

ČERNÉ LABUTĚ MĚNÍ SVĚT

*Optimistické blouznění starého pána
o technologiích a společnosti*



Petr Vermouzek 2023
pavouk33@gmail.com
Verze 0.9, prosím prozatím nešířit

OBSAH

Úvodem.....	9
Nostalgie starého pána.....	9
Nová naděje.....	10
Vliv vývoje technologií.....	11
Vývoj technologií.....	11
Technologie a společnost.....	12
Technologie a vzdělanost.....	13
Výchova a vzdělání.....	15
Tradičně.....	15
Racionálně a tvořivě.....	15
Individualizace vzdělávání.....	16
Mediální gramotnost.....	17
Jak na to.....	17
Technické zázemí školy.....	17
Technické vybavení studentů.....	18
Open Source SW.....	18
Nástroje pro výklad.....	19
Nástroje pro práci studenta.....	19
Nástroje pro vedení studenta.....	20
Úloha kantora.....	20
On-line vzdělávání.....	21
Zásadní problém.....	21
Velká příležitost.....	22
Technologie, paměť a poznání.....	24
Nejen racionalita, ale i intuice, pokora a dobrá vůle.....	24
Podivná realita.....	25
Svět práce.....	27
Organizace společnosti.....	27
Dnes by to Caesar dělal jinak.....	27
Jde to i jinak.....	29
Digitalizace práce.....	31
Nové nároky.....	31
Úřední agendy.....	32
Robotizace.....	33
Home Office.....	34
Úspory.....	34
Další výhody.....	34
Nový styl života.....	35
Kde je problém?.....	35
Zaměstnanost.....	35
Konkurenceschopnost.....	35
...atd.....	36
Racionalizace ekonomiky.....	36
Reklama.....	36
Obchod.....	37
Peníze etc.....	37
HDP.....	39
Daně.....	40
Velikost firmy.....	40
Globalizace.....	41
...atd.....	42
Jde to i jinak!.....	42
Nové hodnoty.....	42
Kultura práce.....	43
Bláznivá vize.....	45

Svět člověka.....	49
Nástroje tvorby.....	49
Typografie a tisk.....	49
Grafika.....	51
Fotografie.....	51
Konstrukce, architektura, průmyslový design, plastika.....	53
Hudba a zvuk.....	54
Film, televize a video.....	56
Počítačové hry.....	58
Internet.....	58
... atd.....	59
Historie a pomocné vědy historické.....	59
Žurnalistika.....	60
Medicína.....	61
Kultura a nové výrazové prostředky.....	62
...a tak dále.....	63
Vizionáři, nebo opozdilci, staromilové, kutilové a zahrádkáři?.....	63
Vláda a státní správa.....	65
Tradičně.....	65
Rychlost rozhodování.....	66
Občan nebo stát?.....	66
Kvalita rozhodování.....	67
Racionálně.....	68
Proč?.....	68
Globální etika.....	69
Pokora a racionalita, nebo populismus a hysterie?.....	70
Jak?.....	70
Hypotetický příklad.....	71
Rada.....	71
Informace pro veřejnost.....	71
Monitorování a testování.....	72
Analýza dat.....	73
Zákazy a kompenzace.....	74
Očkování.....	74
Průkaz.....	75
Smutná realita.....	75
Technologie a politika.....	75
Odborná autorita.....	75
Referenční web.....	76
Nové principy demokratické diskuse.....	76
Politický provoz.....	77
Doprava.....	79
Dopravní cesta v ČR.....	79
Železnice.....	79
Dálnice, silnice a místní komunikace.....	81
Přepravní výkony v ČR.....	83
Nákladní doprava.....	83
Individuální osobní doprava.....	84
Autobusová doprava.....	84
Městská hromadná doprava.....	84
Pochybnosti.....	85
Provoz.....	85
Ekonomika.....	86
Ekologie etc.....	86
Technologie.....	88
Ekologická stopa.....	91
Zachraňte průmysl!.....	94
Energetická bezpečnost.....	94
Čistá mobilita nebo matení pojmů?.....	95

Optimalizace dopravy.....	95
Nákladní doprava.....	95
Osobní doprava.....	96
Hluboký omyl.....	98
Dávný příklad.....	99
... a co z toho plyne?.....	99
Energetika.....	101
Vývoj spotřeby.....	102
Energetika 2.0.....	104
Proč něco měnit?.....	105
Technologie.....	108
Historie.....	108
Současnost.....	108
Chytrá síť.....	110
Akumulace.....	110
Fotovoltaika.....	111
Ekonomika malé elektrárny.....	114
Kolik stojí dráty?.....	116
Silný argument.....	117
Plocha zabraná fotovoltaikou.....	119
Pozor!.....	119
Vliv elektromobility.....	119
Moudrá cesta.....	121
Krok první - chytrý elektroměr.....	121
Krok druhý - rovné postavení uzlů.....	122
Krok třetí - postupné zavádění a testování.....	123
Krok čtvrtý - zdokonalování topologie a řízení.....	123
Jaderná cesta.....	126
Uhlí.....	130
Distribuce a obchod.....	131
Podivné obchody.....	131
Import a export.....	132
Transparentnost, otevřenost a bezpečnost.....	132
Pozor, krize!.....	133
Postupy obchodování.....	134
Domácí politika a státní správa.....	135
Green Deal.....	136
Geopolitika.....	137
Telekomunikace a počítače.....	139
Divná realita.....	139
Mobilní síť.....	139
Internet a digitální technologie.....	140
Svoboda nebo byrokracie?.....	141
Zavřete pošťáka!.....	141
Piráti.....	141
Digitální bezpečnost, soukromí, stabilita.....	143
Senioři etc.....	144
Musí to jít i jinak.....	145
Komunitní datové síť.....	146
Křemík.....	146
Spread spectrum.....	147
Naše naděje.....	148
Město, pole, les, krajina.....	149
Město.....	149
Doprava.....	149
Energie.....	150
Urbanizmus.....	150
Architektura.....	151
Sociální vztahy.....	157

Pole.....	159
Historie.....	159
Jednoduchý ekonomický pohled.....	159
Komplexnější pohled.....	160
Energetické zemědělství.....	160
Velikost polí.....	160
Agrotechnologie.....	161
Přesné zemědělství.....	162
Autonomní traktor.....	162
Jak dál.....	163
Les.....	165
Krajina.....	167
Závěrem.....	169
Jako Brownův pohyb.....	169
Dnes je všechno jinak!.....	170
Zdroje.....	171
Obecné.....	171
Vzdělávání.....	171
Duševní vlastnictví.....	171
Obchod a peníze.....	172
Doprava.....	172
Energetika.....	174
Telekomunikace a počítače.....	174
Mediální gramotnost.....	175
Město, pole a krajina.....	175
Ostatní.....	175
Cesta změny.....	179
Základní problém.....	179
Potřebné postupy.....	180
Harmonizace oborů.....	180
Zdola vzhůru.....	180
Propagace a edukace.....	181
První krok.....	181
Opravte gramatiku!.....	183
Ministerstvo kulatých razítek.....	185
Svoboda a spolupráce.....	187
Wikipedie.....	187
Svobodný software.....	187
Diskuse o elektromobilitě.....	191
Mapa, základ chytré dopravy.....	201
Problémy a příležitosti.....	202
Černá skříňka.....	203
Technické řešení.....	203
Zpoplatnění dopravní cesty.....	203
Zvyšování bezpečnosti a prosazování pravidel.....	204
„Radílek“ a „Žalobníček“.....	204
„Pokutomat“.....	204
„Videosvědék“.....	204
.....	205
Optimalizace dopravy.....	205
Podrobná statistika využití dopravní cesty.....	205
Podpora alternativní dopravy.....	205
Optimalizace v reálném čase.....	205
Elektromobilita: jak dál?.....	207
Agitka úvodem.....	207

Historie se opakuje.....	207
Co nás brzdí?.....	207
Podivná informovanost veřejnosti.....	207
Infrastruktura.....	208
Roztříštěnost aktivit.....	208
Malá konkurence.....	208
Nevyužitý potenciál.....	209
Co s tím?.....	210
Referenční webové sídlo.....	210
Neutrální odborná autorita.....	210
Rozumná veřejná podpora.....	211
Závěrem.....	215
Taxibusy pro vzdálený venkov.....	217
Nedávný zážitek.....	217
Problémy vzdáleného venkova.....	217
Logistika autobusové dopravy.....	218
Individualizovaná místní doprava.....	218
Nová logistika.....	218
Nejen náhrada autobusu.....	219
Volba vozu.....	219
Obsluha.....	220
Investice.....	221
Náklady.....	221
Příjmy.....	222
Úspory.....	222
Organizace.....	223
Centrála etc.....	224
Server.....	225
Aplikace pro řidiče.....	227
Aplikace pro zákazníka.....	228
Call centrum.....	228
Propagace, poradenství a školení.....	228
Očekávané efekty.....	228
Ekonomická rekapitulace.....	228
Metodický přínos pilotního projektu.....	229
Rizika.....	229
Zavádění.....	230
Pilotní projekt.....	230
Plošné zavádění a rutinní provoz.....	232
Závěrem.....	232
Od učební pomůcky k novému konceptu elektromobilu.....	233
Výchova a vzdělávání.....	233
Dávná analogie.....	233
Podobnosti.....	234
Smysl standardizace.....	234
Vývoj a výroba.....	234
Personalizace a specializace vozidel.....	234
Dlouhodobá udržovatelnost.....	235
Firmware jako nástroj udržovatelnosti.....	235
Příležitost pro vývojáře a malé specializované výrobce.....	235
Jak začít?.....	236
Nejen elektromobil.....	236
Wallbox.....	238
Proč veřejný wallbox?.....	238
Koncept wallboxu.....	238
Standardy.....	239
Rychlost nabíjení.....	239
Organizace sítě.....	240
Chytrý wallbox.....	241

Jak by to mohlo fungovat.....	241
Technické řešení.....	241
Bláznivá vize.....	242
Formality.....	243
Server(y).....	243
Identita, účtování, ceny a platba.....	243
Mapa a co s ní souvisí.....	244
Neutrální autorita.....	245
Poslání N3A.....	245
Jak?.....	245
Centrála.....	246
Další využití sítě wallboxů.....	246
Zavádění.....	247
Pilotní projekt.....	247
Propagace.....	248
Legislativa.....	249
Rozšiřování a provoz sítě.....	249
Závěrem.....	250
Technologie, paměť, poznání.....	251
Úvodem.....	251
Doré.....	251
Podivná digitální současnost.....	252
Proč?.....	253
Informace a její nosič.....	253
Jak se vyznat v horách informací?.....	254
Dostupnost informací.....	255
Vytváření vazeb a interpretace.....	256
Unikající dědictví.....	256
Jak?.....	257
Digitalizace.....	257
Archivace.....	260
Organizace archivu.....	264
Katalogizace a popis.....	267
K čemu?.....	269
Sdílení.....	269
Vědecká práce.....	271
Vzdělávání a výchova.....	271
Prezentace.....	271
Pro koho?.....	272
Praktická hlediska.....	273
Jak na to?.....	274
Varování starého pána.....	274
Postupné naplňování vize.....	274
Neutrální autorita.....	276
Centrála.....	277
Nezávislá pracoviště.....	278
Závěrem.....	279

ÚVODEM

Po desítkách poklidných let, kdy jsme si mysleli, že nastává „Konec dějin“, jak v roce 1992 předvídal F. Fukuyama, se v posledních letech na nás řítí jedna pohroma za druhou. Po suchu a kúrovci přišla pandemie, potom energetická krize, válka na Ukrajině, inflace atd. Pohromy přišly nečekaně do sebejisté společnosti tak, jak ona černá labuť z knihy Nassima Nicholase Taleba. Nikdo je nečekal, tak jako jsme kdysi neočekávali výskyt černé labutě. Náš rybníček je najednou plný černých labutí. Proto reagujeme tak zmateně, neracionálně až hystericky. Ve všem tom zmatku je však i velká naděje, že svět po pandemii a válce bude lepší, než byl ten před nimi.

*Krize nejsou signálem k rezignaci,
dokonce ani ne k pasivnímu „přetrpění“,
nýbrž výzvou k tvořivé reakci,
nabídkou sestoupit hlouběji.*

Tomáš Halík

To konečně předvídal již v roce 1980 Alvin Toffler ve své knize „Třetí vlna“. Změna se bude týkat mnoha oborů a musí změnit jak naše každodenní postupy a zvyklosti, tak chování a koncept celé společnosti. Pohromy ukázaly mnohé slabiny dnešního světa. Současně však prolomily mnohé bariéry v našem myšlení a otevřely nové možnosti a postupy, které byly ještě nedávno považovány za nezvyklé, někdy i nerealizovatelné či nežádoucí.

Tyto nové postupy jsou totiž spojeny s novými technologiemi, kterým laická veřejnost, úředníci a politici příliš nerozumí. Proto setrvačnost jejich myšlení prozatím brzdila potřebné změny. Černé labutě nás však postavily do situace, kdy nové postupy musíme urychleně přijmout. Například se najednou práce na dálku stala běžnou realitou. Úředníci, obchodníci, učitelé, studenti, vývojáři, lékaři, novináři a mnoho dalších profesí již nemusí každý den vstávat od svých domácích počítačů a jezdit ke stejným počítačům na vzdáleném pracovišti. Mnozí s překvapením zjistili, že práce z domu je nejen pohodlnější, ale že si mohou lépe uspořádat svůj čas a jsou výkonnější a tvořivější. Podobně přicházíme na to, že místo létání a ježdění po služebních cestách můžeme uspořádat telekonferenci, že místo papírů poštou si můžeme posílat digitální data atd.

Konečně hledáme nové postupy i v energetice a dopravě, uvědomujeme si minulé geopolitické chyby a chápeme nedostatky v digitalizaci státní správy... Vidíme, že nové postupy lze uplatnit i ve výrobě, pedagogice, medicíně, zemědělství atd., že můžeme optimalizovat naši spotřebu energie i dopravní nároky atd. Snad již chápeme, že pokrok v jednom oboru vyvolá změny a pokrok i v oborech souvisejících, že se tyto změny budou týkat nejen samotných technologií, ale zasáhnou do života společnosti mnohem hlouběji. Změní nároky na znalosti a vzdělání, praktickou politiku, obchod, komunikaci, tvorbu atd. Snad již pochopíme, že změny vyvolané přiletím černých labutí změni celou naši společnost, celý náš život.

Najednou máme potřebu i chut' se zamýšlet nad novými možnostmi, které mohou usnadnit, zlevnit a zpříjemnit náš život. Najednou jsme ochotni naslouchat odborníkům, kteří na nové možnosti upozorňují již desítky let. Přitom zjistíme, že mnoho zajímavých technologií je již dávno zralých k širokému nasazení, ale veřejnost o nich nic neví. Často je od nich dokonce odrazována představiteli překonaných oborů, které jsou novými technologiemi ohroženy. Konečně chápeme, že problém není v technologiích, ale ve schopnosti společnosti harmonicky začlenit nové technologie do svého života.

NOSTALGIE STARÉHO PÁNA

V této souvislosti poněkud nostalgicky vzpomínám na naše dávné fantazírování o tom, jak mikroprocesory změni svět. Kdysi, v druhé polovině 70. let, jsme v různých partičkách bláznů a fantastů letovali naše první krabičky s mikroprocesory a spřádali velkolepé plány. Tušili jsme, že stojíme na počátku velké změny. Rychle se vyvíjely jak související technologie, tak možnosti jejich nasazení. Začalo to prvními krůčky v digitalizaci přístrojů a různých mašinek. Technologie však rychle dozrála natolik, že jsme začali letovat první počítače. Tenkrát bylo výhodou, že tyto technologie vytvářely nový obor a v podstatě neo-
hrožovaly žádný již existující, kterému by konkurovaly.

S prvními počítači přišly i první aplikace. Byly nejen pro vědeckotechnické modely a výpočty, ale i programy pro práci s textem a sazbu, grafiku, výuku, hry atd. Když jsme tyto možnosti domýšleli, tak jsme si představovali báječný svět, plný chytrých mašinek spějící k dokonalosti. Podobně jsme fantazírovali i o dvacet let později, po příchodu internetu.

Dnes vidíme, že se naše technologické představy více než naplnily. Vždyť počítač připojený k internetu je skoro v každé domácnosti a jeho výkon je o mnoho řádů vyšší, než měly naše dávné krabičky. Snad všichni máme v kapse chytrý telefon, o kterém jsme kdysi nedokázali ani fantazírovat a jehož výkon je mnohonásobkem toho, co mělo lidstvo k dispozici pro dobývání Měsíce.

Nenaplnily se však naše představy o využití nových technologií. Ty tvořivě využívá jen malá část společnosti, většina v nich našla jen povrchní zábavu a bahno sociálních sítí. Postupně jsme ztráceli naději, že se naše dávné fantazírování naplní. Dokonce jsme se někdy i trochu styděli za to, že jsme se účastnili vývoje technologií, které jen zatěžují svět dalším balastem.

V reklamním povyku propagující nový báááječný dezodorant či limonádu, se nám totiž nepodařilo vysvětlit společnosti výhody a význam nových technologií. V tom nám bohužel příliš nepomáhalo ani školství, ani odborná publicistika. Naše selhání jsme si omlouvali i tím, že společnost se prostě chová iracionálně i z mnoha jiných pohledů. To nám odhalily černé labutě, které nejen ukázaly naprostou nepřípravenost státní správy a její dluhy v zavádění IT technologií a postupů, ale i setrvačnost a iracionalitu myšlení větší nové společnosti. Tu dobře ilustruje i tento příklad:

Vkládáme obrovské náklady na to, aby vodní toky vydržely stoletou či tisíciletou vodu, obrovské náklady stojí i dimenzování energetické soustavy na extrémní spotřebu. Státní správa je však stále založena na postupech c.k. monarchie, které nejsou schopny reagovat na současné změny.

NOVÁ NADĚJE

Je paradoxní, že naši mnohaletou skepsi proráží příchod černých labutí. Pohromy najednou uvolnily formální bariéry a přinutily celou společnost využívat nové postupy a technologie. Je ohromující, s jakou rychlostí a dynamikou výzkumníci, výrobci i velká část společnosti změnu zvládli. Ještě větší změny můžeme očekávat po překonání krizí a restartu společnosti. Dnes již vidíme, že tento restart bude vyžadovat velké státní intervence, ale neumíme odhadnout cestu, po které se vydá. Může být uchopen jako velká příležitost, která napraví staré chyby a bude usilovat o co nejefektivnější harmonické zavedení nových technologií. Restart však může být i velkým nebezpečím. Může jen prohloubit staré chyby, vytvořit nové nesmysly a dále polarizovat společnost. Stojíme tedy na rozcestí:

Zelený Svět 2.0

Pokud nás černá labuť dovede k novému chápání Světa a přijetí zodpovědnosti za jeho další vývoj, tak můžeme pokorně hledat cesty k harmonickému začlenění nových technologií do života společnosti, které povedou k racionalitě, trvalé udržitelnosti a slušnosti. To si jistě vyžádá více spolupráce a méně zbytečné konkurence, méně byrokracie a více zodpovědnosti a kreativity. Bude také třeba hledat novou rovnováhu mezi globálním a lokálním, mezi kapitálem a tvořivostí atd. Náš život se však stane snadnějším, zajímavějším a příjemnějším.

Černý Svět 2.0

Pokud se budeme jen mechanicky snažit o udržení starých pořádků, potom se budou jen dále stupňovat byrokratické bariéry bránící jakékoliv změně. Zastaralé postupy a obory budou dále bubřet, prodražovat a komplikovat nám život, stupňovat zbytečnou globalizaci, koncentraci kapitálu atd. Potom budeme žít ve velmi drahém byrokratickém a špinavém pekle.

Čeká nás tedy „Velká transformace“, která zasáhne mnoho oborů a zcela změní náš život. Bude záležet jen na nás, na našem prozíření a úsilí, kterou cestou půjdeme. Musíme se však hlouběji zamyslet nad tím, jak může změna proměnit jednotlivé obory.

VLIV VÝVOJE TECHNOLOGIÍ

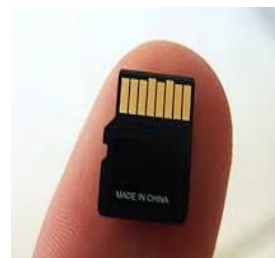
Pro volbu správné cesty, po které bychom měli vyrazit je důležité si uvědomit, jak se vyvíjely a jaký pokrok udělaly technologie v posledních desítkách let. Snad pochopíme, že technologie mají svůj přirozený vývoj, že objev v jednom oboru způsobí pokrok v sousedním, ten nastartuje další změny atd.

Případný politický či úřední zásah může tento vývoj zdržet, či dočasně komplikovat, ale nemůže jej zásadně ovlivnit či zastavit. Z některých výroků našich drahých politiků však tušíme, že si myslí, že vhodnou novelou gravitačního zákona mohou změnit gravitační konstantu. Naštěstí nemohou. To jim však nebrání vést dlouhé a zuřivé politické kampaně na podobně nesmyslná témata. Abychom dokázali odlišit změny, které vnese do života společnosti přirozený vývoj od nevhodných zásahů politiků a jejich lobbistů, musíme pochopit alespoň základní souvislosti.

VÝVOJ TECHNOLOGIÍ

Laická veřejnost, v reklamním povyku propagujícím nové dámské vložky a ještě dokonalejší prací prášky, si nějak nemá čas uvědomit skutečný pokrok a zamyslet se nad jeho dopady.

Dobrym příkladem tohoto pokroku je „obyčejná“ paměťová kartička microSD. Všichni ji známe z chytrých telefonů a digitálních fotografických přístrojů: tenká plastová destička velikosti drobné poštovní známky, v ceně několika stokerun. Dnes má kapacitu až 1 TB (1 000 000 000 000 znaků), spotřebu ve zlomcích wattu a přenosovou rychlost stovky milionů jedniček a nul za vteřinu. Vejde se na ni několik stovek filmů nebo tisíce hudebních CD, stovky tisíc fotografií v nejvyšší kvalitě či tlustých knih. Přitom víme, že vlivem technologického pokroku se dle Moorova zákona kapacita karet každé zhruba tři roky zvětšuje na čtyřnásobek.



Karta Micro SD

Mooreův zákon je empirické pravidlo, které roku 1965 vyslovil chemik a spoluzakladatel firmy Intel Gordon Moore. Původní znění bylo: „Počet tranzistorů, které mohou být umístěny na integrovaný obvod se při zachování stejné ceny zhruba každých 18 měsíců zdvojnásobí.“

Kdyby mělo něco takového vzniknout v době mých profesionálních začátků (konec let šedesátých), použily by se diskrétní součástky a vrchol tehdejší technologie: křemíkové transistory na jednovrstvých plošných spojích. Výsledkem by byla serverovna o rozměrech více než 44x44 kilometrů, obsahující miliardu stojanů elektroniky s několika biliony transistorů (mnohonásobek tehdejší roční celosvětové výroby). Přenos filmu by netrval vteřiny jako u dnešní kartičky, ale desítky hodin. K napájení tohoto monstra by

bylo třeba výkonu více než 300 GW, tedy 300 bloků temelínské elektrárny (dnes má dva) a ke chlazení zhruba stejný výkon. Při spolehlivosti tehdejších prvků by docházelo k tisícům poruch za vteřinu. Udržet takovou serverovnu v chodu by tedy nedokázal ani nejlepší servisní tým. A hlavně: realizovat něco takového by spotřebovalo celý HDP tehdejšího Československa na několik desetiletí. Dnes si na SD kartu vyděláme za několik hodin průměrné mzdy. Kdybychom však SD kartu srovnávali s nejlepšími technologiemi konce let padesátých, tak by cena, velikost i spotřeba byly ještě zhruba 100 krát větší než z konce let šedesátých.

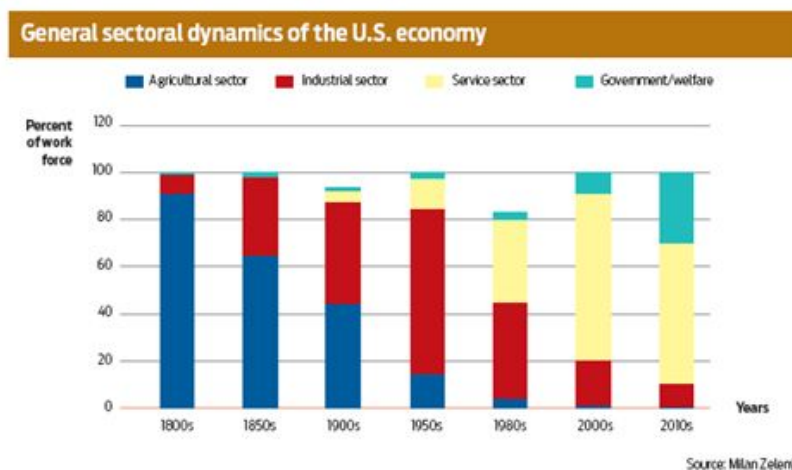


Serverovna 44x44 km

Podobný kontrast poskytuje i vývoj rychlosti počítačů. První komerčně dostupný počítač (Univac I, rok 1951) dosahoval tehdy oslnivé rychlosti 2 000 instrukcí za sekundu, první rozšířený osmibitový mikroprocesor (I 8080, rok 1974) již 290 tisíc a dnešní grafické stanice mají výkon stovky miliard instrukcí za vteřinu. Dokonce i chytrý telefon v naší kapse disponuje o několik řádů vyšším výkonem, než mělo lidstvo k dispozici koncem 60. let minulého století pro projekt Apollo dobývající Měsíc.

Srovnám-li rychlost mikroprocesoru, se kterým jsem stavěl své první počítače (Z80, rok 1976, 580 tis. instrukcí/s) s rychlostí spěchajícího slimáka (1 cm/s), tak by dnešní chytrý mobil letěl jako stíhačka několiknásobkem rychlosti zvuku. Kdyby tím slimákem byl dávný Univac, tak by počítač, u kterého právě sedím musel letět mnohonásobkem rychlosti světla.

Nebo jinak: Kdyby mi někdo koncem 60. let ukázal dnešní chytrý mobilní telefon se všemi jeho funkcemi, tak bych byl přesvědčen, že jde o obyvatele jiné planety, která je technologicky alespoň o tisíc let před námi. Rozhodně bych si nedovedl představit, že si jej jednou koupím.



Vliv technologií na vývoj zaměstnanosti v USA

Vývoj technologií však zásadně změnil i řadu dalších oborů (energetika, doprava, genetika, chemie, medicína, zemědělství...) a zvýšil produktivitu práce natolik, že všechny materiální potřeby společnosti (zemědělství, těžba, průmysl) dokáže pokrýt 8 až 25% populace (závisí na vyspělosti země). Přitom se vztahy mezi obory neustále proplétají a prohlubují. Proto vývoj v jednom oboru (například zavádění elektromobility) může zcela změnit pohled na související obory (doprava, energetika, alternativní zdroje energie, ekologie, legislativa atd.).

TECHNOLOGIE A SPOLEČNOST

Problém je v tom, že nové technologie vznikají proto, aby nám usnadnily a zpříjemnily život. Proto musí měnit zavedené postupy a zvyklosti. Pokud společnost pochopí podstatu a smysl potřebných změn, tak změny proběhnou hladce a efektivně. Pokud však podstatu a význam změn nepochopí, tak se jim bude bránit. Změnám se bránili i výrobci parních strojů, dokud je nové technologie neodsunuly na okraj dění.

Potíž je v tom, že pro pochopení potřebných změn musíme sledovat dohlednou budoucnost, ne překonanou minulost. Toho jsou schopni zasvěcení odborníci, ale rozhodně ne novináři, politici či úředníci. Proto je laická veřejnost tak často matena nesmyslnými výkřiky politiků či předpisy úředníků, proto je cesta za novými technologiemi často plná hloupých kliček a slepých cest. Přitom technologický vývoj na nikoho nečeká, jeho postup se prudce zrychluje a prudce stoupají i nároky na znalosti potřebné k jeho pochopení.

Příklad:

V roce 1985 jsem si pořídil svůj první „profesionální“ osobní počítač (PC AT). Stál zhruba stonásobek tehdejšího průměrného měsíčního platu či půl tuctu osobních aut. Jeho výkon sotva stačil na jednoduché technické výpočty, pro které jsem jej využíval. Veřejnost mě považovala ne za podivína, ale za naprostého blázná a šilence. Dnešní počítač podobné kategorie lze pořídít za zhruba polovinu průměrného měsíčního platu a je cca 10 000 krát výkonnější, má milionkrát větší disk atd. Nikdo se mu však nediví, stal se běžnou součástí našich kanceláří i domácností.

Rozvoj osobních počítačů měl výhodu v tom, že otevíral nový trh a prakticky neohrožoval žádné zavedené ekonomické obory. Proto se mohl během jediné lidské generace vyvinout z drobného garážového podnikání v technologii, která změnila svět. Poněkud komplikovanější to měl o 10 let později internet. Například tehdy monopolní STP Telecom (dnes O2) se jeho rozvoji bránil, jeho linky byly pomalé, nespolehlivé a velmi drahé. Technologie však na nikoho nečeká. Proto vznikla hustá decentralizovaná síť využívající WiFi a kabelové TV, která rychle překonala Telecom jak v kvalitě, tak ceně. Telecomu ujel vlak, a proto nyní tak těžko bojuje s efektivnější decentralizovanou konkurencí. Dnes se z původních malých lokálních providerů již staly rozsáhlé sítě, které se však navzájem překrývají, takže si konkurují, a zákazník si obvykle má z čeho vybrat.

TECHNOLOGIE A VZDĚLANOST

Je zřejmé, že znalosti potřebné k plnému využití počítače či internetu jsou mnohonásobkem znalostí potřebných k používání psacího stroje, mechanické kalkulačky či bellova telefonu. Proto velká část veřejnosti jejich podstatu nechápe, využívá nové technologie jen velmi primitivně, bojí se změn, které technologie přinášejí a na hlubší poznání rezignovala.

Příklad:

Když se v polovině 19. století narodil kluk na statku, tak musel pomáhat v hospodářství, tedy na poli, ve stodole, ve chlévě atd. Na statku se pořád něco stavělo a opravovalo. Tak pomáhal tu zedníkovi, kováři či tesaři, zaběhl do mlýna a vesnického obchodu, ke sklenáři, krejčímu či ševci. Když tyto zkušenosti doplnil triviálním vzděláním (číst, psát, počítat), tak v podstatě rozuměl světu, který jej obklopoval. Uměl vysvětlit jak se co udělalo a odhadnout kvalitu a cenu daného předmětu. Když dospěl, tak tedy mohl nejen racionálně rozhodovat o svém statku, ale mohl se uplatnit i v obecní radě či ve vídeňském parlamentu. Vždyť jeho svět byl v podstatě stejný, jako svět jeho otce a děda. Byl v podstatě stejný když se narodil, i když začátkem 20. století umíral.

Ve 20. století se však začal svět prudce měnit. Společnost musí reagovat jak na nové politické vztahy, tak na prudký vývoj nových technologií. Svět se stává čím dál složitějším, v plném rozsahu mu nemůže rozumět ani největší vzdělanec. Vždyť ani špičkový odborník nemůže říct, že rozumí všem zákoutím svého oboru, o sousedních oborech má jen povrchní představu a vzdáleným oborům rozumí často méně, než by jim měl rozumět žák 8. třídy základní školy. Proto se dnes v mnoha věcech rozhodujeme jen podle povrchních pocitů, reklamy, značky či momentální nálady společnosti. Proto jsme tak snadno manipulovatelní a tak často bloudíme po slepých cestách.

Tento rozpor ještě stupňují úřední předpisy a politické ideologie, které možná měly smysl v 19. století, ale zcela se mýlí se současnou realitou. Ze změn, které do společnosti vnesly osobní počítače a internet je patrné, že nové technologie mají na náš život zásadní vliv, že mění společnost rychleji než dokáže většina populace sledovat. To klade nové požadavky nejen na vzdělávání, ale i na celý život společnosti.

Zásadní technologické změny však dnes kvasí snad ve všech oborech. Vědu, finančnictví, obchod, státní správu, průmysl, dopravu, energetiku, zemědělství, medicínu, kulturu atd. čekají velké změny.

Stojíme před „Velkou Transformací“

Tato transformace zásadně změní celou společnost. Proto se nad zaváděním nových technologií musíme zamýšlet mnohem hlouběji a komplexněji než to dokáží politici či mainstreamová media. Musíme zkoumat a syntetizovat všechny vztahy mezi souvisejícími aktivitami a obory, předvídat možná rizika atd.

Černé labutě mohou žádoucí změny zásadně urychlit, nebo naopak konzervovat dávné chyby a nesmysly. Záleží jenom na nás, kterou cestu si vybereme.

VÝCHOVA A VZDĚLÁNÍ

Pro volbu správné cesty bude důležité, nakolik veřejnost pochopí potenciál nových technologií, nakolik bude připravena a schopná je přijmout. V tom bude hrát rozhodující roli výchova a vzdělání. Efektivní využití nových technologií totiž vyžaduje změnu mnoha zažitých zvyklostí, nové znalosti a zvládnutí dalších dovedností. To však znamená, že obsah výuky musí sledovat i nová témata a pedagogika využívat nové postupy. Na to je však připravena jen malá část kantorů. Proto je dnešní koncept vzdělávání velmi konzervativní a ve sborovnách převládá nepochopení a nedůvěra k novým postupům.

Tuto ospalou náladu ve sborovnách zcela změnila karanténa. Najednou bylo třeba, ze dne na den, zavést postupy distančního vzdělávání. Ti připravenější kantoři změnu přivítali, protože již léta studovali a zkoušeli nové postupy, ale museli je poněkud skrývat před svými konzervativními kolegy či ministerskými úředníky. Tak ukázali, že nové postupy jsou realizovatelné a výhodné. Ti ostatní ztroskotali nejen na své neschopnosti efektivně využít nové technologie, ale zejména na své nechuti změnit šablony svého myšlení. Jakoby pořád platilo dávné tvrzení skeptiků, že u nás je největším nepřítelem vzdělanosti soudružka učitelka. Je tedy zřejmé, že změna vzdělávání musí začít u kantorů. Jsme na rozcestí:

TRADIČNĚ

Tradiční konzervativní koncept vzdělávání vychází z principů triviální školy, kterou v roce 1774 zavedla osvícená císařovna Marie Terezie. Tato škola měla děti naučit číst, psát a počítat, a přitom z nich vychovat loajální poddané.

Výuka je založena na memorování a drilu. Tvořivost a samostatné myšlení jsou považovány za nežádoucí nekázeň, takže znalosti i myšlení jsou standardizovány dle jednoduchých šablon. Jako bychom odvrhli představu Jana Amose Komenského „škola hrou“. Taková „standardizace“ myšlení a znalostí silně demotivuje studenty a vytváří odpor ke vzdělávání. Vychováváme nepřemýšlející, pasivní, snadno manipulovatelné občanky. To je pohodlné pro kantory, a výhodné pro politiky a úředníky. Že nejde o překonanou minulost dokládají snahy o standardizaci přijímacích řízení na školy, státní maturity atd. Nevhodnost těchto postupů například dokládá i to, že na konzervativně vedených školách často neprojde, při zkouškách z matematiky a přírodovědných předmětů, i 25% studentů. Je tedy zřejmé, že problém není ve studentech, ale v metodice výuky „nepopulárních“ předmětů.

Místo standardizace vzdělání bychom měli sledovat úspěšnost jednotlivých škol. Zájemce o studium by měl mít možnost zjistit, jak se uplatnili absolventi školy, o které uvažuje v praxi, na co škola klade důraz atd., tak, jak je obvyklé v Británii či USA.

RACIONÁLNĚ A TVOŘIVĚ

Cílem opravdového vzdělání by mělo být vychovat samostatně myslícího občana s pevnými základy vzdělání, na které může celý život navazovat a doplňovat je. Součástí tohoto vzdělání musí být i respekt k základním lidským hodnotám a výchova harmonické osobnosti (kdo jsem, odkud jdu a kam). Tuto idealistickou vizi je třeba vyvažovat s pragmatickým pohledem Herberta Spencera, který jej shrnul do slavného výroku: „The great aim of education is not knowledge but action“ (Cílem vzdělání nejsou znalosti, ale schopnost jednat).

Rozdíl mezi tradičními schémata a tvořivým přístupem dobře ilustruje tato historika:

Na zkoušce z fyziky podává profesor studentovi barometr, a říká: „Změřte výšku této budovy tímto přístrojem“. Tvořivý student si přístroj prohlédne, chvíli se zamyslí a ptá se: „Jakým z mnoha možných způsobů si přejete, abych měření provedl?“ Profesor se tváří nechápavě, tak student vysvětluje:

1. Mohu přístroj vzít, a postupně jej přikládat na stěnu schodiště od podlahy přízemí až na střechu, a tak zjistit, kolikrát je budova vyšší než tento barometr.

2. Mohu také přístroj hodit ze střechy, změřit dobu pádu a z ní vypočítat výšku budovy.
3. Také lze přístroj uvázat na provázek, na něm jej spustit ze střechy až nad zem a změřit délku provázku.
4. Mohu jej také na tom provázku rozkývat a z doby kyvu tohoto kyvadla spočítat jeho délku, tedy výšku budovy.
5. Nebo mohu za dnešního slunečního dne postavit na zem vedle stínu budovy a porovnáním délky stínů spočítat výšku budovy.
6. Snadné by bylo, zazvonit s barometrem v ruce u dveří bytu správce budovy a nabídnout mu: Dobrý muži, tento krásný přístroj může být váš, pokud mi sdělíte výšku této budovy.
7. Jistě, mohu výšku budovy zjistit i z rozdílu barometrických tlaků na zemi a na střeše, jak jste pane profesore asi očekával. Tento barometr má však jen malé rozlišení, proto by zjištění výšky nebylo příliš přesné.

Jak reagoval profesor již historika nezmiňuje. My si však dokážeme dobře představit zlobnou reakci konzervativního profesora, který by studentovu odpověď považoval za nemístný žert, který snižuje jeho autoritu. Dobrý kantor by se naopak radoval z tvořivosti a fantazie studenta.

Dobrý kantor si je totiž vědom toho, že pro další život studenta bude tvořivost, chápání souvislostí, motivace a schopnost se trvale vzdělávat zásadní. Vždyť svět se rychle mění. Mnohé z toho, co se dnes učí nebude pravda, či nebude potřebné v okamžiku kdy student nastoupí do praxe. Vzniknou však nové potřeby, znalosti i obory, které bude třeba zvládnout. Proto by škola měla dát studentům zejména pevné základy jednotlivých oborů včetně souvislostí mezi obory a motivovat je k trvalému vzdělávání. Potom lze celý život na tyto základy navazovat a doplňovat je pro konkrétní pracovní poslání i pro chápání změn světa, které budou stále častější a významnější.

INDIVIDUALIZACE VZDĚLÁVÁNÍ

S motivací úzce souvisí respekt k individuálním schopnostem, zájmům a vlastnostem studenta. Bude-li postup příliš rychlý, nic nepochopí a bude-li příliš rozvláčný, bude se nudit. V obou případech bude student demotivovaný a vzdělávání bude považovat jen za nepříjemnou povinnost. Proto je výhodné výklad individualizovat využitím počítačových technologií a ušetřený čas kantora využít k případnému dovysvětlení tématu a diskusím na dané téma v malých skupinkách.

Dobří kantoři celého světa tyto postupy vymýšlejí již mnoho let. Navrhují efektivní využití počítačů, „převrácenou výuku“ (flipped classroom), projektové vyučování atd. Vytvořili stovky tisíc videolekcí, modelů, vzdělávacích her, cvičení atd. mnoha oborů cílených od dětí předškolního věku po studenty univerzit. Příkladem dobrého postupu je například metodika Khan Academy, která pokrývá všechny předměty základní a střední školy.

Efektivní nasazení těchto postupů předpokládá využití počítačů jako základních nástrojů práce jak kantorů, tak studentů. To umožní snadné a levné sdílení učebních podkladů, jednoduché testování a zkoušení znalostí studentů i automatizaci dalších rutinních činností. Předpokladem rozumného nasazení nových postupů však jsou počítačově gramotní kantoři, ochotní se učit novým postupům. To může být problém.



Chytré hodinky a brýle pro rozšířenou realitu

Je přirozené, že obsah výuky musí reagovat jak na vývoj jednotlivých oborů, tak na aktuální potřeby společnosti. I nový obsah výuky se však musí opírat o řádné vysvětlení základních principů, vysvětlit výhody i problémy nových technologií a ukázat očekávaný vývoj. Nelze postupovat tak, jak doporučovala před několika roky propagovaná metoda „Evropský počítačový řidičák“, která jen cvičila primáty rytmičky klikat myši v komerčních programech Microsoftu. Nevysvětlovala podstatu, nezmiňovala alternativy, nepři-

pravovala studenta na další vývoj, jen hloupě prosazovala komerční program. Proto, po více než 30 letech takto pokleslé výuky informatiky, neumí velká část populace základy práce s počítačem.

Přitom již od přelomu milénia vznikají technologie, které otevírají nové cesty vzdělávání, sdílení informací a vzájemnou interakci uživatelů a umožňují zapojit umělou inteligenci do našeho života (Metaverse, Web3.0, Sémantický web, rozšířená realita, virtuální realita...). Současně vznikají i nové pedagogické koncepty (interaktivní vzdělávání, tiché poznání, digitální wellbeing, hybridní výuka, digitální kompetence...). Tím se stávají běžnými i nejrůznější nové pomůcky usnadňující či posilující vzdělávání (interaktivní tabule, brýle pro rozšířenou či virtuální realitu, 3D tisk...).



Brýle pro virtuální realitu

MEDIÁLNÍ GRAMOTNOST

Velmi důležité bude posílení mediální gramotnosti celé společnosti. Vždyť ovlivňuje nejen naše názory, vztahy a postoje ke společnosti, ale i politiku a chod světa. Ještě na počátku minulého století byl svět celkem jasný a přehledný.

Dnes je svět mnohem složitější a naše poznání rozsáhlejší. Proto ani největší odborník nemůže tvrdit, že rozumí všem zákoutím svého oboru. Jen málo z nás tuší, jak a z čeho byly vyrobeny předměty, které nás obklopují, jak fungují základní vztahy jak v přírodě, tak ve společnosti. Snad proto většinová společnost rezignovala na soustavné poznávání světa a nahradila jej jen klipovitým vnímáním detailů, na které se právě zaměřují média, či „přátelé“ v naší bublině sociálních sítí. Vzniká „tekutá pravda“, která se opírá víc o pocity, než o průkaznou realitu. S mírnou nadsázkou lze říct, že jsme ochotni hlasovat o tom, nakolik je obdélník bílého kancelářského papíru zeleným dřevěným kolečkem. Vždyť přece každý máme právo na vlastní názor a pravda je relativní. Proto se tak snadno šíří konspirační teorie o tom, jak svět řídí zednáři a ilumináti, jak nás ohrožují chemtrails, síť 5G šířící koronavirus atd.

JAK NA TO

Je zřejmé, že dnešní požadavky na vzdělání již nelze naplnit postupy osvědčené Marie Terezie, ale musíme využít i nové metody a technologie. Přirozeným pomocníkem nám bude výpočetní technika a bohatství s ní spojených postupů. Abychom mohli nasadit postupy založené na využití počítačových technologií, musí mít jak škola, tak studenti vhodné vybavení.

TECHNICKÉ ZÁZEMÍ ŠKOLY

Každá škola musí mít rychlé připojení k internetu a dobrou vnitřní síťovou infrastrukturu, pokrytí všech prostor WiFi signálem, v učebnách velkoplošné interaktivní displeje místo tabulí. Bude výhodné, když pracoviště kantorů a případně i studentů budou mít i kabelové připojení. Důležitý bude server školy, který musí mít jak vhodný program pro řízení výuky, tak spolehlivý paměťový prostor (diskové pole NAS) pro uložení učebních podkladů a programů pro žáky, nástroje pro řízení postupu práce jak pro kantory, tak pro studenty atd.

Školní server zmírní nároky na rychlost připojení k internetu, protože během vyučování bude asi běžné, že k datům a aplikacím budou současně přistupovat desítky až stovky studentů jedné školy. Proto by centralizace zdrojů na nějakém ministerském superserveru byla náročná jak na výkon takové centrály, tak na rychlost přenosu. Školní servery rozloží zátěž a zmírní riziko rozsáhlých výpadků. Umožní také svobodnější přizpůsobování obsahu i aplikací specifickým potřebám školy, poskytnou kantorům i studentům diskový prostor atd. Přístup na školní server musí být možný i zvenku, aby jej mohli jak kantoři, tak studenti vyu-

žít odkudkoliv. Vybudování technologického zázemí konkrétní školy musí vycházet z místních možností, nesmí však omezovat práci ani kantorů, ani studentů. Důležitá bude i dobrá a bezpečná správa školního ICT systému. Vždyť i malé zanedbání zde může vést k velkým, často i nenapravitelným škodám.

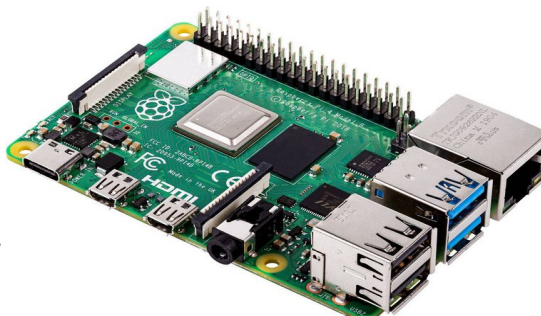
Centrální „ministerský“ server by měl zejména propojovat kantory a školy, informovat o příkladech dobré praxe, nabízet odkazy na osvědčené učební podklady, metody, programy, návody atd. Může i sbírat potřebná statistická data, která umožní sledovat a posuzovat jednotlivé metody, postupy a školy. Tento sběr by však měl být otevřený, jasný a transparentní.

Kromě počítačového vybavení by škola měla (mohla) mít i další technologie, které zdokonalí výuku. Například 3D tiskárna umožní kantorům vytisknout nejrůznější učební pomůcky, ale může být i motivací studentům, kteří na ní mohou realizovat své návrhy. Podobně může fungovat velká grafická tiskárna, různé CNC obráběcí mašinky, vybavení pro foto a video atd. Význam a výběr těchto „doplňkových“ technologií bude záležet zejména na schopnostech a zájmu kantorů konkrétní školy. Dostupnost těchto technologií a přiměřená podpora kantorů může významně posílit zájem studentů o technické, IT a výtvarné obory. Vždyť to, že se studenti mohou dotýkat hmotných výsledků svého vzdělání (myšlení, tvorby) je bude motivovat k hlubšímu poznání a větší tvořivosti.

TECHNICKÉ VYBAVENÍ STUDENTŮ

Dnes běžně mají již děti v základní škole chytré telefony, tablety a notebooky. Pro některé činnosti jsou však vhodnější stolní počítače s velkým displejem, klávesnicí s numpadem a myší. Jsou ergonomičtější a zobrazení bývá v mnoha případech názornější. Zajímavou alternativou mohou být malé odolné a levné počítačové krabičky jako například RaspberryPi za 35 USD. Ty s velkým displejem či televizorem, kvalitní klávesnicí a myší mohou sloužit jako pohodlné ergonomické počítačové pracoviště. Student přenáší jen svou malou krabičku. Ve škole i doma však musí mít displej, klávesnici a myš. Protože praktická životnost této výbavy je šest a více let a každý rok nahrazuje velkou část učebnic, sešitů a dalších učebních pomůcek, tak je toto řešení i ekonomicky výhodné.

Využití počítačové krabičky je výhodné i metodicky. Vede totiž k využití Open Source programů, které jsou obvykle zdarma. To nejen šetří náklady a také umožňuje napsat mnoho zajímavých speciálních programů. Přitom snižuje riziko zavlečení virů, špiónků a podobné havěti, umožňuje nové pedagogické postupy atd. Protože ke krabičce je dostupné velké množství nejrůznějších rozšiřujících HW modulů může také otevřít nové možnosti technického, přírodovědného a IT vzdělání.



Raspberry Pi, počítač velikosti kreditní karty za 35 USD

OPEN SOURCE SW

Využití Open Source Software (OSS - programy s otevřeným zdrojovým kódem) ve vzdělávání je výhodné nejen pro jeho otevřenost, bezpečnost a dlouhodobou udržitelnost, ale i proto, že vede k hlubšímu pochopení a tvořivosti. Je mnohem různorodější než proprietární komerční SW. Umožňuje studovat a případně i modifikovat zdrojový kód, vytvořit si vlastní verzi programu (fork) atd. Přitom funguje na nejrůznějším HW a kolem každého programu vzniká tvořivá komunita, která mu opravdu rozumí a může tedy pomoci vyřešit případné problémy lépe, než hotline komerčního produktu. Přitom ušetříme až desítky tisíc korun ročně za nákup komerčního SW. Také všechny nástroje pro výklad, učební podklady atd. by měly být pod otevřenou licencí (OSS, Creative Commons atd.)

Výhrada, že když student nastoupí do praxe, bude muset používat Windows je lichá. Vždyť rozhraní, vlastnosti i formáty se v komerčních programech z marketingových důvodů mění tak často, že v době, kdy dnešní student nastoupí do praxe to budou zcela jiné Windows, než jsou ty, ve kterých by se dnes učil. Může to však být i OSX, Android, některá z mnoha verzí Linuxu, či BSD, Solaris atd., nebo některý nový operační systém. Dnes lze jen těžko předvídat, kam se vývoj v turbulentním světě IT v budoucnosti vrátí.

Dnes však mají některé programy povahu „standardů“ (Adobe, Autodesk atd.), protože jsou základem výuky a terminologie svých oborů, odvoláváme se na ně v odborných diskusích atd. Nezbyvá nám tedy, než tuto realitu akceptovat a doufat že časem budou nahrazeny otevřenými programy. Proto bychom měli na univerzitách inicializovat vznik dalších projektů OSS, které mohou nejen rozšířit naše možnosti, ale jsou i dobrou motivací studentů k jejich dalšímu odbornému vývoji.

Pokud však bude mít student dobré základy, pokud dobře pochopí základní principy a souvislosti, tak zvládne přechod na nový operační systém snadno během několika dnů. Pokud se však naučí jen jak a kam kliknout, bez pochopení podstaty toho co dělá, tak pro něj bude zvládnutí každé nové verze i jednoduchého programu obtížným úkolem.

NÁSTROJE PRO VÝKLAD

Nové technologické nástroje velmi usnadňují, zrychlují a přitom i prohlubují výklad nové látky. Může využívat i sofistikovaných prostředků jako jsou například: video, animace, 3D vizualizace, rozšířená realita, virtuální realita, interaktivní digitální modely, předměty z 3D tiskárny atd. Tvořivým využitím těchto prostředků můžeme studentům poskytnout velmi efektivní a dobře srozumitelný a zapamatovatelný výklad. Desetiminutová digitální prezentace je často efektivnější, než dvouhodinový výklad kantora s křídou před tabulí. Tento výklad však však bude dobré shrnout standardní webovou stránkou, která bude mít formu hesla lexikonu, či kapitoly odborné monografie.

Již dnes jsou podobných lekcí na internetu stovky tisíc a velká část je dokonce česká či přeložena do češtiny. Pokrývají prakticky všechny předměty mateřských, základních a středních škol i mnoho univerzitních témat. Další lekce a výukové fragmenty rychle přibývají. Dobrým příkladem těchto postupů je Khan Academy jejíž iniciátor Salman Khan začal rozpracovávat potřebné metody již v roce 2008. Podobných aktivit je dnes celá řada. Bývají podporovány různými nadacemi, spolky a často i z veřejných prostředků.

Každý kantor či student tedy může snadno využít již hotové lekce, ti tvořivější mohou přispět svým nápadem, jak některé téma vysvětlit přesněji či efektivněji. Tak postupně vzniká řada různých variant lekcí ke stejnému tématu, ze kterých si jak kantor tak studenti mohou vybrat ty nejvhodnější pro daný účel. Všechny lekce by měly být publikovány pod otevřenou licenci, nejlépe Creative Commons.

NÁSTROJE PRO PRÁCI STUDENTA

Výklad si studenti prohlížíjí běžným webovým prohlížečem, či prohlížečem videí. I velmi náročné hry jsou dnes obvykle on-line, není tedy třeba nic stahovat a instalovat. Interaktivní vzdělávací hry mohou být významnou součástí vzdělávání v duchu Komenského představy „škola hrou“. Student si hraje, soutěží a baví se. Přitom se nenásilně vzdělává, prohlubuje své poznání, objevuje souvislosti atd.

Pro vlastní práci využívají studenti běžný kancelářský, grafický či 3D SW. Ten musí být Open Source, protože náklady na komerční SW by studenty velmi finančně zatížil (až desítky tisíc Kč/rok).

Významného rozšíření a prohloubení poznání lze dosáhnout využitím interaktivního modelování. Nejběžnější je využití grafu v běžném tabulkovém kalkulátoru. Existují však i mnohem sofistikovanější nástroje jako Octave (OSS alternativa Matlab), Spice (modelování elektronických obvodů) atd. Pokud si student bude chvíli s modelem „hrát“, tak dojde k poznání, které mu nemůže dát ani nejlepší učebnice, ani žádný výklad kantora před tabulí.

Příklad:

Kdysi, koncem 70. let jsem konstruoval přijímač pro dálkový příjem FM rozhlasu. K dosažení vytčených parametrů musel přijímač mít velmi dokonalý mezifrekvenční filtr. Nad jeho návrhem jsem dlouho dumal, studoval a zkoušel, ale výsledek nebyl uspokojivý. Kolega, kterému jsem se svěřil mi poradil, že ve výzkumném ústavu, se kterým již léta spolupracujeme, pracují i dva největší odborníci na filtry u nás. Při příští návštěvě onoho výzkumáku jsem je požádal o konzultaci, předložil jim své návrhy a vysvětlil potíže, na které při návrhu narážím. Pánové mě pozorně vyslechli a prohlédli si moje podklady. Jejich závěr zněl, že jde o velmi složitý problém a že i oni si nejsou jisti, zda by jej dokázali vyřešit, a že řešení by si vyžádalo několik měsíců jejich intenzivní práce. Ať tedy raději zanechám vši naděje.

V té době však v americkém časopise EDN vyšel popis principů programu na analýzu analogových obvodů. Tak jsem podle těchto principů sesmolil program pro svou počítačovou krabičku a pomocí tohoto programu začal zkoumat onen filtr. Když jsem po několika týdnech předložil výsledky svého bádání oněm pánům, tak jsem u nich vyvolal ne údiv, ale přímo zděšení. Nedokázali si představit, jak jsem k oněm výsledkům dospěl. Ještě víc je překvapily mé znalosti, když jsem jim začal vysvětlovat vliv tolerancí součástek, postup ladění atd.

Oni totiž postupovali tak, že navržené schéma popsali vzorcem pro přenos amplitudy a vzorcem pro přenos fáze. Každý z těchto vzorců byl na dvě hustě popsané stránky kancelářského papíru. Potom začali, pomocí logaritmického pravítka, tužky a papíru vzorce počítat pro daný frekvenční rozsah. Aby vytvořili přenosové křivky, tak museli výpočet opakovat alespoň pro sto frekvencí. Potom posoudili výsledek, upravili hodnotu nějaké součástky a výpočet opakovali, dokud nenalezli přijatelné řešení.

Já jsem jen do programu zadal schéma s hodnotami součástek a počítač mi během několika minut nakreslil přenosové křivky. Za jediný dlouhý večer jsem dokázal to, co oni pánové za několik týdnů tvrdě práce. Proto jsem si s oním obvodem mohl zabývat mnohem podrobněji a dobrat se i dalších souvislostí. Tato interaktivní „hra“ mě naučila mnohem víc a mnohem rychleji, než studium tlustých monografií, kterým jsem původně vývoj začal. Vždyť jsem za jediný týden provedl víc výpočtů, než oni pánové za celý život. Dnes bych nemusel smolit svůj program, ale jen sedl k počítači, z internetu stáhl mnohem dokonalejší program LTSPICE a mohl bych začít bádát.

Digitální technologie usnadňují i další nové pracovní postupy. Například myšlenkové mapy vedou studenta k soustavnějšímu myšlení, mohou obsahovat odkazy na další zdroje či témata, vytvářet vizi pro práci týmu atd. To-Do zase vede k soustavnému plnění úkolů a může řídit práci týmu. Gantův graf usnadní analýzu a organizaci projektů atd.

Efektivní využití všech těchto prostředků usnadní, urychlí a prohloubí vzdělávání. To snad umožní racionalizovat a rozšířit výuku tak, aby se ze studentů stali svéprávní občané, dobře se orientující v dnešním světě a schopní dalšího celoživotního vzdělávání.

NÁSTROJE PRO VEDENÍ STUDENTA

Digitální technologie otevírají nové možnosti vedení studenta. Programy pro e-learning mu předkládají nové lekce, sledují jeho postup a testují jejich zvládnutí. Student si může v klidu domova i opakovaně pouštět lekci a výsledky jednoduchých testů mu indikují nakolik ji pochopil a zvládl (princip „obrácené třídy“).

E-learningový program sleduje práci studenta, a v případě potřeby mu nabídne alternativní lekci. Ta téma vysvětlí jiným postupem, který může být pro studenta pochopitelnější. Může mu však nabídnout i lekci, která doplní či zopakuje související téma, ve kterém testy odhalily mezery v jeho znalostech. Program současně sleduje úsilí a soustavnost, které student své práci věnuje, ty hodnotí a v případě potřeby upozorní kantora či rodiče na vznikající problém.

Tento postup tedy umožňuje individualizaci vzdělávání přizpůsobenou schopnostem, zaměřením a talentu studenta. Přitom osvobozuje kantora od rutinních činností (výklad a zkoušení) a dává mu čas a prostor jak k vlastní tvořivosti, tak k detailnímu vedení studentů, prohlubování jejich znalostí a ke zvyšování jejich motivace. Zajímavé také je, že i v malé vesnické škole, můžeme zapojit do výuky pokročilých či specificky zaměřených studentů odborníky z praxe či z akademického prostředí bez ohledu na to, kde tito odborníci sídlí.

ÚLOHA KANTORA

Učební hodina při takto koncipovaném vzdělávání může být mnohem efektivnější než dnes. V ní může kantor vysvětlit k čemu vlastně dané téma bude studentům dobré v praktickém životě či v chápání světa. Může dovysvětlit to, čemu studenti dostatečně neporozuměli na příkladech aplikace tématu, může podněcovat studenty ke společnému hledání dalších souvislostí, souvisejících témat atd. Měl by také upozornit na další učební podklady i zajímavé odborné články či monografie, které ty talentovanější a zaujatější

mohou dále motivovat. Duch takového vzdělávání tedy může být mnohem zábavnější, svobodnější a tvořivější jež je dnes obvyklé memorování a dril.

Současně by také měl klást důraz na výchovu. Nejen na slušné chování a zdvořilost, ale i otevřené kritické myšlení, pokoru a schopnost tvořivé diskuse. Měl by usilovat o společné hledání a upevňování etických hodnot, posuzování historie i aktuálního vývoje společnosti atd. Kantor tedy bude muset být nejen kvalitním odborníkem ve svém oboru, ale zejména kvalitním člověkem schopným předávat své etické postoje studentům.

Takto individualizované vzdělání neodradí ty, kterým učení moc nejde, protože na ně kantor může klást mírnější požadavky a tak udržet jejich zájem a motivaci. Současně však kantor může pěstovat talent těch chytřejších, přizpůsobovat vzdělání studentů jejich talentu a zaměření, vést je k vyšším cílům. Tak půjde například zachránit talent geniálního dyslektického matematika, který by v tradičním konceptu vzdělávání nebyl ani přijat na střední školu a jeho talent by tak zůstal nevyužit.

Individualizované vzdělání je však v rozporu s dnešním konceptem standardizace maturit, přijímacích zkoušek atd. Ten totiž pořád vychází z představ Marie Terezie o výchově loajálních poddaných. Přitom však schematizuje naše vidění světa a potlačuje tvořivost.

ON-LINE VZDĚLÁVÁNÍ

Důsledné využívání digitálních technologií do značné míry smazává rozdíl mezi prezenčním a distančním vzděláváním. Je totiž v podstatě jedno, zda student sleduje výklad ve svém počítači doma, na chatě, nebo ve škole. Rozdíl je jen v tom, že ve škole má student přímý kontakt jak s kantorem, tak se spolužáky. Ten mohou nahradit videohovory či videokonference jak s kantory, tak se spolužáky či celou třídou. Podmínkou efektivní on-line výuky však je přiměřená znalost práce s počítačem jak studentů, tak kantorů a kvalitní technické zázemí. Výuka práce s počítačem by tedy měla být zařazena již do prvních ročníků základní školy.

Zdá se, že optimálním postupem výuky a výchovy je kombinace obou postupů. Distanční postup je efektivnější ve vzdělávání, prezenčně lze zase lépe formovat osobnost studenta a posilovat jeho sociální vazby. Proto by v nižších ročnících asi měly převládat prezenční postupy a se vzrůstajícím věkem žáka by mohl postupně stoupat podíl distančního vzdělání. Tak nejen zvýšíme efektivitu výchovy a vzdělávání, ale současně ve studentech posilujeme motivaci a pěstujeme návyky nutné k samostatné práci a práci na dálku, jejíž podíl bude v dohledné budoucnosti stoupat. Již dnes existují univerzity, které umožňují čistě dálkovým vzděláváním dojít až k diplomu.

ZÁSADNÍ PROBLÉM

Náš svět se prudce vyvíjí a mění. Proto potřebujeme doplňovat a rozšiřovat své vzdělání všichni, bez ohledu na věk či druh a počet absolvovaných univerzit. Jen tak se můžeme udržet v kontaktu s vývojem svého oboru, racionálně se rozhodovat v praktickém životě a rozumět světu, který nás obklopuje. Většina dospělé populace však tento tlak nechápe, a o možnostech moderních technologií neví buď vůbec nic, nebo je vnímá jen velmi povrchně.

Dnešní realita je výrazně jiná, než byla ta, ze které vycházely, a částečně pořád vycházejí školní osnovy, které řídily vzdělání dnešních dospělých. Mnozí tedy přestávají chápat mnohé z toho, jak funguje dnešní svět. Vzdali snahu o soustavné pochopení světa, který je obklopuje, a vnímají jej jen jako řadu navzájem nesouvisejících klipů, ze kterých si vybírají dle módy či názorů podobně potrefených „přátel“ na sociálních sítích.

Tak vznikl „Pepa Popík“, který nemá zábrany vykřikovat nesmysly, jako své objevené „pravdy“. Za ty by sice propadl i na základní škole, ale on má přece právo na vlastní názor!! Vždyť je ta demagokracije!! Čím jsou Pepovy bludy hloupější, tím je vykřikuje častěji, hlasitěji a agresivněji. Nejvíce mu vadí vše, co omezuje jeho pohodlí a komplikuje jeho jednoduché myšlení. On se přece chce zabývat šoppingem a ubavit se k smrti.

Těmto bludům však pozorně naslouchají demagogičtí politici, kteří dobře vědí, že mezi podobnými Pepíky snadno naberou volební hlasy. Rádi je šíří i bulvární novináři, protože tyto nesmysly slibují šokující titulky, což zvyšuje náklad či počet přístupů. Proto hloupost Pepy Popíka silně ovlivňuje veřejné mínění i vývoj celé společnosti.

Vše ještě stupňují výroky politiků, kteří mluví o „pražské kavárně“ jako o sídlu všeho zla. To je v protikladu se skutečností, že z kavárenského setkávání intelektuálů vzniklo mnoho nových myšlenek, které posunuly vývoj umění, vědy i celé společnosti, že kavárna může sloužit i jako velmi efektivní vzdělávací instituce. Je tedy zřejmé, že myslící občan je pro mnoho politiků nežádoucí. V této atmosféře je změna konceptu vzdělávání velmi obtížná a vzdělávání dospělých stojí na okraji zájmu společnosti. Přitom vzdělání podmiňuje konkurenceschopnost ekonomiky i kvalitu našeho života.



Francisco Goya: Spánek rozumu plodí monstra (1793)

S nedostatkem racionálního myšlení zjevně bojovalo již 18. století

VELKÁ PŘÍLEŽITOST

Mnozí z nás však naštěstí potřebujeme trvale doplňovat, prohlubovat a rozšiřovat své znalosti z profesionálních důvodů. Víme totiž, že se náš obor vyvíjí tak rychle, že kdybychom několik let tento vývoj nesledovali, tak zcela ztratíme kontakt s oborem a staneme se zbytečnými. Proto například lékaři a počítačovní odborníci musí pravidelně skládat zkoušky, aby bylo jasné, že zvládají vývoj svého oboru. Tyto nároky se šíří i do mnoha dalších oborů.

Další z nás zase zjišťují, že obor, který si kdysi zvolili, ztrácí svůj význam a chtějí své schopnosti uplatnit v některém důležitějším oboru, nebo své znalosti rozšířit do sousedního oboru, který je perspektivnější. Jiní zase cítí, že jejich původní volba byla omylem a chtějí se uplatnit v oboru, který je jim bližší. Naléhavé je i doplňování IT a mediální gramotnosti.

Všechny tyto potřeby jsou velmi různorodé. Jdou napříč mnoha obory i celou populací. Proto asi nebude mít smysl pokoušet se vytvářet nějaký jednotný centrálně řízený systém. Vždyť jednotlivá pracoviště či odborné asociace a komory vědí mnohem lépe kam se jejich obor vyvíjí než úředník na ministerstvu čehosi a tělovýchovy. Podobná různorodost je i v úrovni, zaměření a věku vzdělávaných, organizaci a metodice vzdělávání atd.

Sentimentální vzpomínka:

Začátkem 70. let jsem pracoval ve velkém výzkumném ústavu. Za okny ústavu právě zuřila bouře návratu k bolševizmu, z univerzit a ostatních ústavů byli vyhazováni odborníci, kteří nesouhlasili s okupací, ale my jsme měli štěstí. Náš ředitel se vůči bolševické vrchnosti dokázal tvářit pokorně a rudě, ale byl dost chytrý na to, aby u nás zaměstnal ony vyhozené odborníky. Ti se formálně stali dělníky, skladníky atd., ale ve skutečnosti pokračovali ve své odborné práci pro náš ústav.

Příliv nových odborníků vyvolal zájem kolegů o jejich práci a znalosti. Proto jsme zavedli pravidelná setkávání, kterým jsme říkali „služební pivo“ (to nám soudruh ředitel tiše toleroval). Jednou týdně vyrazili všichni, kteří měli zájem, hned po obědě v závodní jídelně do blízké hospody. Sálek hospody zaplnila zhruba dvacítka odborníků nejrůznějších oborů, aby diskutovali o problémech, na kterých pracovali, či se jim zdály být zajímavé.

Chodili sem vývojáři elektroniky, strojaři, fyzici, chemici, matematici, statistici, programátoři, geofyzici, geografové, geologové, mineralogové, ekonomové, knihovníci, překladatelé atd. Interdisciplinární diskuse byly velmi zajímavé a všichni jsme efektivně rozšiřovali své znalosti. Vždyť celé odpoledne diskutovat a tahat rozumy ze zasvěceného odborníka vydalo aspoň za semestr studia jeho oboru, ale bylo hlubší a lépe využitelné.

Když jsme po zavírací hodině odcházeli z hospody, tak jsme měli sice vypito jen několik málo piv, ale zato popsáno a pokresleno spoustu papírů a hlavu plnou nových vědomostí i nápadů. Dnes si myslím, že tato „služební piva“ byla nejsilnější částí mého vzdělávání, že se mi můj jednoduchý pohled vývojáře přístrojů rozšířil o mnoho dalších faset.

I dnes existují různorodé aktivity, které reagují na reálné potřeby praxe a samy hledají nejlepší cestu, jak nové potřeby vzdělávání naplňovat. Jejich význam pro budoucí vývoj společnosti je zásadní. To bychom si měli konečně uvědomit, a všude kde je to možné, jejich vznik a činnost intenzivně podporovat.

Nové technologie vstupují do našeho života čím dál rychleji a mění jej stále intenzivněji. To znamená, že potřebujeme čím dál více odborníků, kteří jim rozumí a mohou je dále vyvíjet, aplikovat, udržovat atd. Přitom se obory stále více prolínají, některé se prudce rozrůstají a jiné ztrácí svůj význam či dokonce zanikají. Jiné však vznikají a prudce se rozvíjejí.

Potřebujeme tedy mechanismy, které umožní co nejefektivnější přechod odborníků k novým specializacím či oborům. Dnes však mezi obory často stojí zbytečné bariéry, které drobí naše znalosti a myšlení do jednoduchých úzkých „šuplíčků“. To snad kdysi mělo smysl v tom, že zjednodušovalo orientaci úředníků, kteří o podstatě oborů, o kterých rozhodovali neměli ani ponětí, ale museli rozhodovat o platech, investicích atd. Dnes však tyto „šuplíčky“ jen komplikují přirozený vývoj.

Dávná absurdita:

Kdysi, v druhé polovině 70. let jsme v našem výzkumáku konstruovali první přístroje s mikroprocesory. Kromě obtíží s dovozem součástek jsme zoufale hledali i spolupracovníky, kteří by o mikroprocesorech věděli alespoň tolik, kolik jsme toho stihli ze vzácných amerických časopisů nastudovat a vyzkoušet my. Jeden kolega měl vhodného kamaráda, se kterým se již rok pokoušeli „zkrotit“ tehdy nejzajímavější mikroprocesor Zilog Z80 a docela se jim to dařilo. Dnes si myslím, že tehdy patřili mezi desítku nejkvalifikovanějších odborníků na mikroprocesory v Československu.

Při pohovoru na personálním oddělení však nemohl prokázat ani náležité vzdělání (měl textilní průmyslovku), ani desetiletou praxi s mikroprocesory (bylo to teprve 5 let po vynálezu prvního mikroprocesoru I 4004). Tak mu nabídli velmi nízký plat a jen nízké zařazení. Za těchto podmínek přirozeně nebyl ochoten u nás nastoupit a při první příležitosti utekl na Západ. Po několika letech se nám ozval. Byl šéfem týmu vývoje přístrojů ve slavné firmě s měsíčním platem větším, než byl roční plat celého našeho týmu.

Je tedy zřejmé, že vývoj technologií musí měnit nejen samotné technologie, ale i celou společnost. Musíme například odstranit zbytečné formality ve vztahu mezi jednotlivými stupni, obory a formami vzdělání. Pokud se například vysokoškolák chce dnes stát členem řemeslnického cechu svého oboru, tak musí absolvovat tříleté učení. Přitom úzké propojení univerzity, průmyslovky a učiliště může přinést výrazné efekty. Univerzitní studenti se konečně dotknou reality a přitom mohou inspirovat učně. Učiliště zase může poskytnout katedře technologické zázemí atd. Taková spolupráce může vyčistit poměry a racionalizovat funkci obou pracovišť. Společné projekty mohou zase oběma stranám otevřít nové obzory. Do práce lze zapojit i dálkově studující, kteří přinesou znalosti a možnosti firem, ve kterých pracují. Musíme však zjednodušit formality a nastavit rozumná pravidla. Důležité bude i výrazné rozšíření kapacit dál-

kového vzdělávání, protože by se mělo stát přirozenou součástí celoživotního vzdělávání, které vyžaduje dnešní, stále rychlejší vývoj technologií.

Pozor! Převychovat a doučit primitivního Pepu Popíka natolik, aby se z něj stal svéprávný a moudrý gentleman nebude snadné, někdy ani možné. Proto musíme intenzivně hledat postupy a záminky jak jej lákat a motivovat k zájmu o soustavné sebevzdělávání, sebezdokonalování a slušnost. Vždyť to je jediná cesta jak sjednotit a kultivovat dnešní společnost. Poněkud snadnější může být výchova potomků Pepy Popíka, protože jejich výchovu a vidění světa může již od raného mládí formovat jak kvalitní vzdělávací systém, tak kultivovaná část společnosti. Tyto vlivy však musí být silnější, než vliv rodiny a přátel Pepy Popíka. To nebude snadné. Vždyť dnes naši mládež silně ovlivňuje i bulvární žurnalistika, bahno některých sociálních sítí, konspirační teorie atd.

To vše jsou velké a náročné výzvy, které před námi stojí. Doufáme, že prozření společnosti, které přinesou černé labutě, převáží nad hloupostí a buranstvím. Na této cestě nesmíme šetřit ani úsilím, ani náklady. Vždyť to je hlavní úkol současnosti, který určí vývoj celé společnosti, snad i Světa!

TECHNOLOGIE, PAMĚŤ A POZNÁNÍ

Ani nejlepší učebnice nemůže popsat svá témata v jejich plném rozsahu, do všech detailů a souvislostí. Proto obvykle pro dané téma vybere typický příklad, který podrobně popíše a vysvětlí, a očekává, že si z tohoto příkladu odvodíme i všechny analogie, které s ním souvisí. To naše poznání schematizuje a omezuje. Vždyť reálný svět je mnohem složitější, různorodější a barevnější než může taková učebnice ukázat. Přitom se naše poznání tohoto světa velmi rychle rozvíjí a mění, vznikají nové obory a mezioborové souvislosti atd. Na každý detail se můžeme dívat pohledem různých oborů a tedy jej chápat v různých, donedávna neočekávaných, souvislostech. Abychom mohli dané téma pochopit ve všech souvislostech a opravdu o něm přemýšlet, tak potřebujeme mít snadno dostupné všechny relevantní detaily, které s daným tématem souvisí. Jinak řečeno: když například student v učebnici čte o Kosmově kronice, Koloseu, sýkoře či transformátoru, tak by měl mít možnost si je prohlédnout a doplnit pouhý pojem o podrobnější poznání.

To dnes nemusí být velký problém. Vždyť již dávno všichni své texty píšeme na počítačích, tabletech či mobilech, fotografie je digitální atd. Výstupy práce vědců, novinářů, spisovatelů, grafiků, studentů atd. jsou již prakticky jen digitální, knihovny a paměťové instituce pilně digitalizují své sbírky, měřicí přístroje chrlí digitální data atd. Máme k dispozici nejen dvourozměrné obrázky, ale i video, 3D interaktivní zobrazování, matematické modely, virtuální či rozšířenou realitu atd. To vše může zásadně prohloubit a zrychlit naše poznání a lze snadno sdílet po internetu.

Problém však je v tom, jak se v této záplavě informací vyznat, jak vyhledat všechny relevantní a odlišit je od bahna sociálních sítí, komerční či politické manipulace. To již před více než 20 lety úspěšně řešila pracovní skupina Doré (viz příloha). Veřejnost však o těchto možnostech nic neví, a proto se stále brodíme neutuchajícím proudem hlouposti a dezinformací.

NEJEN RACIONALITA, ALE I INTUICE, POKORA A DOBRÁ VŮLE

Dnešní svět je natolik složitý, že jej nikdo z nás nemůže obsáhnout ve všech detailech. Potřebujeme si však k němu vybudovat otevřený a tvořivý vztah, který nám jej otevře alespoň natolik, že nebudeme dělat velké hlouposti, budeme zodpovědní jak k sobě a svému okolí, tak i k celé společnosti, případně i dokážeme vývoj postrčit chytrým nápadem. V potřebné orientaci tedy bude hrát velkou roli naše snaha neškodit, ale být světu alespoň trochu prospěšní.

K tomu je však třeba velké dávky pokory a pozitivních emocí. V tom všem může pomoci dobré umění, které nám často zprostředkuje postoje a poznání, které přesahují naše znalosti (induktivní myšlení atd.). Tak otevře mnohé intuitivní poznání, motivuje a ukazuje cestu. Někdy dokonce nastartuje novou zajímavou vizi.

Dobrym příkladem propojení intuitivního s racionálním je výtvarná škola Bauhaus a všechny s ní spojené aktivity. Ta propojila řadu významných osobností společnými vizemi a zcela změnila architekturu, design,

fotografii atd. Hledala novou estetiku, kladla důraz na propojení umění s řemeslem (technologii) a na funkčnost. Dnes je Bauhaus vnímán téměř jako synonymum moderního umění, řemesla a designu.

Udržet potřebnou pokoru a dobrou vůli zase pomáhají humanitní a křesťanské ideály. Ty jsou však dnes často v rozporu s naším krátkozrakým „ekonomickým“ či populistickým pohledem na svět. To je příčinou mnoha dnešních nedorozumění, komplikací a krizí. Proto bychom měli na tyto ideály klást mnohem větší důraz jak ve výchově, tak ve veřejném prostoru, měli bychom posilovat sociální citlivost a empatii.

Za bolševizmu byly škola i veřejný prostor plné ideologických indoktrinací a manipulací. Trojicí Boží byli Marx, Engels a Lenin. Těm sloužili svatí: Stalin, Brežněv, Gottwald, Husák, Jakeš atd. Nesmyslnost a lživost tohoto náboženství v 80tých letech již chápala a cítila většina společnosti. Po 17. listopadu 1989 jsme tuto podivnou víru konečně opustili, ale většinová společnost poněkud ztratila orientaci. Svě vidění světa zúžila na jednoduchý pohled: co je ekonomicky výhodné, to je správné, co je nevýhodné, to je škodlivé. Tak se obecně lidské hodnoty a humanitní ideály dostaly na druhou kolej. Z těch, kteří je zastávali se stali „havloidi“, „dobroserové“, „pravdoláskaři“, „vítači“ atd. Ti, kteří viděli vývoj z širších a hlubších souvislostech byli „nepraktičtí intelektuálové“, kteří ztratili kontakt s „duchem doby“, „pražská kavárna“ nebo „ekoteroristé“.

Doufejme, že přilet černých labutí náš pohled na svět konečně prohloubí. Že si uvědomíme minulé chyby a budeme pokornější i předvídavější. Solidarita s oběťmi tornád na Moravě i s Ukrajinou ukazuje, že toho jsme schopni, že hamiznost v nás ještě nezadusila všechnu humanitu.

PODIVNÁ REALITA

Ptáme-li se studentů, kantorů i rodičů na jejich zkušenosti s distančním vzděláváním, tak docházíme k velmi rozporuplným závěrům. Malá část jich si distanční vzdělávání velmi chválí a zdůrazňuje jeho efektivitu a studenti si stěžují jen na ztrátu sociálního kontaktu se spolužáky a kamarády.

Zkoumáme-li důvody oné spokojenosti tak zjistíme, že učitelé byli na přechod dobře připraveni. Nasadili vhodný SW pro e-learning, pro výklad užívali vhodné učební podklady (videa, animace, hry, matematické modely...) pro samostatné studium a uměli studentům doporučit další „nepovinné“ zdroje. Takto podanou novou látku doplnili videokonferencí, ve které zodpověděli dotazy studentů a společně s nimi hledali využití probrané látky a její další souvislosti (metoda obrácené třídy). Tento postup klade jen minimální nároky na spolupráci rodičů, ale nevylučuje ji (i ti se mohou ledacos naučit!).

Škola přitom musela mít dostatečně výkonný server i připojení k síti, aby studentům špatné spojení nekomplikovalo práci. Také žáci musí mít nejen dobrý počítač a slušné připojení, ale i pohodlný klidný koutek pro soustředěnou práci. To může být v sociálně slabých rodinách s větším počtem dětí velký problém.

Většina veřejnosti však distanční vzdělávání považuje jen za velmi nedokonalé nouzové řešení. Zkoumáme-li důvody tohoto postoje, tak zjistíme, že se opírají o zkušenosti s kantory, kteří jen mechanicky přenesli metody triviální školy Marie Terezie na novou platformu a nic netuší o metodách založených na nových technologiích. Často jen žákům zaslali mail: nastudujte učebnici od strany 58 po stranu 64, potom vypracujte cvičení číslo x až y a výsledky mi pošlete mailem. V lepším případě uspořádal kantor videopřenos hodiny, ve které přednesl látku podle osnov a rozvrhu stejně, jako v hodině ve třídě před tabulí a poté zadal rozsáhlé domácí úlohy (jste doma, tak něco dělejte!). Je smutné, jak tito kantoři komplikují práci jak sobě, tak svým studentům a je až neuvěřitelné, jaké problémy tak dokáží vytvořit.

Velmi důležité je i to, aby student byl motivovaný a schopný samostatné soustavné práce, organizovat si a efektivně využívat čas. Musí být schopen si vyhradit několik hodin denně na soustředěnou práci. To však není samozřejmé. K tomu musí být vychováván od raného dětství jak rodinou, tak školou i celou společností. Přitom potřebuje nejen klidný pracovní kout, kde nebude rušen provozem domácnosti, ale i pochopení a respekt ostatních členů této domácnosti. To jsou však nové požadavky, které mnohé rodiny nechápou či nejsou schopné naplnit. Proto distanční vzdělávání odmítají jako omezení svého domácího pohodlí. Je smutné, že ani po dvou letech distanční či kombinované výuky se tyto postoje ve velké části společnosti nezměnily.

Problémem, který brzdí intenzivní nasazení distančního vzdělávání je i to, že škola plní nejen své vzdělávací a výchovné funkce, ale je i „odkladištěm“ dětí na dobu, kdy jsou jejich rodiče v zaměstnání. Tento problém se bude postupně zmenšovat tak, jak i rodiče budou přecházet na práci z domova (teleworking, home office). I potom však bude nezanedbatelná část rodin, které si budou muset zajistit hlídání dětí. Pro jejich děti může sloužit školní družina, tedy prostor nejen pro stravování ale zejména pro samostatné studium i doučování dětí, hry a pěstování sociálních vztahů. Také bychom měli posilovat nejrůznější kroužky a kluby, zájmové či výchovné aktivity v knihovnách, muzeích, galeriích, firmách atd.

Tak nejen prohloubíme vzdělání, ale zejména rozšíříme zájmy a posílíme motivaci studentů. To si však vyžádá další kantory, asistenty a odborníky, prostory, vybavení atd. Dosažitelný celospolečenský efekt těchto postupů však bude výrazný a proto má smysl je financovat z veřejných prostředků. Vždyť kvalitní distanční vzdělávání může snížit náklady na provoz škol, zatížení kantorů atd. Přitom bude vzdělání kvalitnější a studenti motivovanější.

Problémy distančního vzdělávání posilují média, která horlivě šíří skepsi a špatné zkušenosti špatných kantorů i jejich studentů, ale nezmiňují se o výsledcích kantorů a škol, kteří distanční vzdělávání zvládli dobře. Oni se nekompetentní publicisté totiž ani nepokusili si něco nastudovat o nových postupech a možnostech vzdělávání, a svou hloupost hlasitě šíří dál. Bulvárním novinářům se zase líbí dramatické titulky hlásající katastrofu. Je nejvyšší čas, aby se alespoň média veřejné služby probudila a začala veřejnosti vysvětlovat nové možnosti.

Do značných problémů se však mohou dostat sociálně slabé rodiny a jejich děti. V jejich domácnostech obvykle není dost počítačů a klidných koutků na práci a rodiny nemají potřebné znalosti IT, aby mohly dětem pomoci se startem výuky. Zde by měl stát pomoci nákupem vhodných počítačů. To bude z dlouhodobého pohledu výhodná investice. Vždyť cena potřebného vybavení je srovnatelná s jedinou či dvěma měsíčními dávkami v nezaměstnanosti, na které budou žáci, kterým vzdělání „uteklo“, odkázáni po celý život. Zapojit však bude třeba i kantory, spolky a dobrovolníky, aby poskytli individuální pomoc v rodinách. Pokud se podaří tuto bariéru překonat, tak dětem ze sociálně slabých rodin připravíme mnohem lepší budoucnost než dnešním školním drilem.

Že distanční vzdělání není takovou hrůzou, jak nás přesvědčují média a konzervativní kantoři dokládá reprezentativní průzkum, který v polovině roku 2022 provedla Česká školní inspekce. Ten testoval více než 50 tis. žáků 5. ročníku ve skoro 2,5 tis. školách a více než 50 tis. žáků 9. ročníku ve skoro 1,5 tis. školách a výsledky porovnával s testy roku 2017. Test v roce 2022 měl srovnatelné výsledky jako test v roce 2017. Test tedy nepotvrdil „černé scénáře“ o výrazně negativních dopadech uzavření škol.

Přitom na postupy distančního vzdělávání nebyla většina škol, kantorů, studentů i rodičů připravena ani metodicky, ani technicky. Proto byl přechod dosti klopotný a výsledné postupy, často nebyly příliš dokonalé. Dnes jsme snad připravenější, takže výsledky kombinovaného vzdělávání (prezenční/distanční) by asi byly lepší, než výsledky tradičních postupů (viz výše).

Zpráva ČŠI zdůrazňuje, že velkou závislost výsledků na socioekonomickém statusu testovaných a upozorňuje na rozevírající se „nůžky“ mezi sociálními vrstvami. Pokud však společnost pomůže vybavit sociálně slabé studenty potřebnou technikou a poskytne jim podporu v jejím zvládnutí, tak můžeme posunout jejich vzdělání sociálně o úroveň výš, zvýšit jejich motivaci a zpomalit rozevírání sociálních i kulturních nůžek. Vhodná technika jim usnadní komunikaci a spolupráci jak s kantory, tak se spolužáky, poskytne přístup k množství učebních podkladů, výukových programů, znalostí atd.

Největším rizikem je však to, že velká část společnosti zcela rezignovala na hlubší poznání světa. Myšlení a vzdělání je pro ni nepohodlné a nahrazuje je „zaručenými“ zprávami ze sociálních sítí. Věří konspiračním teoriím a své názory či představy mění dle momentální módy. Populističtí politici tyto pokleslosti podporují a využívají. Stupňování tohoto trendu může ohrozit celou naši civilizaci, možná i přežití lidstva.

SVĚT PRÁCE

Když dnes přijde řeč na nové technologie a jejich možnosti, tak se okamžitě ozvou výhrady, že ohrozí stabilitu společnosti a vyvolá obrovskou nezaměstnanost. To vše doplní tvrzení, že jsou drahé a nespolehlivé a hlavně zbytečné, když se bez nich obešli naši dědové a pradědové.

Dobrou ilustrací tohoto staromilství je obliba vinylových gramofonových desek, které sice mají horší dynamiku i frekvenční rozsah než digitální záznam, vyšší zkreslení, jsou snadno zranitelné, vyžadují drahý a velký gramofon s velkou policí na skladování desek atd. Staromilové však vědí, že „ty jedničky a nuly nikdy nemohou přenést jemné detaily hudby“ a že digitální zvuk je „studený“, protože přesně odpovídá živému poslechu a neobsahuje šum a zkreslení.

Podobně argumentují příznivci analogové fotografie, kterým na digitální fotografii schází ono krásné zrno, se kterým generace jejich předchůdců tak usilovně bojovaly. Přitom i digitální fotoaparát mobilního telefonu poskytne lepší citlivost, rozlišení i dynamiku než analogový kinofilmový přístroj a opravdový digitální fotoaparát má rozlišení srovnatelné s velkým, provozně nešikovným a drahým velkoformátovým přístrojem. Přitom víme, že několika kliknutími myši můžeme v postprocesingu upravit snímek přesně kontrolovaným procesem tak, aby například připomínal zrnitou černobílou analogovou fotografii. Výsledkem potom není náhodná degradace vzniklá analogovým procesem, ale vyjádření tvůrčího záměru.

Zde však jde jen o soukromé libůstky staromilců, které příliš neovlivňují život společnosti. Podobné „zasvěcené“ argumenty však mají i odpůrci počítačů, internetu, elektromobilů, obnovitelných zdrojů energie atd. Myslí si, že nositelé a propagátoři moderních technologií jsou kacíři, které je třeba co nejdřív upálit. To nejen zpomaluje přirozený vývoj technologií, ale zásadně ovlivňuje život celé společnosti. Populističtí politici a nekompetentní úředníci jsou těmito bludy motivováni k budování zbytečných bariér přirozeného vývoje a vytváření slepých cest.

ORGANIZACE SPOLEČNOSTI

Dnes sice máme k dispozici technologie 21. století, ale myšlení většinové populace vychází z představ dávné historie. To je dobře patrné i na organizaci společnosti.

DNES BY TO CAESAR DĚLAL JINAK

Velký Gaius Julius byl úspěšný mimo jiné proto, že ve své armádě vytvořil pevnou hierarchii. Desátník se rozhlédl po svých vojínech a vyslal kurýra se zprávou o stavu k setníkovi, ten informace od svých desátníků zobecnil a spojil do společné zprávy, kterou poslal dál. Několika takovými kroky se tedy dostala zpráva od vojína až k vojevůdci. Ten opačným směrem poslal zpět své rozkazy. V Caesarově době to bylo nejefektivnější řešení, které ve své podstatě přetrvalo do dneška nejen v armádě, ale i ve státech, firmách atd.

NIC NENÍ DOKONALÉ

Toto řešení však má několik zásadních nedostatků:

- **Transportní zpoždění**
Sumarizaci a zobecnění stavu dělá člověk. To chvíli trvá, zodpovědný pracovník nemusí být vždy k dispozici atd. Transportní zpoždění je tím větší, čím více má hierarchie vrstev. Přirozeným důsledkem transportního zpoždění je pomalá reakce hierarchicky řízené organizace na vnější i vnitřní podněty. Proto se často stává, že měníme zcela jinou realitu, než byla ta, že které potřeba změny vycházela. To však vyvolá potřebu korekce, která však opět zasáhne dávno minulý stav, což vyvolá potřebu další změny atd.
- **Zkreslení**
Sumarizace je vždy jen subjektivní interpretací skutečnosti, nikdy nemůže obsáhnout všechny detaily a podrobnosti, neočekávané události atd. Protože každý uzel, který takto interpretuje skutečnost má obvykle zájem skrýt své chyby a pochlubit se i sebemenšími úspěchy, je zřejmé že vedení zná stav organizace jen nepřesně, nemůže ji tedy efektivně řídit.

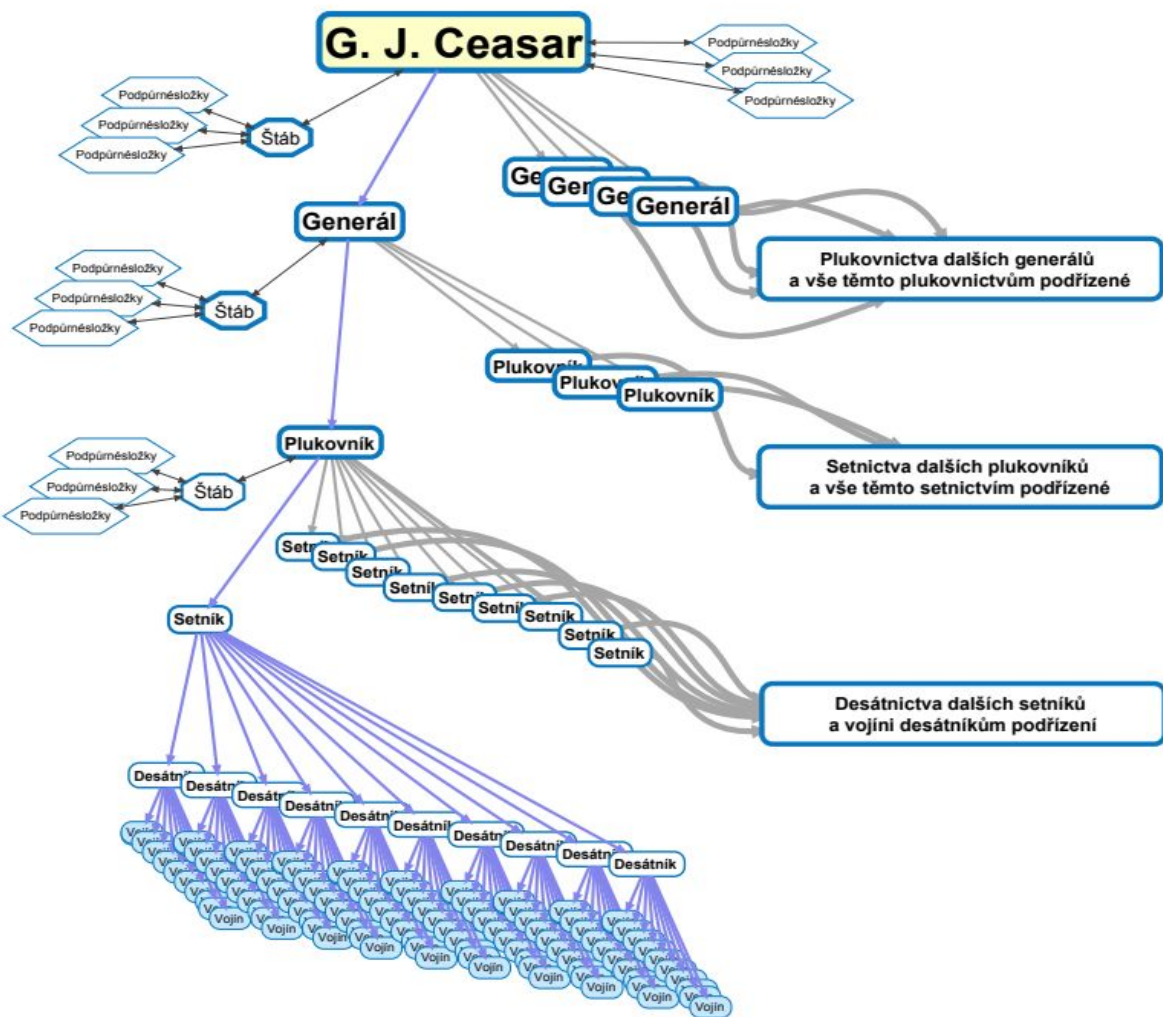
- **Potlačení tvořivosti**
Aby hierarchická struktura fungovala, musí každý její uzel fungovat přesně dle předem určených pravidel. To však znamená, že ani sebegeniálnější nápad pracovníka nemůže být přímo využit, ale musí si hledat naplnění cestami mimo základní hierarchii. Přírodním důsledkem je obvykle pocit, že tvořivý přístup k práci je „partyzánský“, tedy nežádoucí a škodlivý.
- **Potlačení motivace**
V hierarchické organizaci je pracovník často jen „převodovým kolečkem“ a proto nechápe podstatu a význam své práce a nedohlédne její důsledky. Proto nemůže optimalizovat své pracovní postupy, chybí mu radost z dobře vykonané práce (nebo lítost nad chybami, kterých se dopustil), tedy nejdůležitější motivační prvek. Stává se anonymním kolečkem v soustrojí organizace, ve které za plat vykonává předepsané úkony. S takovým postavením se však nemůže identifikovat ani ten nejloajálnější kvalitní pracovník, zůstávají jen líní a neschopní.
- **Malá efektivita**
Každá větší hierarchická organizace potřebuje ke svému chodu mnoho pracovníků v manažerských a asistenčních funkcích. Jejich primárním cílem však není efektivita či úspěch organizace, ale vlastní kariéra, pohodlí a osobní prospěch. Všichni dobře vědí, že největším nebezpečím k dosažení těchto cílů je chyba, které si všimne nadřízený. Proto před věcným plněním úkolů a hledáním optimálních řešení preferují formální postupy a alibismus.

Formální rigidita také prakticky vylučuje komunikaci a spolupráci napříč organizací. Například referent pro kulatá razítka nemůže spolupracovat s referentem pro oválná razítka, protože je každý z nich zařazen do jiné větve organizace a jejich jediný společný nadřízený je generální ředitel.

Nadřízení ve větších hierarchických organizacích pochopitelně vědí, že jejich podřízení jsou frustrováni a líní. Obvykle se proto pokoušejí zvýšit efektivitu práce svého útvaru formální kontrolou práce svých podřízených (výkazy, štípačky, kamery v kancelářích...), omezováním soukromých telefonátů, přístupem na internet atd. Tím však jen zvyšují režii svého oddělení a dále potlačují kreativitu a motivaci svých pracovníků.
- **Byrokratizace, bubření a degenerace**
Posoudit důležitost a kvalitu pracovníka ve vyšších (řídících) vrstvách hierarchie nebývá jednoduché. Obvykle se předpokládá, že čím výš v hierarchii pracovník stojí, tím je pro organizaci prospěšnější. U pracovníků ve stejné vrstvě hierarchie se zase předpokládá, že je důležitější ten, který řídí více podřízených.

Za kvalitnějšího pracovníka se zase považuje ten, který méně obtěžuje své nadřízené, neklade na ně nové požadavky, případně jim vhodně nadbíhá. Je zřejmé, že funkčnost takového „řízení“ je problematická, že potlačuje inovace a vede ke zbytečnému bubření organizace. Protože postoupit v hierarchii organizace o stupínek výš nebývá snadné, přijdou pracovníci rychle na to, že je snadnější posílit význam svého oddělení jeho rozšířením o další formální agendy. Vznikají tak další a další referentská místa a pododdělení, která vymýšlejí další agendy, které vyžadují vznik dalších podpododdělení atd.

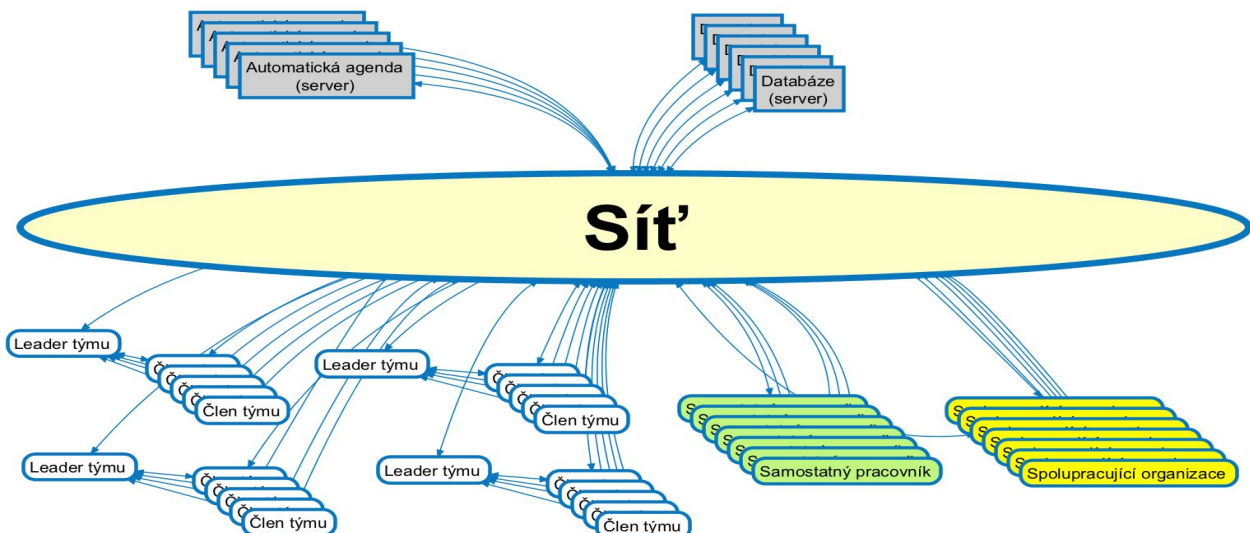
Současně s tím se komplikují vztahy uvnitř organizace, vznikají další pravidla řízení, která vyžadují další a další hlášení, výkazy a statistiky od podřízených vrstev hierarchie. Potom je již jen otázkou času, kdy organizace přestane cokoliv produkovat a bude se zabývat jen svými vnitřními procesy. V této fázi obvykle firma zpanikaří a začne se „reorganizovat“ či „restrukturalizovat“. Výsledkem bývá nepatrné zlepšení efektivity a další zvýšení zmatku. Pokud jde o soukromou komerční firmu, tak ztratí konkurenceschopnost, vyčerpá své rezervy a zanikne. Pokud však jde o státní správu, tak dojde k vleklé hospodářské a morální krizi, zvyšování daní, úpadku podnikání a posléze celé země.



Zjednodušené schéma hierarchicky řízené armády/organizace

JDE TO I JINAK

Současné komunikační technologie jsou však mnohem efektivnější než dávní kurýři. Umožňují přímé spojení mezi všemi vojíny a velitelem. Pokud má velitel vhodné prostředky k vyhodnocení stavu (například počítačovou mapu s aktuálním stavem a všemi podrobnostmi) a přímé spojení s každým vojínem, může se rozhodovat rychle a správně. Přitom každý voják má přehled o průběhu boje a po přímé konzultaci s velitelem může uplatnit svůj nápad, reagovat na neočekávanou situaci atd.



Plochá struktura je efektivnější

Tento postup nejen urychluje velení a zlepšuje zpětnou vazbu, ale také vylučuje zkresení, posiluje tvořivost a motivaci, zvyšuje efektivitu atd. Kromě toho přináší i řadu nových možností:

- **Automatické rutinní služby**

Moderní technologie fungují v reálném čase, 24 hodin denně 7 dní v týdnu. Nemají úřední hodiny, mohou zpřístupňovat i ty nejpodrobnější informace, které mohou na přání zobecňovat (filtrovat) dle zadaných hledisek. Mohou poskytovat nejrozličnější služby (informace, e-shopy, e-government, vzdělávání, bankovníctví, dálkové řízení, telekomunikace...) zákazníkům na celém světě. Tyto služby jsou přístupné z pohodlí domova stejně jako z pláže či cyklistického výletu. Jejich provoz stojí jen nepatrný zlomek toho, co by stáli lidé na jejich místě.

Zlepšování organizace může být založeno na zdokonalování programů, automatizování dalších agend a odstraňování netvůrčí hlavoruční dřiny. To znamená, že technologie postupně nahradí velkou část pracovníků ve státní správě, službách, obchodě, bankovníctví atd. Vždy však v systému budou třeba kvalifikovaní odborníci, kteří budou systém dále vyvíjet a řešit neočekávané problémy, výjimky atd.

- **Žádné kanceláře a štípačky**

Většina řídicí práce a velká část služeb je založena na počítačích a sdílení dat. To znamená, že nová technologie činí kanceláře zbytečnými, že můžeme pracovat z pohodlí domova, kavárny či mořské pláže. Nebo se naopak řídicí pracovník konečně dostane do dílny, kterou má řídit a třeba i pochopí podstatu své práce. Organizace ušetří náklady na nájem a údržbu kanceláří, pracovník zase čas na dojíždění do práce a peníze za dopravu. Tato pružná organizace umožní zaměstnat i pracovníky, kteří jsou při klasické organizaci jen těžko využitelní (ženy na mateřské dovolené, handicapovaní...), nebo najmout odborníky, kteří v sídle organizace nejsou k dispozici atd.

- **Omezení byrokracie**

Nové technologie umožňují řešit problémy přímo a rychle. Proto mohou být pravidla, kterými se organizace řídí mnohem jednodušší, než u tradiční hierarchické struktury. Moderní organizace je silně orientovaná na plnění reálných úkolů a dosahování vytčených cílů. Snadná kontrola postupu prací a jednoduchá pravidla potlačují formální byrokracii, zvyšují motivaci atd.

- **Optimální velikost firmy a nová dynamika**

Starý koncept řízení usiluje o neustálý růst, monopolizaci a zvyšování moci organizace. Přitom se prudce komplikují procesy nutné pro řízení organizace a rostou její vnitřní náklady. Velkou část rutinních prací v moderně koncipované firmě však zastanou nové technologie, stejně jako propagaci a odbytu. To snižuje organizační a režijní náklady, propojuje výrobce přímo jak s dodavatelem surovin, tak i se zákazníkem. Proto mohou být efektivní a konkurenceschopní i lidé ve svobodném povolání, velmi malé firmy, malé rodinné živnosti, nezávislé specializované týmy založené na dálkové spolupráci, malé podnikání využívající lokální potenciál atd.

Nové technologie tedy umožňují mnohem pestřejší organizaci a různorodost a přitom vede k větší efektivitě a stabilitě společnosti, podobně jako biodiverzita v přírodě. Malé samosprávné týmy mohou také mnohem rychleji reagovat na nové požadavky, mohou se sdružovat do větších projektů atd. To dává společnosti novou dynamiku a vytváří zcela novou firemní kulturu.

- **Transparentnost firmy a státu**

Všechna data moderně koncipované firmy (státu) jsou digitální a sdílena po síti. Je tedy snadné je otevřít veřejné kontrole či nabídnout spolupracujícím partnerům. Tak lze zcela vyloučit jakékoliv pochybnosti o etice našeho podnikání, zjednodušit spolupráci atd. Naprostá otevřenost může zásadně zjednodušit kontroly a s nimi související předpisy a regulace. Zkomplikuje však život korupčníkům, politikářům a pomlouvačům.

Nové technologie nám tedy umožňují mnohem efektivnější, přesnější a rychlejší řízení bez zbytečných mezistupňů. Dnes se však uplatňují jen z části u některých pokročilých firem. Management států a velkých firem zjevně sleduje jiné cíle než efektivitu a transparentnost. Proto bobtná a vytváří kolem sebe další a další obrané hráze zákonů a předpisů.

DIGITALIZACE PRÁCE

Digitální technologie zcela mění náš svět. Dobrým příkladem této změny je telefon. Ještě začátkem 90. let to byl bellův přístroj připojený dlouhými dráty k ústředně („pevná linka“). Neuměl nic jiného než přenášet hlas a byl dostupný jen tam, kam vedly dráty. Ty však nebyly dostupné všude, kde byly potřeba a na jejich zavedení se čekalo mnoho let. Telefon neměl paměť, tak jsme museli telefonní číslo vyhledat v tlustém telefonním seznamu a potom vytočit číslo. Pokud jsme potřebovali zavolat z ulice, nebo z místa, kam dráty nevedly, tak bylo třeba vyhledat telefonní budku, vystát frontu, vhodit minci do automatu a teprve potom volat.

Dnes máme skoro všichni v kapse chytrý mobil, kterým se lze odkudkoliv spojit s prakticky kýmkoliv na planetě a jsme trvale dostupní pro přátele a spolupracovníky. Chytrý mobil přenáší nejen hlas, ale i obraz, může fotografovat, natáčet video či posloužit jako diktafon, komunikovat pomocí SMS, e-mailu atd. Nahrazuje nám hodinky, svítilnu, poznámkový blok, kalendář a diář, připomíná schůzky a úkoly. Obsahuje velmi podrobnou mapu a přesnou navigaci, může odemknout auto či dům, zaplatit v obchodě atd. Můžeme v něm číst noviny i e-knihy, procházet učební lekce, poslouchat rozhlas, audioknihu či muziku, hrát hry či luštit křížovky atd. Je připojen k internetu, což otevírá oceán dalších možností.

Je tedy jedno, zda sedíme u stolu ve své kanceláři, doma, v kavárně či na mořské pláži. Malá krabička v kapse nám umožňuje trvalý kontakt se spolupracovníky, rodinou i přáteli. To výrazně zjednodušuje organizaci našeho života, umožňuje lépe využít času, racionalizovat práci atd. Bohužel však také svádí k prokrastinaci (sociální sítě, hry...).

Podobně mění náš život i notebook či stolní počítač. Studentici na něm mohou doplňovat své vzdělání chytrými interaktivními lekcemi a psát své úlohy, pro úředníky, novináře, spisovatele a překladatele se stal základním pracovním nástrojem. Z kanceláří konstruktérů a architektů zmizela velikánská rýsovací prkna, pera, tuž, pauzáky a ozalidové kopírky, protože to vše nahradil počítač. Ten poskytl i zcela nové nástroje pro vědce, vývojáře, filmaře, výtvarníky atd., které zásadně rozšířily jejich tvůrčí potenciál.

Dnes jsou počítače, mobily i technologická zařízení propojeny digitální sítí (LAN, WAN), což umožňuje zcela novou organizaci práce. Již nemusíme mezi spolupracovníky přenášet výkresy a šanony s papírovými dokumenty, ale vše sdílíme digitálně, v reálném čase a máme snadno a trvale dostupné. To zjednodušuje a prohlubuje týmovou spolupráci, zkracuje a zlevňuje cestu k cíli. Současně však tyto nové postupy kladou nové požadavky na znalosti a zodpovědnost pracovníků. Ti musí nejen zvládnout programy, které pro svou práci potřebují, ale i širší souvislosti svého řemesla.

NOVÉ NÁROKY

Dobrou ilustrací nových nároků je obyčejné použití textového editoru. Například: v rukopisu na papíře není příliš zřetelné kde je mezera mezi znaky, zda jsme napsali pomlčku či spojovník atd. Proto se nám ve škole češtinářka o těchto nuancích ani nezmínila, stejně jako o mnoha dalších základních typografických pravidlech. Pro pohodlnou čitelnost počítačového textu však je dodržování těchto pravidel velmi důležité. Jejich naléhavost ještě stupňují nové možnosti, které textový editor poskytuje (volba rodiny a velikosti písma, tučné, kurzíva, verzály, podtrhování, řádkování atd.). Jejich eklektickým užíváním vznikne obtížně vnímatelná hrůza, ze které kultivovanému čtenáři naskakují pupínky.

Dříve procházel text určený k publikování od autora k redaktorovi od něj k jazykové korektuře, potom k sazeči, typografovi (zlom) a technické korektuře. Teprve potom, co prošel rukama těchto odborníků mohl jít do tiskárny a z ní ke čtenáři. Dnes je většina textů, které čteme, dílem samotného autora. Ten by tedy měl mít znalosti a dovednosti redaktora, korektora, sazeče i typografa. Že tomu tak není dokládá velká část textů, kterými jsme dnes zaplavováni a které jsou plné jak jazykových, tak typografických chyb.

Je tedy zřejmé, že nové technologie kladou nové požadavky na naše znalosti a výrazně mění naši denní praxi. Potíž je však v tom, že naše zvyklosti i myšlení mají velkou setrvačnost, takže nové možnosti využíváme jen velmi nedokonale a nebýváme ochotni či schopni doplnit své znalosti tak, aby se staly přirozenou součástí našeho života.

ÚŘEDNÍ AGENDY

Ideálním nástrojem pro zpracování nejrůznějších úředních agend je počítač. Vždyť Francouzi mu říkají „ordinateur“, tedy zařízení na „dělání pořádku“, a to je přece i cílem většiny našeho úřadování. Nahrazení hlavoruční dřiny úředníků počítačem by tedy mohlo výrazně zrychlit a zefektivnit celou ekonomiku a přitom lépe využít mnoho pracovníků. Některé aplikace již takto fungují (řízení skladů, e-shopy...), protože pravidla jejich provozu jsou jasná a stabilní, tedy i snadno algoritmizovatelná. Vše zde probíhá automaticky, jen případné výjimky či reklamace řeší člověk - kompetentní odborník.

Mnohem komplikovanější je však situace tam, kde pravidla nebyla nastavena na základě hluboké analýzy všech souvislostí, do kterých pravidla zasahují. Potom pravidla jen eklekticky zasahují do chodu společnosti náhodnými zásahy či „opravami“ a tak jen stupňují chaos. Taková pravidla jsou složitá, mnohdy rozporuplná a závislá na subjektivní interpretaci (státní správa, daně atd.). Proto je nelze rozumně algoritmizovat a jejich digitalizace je obtížná.

Tyto problémy dobře ilustruje účetnictví. Tento obor by měl mít jasná a neměnná pravidla a měl by tedy být dobře digitalizovatelný. Realita je však zcela jiná. Nejasné definice pravidel občas vedou k subjektivní interpretaci a následně ke sporům a pokutám při revizi. Časté změny pravidel zase kladou značné nároky jak na změny účetnických programů, které komplikují racionální digitalizaci celé firmy, tak na kvalifikaci pracovníků, kteří musí svou praxi neustále měnit a doplňovat své znalosti častým doškolováním, konzultacemi atd. Důsledkem jsou nejen zbytečné náklady, ale zejména trvalá nejistota v celém podnikatelském prostředí.

Tyto problémy jsou všeobecně známé a naši drazí politici mluví již desítky let o naléhavé potřebě „snížení byrokracie“. Problém je ale v tom, že skutečná náprava by si vyžádala zásadní změny mnoha zákonů, nařízení a pravidel. Tyto změny by musely vycházet z velmi podrobné důkladné a rozsáhlé analýzy našich skutečných potřeb. To by byla revoluce, která by změnila mnoho našich dnešních zvyklostí. Sice by nám zjednodušila a zlevnila život, ale současně by připravila o teplé místečko desítky tisíc úředníků. To bude hlavní problém!

Příkladem, že je to možné je Estonsko. To je považováno za zemi s nejpokročilejším e-governmentem. Byli totiž dost moudří a po odtržení od Sovětského Svazu důkladně zjednodušili celý právní a daňový systém, čímž jej připravili k digitalizaci. To je v prudkém rozporu s našimi zkušenostmi, kdy snad všechny IT projekty státní správy stojí několikanásobek reálné ceny a končí nezdarem či ve velkých problémech. Dlouhý řetěz naprostých selhání státní správy při boji s černými labutěmi nás snad konečně probudí a nastartuje změnu k lepšímu. ...snad můžeme doufat.

Ale pozor! vše se může zvrtnout zcela jinak. Nové technologie se v rukou konzervativních úředníků mohou proměnit ve výkonné nástroje zbytečného obtěžování občanů a brzdy jakéhokoliv vývoje. Dnes bohužel cítíme, že vývoj spíše stupňuje moc úředníků a rozhodně neusiluje o zjednodušení našeho života a vyšší efektivitu celé společnosti. Pokud to připustíme, tak se z našeho života stane drahé peklo zmítané nesmyslnou byrokracií. Toto riziko osvětluje má dávná vzpomínka:

Věrojan

Jan Skácel kdysi popsal příhodu, kdy se ráno, po náročném večeru spletl, a při holení použil zubní pastu místo krému na holení. Byl překvapen svěžím pocitem, který zubní pasta na tváři vyvolala a tak nazval svůj vynález „Věrojan“, protože tomu tak věru bylo, a on se jmenuje Jan. Brzo však zjistil, že spravedlnost světa je nesmlouvavá a již mnohokrát si vyčistil zuby krémem na holení.

Tato příhoda se mi vždy vybaví když vzpomínám na počátky osobních počítačů. Kdysi, v polovině osmdesátých let, jsem pracoval ve velké strojírenské firmě. Podařilo se mi sem dovést několik počítačů s příslušenstvím pro podporu vývoje elektronických přístrojů. Kolem této investice rychle vznikl tvořivý tým odborníků. Byli jsme oslněni novými možnostmi natolik, že jsme v práci trávili desítky hodin přesčasů a naše práce se velmi zrychlila a zdokonalila. Dobrou náladu však zkazil úřední příkaz že máme podrobně vykazovat a zdůvodňovat čas využití počítačů, počet napsaných programových řádků, spotřebu papíru atd., atd. Bylo jasné, že pokud na takové postupy úředníků přistoupíme, budeme zavaleni dalšími a dalšími výkazy a na normální práci nezbude čas.

Proto jsem sedl k počítači a napsal dopis zhruba tohoto znění: Milý soudruhu úředníku, velice si vážím vaší snahy o kontrolu využití drahé dovozové investice a chtěl bych vaše úsilí co nejlépe vyplnit. Není mi však jasné jak mám posuzovat - a zde jsem postupně opsal všechny úřednickovy požadavky a za každý připojil řadu podrobných dotazů jak si je mám vykládat. Z dvoustránkového dopisu psaného na psacím stroji takto vznikl asi desetistránkový elaborát. Ten jsem jediným úředem na klávesnici počítače vyjel z laserové tiskárny ve dvaceti výtiscích a odeslal je jak dotýčenému úředníkovi, tak všem jeho šéfům a kolegům. Když do týdne nedošla odpověď, tak jsem znovu otevřel uložený soubor, text doplnil o další dotazy, vytiskl a rozeslal jako urgenci. Po třetí takové urgenci se sice formálně nic nestalo, ale všichni úředníci mě začali hlasitě zdravít a pouštět do dveří jako prvního. Já jsem se radoval z toho, jak jsem díky nové technice přeúřednikoval úředníka. Protože je však spravedlnost světa nesmlouvavá, tak dnes má každý úředníček počítač a vrací mi mou dávnou zpučnost.

Nové technologie v rukou konzervativních úředníků tedy snadno mohou dnešní byrokracii vystupňovat do absurdních rozměrů. Záleží jen na nás, kterou cestu si zvolíme.

ROBOTIZACE

Laická veřejnost si obvykle roboty představuje jako postavy z povídek Isaaca Asimova, nebo jako pařáty, které montují automobily v televizních reportážích. Realita však může být mnohem skromnější. Automaticky může pracovat i CNC obráběcí stroj, který nahradí halu se soustruhy, frézkami, hoblovkami, bruskami atd., nebo laserová tiskárna s vazačkou, která nahradí sazárnu, tiskárnu a knihárnu, 3D tiskárna, která nahradí prototypovou dílnu atd.

Příklad:

Dobrym příkladem změn, které přináší nové technologie je výroba elektroniky. Kamarád navrhl několik zajímavých přístrojů a tak začal chystat jejich výrobu. Pořídil si osazovačku desek plošných spojů, pájecí pícku, několik 3D tiskáren a měřicí přístroje potřebné k měření a ožiování výrobků. Vše stálo zhruba tolik, jako osobní auto střední kategorie a vešlo se i s potřebným zázemím do běžné garáže. Protože kamarádovy výrobky jsou světově unikátní, tak se obejdou bez drahého marketingu, a o odbytu se postará dobrý web s e-shopem.

Když jsme odhadli výrobní kapacitu tohoto kompletu, tak jsem zjistil, že je násobkem toho, co v podobném sortimentu dokázala vyrobit firma, ve které jsem začátkem 80tých let pracoval. Tam se na výrobě podílelo zhruba 100 pracovníků, výroba zabírala prostor několika tisíc čtverečních metrů a cena vybavení byla srovnatelná s cenou všech osobních aut na velkém parkovišti před touto výrobní halou. Kamarádovi stačí garáž a 4 spolupracovníci.

Až kamarád vyvine další přístroj, tak jen natáhne nová data do mašinek a vymění zásobníky se součástkami. Změna výroby bude trvat několik hodin. Pokud bude třeba zvýšit výrobu, tak jen zaměstná další kamarády a dokoupí další mašinky, případně najme sousední garáž.

Celé vybavení kamarádovy garáže se zaplatí za několik týdnů plné výroby. Pokud tedy svými přístroji naplní trh a prodeje se zastaví, tak se nic neděje. Zavře garáž a bude pro ni vymýšlet nové přístroje.

Je tedy zřejmé, že výroba může vypadat zcela jinak, než to, na co jsme dnes zvyklí. Sortiment výrobků může být mnohem různorodější, výrobky individuálně přizpůsobené svým uživatelům, výrobce může být blíž svým zákazníkům a mít s nimi úzký kontakt. Nebo svou výrobu snadno přenést tam, kde pro ni jsou lepší podmínky, kde je dostatek potřebných odborníků atd.

Velkým mastodontům tedy mohou úspěšně konkurovat i malé dynamické firmy. Ty rychleji a efektivněji reagují jak na změny trhu, tak na technologický vývoj. Mohou vznikat tam, kde žijí vhodní odborníci, nositelé potřebných znalostí a vizí. Protože



Robotická osazovačka plošných spojů nahradí několik desítek kvalifikovaných dělnic

výsledky jejich práce jsou bezprostředně vnímatelné, tak jsou motivováni k optimalizaci pracovních postupů a duch takové firmičky může být velmi přátelský a tvořivý. Nebudou potřebovat velké haly či mramorové paláce, ale spokojí se s garáží či vyřazeným transportním kontejnerem. Vždy bude víc záležet na vizi a tvořivosti pracovníků, než na kapitálu a velikosti firmy. Vždyť z těchto garážových firmiček, kterým dnes říkáme startupy vyrostlo mnoho dnešních vedoucích firem (Apple, Google...).

Vývoj a tvořivost však nesmí být omezovány či komplikovány formálními komplikacemi a byrokracií. Vždyť například výše popsaný kamarádův projekt formality velmi brzdí a vyžadují, aby kromě 4 kamarádů vyrábějících přístroje byla najata účetní a občas placen externí konzultant k rozpletení gordických uzlů nesmyslných předpisů. To v konečném důsledku zdržuje výrobu a prodražuje vyráběné přístroje. Dalším reliktem dávných časů jsou dlouhé odpisy vložených investic. Vždyť například odepisovat přístroje potřebné pro výrobu 10 let, když jejich nové generace přichází každé dva až tři roky, zásadně brzdí inovace a zbytečně prodražuje výrobky.

Je přirozené, že i ve velkých firmách se mohou uplatnit nové technologie a ušetřit jak pracovníky, tak materiál a investice. Změna tu však obvykle bude organizačně složitější, pomalejší a investičně náročnější. Velké firmy také bývají konzervativnější, takže nebývají nositelkami převratných vizí a do změn se příliš nehrnou. Proto často nezachytí vývoj a ztrácí své postavení a význam.

HOME OFFICE

Je mnoho profesí, které odjakživa pracují z domácí pracovny či ateliéru. Ani nejpotrhlějšího managora by snad nenapadlo nahnat všechny spisovatele do jedné velké open space kanceláře a zde dohlížet na jejich práci, zadávat jim úkoly a vést statistiky počtu napsaných písmen. Podobně nesmyslná je taková kancelář pro překladatele, nakladatelské redaktory, korektory, typografy, výtvarníky, fotografy, konzultanty atd. Z domu či ateliéru dnes mohou pracovat konstruktéři, architekti, designéři, programátoři, tvůrci webů, pracovníci na hot-line atd. Prakticky všichni, jejichž pracovním nástrojem je počítač a telefon.

Náraz pandemie zahnal k domácímu počítači i většinu úředníků a dalších profesí. Mnoho z nich i mnoho jejich zaměstnavatelů, najednou zjistilo, že to jde. Ti připravenější dokonce zjistili, že tento postup je efektivnější, tvořivější a pohodlnější. Konečně objevili, že se jejich práce může obejít i bez papírů a šanonů, formálního předstírání pracovní doby atd.

ÚSPORY

Příjemné je i to, že pokud se obejdeme bez kanceláře, tak spoříme i značné náklady. Vždyť nájem oněch cca 20m² kanceláře, které připadají na jednoho pracovníka (400 Kč/m²) stojí typicky 8 tis. Kč/měsíc, náklady na dopravu stojí cca 3 tis. Kč/měsíc (2 x 20 km x 4 Kč/km x 20 dní) a úspora času představuje minimálně 3 tis. Kč/ měsíc (2 x 30 min x 150 Kč/hod. x 20 dní). Úspora je tedy více než 30% průměrné mzdy pracovníka. Při dobré organizaci práce však mohou být úspory ještě vyšší. Vždyť může odpadnout šustění papíru, tisky a šanony, počítače v kanceláři, uklízečka, vrátný a recepční, čas lze využívat efektivněji atd. Zanedbatelné jistě nebude ani potlačení dopravní zátěže měst, ranní a večerní dopravní a energetické špičky atd.

Abychom udrželi potřebné sociální vazby v pracovním týmu a současně dořešili obtížně formalizovatelné problémy, bývá výhodné uspořádat jednou za čas, nejlépe jednou týdně, osobní setkání. Vhodným místem pro takové setkání je salonek místní kavárny či restaurace, vybavený velkým televizorem, na který lze připojit notebook a dobrým Wi-Fi signálem. Zde můžeme dořešit nedodělky, domluvit další postup práce, přednést své nápady a vize atd. Spolupracovníci z jiného města či kontinentu nás však mohou jen dálkově sledovat a závidět nám naše jídlo a pití.

DALŠÍ VÝHODY

Zavedení home office, tedy práce na dálku, však přináší i další výhody. Vždyť součástí pracovního týmu se může stát i odborník z jiného města, jiné země či jiného kontinentu. To znamená, že tým může být mnohem kvalitnější, než by odpovídalo obvyklé „docházkové“ organizaci. Vzdálený odborník však může

pracovat ve více týmech. Tak lépe využijeme jeho času a odbornosti, umožníme přenos znalostí a zkušeností atd. Vždyť dnes je řada specializovaných oborů a činností, kterým do potřebné hloubky rozumí jen několik desítek či stovek odborníků na celém světě. Můžeme tedy sestavit dálkově spolupracující tým, který bude mnohem kvalifikovanější a efektivnější, než parta lidí, která jezdí předstírat práci do kanceláře. Takový tým také může lépe a rychleji reagovat na změny trhu, oboru, technologií atd. Hlavně však může být motivovanější, tvořivější a spokojenější.

NOVÝ STYL ŽIVOTA

Nové technologie a práce na dálku dokonce umožnily vznik nového, do nedávna velmi neobvyklého, životního stylu: „Digitálních nomádů“. Obvykle jde o velmi vzdělané a tvořivé lidi, kterým k práci stačí počítač a telefon (programátoři, výtvarníci, designéři, spisovatelé, překladatelé, konzultanti atd.). Ti se mohou toulat po světě, žít v místech kde se jim právě líbí, sbírat další znalosti a zkušenosti, zdokonalovat se v jazycích a navazovat nová přátelství.

KDE JE PROBLÉM?

Dnes je zřejmé, že harmonické přijetí nových technologií může obohatit a usnadnit náš život. Je tedy smutné, že setrvačnost našeho myšlení a nedostatek pochopení nových možností vedou ke zbytečným komplikacím při jejich zavádění. Zkusme se tedy zamyslet nad některými důvody, které nás brzdí a nad tím, co a jak může náraz pandemie odbrzdít.

ZAMĚSTNANOST

Jedním z hlavních důvodů pro zavádění nových technologií je úspora práce, jak dokládá graf v kapitole o vlivu technologií. To však konzervativní politici prezentují jako zásadní hrozbu a nebezpečí. Vždyť dnes je již zřejmé, že v dohledné době robotizace nahradí mnoho dělníků, autonomní vozidla ušetří řidiče, racionalizace úředních agend ušetří řadové úředníky atd.

Výsledkem bude úspora desítek procent pracovních míst a stovek miliard korun nákladů. Současně však vznikne mnoho nových pracovních příležitostí. Ty však budou vyžadovat nové zaměření pracovníků, nové investice atd. Nové technologie tedy vnesou do ekonomiky novou dynamiku, nové racionální postupy a zvýšení efektivity. Současně si však vyžádají intenzivní vzdělávání a rekvalifikace všech pracovníků, což může limitovat další vývoj.

Každá změna však děsí nekompetentní politiky, ekonomy a úředníky, kteří hrozí strašlivými dopady na zaměstnanost, konkurenceschopnost, HDP atd. Asi vědí, že by se z nich rychle stali nezaměstnaní, protože by nestačili na nové nároky, které na ně budou kladeny. To bude zásadní problém!!

KONKURENCESCHOPNOST

Nové technologie vedou v zvyšování efektivity ekonomiky, tedy zvyšují konkurenceschopnost. Současně si však vyžádají zásadní změny mnoha oborů, a některé překonané obory mohou dokonce zaniknout. Tento přerod však nemůže nastat ze dne na den, ale bude nabíhat postupně. To znamená, že při volbě technologií musíme sledovat dohlednou a předvídatelnou budoucnost, nevymlouvat se na překonanou minulost. Vždyť než bude nová technologie zavedena, tak dozraje a zlevní. Potřebná změna však může být provázena dočasnými komplikacemi a turbulencemi. Proto vše musíme chápat a koncipovat v dlouhodobějších souvislostech. Jen tak dokážeme udržet či zlepšit naši konkurenceschopnost.

Přirozený vývoj technologií tedy potlačí mnohé překonané technologie a aktivity. Ty se změnám zoufale brání. Proto je dnes veřejný prostor plný podivných manipulací o nebezpečných obnovitelných zdrojích elektřiny a výhodnosti několikrát dražšího jádra, nevýhodách elektromobility, nutnosti vybudovat kanál Labe Odra Dunaj atd. Proto tvrdí, že konkurenceschopnost je podmíněna udržením starých postupů a technologií. Doufejme, že černé labutě nás přivedou k prozření, které povede k harmonickému přijetí nových technologií a odmítnutí nesmyslů.

...ATD.

Nové technologie mění náš svět čím dál rychleji. Proto laická veřejnost často nechápe potřebné změny a je tedy snadno manipulovatelná. Přitom lobbisté ohrožených oborů disponují prakticky neomezenými prostředky a značnou „kreativitou“. Očekávejme tedy další a další „objevné“ studie o škodlivosti nových technologií, konspirační teorie o chemtrails, 5G sítích, zednářích, iluminátech atd. Jediným lékem na tyto deformace je asi vzdělávání veřejnosti. To však bude obtížné a zdlouhavé.

RACIONALIZACE EKONOMIKY

Pokud změny, které přinesou černé labutě povedou k obecnějšímu prozření společnosti, tak snad dojde i k hlubokým změnám mnoha mocných oborů a změně konceptu celé ekonomiky.

REKLAMA

Dávni ekonomové považovali reklamu za užitečnou, protože zvyšovala odbyt propagovaného výrobku, tedy vedla k racionalizaci jeho výroby, rychlejší návratnosti investic a v konečném důsledku ke snižování jeho ceny. Dnes však hypertrofovala natolik, že nejen svou původní funkci již dávno neplní, ale stala se zátěží pro celou společnost. Vždyť například u stolní vody či kosmetiky představuje reklama většinu nákladů a současně globalizuje její distribuci, tedy zvyšuje cenu o další náklady na dopravu a obchod.

V současnosti reklama zamořuje naše okolí natolik, že už neplatí ani dávné rčení: „rozhlédneš-li se, a nevidíš žádnou reklamu, tak jsi ve sprše“. Vždyť i v té sprše na nás útočí výkřiky na lahvičkách šamponů o tom jak jsou znamenité a jak se bez nich nelze obejít. Horší však je, že reklama již zamořila i myšlení většinové společnosti, která si myslí, že starší model auta či mobilu snižuje status majitele a „noname“ oblečení z něj činí vyvrhele společnosti. Vnucuje nám tedy představu, že musíme stále stupňovat svou spotřebu, abychom si udrželi status „slušného“ člověka. Výsledkem je jen zbytečná spotřeba kompenzující mindráky, které nám do hlavy vtlukla nesmyslná reklama. Zbytečnou spotřebu ještě dále stupňuje masivní propagace rychlých a snadných půjček, které jsou často jen podporou podnikání exekutorů.

Zvláště ničivý je vliv reklamy na tradiční media. Ta již dávno nejsou oněmi nástroji kultivace společnosti a „hlídacími psy demokracie“. Usilují jen o co nejvyšší popularitu, přízeň inzerentů a dostatek prostoru pro reklamu. Proto nadbíhají pokleslému vkusu méně vzdělané části společnosti a potřebám inzerentů. Vždyť právě z inzerce pochází velká část jejich příjmů. Reklamní průmysl nejen sjednotil zájmy a směřování médií ale propojil i velkou část jejich provozu a obsahu. Již jsme si zvykli, že ze všech novin, časopisů a webů na nás vyskakují stejné reklamy právě probíhající kampaně na rychlou půjčku bez podmínek poskytované firmou Šidílek s.r.o. Jsme zvyklí i na to, že když je televizní seriál přerušen reklamou, tak je reklama současně i na všech ostatních komerčních televizních kanálech. Jejich šéfové nás přitom přesvědčují, že nejde o kartelovou dohodu televizí, ale jen o náhodnou shodu.

Snad ještě horší je vliv reklamy na internet, který je z ní z velké části financován. Protože zde je webová stránka či aplikace odměňována podle počtu návštěv, tedy zájmu který vyvolá, může zde i šikovný jedinec velmi slušně vydělávat. Někteří seriózní autoři dosáhnou vysokého počtu návštěv kvalitním a zajímavým obsahem. To však předpokládá, že mají co říct a svému tématu dobře rozumí. Takových je ale mnohem méně, než těch, kteří na sebe poutají pozornost blbostí, arogancí, levnými senzacemi, lží a nesmysly. Proto se dnes z internetu stalo prostředí, ve kterém se musíme pohybovat opatrně a s rozvahou. Situaci ještě komplikují weby překonaných oborů, které varují před přirozeným pokrokem, populistické weby různých politických dobrodruhů atd., které často mají obrovskou návštěvnost. To vše mate veřejnost a deformuje veřejné mínění i politiku. Proto je dnes posilování mediální gramotnosti tak naléhavé.

Pokud nás černé labutě konečně přivedou k rozumu, tak snad opět budeme považovat hloupou okázalost a rozhazovačnost za společensky nepřijatelné tak, jak je považovala kultivovaná společnost našich pradědů. Toto prozření můžeme ještě zdůraznit zákazem billboardů a všeho podobného vizuálního smogu ve veřejném prostoru. Masivní zdanění všech reklamních aktivit by snad mohlo dále potlačit tuto rakovinu dnešní společnosti. Vždyť k vyhledání zboží a racionálnímu posouzení jeho ceny a kvality dnes máme dost různých nástrojů na internetu, takže nemusíme obtěžovat (manipulovat) veřejnost reklamou. To by nám výrazně zlevnilo a zpříjemnilo život.

OBCHOD

Staříčský Adam Smith považoval obchod za nástroj, který umožní fungování „neviditelné ruky trhu“. Mnozí ekonomové tomu prý věří dosud. Dnešní realita je však zcela jiná. Již neobchodujeme jen se senem, obilím a petrolejem, jako v dávných dobách, ale s miliony různých produktů. Zákazník se tedy orientuje mnohem obtížněji, a ona neviditelná ruka již nemá svou dávnou sílu. Situaci komplikují i nejrůznější dotace a daně, které deformují základní funkce svobodného trhu. Nadnárodní obchodní společnosti tyto deformace dále stupňují. Zákazník je tedy zmatený a snadno podléhá manipulacím.

Je například podivné, že obchodní řetězce stupňují svůj odbyt různými slevovými „akcemi“ a většinová společnost je s nadšením přijímá. Nějak nechápe, že tyto akce nejsou altruismem, ale cestou ke zvyšování zisku prodejce. Opravdu jsme již tak zhloupli?

Příklad:

Kdyby našim pradědům obchodník nabídl na nějaké zboží slevu 80%, tak by nejen zboží nekoupili, protože by je považovali za šmejd či podvod, ale nikdy by už do takového obchodu nevstoupili, protože by obchodníka považovali za šejdíře.

Je absurdní, že pěstujeme aktivitu „Fair trade“, která má ochránit dělníky rozvojových zemí před bezohledným vykořisťováním, ale sami se necháme manipulovat a okrádat. Nebylo by na čase, připojit ke všem těm báječným nálepkám na zboží o jeho pravosti, ekologičnosti atd. i to, že je prodáváno bez reklamy a férovým obchodníkem?

PENÍZE ETC.

Původním posláním peněz bylo usnadnit výměnu zboží a služeb. Symbolizovaly hodnotu, kterou chci směnit za jinou. Například zastupovaly hodnotu obilí, za které si zemědělec potřeboval pořídit nářadí od kováře. Nářadí mělo například hodnotu deset pytlů obilí, ale kováři stačil jen jediný pytel, zato potřeboval železo a dříví, maso a mouku, odměnit pomocníky atd. Proto přijal peníze, které symbolizovaly oněch deset pytlů a ty mohl poté směnit za komodity, které potřeboval. Za hodnotu peněz ručila banka, která je vydala. Bylo to jednoduché a velmi to usnadňovalo výměnu zboží, tedy obchod.

STÁTNÍ MĚNY (FIAT)

Aby banka mohla ručit za hodnotu peněz, které vydala, tak sama musela vlastnit hodnoty alespoň rovné hodnotě vydaných peněz. Tyto hodnoty musely být nezpochybnitelné, dlouhodobě stálé a praktické pro směnu. Proto jimi byly zejména drahé kovy. Z počátku byl vztah mezi platidlem a jeho hodnotou jednoduchý. Platilo se mincemi z drahých kovů (zlatáky a stříbrňáky), které samy měly hodnotu, kterou představovaly. Později byly z praktických důvodů mince nahrazeny bankovkami. Vždyť například rohlík má hodnotu několika tisícín gramu zlata, a to by se špatně odměřovalo. Bankovky byly původně potvrzením, že banka má drahé kovy v hodnotě oné bankovky a že je za bankovku kdykoliv vymění.

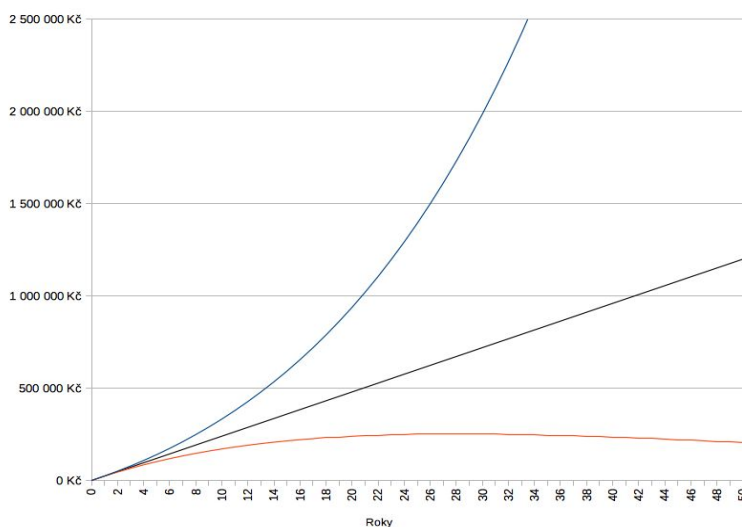
INFLACE, NEBO DEFLACE?

Časem si banky tato jednoduchá pravidla postupně „zdokonalily“ tak, že dnes je jejich likvidita jen zlomkem hodnoty bankovek, půjček atd., které vydaly. Jinak řečeno: banky půjčují peníze, které nemají. Proto od roku 1971, kdy byl opuštěn Brettonwoodský měnový systém, který napojoval americký dolar na zlato a ostatní měny na dolar, cena zlata stoupla na zhruba desetinásobek. Dolar má tedy dnes hodnotu desetiny dolaru v roce 1971 (průměrná inflace cca 5% p.a.). Peníze jsou tedy podloženy jen důvěrou, že opravdu mají nějakou hodnotu. Jedním z důsledků této naší slepé důvěry a malé transparentnosti „bankovních produktů“ byl řetěz různých krizí (1997, 2007...). Na tato rizika upozorňuje rakouská ekonomická škola (Menger, Mises, Hayek atd.) již od první poloviny minulého století. Současná společnost však touží po okamžitém prospěchu a budoucí problémy si příliš nepřipouští.

Původní jednoduchý a transparentní systém směny byl tedy postupně „sofistikován“ do dnešní podoby, kdy vyžaduje spoustu smluv, zákonů, předpisů, úředníků a mramorových paláců k tomu, aby alespoň trochu fungoval. Přitom dnes máme technologie, které umožňují bezpečné elektronické transakce, takže místo mramorového paláce plného úředníků stačí pár počítačů v rohu serverovny.

Dnešní koncept inflační měny stupňuje spotřebu. Je totiž výhodnější si zboží koupit hned, třeba i na dluh, protože příští rok bude dražší. V situaci, kdy úrok z vkladu je nižší než inflace jde o racionální rozhodnutí. Proto dnes tak často kupujeme zboží, které nepotřebujeme, za peníze které nemáme. Tak vzniká zbytečná spotřeba, která drancuje planetu, i naši peněženku. Pevná, či deflační měna by naopak vedla k odložení zbytečné spotřeby, tedy k úsporám.

Problém lze dobře demonstrovat spořením na důchod. Graf ukazuje, že při pravidelných vkladech 2 tis. Kč/měsíc a inflaci 3,5% dosáhne hodnota úspor maxima po 28 letech spoření. To bude mít vložených 670 tis Kč hodnotu dnešních 252 tis. Kč. Další vklady již nedokáží ani kompenzovat znehodnocování úspor inflací, takže po 50 letech do spoření vložíme 1,2 mil. Kč, ale ty budou mít hodnotu dnešních 205 tis. Kč. Pokud by inflace byla nulová, tak budou mít naše úspory hodnotu 1,2 mil. Kč a kdyby byla deflace 3,5%, tak by naše úspory měly hodnotu dnešních 6,6 mil. korun a rostly by o skoro 20 tis. Kč/měsíc.



*Spoření na důchod 2000 Kč/měsíc
při inflaci 3,5%, (červená) 0% (černá) a deflaci 3,5% (modrá)*

KRYPTOMĚNY

Zajímavou alternativou, či doplněním státních (FIAT) měn jsou kryptoměny (Bitcoin, Ethereum, Monero etc.). Ty jsou založeny na moderních technologiích, mají malé transakční náklady, jejich množství je určeno použitým algoritmem, některé umožňují zcela anonymní platby atd. Jsou zcela decentralizované. Jejich hodnota tedy nemůže být ovlivňována politickým rozhodnutím, tiskem inflačních peněz, likviditou bank atd.

V současnosti existuje několik tisíc různých kryptoměn s různými vlastnostmi a stále vznikají nové. Jen několik desítek z nich však má větší smysl a vše je v prudkém vývoji. Již dnes mají kryptoměny tržní kapitalizaci několik bilionů USD (10^{12} USD) a jejich hodnota stále stoupá (viz např. bitinfocharts.com).

Obchodují se na elektronických burzách (např. www.bitstamp.net), kde v reálném čase vidíme jejich chování. Některé jejich využití poněkud komplikuje velké krátkodobé kolísání jejich hodnoty. To však lze řešit vhodnou platební aplikací, která vypočte platbu srovnáním aktuální hodnoty kryptoměny a vybrané FIAT měny (Kč, USD...), či zlata.

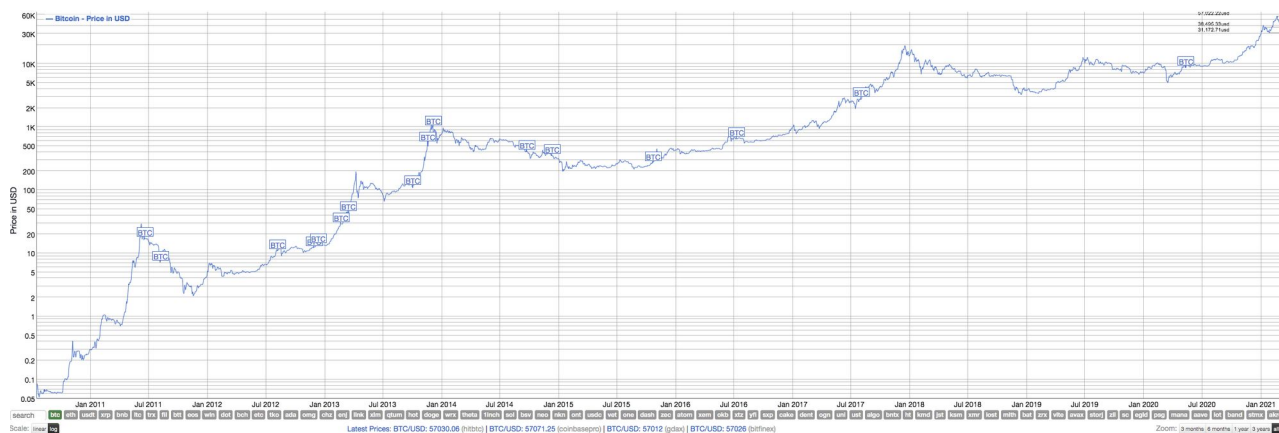


Miner, zařízení na těžbu kryptoměn

Kryptoměny lze také těžit. Tak jako se kdysi mohl kdokoliv sbalit a vyrazit za zlatem na Klondike či hledat El Dorado, tak i my můžeme začít těžit „digitální zlato“. Nemusíme kvůli tomu nikam jezdit, můžeme zůstat doma, ale místo pány a krumpáče si musíme pořídit „miner“, tedy zařízení na těžbu kryptoměny. Na rozdíl od dávných zlatokopů si však můžeme dopředu dost přesně odhadnout výhodnost tohoto počínání. Miner provádí výpočty, které zajišťují provádění a bezpečnost transakcí a zato je odměňován. Náročnost výpočtů stále stoupá a odměna klesá. Proto je třeba použít nejmodernější výkonné minery, postarat se o levnou energii, využít vznikající teplo atd. Potom je návratnost investice v řádu měsíců a ekonomická výhodnost minery jednotky let.

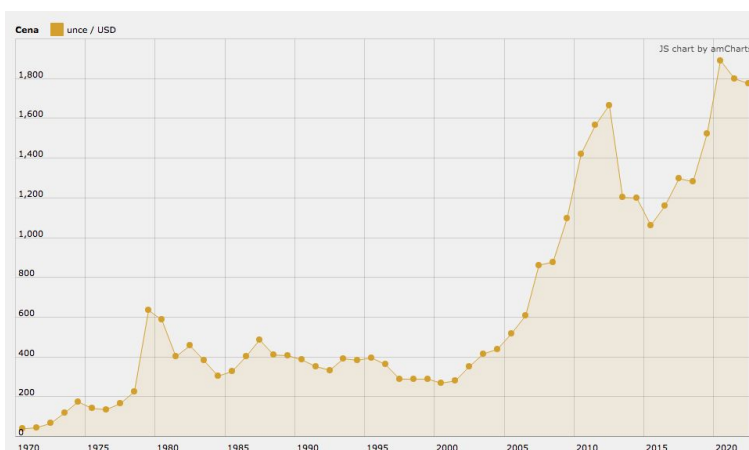
Na vývoj ceny kryptoměn se musíme dívat z většího časového odstupu. Zatím co pohled na několikadenní vývoj kurzu může být velmi deprimující, protože kurz občas padá i o několik procent za hodinu, tak pohled na celkový vývoj je jasný. Vždyť například

hodnota bitcoinu stoupla z 0,3 USD/BTC v lednu 2011 na 60 000 USD/BTC v dubnu 2021. To představuje růst hodnoty o více než 300% ročně. U většiny ostatních kryptoměn je růst podobný. Prudký růst ceny kryptoměn mimo jiné naznačuje ztrátu důvěry části investorů v tradiční měny. Porovnáme-li vývoj ceny bitcoinu s vývojem hodnoty USD vůči zlatu, je výhodnost investic do kryptoměn naprosto jasná.



Vývoj ceny bitcoinu (bitinfocharts.com)

Potíž je však v tom, že tyto technologie jsou zcela autonomní a ke svému fungování nepotřebují banky, úředníky, reklamu a agenty nabízející levné úvěry. Proto je ve veřejném prostoru tolik nesmyslů varujících před nebezpečnými novotami a vyhrožujících koncem světa, pokud banky ztratí svou moc a vliv.



Vývoj ceny zlata

HDP

V posledních desetiletích jsme si zjednodušili pohled na ekonomiku jen na růst či pokles jediného čísla, tedy HDP, čili hrubého domácího produktu. Ekonomové i politici touží po trvalém růstu HDP a jásají, zvedne-li se o desetinku procenta a naopak panikaří při jeho poklesu. Jako by nechápali, že HDP souvisí s opravdovým bohatstvím jen velmi volně a že trvalé stupňování produkce není možné, protože potenciál naší planety je omezený (Malthus etc.).

Příklad:

Že růst HDP může být v přímém protikladu k opravdovému bohatství je stavba nového bloku jaderné elektrárny. Nejprve vložíme obrovskou investici do jeho výstavby, což výrazně zvedne HDP. Úrok z půjčky, splátky investice a vysoké provozní náklady povedou k výraznému zvýšení ceny silové elektřiny, což opět báječně zvýší náš HDP. Po skončení životnosti bude třeba blok zlikvidovat, aby neohrožoval své okolí. Náklady na likvidaci budou srovnatelné s náklady na výstavbu, což opět úžasně zvýší HDP. Báječná investice do jaderného bloku tedy zvýší náš HDP o skoro bilion korun, ale ztráty zatíží celou společnost nejen obrovským dluhem, ale i ztrátou konkurenceschopnosti. Zato nám po tomto úžasném projektu zbudou tisíce tun radioaktivního odpadu, který dnes nikdo neumí ani likvidovat, ani bezpečně skladovat. Je zřejmé, že takto opravdové bohatství nevzniká.

Je tedy zřejmé, že stav ekonomiky musíme posuzovat mnohem komplexněji. Moudřejší část společnosti na to upozorňuje již desítky let. Potíž je však v tom, že pochopit složitější parametry hodnocení ekonomiky vyžaduje myšlení, a to jak známo bolí. Doufejme, že nás náraz černých labutí probudí, přivede nás k pochopení hlubších souvislostí, vyloučí zbytečné ztráty a ukáže nám cestu k opravdovému bohatství celé společnosti. Jistou inspirací nám může být hnutí Nerůstu (Degrowth) viz www.degrowth.info.

DANĚ

Naše společnost svěřila do péče státu obranu, bezpečnost, spravedlnost a vynutitelnost práva, vzdělání, zdravotnictví, sociální záchranou síť atd. O rozsahu, racionalitě a (ne)efektivitě státu v těchto činnostech sice můžeme diskutovat, ale je nesporné, že stát pro zajištění svých funkcí potřebuje vhodné financování. Proto vybírá nejrůznější daně a poplatky. Dnešní systém je však nepřehledný, komplikovaný a neefektivní.

Někdy jsou náklady na byrokracii spojenou s výběrem daně srovnatelné s vybranou částkou, jindy se plátce skryje v daňovém ráji či za bílého koně atd. Již dnes mohou být mnohé transakce anonymizovány internetovými technologiemi či kryptoměny, tedy těžko prokazatelné a danitelné. Komplikovaný a netransparentní systém tak otevírá dveře podvodům a korupci.

Zvláště nesmyslné je danění práce, tedy pracovitosti, kvalifikace, kreativity a úspěchu. To demotivuje ty úspěšné a posiluje (ospravedlňuje) postoje asociálů, nemakačenků a různých podvodníků. Mnohem rozumnější by bylo celý daňový systém koncipovat tak, aby danil zejména spotřebu neobnovitelných zdrojů, znečišťování a odpady (externality). To by mohlo zásadně zjednodušit potřebnou byrokracii, protože neobnovitelných zdrojů, zdrojů znečištění a skládek odpadu je o několik řádů méně, než fyzických osob, firem, řemeslníků, OSVČ atd. Půjde je tedy ohlídat snadněji a efektivněji. Takový systém však zcela změní celou ekonomiku, protože zlevní práci a zdraží zdroje. Dojde tedy k nové optimalizaci jak výroby, tak spotřeby.

Dnešní daňový systém vede k vysoké ceně práce a nízké ceně zdrojů. Proto spotřebě vládne „odhazovací strategie“. Pokud se produkt porouchá, či vyjde z módy, tak se odhodí do odpadu, protože jeho oprava by byla srovnatelná či dražší, než nový výrobek dle poslední módy. Proto dnes příliš nehledíme na trvanlivost a opravitelnost výrobků. To je v protikladu s postoji kultivované části společnosti našich pradědů. Tehdy si lidé zakládali na tom, že žijí v domě, ve kterém již žilo mnoho generací jejich předků, že užívají jídelní přístroje a servis po prababičce, že sedí za psacím stolem po pradědkovi atd. Věci byly trvanlivé a oprava byla snadná a levná. Proto „udržovací strategie“ byla nejen výhodná, ale i demonstrovala status majitele.

Rozumný koncept daní by nám tedy nejen zjednodušil život a zmírnil byrokracii, ale současně by potlačil mrhání zdroji, vedl k deglobalizaci, soběstačnosti atd. Doufejme, že nárazy černých labutí povedou k prozření společnosti a racionalizaci daňového systému.

VELIKOST FIRMY

Zdravá ekonomika by měla mimo jiné vést k optimalizaci velikosti firem. Dávni ekonomové tento problém vysvětlovali na příkladu mlékárny:

Příklad:

I malá mlékárna potřebuje organizační a administrativní zázemí, budovu, auta na sběr a rozvážku mléka, odstředivku a pasterizaci, chlazené skladovací nádrže, plnicí a balící linky atd. Bude-li její produkce příliš malá, tak podíl administrativy a odpisů investic na výsledné ceně bude velký, mlékárna bude málo vydělávat, případně nebude konkurenceschopná. Proto musí stupňovat produkci.

Tím ale bude muset mléko svázat z více zdrojů, tedy ze vzdálenějších kravinů a větší produkci rozvážet do více prodejen. Musí tedy posilovat dopravu a administrativu. Pokud objem produkce bude stoupat rychleji než náklady, tak bude stoupat i konkurenceschopnost a zisk mlékárny. Protože však mléko rychle kysne, tak se zvyšováním produkce bude třeba více rychlejších a větších aut, což bude zvyšovat jak investice, tak provozní náklady. V jednom okamžiku tedy další zvyšování produkce přestane mít smysl, protože bylo dosaženo optimální velikosti podniku, jeho rozšiřování již nepřináší vyšší zisk.

Naše dnešní realita je však zcela jiná. Velkou část HDP vytváří jen několik velkých nadnárodních firem, které již dávno přerostly svou optimální velikost, ale svou silou zadusily (či koupily) menší, často efektivnější a zdravější konkurenci. Protože roční celosvětový obrat každého z těchto obrů je srovnatelný s HDP celé ČR, tak jim politici zametají cestu, podporují je dotacemi či daňovými úlevami, tolerují jim manipulaci trhu, postupnou monopolizaci a posilování globalizace.

Tyto velké firmy jsou často konzervativní a postavené na překonaných technologiích. Proto se novým technologiím brání dalšími a dalšími byrokratickým bariérami. Výsledkem je neprostopupná byrokratická džungle, která ztěžuje zavádění nových technologií, komplikuje a prodražuje náš život.

GLOBALIZACE

Na globální produkci navazuje globální doprava a obchod.

Příklad:

Zemědělský velkopodnik ve Španělsku vypěstuje s masivní podporou chemie a dotací jablka. Ty dopraví po dotovaných silnicích smrdícími kamiony přes celou Evropu do vesnické prodejny nadnárodního řetězce. Přitom za vsí je jabloňová alej plná jablek, které nikdo nesklízí, protože pro ně není odbyt, ale ve vesnici je spousta nezaměstnaných.

Potřebám globálního obchodu se přizpůsobují i pravidla obchodování. Aby zboží dostalo „správné“ razítko původu, tak často putuje napříč světem. Obchodník nám zase již nemůže navážít 10 deka bonbónů či čtvrt kila sušenek od cukráře v sousedství a zabalit je do kornoutu, který před námi stojí z papíru. Nemůže ani vytáhnout kvašenou okurku ze sudu od pěstitele zeleniny z naší vsi a dát nám ji do ruky. Odporovalo by to „kultuře“ nadnárodního obchodu a jeho hygienickým pravidlům, které vyžaduje složitá manipulace a dlouhá doprava zboží v nadnárodních řetězcích. Bonbóny budou zavařené v hygienických plastových obalech po 65 gramech, sušenky v podobných obalech po 45 gramech. Vše bude potišťeno reklamními výkřiky o jedinečnosti tohoto zboží a tvrzením, že 20% obsahu je zdarma. Kvašenou okurku vám tento obchod neprodá.

Zato nabízí desítky skoro stejných produktů od každé komodity. Produkty se tedy musí odlišit alespoň obalem. Proto je baterie do hodinek, velikosti malého hrášku, zabalena do plastového obalu velikosti knihy, protože na samotnou malou baterii se nemohou vejít všechny nutné reklamní výkřiky. Výsledkem jsou hory odpadu z nesmyslných obalů, které skoro nelze recyklovat, protože je tvoří směs papíru, mnoha různých plastů a barev. Racionalizovat tyto nesmysly se snaží například hnutí „Bezobalu“, ale prozatím většímu rozšíření brání naše ignorance a lenost. Proto je u nás takových prodejen poměrně málo.

V nadnárodním megakrámu nemáme možnost racionální volby. Skutečné hodnoty výrobku jsou zakryty „hodnotou“ vznešené značky, ale původ zboží je nejasný. Často vznešené supermódní textilní zboží velké megaznačky je stejné a šije je tatáž pákistánská fabrika jako zboží na vietnamském stánku. U Vietnamců je však výrazně levnější, ale (obvykle) na něm chybí ona velká značka.

V nadnárodním megakrámu často nemáme možnost si vybrat mezi opravdovým česnekem od českého zelináře s výraznou chutí a silným aroma (zápachem) a jeho čínskou náhradou, která má s česnekem společné jen jméno, zato má za sebou dlouhou cestu. Obvykle však nemáme jinou volbu. Ekonomická síla nadnárodních řetězců deformovala obchodní prostředí natolik, že většina místních malých zelinářů, pekařů, řezníků, cukrářů, včelařů atd. buď podnikání vzdala, nebo své produkty prodávají jen ze dvora, či na farmářských trzích. Spotřebitel má tedy velmi omezenou možnost skutečné volby.

Naši drazí politici se již stali poslušnými služebníky nadnárodních řetězců. To například dokázaly zakázky spojené s pandemií. Malé obchůdky, kde se setkají jen jeden či dva zákazníci a farmářské trhy pod širým nebem byly zakázány, i když riziko nákazy zde bylo jen nepatrné. Zato megakrámy mohly být otevřeny jen s trochou formálních omezení, i když riziko infekce zde bylo mnohem vyšší. Zájmy nadnárodního kapitálu jsou tedy pro naše drahoušky zjevně důležitější, než naše životy a zdraví.

K ještě větším hrůzám vede globalizace ve výrobě. Levná dotovaná doprava totiž umožňuje úzkou technologickou specializaci. Při té se vyplatí převážet vyráběné díly mezi továrnami tisíce kilometrů, jen proto, že někde je trochu levnější práce, jinde jsou levnější energie, jinde se zase tolik nedbá na znečištění životního prostředí atd. Výrobci by však měli za dopravu platit plnou cenu, tedy náklady na výstavbu,

údržbu a provoz dopravní cesty, externality vzniklé znečištěním životního prostředí, spotřebou neobnovitelných zdrojů atd. Tak by doprava přestala být dotována z našich daní, náš život by byl levnější a „optimalizace výroby“ dopravou by ztratila smysl. V ceně výrobků by byly obsaženy skutečné náklady a nebyla by deformována dotacemi. Občan by se tedy mohl chovat racionálněji, jeho výběr zboží by byl výhodnější jak pro jeho peněženku, tak pro naši planetu.

Je tedy zřejmé, že dnešní realita již nemá nic společného s původními cíli globalizace. Kdysi jsme si představovali, že globální konkurence povede k vyšší efektivitě a racionalizaci výroby. Dnes však již vede jen k potlačování lokálního, stupňování nesmyslů (jakoby) konkurenčního boje, plýtvání a zvyšování ceny produktů.

...ATD.

Podobných deformací a reliktních dávného vývoje společnosti, které nám komplikují život a vedou ke zbytečnému drancování naší planety i peněženky je mnoho. Pokud dojde k prozření společnosti, tak si je snad budeme čím dál více uvědomovat a můžeme je postupně odstraňovat. Držme si palce.

JDE TO I JINAK!

Dnes běžného občana zajímá příští výplata, firmu bilance příštího kvartálu, politika příští volby. Nad delším časovým horizontem přemýšlíme jen velmi povrchně a při rozhodování obvykle převáží okamžitý účelový prospěch nad mravnější dlouhodobou perspektivou. Nárazy černých labutí snad toto vidění života poněkud změní a přivede nás k chápání světa v širších souvislostech. Podaří-li se moudrým zaváděním nových technologií racionalizovat společnost, tak dojde k obrovským úsporám práce i peněz. To posílí další vývoj, který dále zlepší náš život atd. Tak vzniknou zcela nové možnosti dalšího vývoje, ale i nové problémy.

Nastává „Velká transformace“

Základem očekávaných změn jsou nové technologie, které vyšly z vědy, výzkumu a vývoje. Je tedy přirozené, že tyto aktivity budou dále posilovány. Přitom ale náš svět bude čím dál méně „názorný“. Pochopit principy nových technologií a posoudit jejich výhody a nevýhody bude čím dál náročnější. Při jejich hodnocení již nepůjde jen o jednoduchou ekonomickou kalkulaci, ale i o sociologii, etiku, ekologii, geopolitiku, atd. To si vyžádá mnohem hlubší vzdělání jak přírodovědné, tak humanitní.

Sice víme, že vzdělávání může být mnohem efektivnější než dnes (viz výše), ale současně tušíme, že k potřebnému hlubokému poznání Světa dospěje jen menší část společnosti, že rozdíl mezi vědoci a „Pepou Popíkem“ bude dále vzrůstat. To vnese do společnosti napětí a vyvolá zásadní problémy. Vždyť již dnes cítíme silné napětí mezi svéprávními občany a populistickými politiky (Donald Trump, Brexit, SPD etc.), kteří oslovují méně vzdělanou část společnosti. Prozatím snad ještě převažují ti rozumnější, ale poměr se rychle mění ve prospěch populistů. To může ohrozit samu podstatu demokracie!

Proto musíme velmi intenzivně hledat cesty jak udržet vzájemné pochopení a kontakt mezi oběma póly společnosti. Základním nástrojem jistě bude celoživotní vzdělávání přiměřené schopnostem, potřebám a zájmům vzdělávaných. Vždyť ne všichni potřebují znalost vysoké matematiky či kvantové fyziky, ale potřebují znalosti, které jim umožní udržet chápání okolního světa a předejít pocitu vyloučení. Velmi důležité bude posilování mediální gramotnosti, které snad poněkud pročistí nejhlubší stoky sociálních sítí.

NOVÉ HODNOTY

Přijetí nových technologií tedy může v ČR ročně ušetřit celé společnosti stovky miliard korun zbytečných výdajů. Současně však ztratí své dnešní uplatnění stovky tisíc občanů. To u nich může vést k pocitu zbytečnosti a vyloučení, následně pak k rozpadu celé společnosti.

Proto pro ně musíme hledat nové uplatnění a důstojné postavení ve společnosti. K tomu můžeme použít ušetřené výdaje. Konečně by se mohly naplnit mnohé potřeby po kterých lidstvo již dlouho touží. Můžeme potlačit chudobu, lépe pečovat o děti, seniory a handicapované, můžeme se více věnovat kultuře a umění, pečovat o kulturní i přírodní dědictví, o ekologii a údržbu krajiny atd., atd. Současně před námi stojí

mnoho dalších nových vědeckých, technologických i společenských výzev, na které můžeme soustředit své úsilí.

To mimo jiné znamená, že se budou otevírat nové možnosti a trhy s novými komoditami. Potíž je ale v tom, že velká část těchto aktivit dnes nemají svůj „obchodní model“, který by je začlenil do našeho primitivního ekonomicko-konkurenčního chápání života, který upřednostňuje „mít“ nad „být“, materiální nad etickým. Přitom vztahy mezi obory i sociálními skupinami budou čím dál spleťtější, proto budou stále častěji vyžadovat spíš chytrou spolupráci, než primitivní konkurenci.

Najít postupy, které tyto nesporné hodnoty začlení do našeho každodenního života nebude jednoduché. Vždyť od nás vyžadují pokoru a hluboké pochopení podstaty Světa, protože ovlivní mnoho zdánlivě zásadních rysů naší civilizace. O rozporech mezi našimi možnostmi a realitou například zpívali již pánové Voskovec a Werich v roce 1935:

Je to divný svět, divné věci,
když je pro lidi třeba
pálit laciné žito v peci,
aby zdražil chleba.

Je to divný svět, divná láska,
když se mají dva rádi,
ale když jim plynová maska
při líbání vadí.

Divná loď, když nemá vesla,
divný v bouři klid.
Místo chleba žvýkáme hesla,
divný blahobyť.

Možná, že to vše pravda není,
snad je to jenom zlý sen,
čekám na svoje probuzení,
čekám na nový den.

Pokud však dokážeme překonat setrvačnost našeho myšlení, změnit zaběhlé stereotypy a přijmout nové hodnoty, mohou nové technologie zásadně změnit náš svět. Obrovské úspory peněz a práce můžeme využít k prospěchu celé společnosti. K tomu nám dopomáhej ~~Bůh~~ černé labutě!

Pokud však setrváme v zaběhlých šablonách myšlení, tak technologie budou čím dál silněji stupňovat nesmysly a absurdity, které nás dnes obklopují. Záleží jen na nás, kterou cestou se vydáme.

KULTURA PRÁCE

Již od neolitu lidé pracovali jen tehdy, bylo-li to opravdu nutné. Na jaře zaseli a na podzim sklídili, každý den obstarali dobytek atd. Bylo to náročné, ale jistě jim to nezabralo oněch cca. 2 000 hodin ročně, které my dnes trávíme v práci. Většina lidí žilo a pracovalo na venkově v rodinných zemědělských hospodářstvích. Jen malá část populace žila ve městech a zabývala se řemesly a obchodem. Na práci se podílela celá rodina a sídla byla velmi soběstačná. Všichni byli silně motivovaní, protože smysl a výsledky práce byly každému jasné. Soudržnost rodiny i místní komunity byly podmínkou přežití, protože všichni spolu museli intenzivně spolupracovat. Doprava byla zejména místní (pole → stodola → mlýn → komora) nebo jen mezi vesnicí a nejbližším městem. Dálková doprava a obchod měly jen okrajový význam (sůl, koření atd.).

První průmyslová revoluce začala tyto poměry rychle měnit. Vynález parního stroje, zdokonalení technologií zpracování železa, výroby textilu atd. vedly od konce 18. století k rychlým změnám celé společnosti. Nové technologie koncentrovaly výrobu a vyvolaly vznik továren a průmyslové těžby surovin. Současně docházelo ke zvyšování produkce a efektivity zemědělství (šlechtění plodin, pluh...), což uvolnilo velkou část zemědělců, kteří odcházeli do továren v rychle se rozrůstajících městech. Kolem tradičních měst-

ských center tak vyrůstaly továrny a dělnické kolonie. To velmi oslabilo jak rodinné a komunitní vazby, tak soběstačnost místa. Koncentrace výroby posílila význam dálkové dopravy jak surovin, tak výrobků.

Tehdejší továrny však vyžadovaly mnoho ruční práce a rostly rychleji než příliv nových pracovních sil z venkova. Proto byla běžná pracovní doba 16 hodin denně, často i po 7 dnů v týdnu (až cca 110 hodin týdně, 5 700 hodin ročně), bylo využíváno dětské práce atd. Pracovníci chodili do práce jen vydělávat peníze. K výsledkům své práce tedy neměli žádný vztah. Proto bylo třeba udržovat pracovní výkon přísným dohledem a drilem. Nálada na takovém pracovišti tedy nemohla být příliš tvořivá a veselá.

Teprve v roce 1918 byla v ČSR uzákoněna osmihodinová pracovní doba v šestidenním pracovním týdnu (48 hodin týdně). Koncem 60tých let byl u nás zaveden pětidenní pracovní týden a postupně se ustálila pracovní doba na dnešních 40 hodinách týdně (cca 2 000 hodin ročně). Jistě k tomu vedly nejen sociální důvody, ale i vyšší nároky na kvalifikaci, efektivitu a preciznost práce. Tento vývoj umožnil zejména pokrok technologií.

Dnešní moderní technologie mohou nároky na pracovní dobu dále zmírňovat. Mnoho zemí v Evropě má již výrazně kratší pracovní dobu (např. Francie 35 hodin týdně). Harmonické přijetí nových technologií může také zcela změnit kulturu práce a potlačit rezidua pracovní kultury dávných textílek, tedy zbytečné formality a dril. Vždyt' dnešní pracoviště již nejsou ty dlouhé řady mechanických textilních stavů obsluhovaných poslušnými, ale unavenými dělnicemi, na které dohlíží přísný mistr. Dnes klademe nároky spíše na motivaci, znalosti, zkušenost a spolehlivost pracovníků. Vždyt' například hodnotu jejich práce již nelze jednoduše kontrolovat a vyjádřit metry utkané látky za směnu a kvalitu počtem defektů v utkané látce. Posoudit pracovní výkon a jeho kvalitu je dnes mnohem složitější.

Příklad:

Kdysi jsem pracoval ve velké strojírenské firmě na vývoji elektronických měřících a řídicích systémů. V oddělení se sešla docela tvořivá parta odborníků. Nikdo jsme příliš neřešili formality, ale všichni jsme byli posedlí krásným hraním s novými možnostmi elektroniky. Protože v kancelářích bylo zakázáno kouřit, tak jsme často vybíhali na chodbu k přeplněnému popelníku a zde diskutovali nové nápady, domlouvali společný postup jejich realizace, vysvětlovali si technologické novinky atd. K popelníku jsme si brali nejen kafe, ale hlavně poznámkové bloky, kalkulačky a já tam nosil americké odborné časopisy, které jsem si půjčoval z minulého pracoviště. Brzy k našemu popelníku začali chodit i nekuřáci, protože pochopili, že tvůrčí atmosféra naší kuřárny může rychle prohloubit jejich znalosti a usnadnit další práci. To jsme již v kuřárně diskutovali velkou část pracovní doby a k pracovním stolům jsme odbíhali jen proto, abychom nový nápad z kuřárny zapracovali do svých projektů. U nich jsme ale pak často seděli až do pozdní noci, protože nový nápad jsme si museli hned dotáhnout. Tu radost nešlo odložit...

Tenkrát jsme měli štěstí. Šéf sice nebyl žádný velký odborník, ale pochopil význam naší kuřárny a toleroval nám naše postupy, dokonce se občas do kuřárny zašel trochu nacytřit. Pracovní atmosféra v našem oddělení byla tvůrčí a přátelská, proto bylo oddělení velmi úspěšné.

To bylo v silném kontrastu s poměry ve vedlejší strojírenské konstrukci. Když jsem občas musel zajít za jejich šéfem, tak jsem cestou k jeho prosklené kukani, ze které dohlížel na disciplínu stovky svých poddaných, procházel mezi mnoha řadami velkých rýsovacích prken, za kterými se skrývali konstruktéři. Ti tu evidentně jen předstírali práci, ale byli ukázněni a nikam neodbíhali.

My jsme v očích těchto „zkušených pracovníků“ byli nedisciplinovaní exoti a chuligáni. Jistě. Oni jen opravovali desítky let staré výkresy, které se již osvědčily, a my jsme se zabývali podivnými novotami. Asi proto koncem 80. let nahradila stovku konstruktérů síť zhruba tuctu počítačů s perifériemi a tucet opravdových odborníků.

Dnes je již zřejmé, že nové technologie mohou zcela změnit atmosféru na pracovištích. Odpadne mnoho hlavoruční dřiny a bohatství nových úkolů poskytne dost prostoru každému, kdo se chce opravdu uplatnit. Proto se ještě nedávná ostrá konkurence na pracovišti může změnit v tvůrčí kolegiální spolupráci a tak zvýšit efektivitu naší práce.

Jen málo z nás dnes pracuje na páse či v nepřetržitých směnách. Proto lze na většině pracovišť uvolnit striktní pravidla a více využívat volné pracovní doby, kratších pracovních úvazků, práce na dálku atd. Ti,

kteří tuto cestu zkusili, tak zjistili, že jsou nejen spokojenější, ale i výkonnější a tvořivější. Musíme se tedy konečně oprostít od představy, že pracovní výkon lze stupňovat přísným drilem, dohledem a sankcemi. Tak jistě loajalitu, tvořivost a spolehlivost pracovníků nezajistíme.

Volnější využívání pracovní doby může být výhodné i tam, kde má práce nárazový či sezónní charakter. Když je hodně práce, tak lze pracovat velmi intenzivně v dlouhých směnách a občas i přes víkend. Když práce není, tak si lze vybírat mnohatýdenní volno, ale přitom pobírat plný plat a plné sociální výhody. Dnes se taková nárazová práce často řeší najímáním OSVČ či agenturních zaměstnanců, kteří však nemají sociální jistoty stálých zaměstnanců a zaměstnavatelé zase nemají jistotu jejich kvality a loajality.

BLÁZNIVÁ VIZE

Dnes se často zdůrazňuje, že je náš sociální systém složitý a nákladný, a že byrokracie spojená s jeho provozem spolkně velkou část do něj vkládaných prostředků. To zvyšuje naše daně, tedy i cenu práce a tak snižuje naši konkurenceschopnost. Přitom víme, že nástup nových technologií nás zatíží další obrovskou vlnou nezaměstnaných. Část nezaměstnaných jistě půjde přeškolit a rekvalifikovat pro nové pracovní úkoly, ale velká část toho asi nebude schopna. Tím však vznikne obrovské napětí, které může vést až k rozpadu celé společnosti.

Proto se dnes často uvažuje o tzv. „nepodmíněném příjmu“. Ten by měl být vyplácen všem občanům, bez ohledu na to zda pracují, studují, jsou nezaměstnaní atd. Měl by zjednodušit sociální systém a odstranit byrokracii s ním spojenou. Pokud by byl tento příjem dost vysoký, tak by skutečně mohl vyřešit mnoho dnes neřešitelných sociálních problémů. Současně by však velmi zvýšil daně, což by přineslo další problémy a bylo by pro pravicovou část společnosti nepřijatelné.

KONCEPT

Existuje však i řešení, které by mohlo řešit mnoho dnešních sociálních, ekologických a geopolitických problémů současně. Protože akceptujeme Chartu lidských práv, která říká, že všichni lidé jsou si rovni, tak musíme přijmout tézi, že neobnovitelné zdroje planety jsou dědictvím celého lidstva, že občan rozvojové země má nárok na stejný podíl z těchto zdrojů, jako Čech nebo Američan.

Zmapujeme-li celosvětovou roční těžbu neobnovitelných zdrojů a každému přiřadíme váhu úměrnou ročním, na které nám odhadované zásoby vystačí, tak dojdeme k číslu, které představuje hodnotu neobnovitelných zdrojů, které lidstvo ročně z planety čerpá. Tak získáme „cenu“ jednotlivých zdrojů (např. 1 l ropy 182 „zemšťáků“¹, 1 kg hnědého uhlí 45 Z, 1 kg železa 580 Z²...).

Pokud sumu čerpání rozdělíme rovnoměrně všem občanům světa, tak jim přidělíme spravedlivý podíl na čerpaném dědictví planety. Potom můžeme stanovit i skutečnou hodnotu zboží, která se bude skládat ze dvou složek: z ceny v běžné měně (\$, €, Kč atd.³), která představuje podíl lidské práce na produktu a ceny v „zemšťácích“, která představuje „hodnotu“ neobnovitelných zdrojů obsažených v produktu. Potom bude například chleba stát 20 Kč + 18 Z.

SOCIÁLNÍ A EKONOMICKÝ DOPAD

Tento „nepodmíněný příjem“ v zemšťácích tedy může vyřešit problémy, které má řešit dnešní koncept nepodmíněného příjmu, protože budu-li žít skromně, tak mi zemšťáky zbudou a mohu je prodat. Budu-li však plýtvat, budu muset zemšťáky nakoupit za aktuální tržní cenu v dražbě na elektronické burze. To bude současně racionalizovat naše chování a zmírní spotřebu neobnovitelných zdrojů.

Cena složená ze dvou čísel však může komplikovat porovnávání produktů, posuzování jejich hodnoty atd. Proto může být vyjádřena v běžné měně s tím, že k běžné ceně bude přičtena hodnota zemšťáků dle jejich aktuální tržní ceny. Půjde tedy o analogii k dnešní DPH. Protože se dnes obchod a účetnictví opírá o digitální postupy, tak nám změna nemusí příliš komplikovat život, jen obchodníci a úředníci si budou

-
- 1 Pojem „zemšťák“ je použit jen pro tento výklad. Skutečný název bude záležet na budoucím vývoji, měl by být mezinárodně pochopitelný a srozumitelný.
 - 2 Uváděná čísla jsou zvolena zcela náhodně, skutečná čísla musí vzejít z mapování zdrojů a výpočtu.
 - 3 V budoucnu jistě půjde používat nejen FIAT měny, ale i kryptoměny. Proto používáme pojem „běžné měny“, který je má odlišit od zemšťáků

muset pořídit nové programy. S tím by šly spojit i spotřební daně, které mají omezit nežádoucí chování tím, že je zdraží (alkohol, tabák atd.). Vždyť cíl těchto daní je analogický cíli zavedení zemšťáků.

Rozdělování zemšťáků by mohlo probíhat ve dvou stupních. V prvním by byla centrální měsíční zásoba rozdělena státům, podle počtu jejich obyvatel. Ve druhém by zemšťáky stát rozdělil svým občanům. Stát by si mohl ponechat část zemšťáků a jejich prodejem hradit náklady na svůj provoz. Tak by mohly odpadnout daně a problémy s nimi spojené. To mimo jiné znamená, že se zásadně zjednoduší účetnictví, protože je podnikatelé povedou jen pro svou potřebu, nebudou třeba daňové předpisy a kontroly atd. Protože nebude jak podvádět, tak zaniknou celé obory státní správy, policie a kriminality.

Rozdělování zemšťáků jednotlivým státům musí dělat nějaká nezpochybnitelná, celosvětově uznávaná autorita, například OSN. Ta musí také určovat detailní pravidla jejich výpočtu, rozdělování jednotlivým státům a užívání (např. jaký maximální podíl může zůstat státu, a kolik musí stát rozdělit svým občanům).

Protože dnes již převládají elektronické platby, tak by i zemšťáky měly být zejména elektronické. Jejich zavedení tedy bude spočívat zejména v úpravě používaných programů, platebních terminálů atd. Toho půjde využít k racionalizaci celého bankovníctví a platebního styku. Nové programy by měly být pod otevřenou licenci (open source), tedy bezpečnější, transparentnější, levnější, s větší svobodou volby dodavatele IT služeb atd. Mohly by se využít i některé kryptoměnové postupy a tak zajistit anonymitu a ještě větší bezpečnost plateb.

EKOLOGIE

Zpoplatnění neobnovitelných zdrojů povede i k rozsáhlým změnám výrobků. Budou-li výrobci chtít udržet svou konkurenceschopnost, tak budou muset optimalizovat své produkty podle nových hledisek, snižovat spotřebu zdrojů, hledat nové technologie, šetřit s obaly atd. To povede k lepšímu postavení elektromobility, alternativních zdrojů energie, nízkovstupového zemědělství atd.

Zpoplatnění neobnovitelných zdrojů však povede k mírným komplikacím u těžbařů. Ti budou muset na počátku nakoupit tolik zemšťáků, aby pokryly počátek těžby a potom vést rovnovážnou bilanci ze které se bude odečítat hodnota vytěženého zdroje, která bude nahrazována příjmy z prodeje. Na tuto bilanci musí dozírat stát podobně, jako dnes dozírá na platbu za těžbu či daně.

Za neobnovitelný zdroj bychom měli považovat i kapacitu k ukládání odpadu. I ta by měla být zahrnuta do celkové bilance neobnovitelných zdrojů a ukládání odpadu zpoplatňováno podobně jako těžba surovin. Tím se však ze zpracování odpadu může stát výhodné podnikání. Nejprve vybereme cenu za uložení odpadu, který z části připravíme pro recyklaci (kovy, plasty, papír, sklo atd.) a zbytek zpracujeme pro další použití (energetika, kompost atd.). Vše prodáme, tím si uvolníme prostor skládky a ještě získáme koruny i zemšťáky. Zemšťáky tedy půjde těžit z odpadu, což zlepší recyklaci a využití všech složek odpadu. Stát však musí pozorně a přísně bdít nad tím, aby nevznikaly černé skládky, aby lidé neodhazovali odpad do přírody atd. To by měl dělat i dnes, ale mnohem přísněji.

Neobnovitelným zdrojem pro naše přežití je však i klima, krajina, voda atd. Některé tyto zátěže můžeme poměrně snadno započítat jako externality do základní hodnoty zemšťáků. Například je jasné, kolik CO₂ se uvolní spálením tuny uhlí či barelu nafty. K ceně za čerpání neobnovitelných zdrojů se tedy musí přičíst i cena za produkci CO₂. Vypočtená cena za produkci CO₂ bude vysoká, protože zásoby paliv a rud máme na sto a více let, kdežto od bodu zvratu vývoje klimatu nás možná dělí jen roky.

Budou však i hodnoty, které se špatně kvantifikují. Například bude obtížné globálně kvantifikovat škody vyvolané nešetrným zemědělstvím (chemie, vodní režim, eroze, sesuvy, ztráta biodiverzity atd.), mýcením deštných pralesů, znečišťováním vody, zabíráním zemědělské půdy stavbami a silnicemi atd. Proto tyto hodnoty bude třeba chránit jinými prostředky (odebrání dotací, pokuty atd.).

DEFLACE

V současnosti čerpání neobnovitelných zdrojů stále stoupá. Objem přidělovaných zemšťáků by však měl mírně klesat, a tak postupně snižovat čerpání neobnovitelných zdrojů. Pokud budeme například objem snižovat o (snad) přijatelné 2% ročně, tak spotřeba neobnovitelných zdrojů za 50 let klesne na cca 1/3. Současně se zmenší zásoby surovin, takže suroviny budou stát více zemšťáků a zemšťáky bude třeba rozdělovat mezi více obyvatel planety.

Takto vyvolaný tlak vyvolá snižování spotřeby zejména tam, kde to jde nejsnadněji, tedy plastů, uhlí, nafty a zemního plynu. Současně to však vytvoří tlak na zvyšování ceny zemšťáků na elektronické burze. Tak vznikne analogie deflační měny. To znamená, že bude výhodné odložit zbytnou spotřebu a zemšťáky spořit, protože jejich cena na burze bude trvale vzrůstat.

JEVONSŮV PARADOX

Vývoj technologií snižuje cenu a tedy i dostupnost produktů. To však může vyvolat větší zvýšení spotřeby než byl pokles nákladů. Pokud se například cena letenky sníží o 20%, tak se počet letů zvýší o 40% (tzv. rebound effect). To znamená, že se celkové náklady zvýší. Tento paradox může znamenat, že nové technologie zhorší udržitelnost. Pokud však do ceny zakalkulujeme i cenu neobnovitelných zdrojů, tak tento jev zcela potlačíme.

GEOPOLITIKA

Koncept zemšťáků je založen na tom, že všichni lidé si jsou rovni a mají tedy stejný nárok na podíl neobnovitelných zdrojů. Dnes je spotřeba neobnovitelných zdrojů vztahována na občana v rozvinutých zemích mnohonásobkem spotřeby občana v rozvojových zemích. To znamená, že rozvinuté země budou muset nakupovat zemšťáky od rozvojových. Přitom však země, jejichž ekonomika je založena na těžbě (Střední východ, Rusko atd.) budou muset krýt ztráty při těžbě a rozšiřování těžby nákupem zemšťáků. To by mohlo vytvořit novou, poněkud mravnější ekonomickou i politickou rovnováhu a odstranit extrémní bídu, která často vede k politickým krizím či katastrofám. Posilování rozvojových zemí však bude vadit pravicovým nacionalistům v rozvinutých zemích.

Zemšťáky však mohou být silným nástrojem pro prosazování lidských práv a posilování demokracie. Pokud se centrální autorita rozdělující zemšťáky (asi OSN) rozhodne, že některá vláda nedodrží tato základní pravidla, může jí omezit, či zcela zastavit přiděly zemšťáků. To na ni vytvoří obrovský tlak, silnější než totální embargo dovozu či vývozu.

PŮJDE TO?

V dnešní situaci není rychlé zavedení zemšťáků příliš reálné. Vždyť nejde jen o drobnou korekci zákona, ale o zásadní změnu mnoha, po staletí zavedených zvyklostí a postupů. Přejít na tento nový koncept asi nemůže být pozvolný, ale musí proběhnout naráz, ze dne na den. Půjde tedy o „světovou revoluci“, kterou bude následovat období turbulentních změn vyvolaných změnou pravidel. Na přijetí takové vize asi ani prozření z příchodu černých labutí nestačí.

To však neznamená, že tato vize není realizovatelná. Realizaci však musí předcházet podrobná odborná analýza a vypracování racionálních detailních pravidel. To nelze čekat od politiků, ale musí se toho ujmout „Neutrální autorita“, složená z odborníků všech oborů, které se změnou souvisí. Na tuto etapu musí navázat intenzivní edukace a propagace nového konceptu. Teprve potom můžeme očekávat, že výhody nového konceptu pochopí a přijme většinová společnost.

Prvním krokem přesvědčování společnosti může být nařízení, že již dnes na každém výrobku bude uvedena jeho hodnota v zemšťácích. Aby si občan uvědomil co to znamená, tak by u této „ceny“ měl být uveden i jeho a teoretický měsíční příděl zemšťáků.

SVĚT ČLOVĚKA

Lidská společnost je společenstvím mimo jiné i proto, že spolu dokážeme komunikovat, sdílíme mnohé společné hodnoty a vize, chápeme své kořeny. Mnozí z nás si však dnes zredukovali svůj pohled na svět jen na ekonomiku, bohatství, zábavu a vlastní prospěch. Rezignovali na hlubší poznání Světa a opravdovou lid-skost. Preferují „mit“ nad „být“.

Nové technologie však jsou výzvou k hledání nezpochybnitelných etických hodnot, protože rychle mění svět a staví nás do nových souvislostí. Přitom má každý z nás k dispozici silné nástroje k ovlivňování názorů společnosti, dopad našich postojů, názorů a činů již není jen lokální, ale může zasáhnout velkou část celé společnosti. Naše zodpovědnost ke Světu je tedy větší než byla zodpovědnost našich předků. Musíme tedy pokorně vážít své činy a hledat další cestu, musíme přemýšlet o tom, kdo jsem, odkud jdu a kam.

Dnes máme silné prostředky jak toho dosáhnout. Vždyť se nemusíme opírat jen o sociální sítě, ale můžeme využívat široké spektrum výrazových prostředků a nástrojů mnoha oborů.

NÁSTROJE TVORBY

Nové technologie velmi rozšiřují naše tvůrčí možnosti. Pokud máme zajímavý nápad, či nutkání svému okolí něco zajímavého sdělit, tak dnes k tomu máme dostupné prostředky, o kterých se našim otcům a dědům ani nezdálo. Pandemie snad mnohým z nás ukázala, že volný čas v domácí izolaci dokážeme tvořivě využít k mnoha aktivitám, na které jsme v běžném denním shonu neměli čas, nebo rozšířit, zdokonalit a prohloubit naše tvůrčí postupy, se kterými jsme ještě nedávno těžce bojovali.

TYPOGRAFIE A TISK

Vynález tisku byl výrazným milníkem lidské vzdělanosti, kultury a komunikace. Johannes Gutenberg si v roce 1447 uvědomil, že místo nekonečného ručního opisování textů lze text složit z jednotlivých, sériově odlévaných, literek a ty opakovaně otiskovat na papír. To vedlo k rozšíření písemné kultury mezi širší vrstvy obyvatelstva a iniciovalo mnohé další změny. Knihtisk sjednotil liturgické texty a nové překlady Bible Martina Luthera nebo Bible kralické se staly základem spisovného německého a českého jazyka. Knihtisk také podpořil rozvoj reformačního hnutí, vždyť jen Lutherovy bible se mezi roky 1534 až 1574 ve Wittembergu vytisklo více než 100 tis. výtisků. Současně se nové technologií přizpůsobovaly a zdokonalovaly tvary literek i pravidla sazby. Z typografie se stává důležitá součást výrazových prostředků písemné kultury.

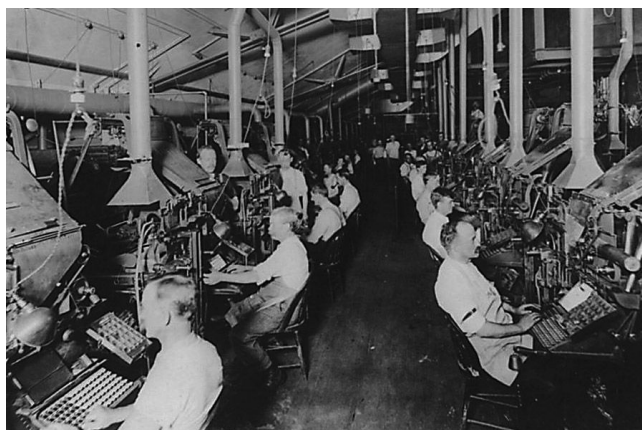


Tiskárna Bible kralické

Ještě na začátku 80. let minulého století byla typografie velice náročným oborem vyhrazeným profesionálům. Ti přitom měli jen velmi omezené výrazové prostředky, v podstatě stejné jaké měl k dispozici Johann Gutenberg v polovině 15. století. Sazeč obvykle jen v sázítku řadil olověné literky tak, aby vytvořily zrcadlový obraz řádku. Potom tyto řádky šly na „zlom“, při kterém byly „lámány“ na šířku stránky a mezislovní mezery rozšiřovány tak, aby byly všechny řádky stejně dlouhé a vytvořily „blok“. Do bloku se musely zalomit i případné ilustrace vyryté či vyleptané na kovové destičce podle výtvarné předlohy. Blok se potřel barvou, na tu se opatrně položil list papíru a poklepáním kartáče se vytvořil „kartáčový otisk“, který se předložil korektorovi. Chyby, které korektor na stránce objevil se musely ručně opravit, což občas vedlo k přeskládání celé stránky, vytvořit nový kartáčový otisk pro korektora a vše opakovat, dokud nebyla

stránka v pořádku. Teprve potom se stránky smontovaly tak, aby pokryly celý tiskový arch a šly do tiskového lisu. Na tisk navazovalo řezání a práce knihaře. Tiskárna obvykle měla k dispozici jen jednu či dvě rodiny písem v několika velikostech. Tvorba typografa tedy byla velmi pomalá a pracná, závislá na spolupracovnících, vybavení tiskárny atd. Přesto však vznikala velmi zajímavá díla.

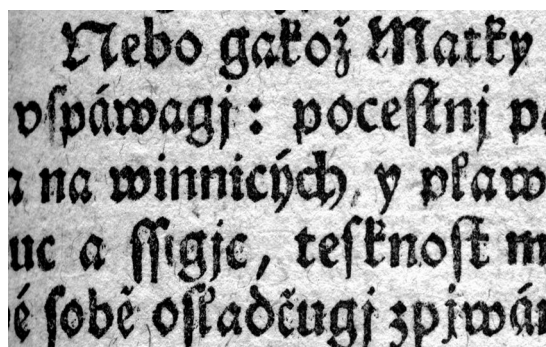
Příchodem počítačových technologií se vše zcela změnilo. Již v polovině 80. let minulého století vznikly počítačové programy, kterým dnes říkáme „kancelářské editory“, jejichž možnosti byly srovnatelné s klasickým knihtiskem. Prakticky současně však začal vznikat nový obor: „Desktop publishing“ (DTP). Tyto programy daly typografům dosud netušené možnosti. Dnes mohou velmi přesně a ve velkém rozsahu ovládat velikost a rozpalý písma, mohou si vybírat z mnoha tisíc rodin písem (fontů), snadno měnit rozvržení stránky (layout), vkládat obrázky atd. Vše je vidět na obrazovce počítače, takže nepotřebujeme žádné obtahy. Pokud však zatouží po náhledu na to, jak bude výsledek vypadat v reálu, mohou si jej jediným úderem na klávesnici vytisknout. K tomu všemu nepotřebuje budovu tiskárny a všechny její provozy, ale stačí mu kancelářský stůl s počítačem a počítačovou tiskárnou.



Sazárna New York Herald 1902

Dnes existují rychlé a kvalitní počítačové tiskárny s velmi levným provozem, takže je ekonomicky výhodné na nich tisknout náklady do několika set výtisků. Některé tyto tiskárny umí tisky i vázat do sešitů či brožurek (V1, V2), takže je vše snadné a pohodové. Teprve větší náklady má smysl tisknout ofsetovou technologií, která je ještě levnější. Do firmy, která se zabývá ofsetovým tiskem stačí mailem poslat objednávku a výstupní data z DTP programu (obvykle PDF). Vše je snadné, a (může být) i rychlé.

Když srovnáme kvalitní dnešní knihu s knihou vytištěnou klasickými postupy, tak si musíme všimnout hladšího plynutí textu, absence defektů jednotlivých literek atd. Někdo v těchto nepravidelnostech sice spatřuje jistou poezii, ale z praktického hlediska je moderní kniha lépe a pohodlněji čitelná. Pravidla a postupy typografie přirozeně platí pro všechno, čemu jsme říkali „tiskoviny“, tedy nejen knihy, ale i časopisy, návody, prospekty atd. Dnes je toto označení problematické, protože většina těchto produktů se již dávno netiskne, ale šíří elektronicky. Jde nejen o e-knihy, ale i webové stránky, soubory ke stažení atd. Alespoň základní typografická pravidla by měly respektovat nejen školní slohové práce dětí, ale i výstupy úřadů, nejrůznějších odborných studií, naše korespondence atd.



Literky dávných tisků napodobovaly písmo pisařů, kteří psali husím brkem a měly mnoho drobných defektů. Čtení tedy nebylo příliš pohodlné



Dnes se sazárna, tiskárna i knihárna vejde do obyčejné kanceláře či garáže

Velký problém spočívá v tom, že dnešní autor bývá současně i redaktorem, korektorem a typografem svého díla. Proto se tak často musíme prokousávat stylisticky kulhajícími texty se spoustou gramatických chyb, typografických faulů a nesmyslů. Velmi odporné a pokleslé bývají některé reklamní produkty, které se snaží na sebe upozornit svou „výraznou“ či „nezvyklou“ úpravou.

Další problém je v použití nevhodných uzavřených výstupních formátů závislých na komerčních programech (typicky doc, docx), místo standardních otevřených formátech (pdf, odf...). Dokumenty v otevřeném formátu jsou dokonale čitelné nejen

v programu, ve kterém byly vytvořeny, ale i ve všech programech, které podporují onen otevřený standard, což u uzavřených formátů neplatí. To znamená, že bych si například měl kvůli pologramotnému úředníkovi, který mi poslal dopis v uzavřeném formátu pořídit stejný program, který použil onen úředník. Ten však na mém počítači nemusí fungovat stejně, případně vůbec, jako na počítači onoho úředníka (operační systém a jeho verze, použité fonty...). Ideálně bych si tedy měl pořídit další počítač a nakonfigurovat jej stejně, jako počítač onoho úředníka. Je zjevné, že v těchto oblastech nám koncept našeho vzdělávání hodně dluží.

GRAFIKA

Nové technologie také velmi rozšířily výrazové prostředky grafiků. Vedle klasických postupů jako lept, suchá jehla, dřevořez, litografie atd. přibyl i zcela nové výstupy jako laserový či inkoustový digitální tisk, vyřezávací plotter, laserová vypalovačka, CNC fréza atd. Data pro tyto postupy však již nevytváříme ručně, ale připravujeme je na počítači. Zde máme k dispozici desítky programů pro nejrůznější tvůrčí postupy (vektor, rastr...). Do tvorby můžeme zapojit další technologie (scan, kresba, fotografie, 2D i 3D scan, matematické modelování atd.). Dnešní grafik má tedy k dispozici tvůrčí postupy, o kterých se jeho předchůdcům ani nezdálo. Přitom jsou jeho výstupní data dobře slučitelná s potřebami typografie, takže oba obory harmonují a mohou snadno spolupracovat.

FOTOGRAFIE

Výrazové možnosti fotografie jsou úzce svázány s použitými technologiemi. Z počátku, v první polovině 19. století (J.N. Niépce, J. Daguerre), snímek vyžadoval dlouhou expozici, potřebné přístroje byly velké a nešikovné a přitom výsledný černobílý obrázek neměl ani velké rozlišení, ani velkou dynamiku. Proto tehdy šlo více o kuriozitu, než praktický prostředek tvorby.



Velkoformátový fotografický přístroj



Leica I

Vývoj ale rychle běžel dál. V roce 1840 přišel W.F. Talbot s kalotypií, kterou zdokonalil G. East-

man do postupu, který jsme používali ještě nedávno. Kamery byly velké a práce s nimi byla zdlouhavá. Proto se tehdy fotografie zaměřila zejména na statické snímky, pokud zachycovala lidi, tak jen v aranžovaných strnulých polohách, které vyžadovala dlouhá expozice. Teprve v roce 1925 přišla Leica, Ta používala 35 mm kinofilm a byla malá a pohotová, takže ji šlo používat pro reportáž. To velmi změnilo naše vnímání světa. V novinách nahradila foto-

grafie kreslené ilustrace, protože zobrazovala svět mnohem realističtěji a přesněji. Vznikla fotožurnalistika, která zobrazuje válku, bídu, drogy, kriminalitu, ale i celebrity, slavnosti atd.

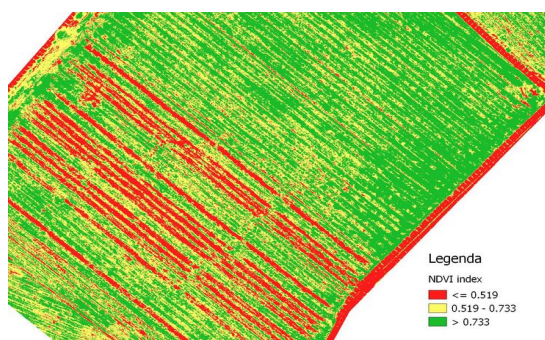
Vše však bylo jen černobílé, ale vývoj šel dál. Po roce 1935 již byly dostupné barevné materiály Kodachrome a Agfacolor, které fotografii otevřely nové tvůrčí možnosti. Mnoho aplikací však omezovala komplikovaná cesta od snímku k výsledné fotografii. V roce 1963 přišla firma Polaroid s „instantním“ procesem, který poskytuje výslednou fotografii minutu po snímku. Koncem 70. let se rozšířily levné kompaktní automatické přístroje na kinofilm a „fotolaby“, což otevřelo cestu k fotografii i laickým zájemcům. Současně to ale spustilo inflaci hloupého, bezmyšlenkového a náhodného „cvakání“.

V roce 1981 přišla firma Sony s prvním elektronickým přístrojem MAVICA, který ukládal analogový signál z CCD snímače na disketu. Měl jen nepatrné rozlišení (0,29 Mpx) a nevalnou dynamiku, takže výsledné snímky byly horší, než snímky z levných klasických kompaktních přístrojů. Vývoj však rychle pokračoval. V roce 1988 přišel první komerčně dostupný opravdový digitální přístroj Fuji DS-1P. Kvalita digitálního obrazu byla srovnatelná s kinofilmem již kolem roku 2000. Dnešní pokročilé digitální přístroje jsou pohotovější než dávná Leica. Mají rozlišení i více než 40 Mpx. To odpovídá formátu klasického negativu cca 50x80 cm, což je mnohem větší formát než největší formát dávných nešikovných velkoformátových klasických přístrojů. Dynamiku mají vyšší než 14 EV, zvládnou tedy rozsah jasů větší než 1:16 000, což je lepší, než nejlepší klasické materiály. Citlivost klasických materiálů byla 25 až 400 ISO. Při citlivosti 400 ISO však byl obraz velmi zrnitý a měl nízké rozlišení. To limitovalo možnosti reportážní, divadelní a sportovní fotografie, fotografie divoké zvěře atd. Dnešní digitální přístroje mají citlivost 100 až více než 100 000 ISO a kvalita obrazu při nejvyšší citlivosti je srovnatelná s kvalitou klasických filmů 400 ISO. To fotografii otevírá další možnosti.



Canon 300D z roku 2003 byl asi prvním digitálním přístrojem vhodným pro vážnou práci a cenou pod 1000 USD

Výhodou je i to, že u digitálního přístroje vidíme výsledek okamžitě po expozici, nemusíme čekat na vyvolání filmu a zhotovení kontrolní zvětšeniny. Můžeme tedy ihned opravit případné chyby, snadněji hledáme nejlepší zobrazení atd. Přitom jsou náklady na pořízení snímku prakticky nulové. Dokonce i kvalita fotografií z dnešních levných chytrých telefonů je srovnatelná s kvalitou klasických kinofilmových přístrojů. A vývoj dále pokračuje, přístroje jsou stále dokonalejší a jejich cena klesá.



Multispektrální fotografie pro precizní zemědělství

Digitální zpracování obrazu otevírá nové možnosti zobrazování a chápání světa. V postprocessingu můžeme přesně a ve velkém rozsahu ovládat tonalitu, barevnost a lokální kontrast. Úpravou dynamiky snímku můžeme zobrazit i nepatrné, okem nerozlišitelné, rozdíly tonality. Metody HDR zase umožňují zobrazit extrémní rozdíly jasů, které naše oko nezvládne. Důležité jsou zejména multispektrální metody. Ty umožňují nejen zobrazit neviditelné části spektra (UV a IR) ale zejména naše „tříkanálové“ vidění (červená, zelená, modrá) rozšířit na desítky až stovky kanálů a tak zobrazit jevy, které okem nemůžeme pozorovat. To otevírá nové možnosti dálkového průzkumu země, přesného zemědělství,

archeologie, analýzy a dokumentace při restaurování starožitností atd.

Robotická panoramatická hlava zase umožňuje extrémně vystupňovat rozlišení (až desítky Gpx), snímat celé okolí (360 x 180 stupňů - viz Google Street View) atd. Družicová a letecká fotografie zase prohloubily naše vnímání světa, zviditelnily detaily, které jsme dosud nevníмали, názorně nám ukázaly souvislosti a vazby mezi jevy, které jsme donedávna přehlíželi atd. Zhruba od přelomu tisíciletí možnosti těchto metod znásobilo a zlevnilo používání dronů.

Je pozoruhodné, že vývoj, na který klasické fotografické technologie potřebovaly více než 120 let, zvládly digitální technologie za 20 let. Vývoj se tedy velmi zrychlil a pokračuje pořád dál. Dnes se nám otevírají nové možnosti, o kterých se dávným fotografům ani nezdálo. Proto je podivné, že někteří konzervativní fotografové považují digitální fotografii za „příliš studenou“ a „málo uměleckou“, postrádají zrno, se kterým generace jejich předchůdců tak usilovně bojovaly atd.



Robotická fotografická hlava

Pokud s nimi téma podrobněji diskutujeme, tak obvykle dojdeme k závěru, že novým technologiím nerozumí a jen hledají důvody jak se jim vyhnout.

KONSTRUKCE, ARCHITEKTURA, PRŮMYSLOVÝ DESIGN, PLASTIKA...

Je mnoho oborů, které ještě nedávno navrhovaly svá prostorová díla jen kresbou na papír. Konstrukteři strojů a architekti rýsovali své nárysy, půdorysy a bokorysy, které sice přesně popisovaly jak vyrobit strojní součástku nebo postavit dům, ale bylo obtížné si přesně představit jak součástka zapadne do celkové sestavy stroje či jak bude vypadat dům v městské zástavbě nebo v krajině. Proto konstruktéři pracně kreslili výkresy celkové sestavy stroje a architekti perspektivní pohledy na dům a jeho okolí, pohledy do interiéru atd. Trávili tedy mnoho hodin u velikánských rýsovacích prken, ale výsledek jejich práce nebyl příliš názorný. Podobně na tom byli i průmysloví designéři, sochaři a mnoho dalších profesí.

Proto si konstruktéři museli nechat vyrobit funkční vzorek konstruovaného stroje v prototypové dílně, na který čekali několik dnů či měsíců. Po vyzkoušení funkčního vzorku opravit chyby či nedomyšlenosti na výkresech a proces opakovat, dokud návrh stroje nebyl dokonalý, a funkční vzorek šlo prohlásit za prototyp, který může jít do výroby. Vše bylo zdlouhavé, drahé a vyžadovalo náročné technické zázemí.

Architekti si nemohou nechat postavit funkční vzorek domu, proto se musí spokojit s papírovým či sádrovým modelem, který může lépe znázornit jejich představu jak pro diskusi s kolegy, tak pro zadavatele a úředníky, kteří mají stavbu povolit. Model však je jen zjednodušením zamýšlené stavby. Nemůže obsahovat všechny detaily interiérů, detaily technického řešení atd. Hlavně jej však nelze ověřit v provozu, jako funkční vzorek stroje, a tak vyvrátit případné pochybnosti. I to je jedním z důvodů proč se dnes tak táhnou povolovací řízení, vzniká jen nenápaditá konzervativní architektura atd.

Podobně na tom je i řada dalších oborů. Průmysloví designéři mohou ze svých výkresů nechat vyrobit maketu, podobnou jako model architektů, nebo funkční vzorek jako konstruktér strojů. Obojí má výše popsaná omezení. Sochař zase může svou plastiku uplácat z hlíny, ale musí nějak názorně prezentovat její zamýšlené umístění atd. Vše je složité a zdlouhavé, někdy i velmi drahé.



3D scanner



3D tiskárna

Tyto problémy mohou velmi zjednodušit počítačové technologie trojrozměrného (3D) modelování, zobrazování a skenování. Například architekt může vytvořit detailní 3D model zamýšlené stavby. Ten půjde prohlížet na obrazovce počítače ze zvoleného úhlu při zvoleném osvětlení a obraz bude připomínat fotografii. Půjde i procházet interiérem a prohlížet si jeho detaily. Detailní 3D model také umožní posoudit statiku, vhodnost použitých materiálů a technického řešení. Dronem můžeme nasnímat 3D obraz místa, kde má stavba stát a do tohoto modelu vložit model zamýšlené stavby. Detailní 3D model také můžeme nejen posoudit, ale i procítit tím, že jej budeme procházet pomocí brýlí pro virtuální realitu.

Tak můžeme velmi detailně posoudit jak funkčnost, tak estetiku, harmonii s okolím atd. Vše může být jednodušší, rychlejší a levnější než tradiční postupy. Autoři a jejich spolupracovníci se však musí naučit nové postupy efektivně používat. To může být problém.

Významné mohou být i technologie 3D tisku. Ten můžeme využít nejen k rychlé výrobě prototypů či náhradních dílů, ale i modelů pro slévárny, personalizaci výrobků atd. Vždyť dnešní 3D tiskárny umí tisknout jemné detaily s rozlišením v tisícinách milimetru, ale i celé domy. Mohou tedy

nahradit, zjednodušit či zdokonalit prototypovou dílnu, modelárnu, panelárnu atd. Tím zjednoduší i logistiku výroby a servisu, sníží nároky na skladování a dopravu atd. Nevýhodou 3D tisku je jeho relativní pomalost. Vždyť například plastovou součástku, kterou vstříkolis vyrobí za několik sekund, tiskne 3D tiskárna několik hodin. Výhodou však je, že k výrobě nepotřebuje velmi drahou vstříkolisovou formu a že za cenu onoho lisu lze pořídit zhruba stovku 3D tiskáren a za cenu formy vyrobit několik set 3D tisků.

HUDBA A ZVUK

Také možnosti hudební tvorby jsou svázány s technologiemi. Od kostěných píšťal z doby kamenné objevovalo lidstvo další a další nástroje k vytváření zvuku a hledalo způsoby jak je využít v hudbě. Vznikly hudební stupnice, které se vyvíjely jak s vývojem stylů a výrazových prostředků hudby, tak s vývojem hudebních nástrojů. Od pentatoniky ve staré Číně, Japonsku a Indii, přes řecké tetrachordy k baroknímu pythagorejskému ladění. Potom si rozvoj klávesových nástrojů vyžádal zavedení temperovaného ladění, které nám přiblížil J. S. Bach svým cyklem Dobře temperovaný klavír.

V první polovině 20. století se výrazové prostředky hudby i poklidný vývoj akustických hudebních nástrojů začaly prudce měnit nástupem elektroniky. Když v roce 1920 přišel Leon Teremin se svým podivným elektronickým hudebním nástrojem, na který se hrálo máváním rukama nad jeho dvěma anténami, tak onen „theremin“ šlo chápat jen jako podivnou kuriozitu.

Potřeby rozhlasu a nahrávání hudby však začaly rychle měnit hudební praxi. Tehdejší technologie totiž měly velmi malou dynamiku, tedy rozdíl mezi nejsilnějším zvukem, který dokázaly přenést a šumem, který překrýval nejslabší zvuky. Rozhlas na středních vlnách měl dynamiku cca 40dB, tedy 1:100 a nejlepší vinylové gramofonové desky 60dB, tedy 1:1000. Lidské ucho však má dynamiku 120dB, tedy 1:1 000 000. Tomu odpovídal i zvuk klasické hudby. Například velký symfonický orchestr má dynamiku cca 100dB, tedy 1:100 000. To znamená, že třeba Ravelovo Bolero by v tradičním tvaru, tak jak je slyšíme v koncertním sále, nešlo ani přenést rozhlasem, ani nahrát na gramofonovou desku. Buď bychom nastavili úroveň snímání tak, aby byl plný zvuk orchestru bez zkreslení, potom bubínek a flétna v úvodu zaniknou v šumu. Nebo nastavíme úroveň zvuku flétny tak, aby ve zvuku nebyl slyšet šum, a potom bude plný zvuk orchestru nesnesitelně zkreslený. Proto se začaly rozvíjet postupy snímání zvuku více mikrofony a úpravy zvuku mixážními pulty, používat zvláštní mikrofony pro sólisty atd., což umožnilo upravit výsledný zvuk tak, aby se dostal k posluchači v přijatelné kvalitě.

Snímání zvuku však také umožnilo ozvučování velkých sálů, což otevřelo hudebníkům nové možnosti. Například zpěvák již nemusel dosáhnout svým hlasem do všech zákoutí sálu, ale stačilo zpěv zachytit mikrofonom a elektronicky jej zesílit. Proto již nebylo třeba silných operních hlasů, ale zpěváci mohli hledat nové polohy, barvy a výrazové prostředky. To otevřelo nový prostor šansonu, swingu, jazzu atd. Také šlo snímat a zesílit zvuk hudebních nástrojů, které by v klasickém orchestru zanikaly. Například slabý zvuk kytary šlo zesílit natolik, že se elektrická kytara stala synonymem rocku a dokázala ohlušovat posluchače na rockových koncertech. Dá se tedy říct, že elektronika zcela změnila hudební praxi, repertoár i vkus obecnstva.



Hammondovy varhany

Současně však probíhal i vývoj elektronických nástrojů. Hudební praxi ovlivnily Hammondovy varhany z roku 1935, které ke generování číselných tónových intervalů používaly „tónová kola“, jejichž signál dále kombinovaly a zesilovaly. Později přišly plně elektronické varhany, elektronické klavíry atd. Na to navázal vývoj elektronických syntezátorů, které dnes dokáží generovat téměř jakýkoliv zvuk či napodobit skoro každý hudební nástroj. Vedle toho však vznikaly a různé doplňky, jako například kytarové boostery a kvákadla, automatictí bubeníci, snímače zvuku klasických nástrojů atd. Nové technologie tedy poskytly hudebníkům mocné výrazové prostředky, které hudbě otevřely nové možnosti.

Technologie také nastartovaly nové možnosti zprostředkování hudby, tedy záznam zvuku. Na počátku této cesty stál fonograf Tomáše Alvy Edisona z roku 1877. Ten nejen nastartoval vývoj nových technologií, ale otevřel nové tvůrčí možnosti prezentace hudby, zpřístupnil vrcholné výkony hudebníků



Edisonův Fonograf

široké veřejnosti a umožnil jejich zachování i pro další generace. Tím rozšířil paměť lidstva o další rozměr. Tak vzniklo i podnikání s hudebními nahrávkami a dnešní hudební průmysl.

Po fonografu přišla šelaková gramofonová deska a po ní dlouhohrající (LP) vinylová deska, která již nepřenášela mechanicky pohyb gramofonové jehly na „tubu“, ale mezi hrotem gramofonové přenosky a reproduktorem byl elektronický zesilovač. To umožnilo hlasitou reprodukci a konečně se zlepšila původní „telefonní“ kvalita zvuku (300Hz až 3,5kHz, 40dB) natolik, že se začalo mluvit o „High Fidelity“, čili HiFi, tedy o „vysoké věrnosti“. Vinylová deska také umožnila rozšířit původní monofonní záznam na stereofonní, což dále zlepšilo věrnost přenosu hudby. Frekvenční rozsah dnešních vinylových desek je cca 30 Hz až 16 kHz, dynamika cca 60 dB a zkreslení cca 2%. Byly však snadno zranitelné a přehráváním se mírně opotřebovávaly.

Paralelně s vývojem mechanického záznamu zvuku probíhal i vývoj magnetického záznamu. Ten začal „drátovým“ Valdemara Poulsena z roku 1898, který byl postupně zdokonalován až k páskovým studiovým a reportážním strojům konce 20. století. Mnohastopé studiové magnetofony umožňovaly dokonalý postprocessing nahrávky, který přesně vyvážil signály z jednotlivých mikrofonů, optimálně je umístil do stereofonního prostoru, zvukově korigoval a případně přidal potřebný dozvuk. Také umožňoval střih, kterým šlo výsledné dílo poskládat z více částí či pokusů, vystříhnout chyby atd. Teprve takto dokonale upravený záznam se stal zdrojem pro lisování vinylové stereofonní gramofonové desky. Výsledná kvalita tak mohla být lepší než přímý poslech v koncertním sále.



Legendární československý magnetofon
Tesla Sonet Duo z roku 1959

Vedle profesionálních magnetofonů však existovaly i magnetofony pro širokou veřejnost. Ty sice nebyly tak dokonalé jako studiové stroje, ale umožňovaly amatérský záznam zvuku, nahrávání zajímavých programů z rozhlasu či kopírování nedostupných gramofonových desek. Nám, kteří pamatujeme bolševickou regulaci kultury, umožnily poslouchat Rolling Stonesy či Boba Dylena. Byly to sice šumící dvacáté kopie zkopírované od kamaráda, ale otevíraly nám jiný svět než budovatelské častušky z rozhlasu po drátě.

Později byly cívkové amatérské magnetofony nahrazované kasetovými. Ty sice měly poněkud horší zvuk, ale byly praktičtější, menší a levnější, mohly být přenosné a fungovat na baterie. Proto se pro tehdejší mládež staly důležitou součástí každodenního života, výrazem generace.

Důležitou technologií šíření hudby byl rozhlas. Z počátku, u nás od roku 1923, rozhlas vysílal na dlouhých, středních a krátkých vlnách a využíval amplitudovou modulaci (AM). Kvalita zvuku byla „telefonní“ (300Hz až 3,5kHz, 40dB), ale dosah vysílačů byl značný. Díky tomu jsme mohli na krátkých vlnách poslouchat Svobodnou Evropu, Hlas Ameriky, BBC atd. Někdo prý poslouchal i Radio Tirana. Zahraniční vysílání Československého rozhlasu se zase snažilo poučovat krajany v cizině o výhodách komunismu.

Od roku 1959 začaly pokusy s vysíláním na velmi krátkých vlnách (VKV), které v roce 1961 přešlo do pravidelného vysílání stanice Československo II. Využívalo frekvenční modulaci (FM) a poskytovalo mnohem lepší kvalitu zvuku (30Hz až 16kHz, 60dB) a později i plnou stereofonii. Dosah vysílačů však byl mnohem menší a poslech zahraničních stanic obtížnější.

Vše se prudce změnilo digitalizací. Tu uvedly do širokého povědomí v roce 1982 firmy Philips a Sony představením kompaktního disku čili CD. Ty pracovaly na optickém principu digitálního záznamu. Měly dynamiku 16 bitů, tedy 1:64 000, čili více než 96 dB. Vzorkovací kmitočet byl 44,1 kHz, což umožnilo zcela lineární přenos



První přehrávač CD Sony CDP 101 z roku 1982

amplitudy i fáze do více než 20kHz. Výsledkem byla vysoká kvalita zvuku, která výrazně překonávala všechny předchozí technologie.

Současně se však vyvíjely i počítače, pro které je práce s digitálními daty přirozená. CD mechaniky se staly běžnou součástí počítačů, disky mohly nejen hudbu, ale i data číst i zapisovat. Staly se tedy zajímavým paměťovým médiem s kapacitou 700MB, což byl zázrak proti tehdy obvyklým disketám 1,4MB. Šlo tedy stáhnout hudební data z CD a neomezeně je kopírovat, převádět na komprimované formáty, stříhat atd. Hudba již nebyla spojena se svým nosičem a kopírování nijak nezhoršovalo její kvalitu.

Tím se zcela změnila možnost obchodování s hudbou. Již nebylo třeba chodit do kamenných obchodů pro LP či CD, ale stačilo si hudbu bez ztráty kvality okopírovat od kamaráda, později i stáhnout z internetu. Bylo to pohodlné a výběr byl skoro neomezený.

To však ohrozilo konzervativní obchodníky, kteří se nebyli schopni přizpůsobit novým technologiím. Proto začali brojit proti „pirátům“, kteří jim kazí podnikání. Ti pružnější však nastartovali internetové obchody, placené streamování či své podnikání opřeli o příjmy z reklamy. Dnes ti konzervativní již snad zkrachovali, nové služby fungují docela dobře, a tak protipirátské tažení pomalu utichá.

Pokud jsme chtěli využít možností práce se zvukem, tak první generace osobních počítačů bylo třeba doplnit o zvukovou desku. Dnes již bývají zvukové obvody pro převod analogového signálu na digitální (ADC) pro vstup mikrofону a převod z digitálních dat na analogový (DAC) výstup pro reproduktor nebo sluchátka běžnou součástí i nejlevnějších počítačů, notebooků, chytrých telefonů, tabletů atd. Jejich kvalita je srovnatelná s kvalitou CD. Počítač či mobil tak může fungovat nejen jako velmi kvalitní magnetofon, ale i telefon, diktafon atd. Zajímavé je i to, že tyto technologie umožňují rozšířit standardní dvoukanálovou stereofonii o další kanály a tak zlepšit přesnost i celkový dojem z prostorového zvuku.

Pokrok se však nevyhnul ani studiovým technologiím. Ty dnes běžně využívají 24 bitovou digitalizaci se vzorkovacím kmitočtem 96 nebo 192 kHz či vyšším. To znamená že mají dynamiku 1:16 milionům tedy 144dB a lineární přenos amplitudy i fáze do 45 či 90 kHz a víc. Protože lidské ucho má dynamiku cca 120dB a slyší maximálně 20kHz, tak tyto parametry již výrazně překračují vlastnosti lidského sluchu. Nijak tedy neomezují přenos zvuku. Věrnost reprodukce je tedy dána jen vlastnostmi mikrofónů a reproduktorů či sluchátek, tedy analogovou částí přenosového řetězce. Velkou výhodou těchto postupů je to, že umožňují i velmi náročný postprocessing, aniž by omezily výslednou kvalitu zvuku. Výsledek lze převést do obvyklých formátů wav, mp3, flac atd. Jsou však i audiofilní puristé, kteří chtějí hudbu poslouchat v plném rozlišení, tedy ve formátech Hi-Res Audio (HRA).

Výhodou je i to, že místo dávného studia s minimálně dvěma velikánskými mnohastopými magnetofony, velkým mixážním pultem a skříní na magnetofonové pásky, to vše v ceně celého parkoviště aut, stačí mnohem levnější bedýnka s elektronikou velikosti krabice od bot a výkonný počítač. Zajímavé je i to, že dnes běžný a relativně levný pevný disk 4TB za cca 2 500 Kč má kapacitu, která odpovídá kapacitě více než 5 700 CD. To znamená že kapacitu jednoho CD pořídíme za cca 0,44 Kč, tedy více než 20x levněji. Přitom kapacita disků pořád stoupá a cena za uložení 1GB dat klesá.

FILM, TELEVIZE A VIDEO

Význam technologií jejich vzájemného ovlivňování či syntézy je dobře patrný na záznamu pohyblivého obrazu. Vždyť již první film „Dicksonův pozdrav“ W. K. L. Dicksona a T. A. Edisona z roku 1891 syntetizoval vývoj fotografie s vynálezem celuloidového filmu společnosti Eastman Kodak, stroboskopickým jevem, kreslenými animacemi atd. Již tehdy kamera používala 35 mm film. Na Edisonovy aktivity navázala řada dalších tvůrců. Asi nejznámější jsou francouzští bratři Lumiérové, kteří si vytvořili poněkud šikovnější kameru a projektor a začali natáčet krátké filmy. Z nich sestavili dvacetiminutový program, který 28. prosince 1895 začali promítat v Paříži v Grand Café na Bulváru Kapucínů. Tak vznikl nejen první stálý biograf ale byl nastar-



Klasické filmové kamery nebyly příliš šikovné...

tován vznik kinematografie. Snad proto jsou bratři Lumiérové nazýváni „otcové moderní kinematografie“. Na to navázal George Méliès a další tvůrci, a vzniká film jako umění.

Tehdejší filmy však byly němé, černobílé s nevalným rozlišením i dynamikou a cukajícím se obrazem. Kvalita obrazu se postupně zlepšovala vývojem kvalitnějších filmových materiálů i zdokonalováním mechaniky kamer i projektorů. V roce 1927 přišel první zvukový film „Jazzový zpěvák“ společnosti Warner Bros., který otevřel nové výrazové prostředky kinematografie a posunula ji na zcela novou úroveň. Také zrychlil snímkovou frekvenci z 16 na 24 snímků za vteřinu, což uklidnilo trhání obrazu. Kodachrom z roku 1935 a později Agfacolor zase obohatily film o barvy. Koncem 50. let se objevily 70 mm širokoúhlé systémy, které dále zvýšily kvalitu obrazu a zavedly vícekanalový zvuk. Filmové technologie však byly investičně náročné a provoz byl drahý a těžkopádný.

Paralelně s vývojem filmu se vyvíjela i televize. První pokusy byly založeny na mechanickém rozkladu obrazu Nipkovým kotoučem (J. L. Baird 1923), které byly završeny pravidelným vysláním (BBC 1929). Mechanická televize byla černobílá a měla jen velmi malé rozlišení (30 řádků), nízkou snímkovou frekvenci (12,5 snímků/sec) a jen malinký obraz (10x15cm). Obraz tedy byl sice nekvalitní, ale potřebná šíře pásma pro přenos signálu byla malá, takže jej šlo šířit na krátkých vlnách (Baird, Velká Británie - USA 1928). Vývoj sice zvýšil rozlišení (240 řádků v roce 1936), ale neumožňoval výrazněji zvýšit velikost obrazu, protože průměr Nipkova kotouče musel být mnohonásobkem uhlopříčky obrazu (obvod = šířka obrazu x počet řádků).

Výrazný pokrok znamenalo propojení „katodové trubice“, tedy vakuové obrazovky (Braun 1897) a snímací elektronky (V. Zvorikin, ikonoskop, 1923 a superikonoskop 1939). Vznikla plně elektronická televize, což umožnilo její dnešní popularitu.



První československý televizor Tesla 4001a z roku 1953 měl uhlopříčku obrazovky 25 cm a přijímal jen 1. kanál

Postupně se zvětšovala velikost obrazovek i rozlišení obrazu. V Evropě se ustálilo rozlišení obrazu 576 řádků a snímková frekvence 25 Hz, což poskytovalo celkem přijatelný obraz. Potřebná šířka pásma pro přenos signálu však byla velká, takže bylo třeba vysílat na velmi krátkých vlnách. Dosah těchto vysílačů tak byl prakticky omezen na přímou viditelnost. Proto bylo třeba vybudovat hustou vysílací síť a zavést kabelové sítě. Dálkový přenos pořadů však byl problém. Ten vyřešily až komunikační satelity (Telstar 1, 1962).

Potom přišla barevná televize. To umožnil vynález barevné obrazovky delta (1938). Barevné kamery používaly 4 snímací elektronky (červená, zelená, modrá + celkový jas). Hlavní problém však spočíval ve sloučení signálů (barvy, jas, zvuk) tak, aby je bylo možné

přenášet jediným vysílacím kanálem. K tomu byla v roce 1956 v USA přijata norma NTSC. V roce 1967 přijala většina evropských států dokonalejší normu PAL. Československo však muselo, na nátlak SSSR, přijmout poněkud starší a horší francouzskou normu SECAM, ve které se začalo vysílat v roce 1973. Tehdejší typický televizor měl obrazovku s uhlopříčkou 51 cm, vážil 50 až 60 kg a spotřebu 300 až 500VA. V roce 1976 zavedla BBC Teletext, v roce 1984 přišel stereofonní zvuk. Tím byla prakticky dovršena éra analogové televize.

Dalším krokem k vyšší kvalitě a snadnější použitelnosti televize byla digitalizace. Princip digitálního přenosu TV předvedla v roce 1990 japonská společnost MUSE. Standardy pro digitální satelitní vysílání (DVB-S) a kabelové sítě (DVB-C) byly přijaty v roce 1994 a pro pozemní vysílání (DVB-T) v roce 1997. To zvýšilo kvalitu přenosu, odstranilo šum („zrnění“) a odrazy („duchy“). Digitální televize využívá při přenosu multiplexování digitálního zvuku a obrazu, takže v jedné původně analogově využívané frekvenci může být nyní digitálně přenášeno více televizních programů, více nezávislých zvukových stop, titulků a podobně. Využití vyšších frekvencí umožnilo rozšířit počet původních analogových 12 TV kanálů (I až III TV pásmo) na dnešních 69 kanálů. Vedle pozemního a kabelového šíření televizního signálu se však stal snadno dostupným i signál šířený satelity.

Digitalizace také umožnila zvýšit kvalitu obrazu ze standardního rozlišení SD 720x576 bodů (pixelů) a 25 snímků/sec přes Full HD 1920x1080 a 50 snímků/sec až po dnešní standardy 2k 2560x1440, 4k 4096x2160 či 8k 7680x4320 s 50 snímků/sec. Výsledná kvalita HD obrazu je plně srovnatelná, nebo lepší než klasický 35 mm film a vyšší formáty překonávají klasický 70 mm film.

Abychom mohli využít nových standardů, tak se musely zlepšit jak TV kamery, tak obrazovky. Počátkem milénia již polovodičové čipy CCD překonaly vlastnosti snímacích elektronek, což umožnilo konstrukci malých a levných kamer napájených z baterie, které poskytovaly velmi kvalitní obraz SD standardu. Vývoj však rychle pokračoval, takže dnes běžný digitální fotografický přístroj umí i snímat video v kvalitě 4k. I video z chytrého mobilu je použitelné i pro profesionální účely. Proti klasickému filmu je provoz velmi levný, nejsou třeba laboratoře a strážnou je lepší počítač. To zcela změnilo tvůrčí postupy v kinematografii, otevřelo ji i malým projektům, amatérům atd. Současně však také přineslo záplavu hloupých či bezobsažných videí.

Podobně se vyvíjela i zobrazovací zařízení. Rozlišení, dynamiku ani rozměry obrazu klasických vakuových obrazovek (CRT) nešlo příliš stupňovat nad standardní rozlišení. Proto se hledaly nové technologie, které by umožnily využít nových možností. Nejprve to byly plazmové panely, ale ty byly brzo překonány technologiemi LCD (Liquid Crystal Display) či OLED (Organic Light-emitting Diode). Dnes jsou běžně dostupné monitory s úhlopříčkou od několika centimetrů po několik metrů, rozlišením od 1k po 8k a jasně až 450 cd/m². To může pokrýt i aplikace, o kterých jsme donedávna neměli ani tušení. Vždyť velké monitory mohou být interaktivní s dotykovým povrchem, spojeny s počítačem, dalšími senzory atd. Tak mohou například nahradit školní tabuli a zefektivnit přednášky a výuku.

Dnes ještě v přednáškových sálech často vidíme projektory. Ty byly jediným možným řešením v dobách, kdy velké monitory neexistovaly či byly cenově nedostupné. Zásadní nevýhodou projektoru je to, že černá promítaného obrazu má jas projekčního plátna. Proto je třeba sál zatemnit, a tak snížit jas plátna, abychom vůbec něco viděli. To klade další nároky na vybavení sálu a komplikuje provoz. Proto jsou dnes projektory nahrazovány velkými LCD či OLED displeji.

POČÍTAČOVÉ HRY

Již od starověku lidé rádi hrají nejrůznější hry. Některé jsou jenom povrchní zábavou, jiné nás ale učí přemýšlet, posilují náš postřeh a paměť či nás učí novým věcem. Některé jsou zase považovány za sport (šachy, Go...). I do tohoto světa zasáhly nové technologie. Kdysi to byly jen jednoduché krabičky, které umožňovaly například „hrát tenis“ na obrazovce televizoru. Krabička se ovládala páčkou a několika tlačítky a zobrazení bylo jen velmi primitivní, schematické. Přesto jsme za krabičku, která často uměla jen jedinou hru, byli ochotní dát polovinu měsíční výplaty a hrou trávit celé noci.

Vývoj však šel rychle dál. Již v roce 1997 porazil šachový superpočítač Deep Blue firmy IBM tehdejšího mistra světa Garriho Kasparova. Dnes si šachy na počítači může každý zkusit i na internetu, kde může hrát buď proti živému protihráči na druhém konci světa, nebo proti počítači (např. na: www.chess.com/cs).

Vedle těchto standardních stolních her, však vzniká množství her, ve kterých hráč buduje města a říše, podniká, válčí, prochází různými městy, zeměmi či historií atd. Tyto pokročilé hry mají obvykle velmi dokonalou a přesvědčivou 3D grafiku a poutavý příběh postavený na počítačovém modelu tématu. To umožňuje některé hry využít pro výuku, pro hlubší pochopení tématu a jeho souvislostí. Mnohé hry opravdu vznikají z výchovných či pedagogických důvodů.

Dnes však počítačové hry vybudovaly velmi silný obor („herní průmysl“), který sleduje zejména své komerční cíle. Proto velká část her preferuje povrchní zábavu před hlubším poznáním. Dalším problémem je to, že u některých slabších osobností může vzniknout závislost na hrách a hraní.

INTERNET

Když pracovníci z americké vojenské agentury DARPA v roce 1969 propojili 4 sálové počítače do sítě ARPANET, tak jistě netušili, že startují technologii, která změní svět. Jejich cílem bylo navrhnout komunikační síť, která by byla velmi odolná v případném válečném konfliktu. Proto výpadek kteréhokoliv uzlu nesměl narušit chod zbytku sítě. Zvolili distribuovanou architekturu/topologii propojení uzlů a vytvořili

protokol, který datovým balíčům (paketům) umožňuje hledat nejrychlejší cestu sítí. Zprvu sloužil jen k posílání souborů/zpráv. V roce 1972 vznikl první e-mailový program a v roce 1980 dodnes používaný protokol TCP/IP. V roce 1987 je už v síti zapojeno 27 000 počítačů a vzniká pojem Internet. V roce 1991 začíná CERN užívat technologii WWW, vzniká web. V letech 1993 a 1994 vznikají první webové prohlížeče (Mosaic a Netscape Navigator). V roce 1994 se Internet komercializuje a v roce 1996 má již 55 milionů uživatelů, v roce 2022 zhruba 5 miliard.

Na vývoj základních technologií navázal vývoj nejrůznějších uživatelských aplikací. Standardní webové stránky, které připomínaly obrázkový magazín doplněný o odkazy byly obohaceny o uživatelské skupiny, weby pro sdílení souborů, komunikační aplikace („kecátory“) atd. Na přelomu milénia se již začalo mluvit o webu 2.0, na kterém návštěvník již nebyl jen pasivním čtenářem, ale spoluvůrcem. Tak vznikla nejen občanská žurnalistika, ale i sociální sítě, webové hry, vzdělávací aplikace atd.

Za zhruba 20 let od otevření internetu pro civilní komerční užití se tedy z podivné hříčky stalo hlavní komunikační medium planety. Konzervativní část společnosti se však prohlubování vazby těchto technologií s životem společnosti brání. Jejich odpor je obvykle založen na neznalosti podstaty těchto technologií a nechuti či neschopnosti se učit nové věci. Pandemie nám však ukázala jejich výhodnost a snad i podmínku přežití v dnešním světě. Doufáme, že to přesvědčí nejen další část společnosti, ale i naše drahé politiky a uděláme další kroky k digitalizaci a racionalizaci našeho života.

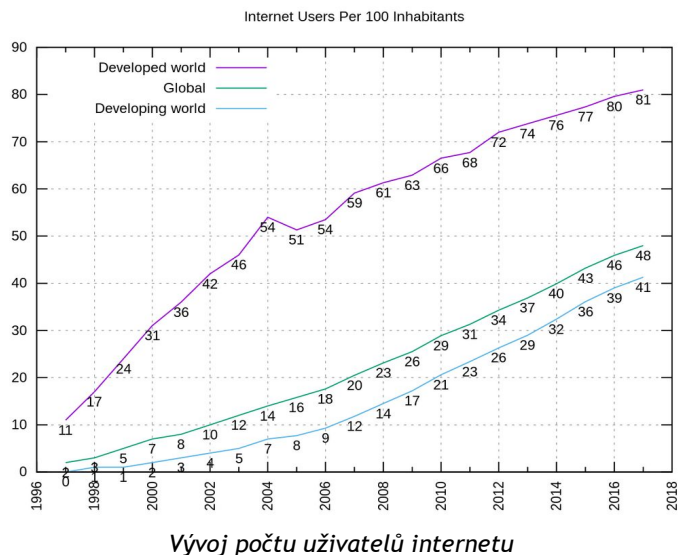
... ATD.

Nových způsobů vyjádření, tvorby a komunikace, které umožňují nové technologie je mnoho a stále vznikají další. Množství zdrojů však štěpí společnost. Již jsou pryč 70 a 80 léta bezčasí, kdy jsme všichni měli v knihovnách stejné knížky (na které jsme si vystáli frontu o knižních čtvrtcích), v poličce pod gramofonem stejná elpíčka a v šupletí opisy stejných samizdatů. To přirozeně vytvářelo společný názor celé generace nejen na umění a kulturu, ale i na politiku a celý život.

Dnes takový generační názor již nemůže existovat. V posledních desetiletích se totiž rychle měnily jak technologie, tak společenské vztahy. Přitom jsme zahlceni informacemi, mnoha proudy umění, mnoha vědními obory atd. Většinová společnost již nedokáže chápat svět v celé jeho komplexitě. Proto si vytváří nejrůznější zkratky a zjednodušení, vnímá svět perspektivou svých „přátel“ v bublinách sociálních sítí atd. Odpůrci roušek a očkování jsou si jisti svými názory, protože je podporují všichni „přátelé“ v jejich sociální bublině. Vyléčit takové deformace vyžaduje nejen lepší vysvětlování a propagaci racionálních cest, ale hlavně mnohem hlubší vzdělávání.

HISTORIE A POMOCNÉ VĚDY HISTORICKÉ

Po historících, sociologích a ostatních humanitních oborech chceme, aby byli „objektivní“. Vědecké výsledky však považujeme za seriózní, tedy i za objektivní, jen tehdy, pokud jsou založené na ověřitelných faktech. Přitom metodika humanitních věd je obvykle založena na interpretaci skutečnosti. Objektivní interpretace skutečnosti je však protimluv. Pokud se nad problémem zamyslíme podrobněji, tak si musíme připustit, že každá interpretace či syntéza faktů bude subjektivní. Bude záležet nejen na znalostech autora, ale i na jeho společenském postavení a orientaci, momentálně převládajících názorech oboru i



celé společnosti. Domyslíme-li tento problém do konce, tak by například jediný opravdu objektivní popis historie musel popisovat pohyb každé elementární částice hmoty od velkého třesku až do současnosti a každý útržek myšlenky všech lidí od pravěku do dneška. To by bylo nejen nerealizovatelné, ale i nepraktické, a nemělo by smysl. Proto musíme hledat postupy, které povedou k „ověřitelné objektivitě“ interpretace a zajistí dostupnost všech existujících faktů.

I v tom nám mohou poskytnout řešení nové technologie. Vždyť již dnes většina paměťových institucí digitalizuje své sbírky, archivy a depozitáře. Bohužel velká část digitalizátorů nepochopila smysl své práce a jejich metodika je jen povrchním ukládáním obrázků na disk počítače v jejich kanceláři. Pokud nás náraz černých labutí probudí natolik, že pochopíme možnosti, které přinášejí nové technologie, tak zpřístupníme historické a kulturní dědictví, tedy nezpochybnitelná fakta, k přímému studiu. Na těchto ověřených a veřejně verifikovaných podkladech potom můžeme stavět jasné interpretace (podrobněji viz „Technologie, paměť a poznání“ v příloze).

Nové technologie a digitalizace může přinést nové poznání. Genetika a analýzy DNA ukáží nejen vývoj lidských ras a společenství, ale i vzájemnou příbuznost historických osobností. Multispektrální či HDR fotografie může objevit zanikající detaily fresky nebo nevhodné restaurátorské zásahy na obraze. Na to mohou navázat laboratorní analytické metody, spektrometrie atd. Přesné lidarové měření zase může upozornit na skryté detaily stavby či při opakovaném měření upozornit na vznikající deformace a riziko havárie. Velmi zajímavé může být nasazení moderních technologií v archeologii. Letecké fotogrammetrické, multispektrální či termovizní snímky odhalí dávné cesty či sídliště, geofyzikální radar detaily zaniklých staveb či pohřebišť. Rentgenové a ultrazvukové snímky, počítačová tomografie či magnetická rezonance zase ukáží detaily výroby artefaktů, jejich materiálové složení či defekty. Radiokarbonové datování, dendrochronologie a měření magnetického vektoru zase umožní exaktní datování.

Efektivní využití nových technologií a digitalizace paměti může mít zásadní dopad nejen pro historii jako vědu, ale i pro obecné poznání, potlačení dezinformací, zlepšení vzdělávání atd. Jasná průkaznost a snadná ověřitelnost jednotlivých faktů zvýší důvěryhodnost oboru a posílí jeho význam. Konečně si snad uvědomíme úvahy dávných filozofů: „kdo jsem, odkud jdu a kam“. To by mělo předejít opakování dávných chyb a usnadnit hledání správné cesty. Podobně by jistě mohly nové technologie působit i v mnoha dalších humanitních oborech.

ŽURNALISTIKA

Ještě začátkem 90. let začínal den mnohých z nás tím, že jsme chvíli po procitnutí vytáhli z poštovní schránky své noviny, abychom se při ranní kávě dověděli co je ve světě nového. Občas byl ve schránce i odborný nebo kulturní časopis. Někteří z nás chodili do kaváren, aby se mohli prohrabat horou dalších zajímavých časopisů přečíst si pár zajímavých článků a podiskutovat o tom se zajímavými hosty. Za předplatné tiskovin jsme utráceli 0,2 až 2% platu, kavárna byla často výrazně dražší. Dostupná byla zhruba desítkou různých denních listů a stovka časopisů.

Dnes ranní kávu pijeme u displeje počítače či chytrého telefonu, kde na webu máme mnohem širší výběr informací a místo do kavárny chodíme na sociální síť. Je to pohodlnější a levnější. Tento obsah však již netvoří jen a pouze seriózní profesionální žurnalisté ale často jen psychicky nevyrovnaní diletanti či placení trollové, kteří prosazují své pomatené představy nebo něčí komerční či politické zájmy. Protože přístup na většinu zpravodajských serverů je dnes zdarma, tak odpadají příjmy za předplatné tisku a financování práce novinářů je mnohem víc závislé na reklamě. To jistě vede k další bulvarizaci a odklonu od hlubšího seriózního obsahu.

Výsledkem je to, že dnešní bezbřehý oceán informací rozptyluje naši pozornost natolik, že již nevidíme společnou vizi budoucnosti jako kdysi, ale náš svět se rozpadl do množství soukromých, navzájem neslučitelných bublin, a často i do zcela nesmyslných představ.

Problém však není v technologiích. Ty jsou eticky neutrální. Vždyť záleží jen na nás, zda nožem budeme krájet chleba, nebo jej někomu vrazíme do zad. Podobné je to s využíváním digitálních technologií v žurnalistice. Vždyť nám tyto technologie poskytují nové výrazové prostředky (Foto, audio, video...),

kteře mohou prohloubit, zrychlit, zpřesnit a zvěrohodnit tvorbu seriózních novinářů a publicistů, usnadnit dostupnost výsledků jejich práce atd.

Záleží tedy jen na nás, na naší mediální gramotnosti a našem vzdělání, zda dokážeme na internetu odlišit seriózní informace od mediálních splašků. Naléhavost tohoto úkolu například zdůraznila současná pandemie koronaviru, při které lži a manipulace na sociálních sítích zavinily smrt mnoha našich spoluobčanů.

MEDICÍNA

Dnešní medicína využívá moderní technologie velmi intenzivně. Již jsme si zvykli, že i při drobném podezření lékaři už nestačí stetoskop a změření krevního tlaku, ale pošle vás na EKG, rentgen, tomografii, magnetickou rezonanci, ultrazvuk, analytické laboratorní metody, EEG atd. To jistě velmi zdokonalilo diagnostiku, zmírňuje naše potíže a zachraňuje mnoho životů. Podobně i možnosti léčení rozšiřuje moderní farmacie, chirurgie atd., nasazují se metody personalizované medicíny, deep learning a umělá inteligence, robotická chirurgie atd.

Pandemie koronaviru i sem přinesla změny a odstranila mnohá tabu. Například najednou stačí zavolat svému, i velmi konzervativnímu, lékaři a vyřešit s ním problémy, kvůli kterým bylo ještě nedávno nutné jej osobně navštívit a posedět si hodinku či dvě v jeho čekárně.

Tuto konzultaci však můžeme zdokonalit tím, že místo jednoduchého telefonátu navážeme s lékařem videohovor, takže mu můžeme ukázat případné defekty (např. dermatologické), doma si můžeme změřit teplotu, váhu, krevní tlak, tep, okysličení krve, glykémii atd. Měřicí mašinky mohou být připojeny k domácí datové síti a automaticky zaznamenávat naměřená data a tak dlouhodobě monitorovat uživatele, detekovat nebezpečné situace, sdílet data s lékařem atd. To může v některých případech nahradit hospitalizaci. Dnes si dovedeme představit, že by bylo možné domácnost chronicky nemocného vybavit i dalšími technologiemi (nositelné EKG, EEG atd.), které by umožnily dálkově monitorovat další životní funkce a tak zpřesnit a zdokonalit jeho diagnostiku i léčbu. Přitom nemocný zůstává doma, což je pro něj příjemnější a pohodlnější a přitom celkově levnější.

Můžeme však jít mnohem dál. Můžeme veškerou zdravotnickou dokumentaci ukládat jako digitální data v otevřených standardizovaných formátech (rentgenové a ultrazvukové snímky, data z tomografu i magnetické rezonance, výsledky biochemických analýz atd.) včetně subjektivních příznaků, lékařských komentářů atd. Tato data můžeme zpřístupnit po internetu. Tak zpřesníme a usnadníme práci lékaře, umožníme konzultaci se specialisty z jiného města či kontinentu v reálném čase, či zachráníme život při nenadálé zdravotní příhodě. Vznikne „telemedicína“. Přístup k těmto datům může být velmi dokonale zabezpečen (např. asymetrické kryptování), takže jej nebude možné zneužít.

Součástí těchto dat mohou být i data ze všech domácích měřících mašinek (viz výše), seznam používaných léků, popis diety atd., takže může vzniknout velmi podrobné dlouhodobé monitorování pacienta, možná podrobnější než při hospitalizaci, které bude jen nepatrně omezovat jeho pohodlí. Takto podrobná data mohou zabrat na disku desítky až stovky GB ročně, to však dnes představuje jen desítky až stovky korun, tedy zhruba tolik, co stojí jedno balení léku a přitom může ušetřit nejen mnoho léků, ale i hospitalizaci či další náklady. Proto by náklady na uložení a správu dat neměly zvýšit náklady na naše zdravotnictví.

Pokud všechna data všech pacientů anonymizujeme a otevřeme k veřejnému užití, tak poskytneme odborníkům velmi dokonalý materiál ke studiu, můžeme na ně pustit programy umělé inteligence aby hledaly prozatím skryté souvislosti, upřesnit diagnostiku atd. Práce s těmito daty může být v mnohém analogií se zpracováním historických dat (viz „Technologie, paměť, poznání“ v příloze). To by mohlo nastartovat nové postupy a významně změnit celou medicínu. Vždyť takto vznikne obrovská báze znalostí (Knowledge base), která umožní postupy umělé inteligence analyzovat životní funkce celé populace ze všech myslitelných pohledů, hledat vzájemné souvislosti, indikovat prozatím neznámá rizika, objevovat nové možnosti atd. To může nejen upřesnit diagnostiku, ale i urychlit a zlevnit vývoj léků, terapeutických postupů, přístrojů atd.

Nové technologie se dnes ve zdravotnictví uplatňují v mnoha nových aplikacích, které otevírají nové diagnostické i léčebné postupy, šetří čas lékařů, náklady nemocnice, zrychlují potřebné zásahy atd. Proto

někdy mluvíme o „healthtechu“ jako o novém pohledu na zdravotnickou praxi. Potíž je však v tom, že velká část lékařů je opatrně konzervativních a novým technologiím příliš nerozumí. To vyžaduje jejich další rozsáhlé vzdělání v oborech, které jsou dost vzdálené jejich způsobu myšlení, což pro ně může být velmi náročné. Také náklady na potřebné nové vybavení poněkud brzdí technologický pokrok ve zdravotnictví.

Dnes přicházejí do módy chytré náramkové hodinky, které mimo jiné monitorují pohyb, tep, teplotu atd. Ty mohou poněkud racionalizovat náš životní styl, upozornit nás na chyby, kterých se dopouštíme a dále rozšířit bázi znalostí.

Pozor! S chytrými hodinkami přišly do módy i některé dosti podivné aplikace, které mají přinést až neuvěřitelné efekty, ale s realitou nemají mnoho společného, zato podporují prodej oněch „záračných chytrých hodinek“.

Při rozumné aplikaci názorné zpětné vazby mezi intenzivním měřením a vědomím pacienta lze však řešit i velmi obtížné problémy:

Dávná vzpomínka:

Kdysi v 70. letech jsem trpěl velmi těžkými migrénami. Často jsem byl i několik týdnů v polovědomí vyvolaném extrémní bolestí. Lékaři mi jen zvyšovali dávky silných léků proti bolesti, které sice poněkud mírnily bolest, ale uváděly mě do narkotického stavu. Také mě honili po nejrůznějších vyšetřeních. Když jsem si na záznamu EEG všiml, že grafy velmi přesně souvisí s mými pocity, tak jsem se lékaře vyptal jak to funguje a v knihovně si vypůjčil pár knih o této metodě. Potom jsem si poletoval krabičku, která signál z EEG elektrod převáděla na obrázek na televizoru. Byly to jen jakési skvrny podobné tvaru mozku, které měnily svůj jas a tvar podle naměřených signálů z elektrod. A fungovalo to! Když jsem si při záchvatu migrény nalepil elektrody, spustil krabičku a soustředil se na pozorování skvrn jak mění svou intenzitu, tak jsem dokázal bolest potlačit i bez oněch léků. Záchvaty pomalu řídly a po zhruba dvou létech zcela zmizely.

Dodnes nevím v čem můj dávný úspěch spočíval, a zda bude fungovat u všech lidí. Opakovaně jsem si však ověřil, že pokud se dívám na graficky zobrazená naměřená data v reálném čase, tak je soustředěným vědomím/úsilím dokážu ovlivnit (např. graf EKG). Jde tedy asi o jev, kterému se dnes říká biofeedback, neurofeedback či biohacking.

Dnešní technologie umožňují vyrábět podobné krabičky (EEG, EKG...) poměrně levně a zobrazení naměřených dat na monitoru počítače může být mnohem názornější než to, co mi ukazovala moje dávná krabička. Pokud by medicína dokázala dotáhnout tento postup k obecněji použitelné metodice, tak rozšíří repertoár svých možností a snad by to i zlevnilo a zpříjemnilo léčení. Také třeba i potlačí esoterické třesnění některých našich spoluobčanů, kteří v podobných jevech vidí záhady a nadpřirozeno.

KULTURA A NOVÉ VÝRAZOVÉ PROSTŘEDKY

Nové technologie, jako fotografie, film, rozhlas, televize atd., nejen že otevřely oceán nových výrazových prostředků pro umělecká sdělení, ale stále vznikají další a další postupy a umělecké disciplíny založené na nových technologiích (práce se světlem, obrazem a zvukem, umělecké intervence do veřejného prostoru, virtuální realita atd.). Toto nové bohatství nabízí kombinaci různých postupů, a tak stírá rozdíly mezi jednotlivými uměleckými disciplínami, vytváří nové pohledy a syntézy. To nám otevírá nové světy a sděluje jinak nesdělitelné (induktivní myšlení). Tak otevírá srdce a hlavy a „evangelizuje“ uměním.

Příkladem těchto nových možností jsou například práce Petra Nikla. Ten je malířem, grafikem, sochařem, fotografem, ilustrátorem, hudebníkem, zpěvákem, loutkářem, divadelníkem, spisovatelem, básníkem, performerem atd. Rád tyto obory propojuje či směšuje, a využívá nezvyklé technologie nezvyklým způsobem. Jeho syntézy oscilují mezi hudbou či zvukem a obrazem, herectvím a hrou se světlem atd. Ve všem je velký podíl intuice, experimentu i náhody, a tak sděluje jinak nesdělitelné.

Výhodou umělce je to, že může zcela svobodně volit své výrazové prostředky, že nemusí žádat vrchnost o jejich povolení. Sice riskuje (obvykle ví), že se z jeho díla nestane komerčně výhodný populární šlágr, ale může doufat v to, že citlivější část společnosti a podobně posedlí kolegové dílo pochopí a tak alespoň trochu postrčí vývoj oboru a tím rozšíří naše poznání a chápání světa.

Tyto možnosti posílila a urychlila pandemie, která zásadně omezila klasické postupy. Proto tvůrci hledali nové možnosti vyjádření, nové interakce se společností, intervence do veřejného prostoru atd. Výsledky těchto snah dobře demonstruje akce „Reconnect Art“ (dříve Prague Biennale).

Nové i klasické umělecké výrazové prostředky vytvářejí a prohlubují naši kulturní identitu a posilují význam etických hodnot v našem životě. To by mělo stabilizovat politickou náladu, kultivovat veřejnost a ukazovat další cestu tak, jako kdysi Lennon, Kryl, Hutka a další muzikanti či autoři samizdatů a trezorových filmů nám dávali naději a posilovali morálku velké části společnosti. Je škoda, že se dnes většinová společnost zajímá víc o nákupy a zábavu a na skutečné umění jí nezbývá ani čas, ani mozková kapacita. Zdá se, že i zde má naše vzdělání a výchova co dohánět. Bohužel!

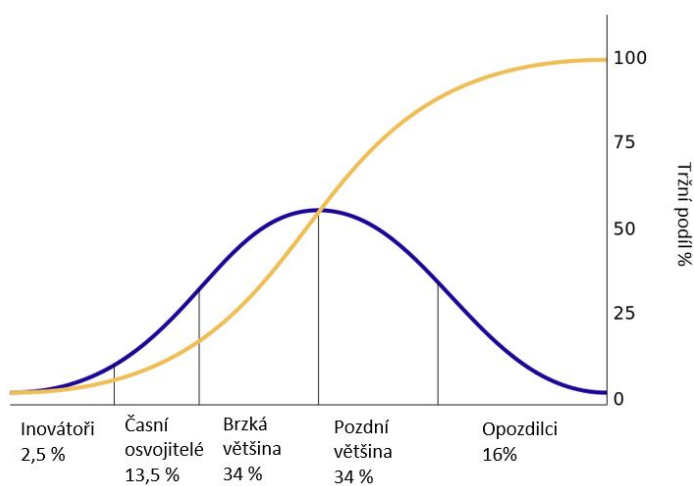
...A TAK DÁLE

Oborů, ve kterých nové technologie zcela mění náš život je mnohem víc, než zmínil předchozí text a jsou velmi různorodé. Text měl jen naznačit jejich možnosti a význam. Měl však také ukázat, že technologie využíváme jen velmi povrchně a nedokonale, často je jen povrchně zneužíváme. Problém je zejména v tom, že naše myšlení jen pokulhává za možnostmi rychle se rozvíjejících nových technologií.

VIZIONÁŘI, NEBO OPOZDILCI, STAROMILOVÉ, KUTILOVÉ A ZAHRÁDKÁŘI?

Problém je mimo jiné i v tom, že společnost není jednotný celek, ale je velmi různorodá. Každý z nás hledáme svou cestu životem a jsme přitom ovlivňováni svými možnostmi, znalostmi, názory okolí atd. Některé naše postoje a kroky jsou aktivní, racionální a moudré, jiné jen konzervativně setrvačné, ale občas se někteří chováme i velmi neracionálně a hloupě.

Například lékař se může intenzivně zajímat o nové postupy svého oboru a snažit se je co nejlépe aplikovat ve své praxi. Může však jen pasivně aplikovat postupy, které se kdysi naučil. Jsou však i takoví, kteří odmítají nové léky a očkování a věří na homeopatii či zařikávání, a odmítají „podivné neověřené novoty“.



Proces osvojování nových technologií a postupů podle E.M. Rogerse

Na to, že inovace akceptují různé části společnosti různě upozornil již v roce 1962 Everett M. Rogers. My však dnes víme, že kromě „opozdílů“ je ve společnosti i významná část zarytých „odpíračů“, kteří nové technologie programově odmítají, což vnáší do vývoje další napětí, turbulence a komplikace.

Někdy jde jen o nepochopení vývoje či podstaty technologií. Sice také usilují o „zlepšení světa“, „udržitelnost“ atd., ale nedokáží, či nechtějí svou cestu domyslet ve všech souvislostech. Obvykle se soustředí jen na poněkud staromilsky či preppersky pojatou „udržitelnost“ své domácnosti, domu či hospodářství a nechápou, či nechtějí chápat širší celospolečenské souvislosti. Proto jsou jejich cesty a cíle poněkud podivné až sobecké.

Například občas narazíme na představu, že místo technického zdroje mechanické síly je „zelenější“ využít tažného koně. Když domyslíme, že maximální výkon koně je menší než 1 kW a je schopen jej poskytovat maximálně 2 až 3 tisíce hodin v roce, dojdeme k tomu, že nám ročně poskytne 2 až 3 MWh ročně. To odpovídá 2 až 3 kWp fotovoltaiky s akumulací, tedy 10 až 15m² fotovoltaických panelů s náklady méně než

1 Kč/kWh (viz kapitola o energetice), tedy 2 až 3 tis. Kč ročně. Proti tomu stojí náklady na pořízení koně, stáje, seníku, výběhu a krmiva. Hlavně však musíme koni dobře rozumět a věnovat mu stovky hodin ročně na pravidelnou péči. Sečteme-li všechny tyto nároky, tak musíme dojít k tomu, že náklady budou mnohonásobkem nákladů racionální cesty a i ekologická stopa bude násobkem stopy technologické cesty.

Podobných „kutilských“ a „zahrádkářských“ představ je ve společnosti mnoho. Tyto postupy mohou mít význam jako koníčkářská aktivita těch, kteří pro ni mají dobré podmínky, ale nemají větší význam pro celou společnost. Vždyť jen náhrada aut a traktorů koňmi by si u nás vyžádala mnoho milionů koní, což není reálné. Tito koníčkáři však své představy intenzivně hlásají ve veřejném prostoru, a snaží se veřejnost přesvědčit o tom, že jediná „opravdu ekologická cesta“ vede zpátky na stromy či do neolitu. Proto se nemůžeme divit tomu, že se pod jejich vlivem, velká část většinové společnosti distancuje i od racionálních technologických, ekonomických či ekologických aktivit.

VLÁDA A STÁTNÍ SPRÁVA

Pandemie opět názorně ukázala zásadní nedostatky mnoha funkcí státu. Nedostatek tvrdých dat ze zdravotnictví, ekonomiky, sociální situace atd., jejich pomalý tok a zkreslení byl příležitostí pro populistické politiky k vlastní prezentaci a stal se nástrojem politického boje. To, že státní správa nedokázala sbírat dost aktuálních, detailních a přesných dat vedlo ke zmatenému politickému rozhodování, které sice vyvolalo obrovské škody, ale příliš neomezilo šíření infekce. Následkem byla nedůvěra obyvatel k navrhovaným omezením a jejich nedodržování, což vedlo k našemu světovému vítězství v počtu nakažených a zemřelých na milion obyvatel. S podobnými problémy zápasíme i v boji s energetickou krizí a inflací.

Zásadním předpokladem nejen pro potlačování pandemie, ale pro celé řízení státu je tedy dostatek přesných a aktuálních informací a jejich efektivní využití. Na to odborníci upozorňují již desítky let. Vždyť již v první polovině 80. let jsme v našich garážích fantazirovali nad osmibitovými krabičkami a telefonními modemy o tom, jak digitální technologie mohou zlepšit funkci státu. Již tehdy jsme si však byli vědomi toho, že úspěšné digitalizaci musí předcházet důsledná analýza a následná racionalizace všech procesů státní správy. Uvědomovali jsme si, že problém nebude v technologiích, ale v pochopení nových postupů širokou veřejností a v ochotě politiků uskutečnit potřebné změny.

Technologická část našeho dávného fantazírování se více než naplnila. Počítače a datové sítě se staly běžnou součástí našeho života a jsou o mnoho řádů výkonnější, než jsme si tenkrát dokázali představit. Bohužel se nenaplnily naše vize využití nových technologií. Naše dávné představy totiž naivně předpokládaly, že společnost přijme digitalizaci vstřícně, jako kdysi přijala rozhlas a televizi. Potíž je však v tom, že skutečně efektivní využití digitálních technologií vyžaduje hlubší znalosti, než naladit stanici v rádiu, či zvolit televizní kanál. Proto většinová společnost zůstala jen u povrchního využívání her, sociálních sítí, sdílení videí atd.

Využití digitálních technologií pro efektivní a bezpečné řízení státu však vyžaduje nejen hlubší znalosti občanů i politiků, ale zejména hlubokou analýzu a racionalizaci mnoha pravidel. To je však namáhavé a složité, změna bude doprovázena nepříjemnými turbulencemi a náprava bude trvat víc než jedno volební období. Potřebné změny jsou sice pro celou společnost velmi naléhavé, ale pro politiky nevýhodné. Proto jsou současné metody státní správy tak pomalé, hloupé a neefektivní.



VÝROBU JSME MY EVROPANI PŘESUNULI DO ASIE, ABYCHOM SI UVOLNILI RUCI PRO ROZVOJ BYROKRACIE ...

TRADIČNĚ

Dnešní „tradiční“ organizace státu je silně hierarchická, což neodpovídá dnešním možnostem (viz kapitola „Caesar by to dnes dělal jinak“). To velmi komplikuje řešení jakéhokoliv problému, který jde napříč obory, jak dobře ilustrují absurdity a zmatky, které vyvolal boj s pandemií.

Dnešní svět je totiž mnohem složitější než byl svět antického císaře. Obsáhnout jej v plné komplexnosti již nedokáže ani ten nejgeniálnější úředník. Proto je každé, i drobné rozhodnutí, třeba buď konzultovat s řadou odborníků, nebo je jen náhodným výstřelem naslepo. Kvalifikované rozhodování je tedy pomalé a rychlé rozhodování není kvalifikované.

RYCHLOST ROZHODOVÁNÍ

Hlavním pokrok od Caesarových dob spočívá v tom, že informaci si již kurýr nemusí pamatovat, protože je počítačem vytištěná na papír. Kurýra jsme ušetřili, protože vše obíhá občan. Je však vědecky dokázáno, že se občan pohybuje 200 milionkrát pomaleji, než digitální signál, který nese informaci. Tomu je úměrná i rychlost vyřizování.

Dnešní svět se však mění mnohem rychleji nejen než svět dávného císaře, ale i rychleji než svět našich pradědů, dědů a otců. To znamená, že potřebujeme-li reagovat na změnu (technologie, poptávky, kurzu měny atd.) či poruchu (povodeň, pandemie, neúroda, válka atd.), tak naše kvalifikované rozhodnutí bude pomalé a zasáhne společnost ve zcela jiném stavu, než byl ten, ze kterého naše rozhodnutí vycházelo. Tomuto jevu, v teorii systémů, říkáme transportní zpoždění a dobře jej objasňuje tato analogie:

Příklad:

Jedeme autem a rychlost řídí tempomat. Ten měří naši okamžitou rychlost a zvýší výkon motoru, pokud jedeme do kopce a sníží jej, pokud jedeme z kopce. Tak může velmi přesně udržovat zvolenou rychlost, protože na každou změnu rychlosti okamžitě reaguje změnou výkonu motoru.

Pokud však mezi měření rychlosti a řízení výkonu motoru vložíme zpoždění, tak se na začátku stoupání výkon motoru nezmění a rychlost bude postupně klesat. Na vrcholu kopce již pojedeme jen krokem, ale k řízení motoru konečně dojde informace, že vůz jede velmi pomalu. Proto nastaví výkon motoru na maximum, a my se budeme řídit do údolí na plný plyn. To nemůže dopadnout dobře!

Havárie vyvolaná transportním zpožděním v tempomatu auta je okamžitě patrná. V reálném životě společnosti však obvykle chvíli trvá, než si chybné rozhodnutí uvědomíme a prosadíme jeho opravu. Ta však zase nastane až po transportním zpoždění, a tak se kruh uzavře. Přitom v dnešním složitém a rychle se vyvíjejícím světě probíhá mnoho změn současně. S trochou nadsázky tedy můžeme říct, že žijeme ve světě, který trvale prožívá mnoho havárií současně.

OBČAN NEBO STÁT?

Ústava ČR, podobně jako ústavy všech demokratických zemí deklaruje, že: „Lid je zdrojem veškeré státní moci; vykonává ji prostřednictvím orgánů moci zákonodárné, výkonné a soudní.“ Lid, čili občané, tedy předávají část své suverenity státu, aby jim zaručil bezpečnost, spravedlnost, vynutitelnost práva atd. Suverénem je tedy občan, kterému má stát sloužit.

Dnešní realita je však často zcela jiná. Stát má k dispozici silný mocenský aparát, proti kterému se občan může bránit jen obtížně. Typickým příkladem této nerovnováhy je jednání občana s úřady. Pokud se občan například zpozdí o jediný den s daní, tak je penalizován. Pokud však úřad nereaguje na občanova žádost buď vůbec, nebo s mnohaměsíčním zpožděním, tak je vše v pořádku.

Dnes se stát snaží kontrolovat a řídit život společnosti velmi detailně. To znamená, že chce zasahovat i do detailů, které jsou dnes součástí prudkého vývoje technologií i vztahů ve společnosti. Změny, které vývoj přináší však nejsou jen jednoduché události, ale vyvíjejí se postupně. Změna obvykle startuje proces, který vyvolá další změny, ty další atd. Tyto turbulence se postupně uklidňují hledáním racionální cesty a harmonizací změny s životem společnosti. Politici však často reagují na vzniklé turbulence dříve, než pochopí význam a směřování změn. Tak vzniká záplava zákonů a nařízení, která dále zesiluje turbulence a komplikuje přirozený vývoj. Výsledkem je zmatek, který omezuje život občana, komplikuje vztahy ve společnosti a brzdí další vývoj.

Pokud by se stát opíral o názory odborníků víc, než o utilitární potřeby politiků, tak by jeho zásahy byly koncepčnější, jednodušší a jasnější. Potom by byl život občanů i celé společnosti příjemnější i barvitější. Také ekonomika by byla efektivnější a konkurenceschopnější, protože by nebyla bržděna relikty dávných legislativních nesmyslů.

KVALITA ROZHODOVÁNÍ

Dnes jen chaoticky proplétáme pomalá kvalifikovaná rozhodnutí s náhodnými výstřely, které zachraňují momentální problém. Situaci ještě komplikuje skutečnost, že zavedení kvalifikovaných rozhodnutí vyžaduje od politiků a úředníků znalosti, které zásadně přesahují jejich (polo)vzdělání. Proto vzniká chaotická směs zákonů, předpisů a nařízení, plná rozporů a nesmyslů. Potřebné racionální změny jsou často nepopulární, proto ohrožují kariéru těch, kteří se je snaží zavádět. ...tak je raději odložíme.

Tradiční úředník musí rychle a hodně pracovat. Proto se nemůže zdržovat zaváděním nějakých neověřených počítačových novot, kterým ani nerozumí. Musí rychle opisovat data z jednoho formuláře do druhého. Ten potom pečlivě uloží na správné místo správného šanonu ve správné skříni. Pokud se však dokument dostane do nesprávného šanonu, tak je prakticky ztracen. Hledání potřebného dokumentu v mnoha skříních je pomalé a pracné. Proto tradiční úředník chce po občanovi, aby znovu a znovu předkládal dokumenty, které má jeho úřad již dávno několikrát uložené ve svých skříních. Občan se tak stává služebníkem neschopných úřadů. Práce úředníka není kontrolovatelná, protože data, tedy výsledky jeho práce, jsou v papírové formě špatně dostupná, nemohou tedy být transparentní.

Politici a úředníci často nerozumí oborům, do kterých zasahují. Pokud si nenechají poradit, tak vzniknou drahé nesmysly, které komplikují a prodražují náš život (solární baroni, pražská tramvajenka atd.). Proto je snad každý IT projekt státu několikrát dražší než tentýž projekt zadávaný a řízený běžnou komerční firmou a často končí neúspěchem. Situaci komplikuje pohled konzervativních politiků, který se opírá o překonanou minulost, protože změny, které přinese dohledná budoucnost si nedovedou představit.

Pokud se konzervativní politik rozhodne opřít své rozhodování o rady odborníka, tak si jako poradce obvykle zvolí takového, kterému důvěřuje, protože jeho rady harmonují s dávno překonanými představami a (ne)znalostmi politika. Jindy volí takového poradce (lobbistu), jehož znalosti vycházejí z potřeb velké firmy. Problematika o které rozhodují politici se svými poradci bývá natolik složitá, že jí ostatní politici ani voliči příliš nerozumí, takže nemusí být zřejmé že politici a poradci sledují své utilitární cíle či jednájí hloupě nebo korupčně.

Ještě horší je, když se politik řídí jen momentální náladou společnosti, upravuje své postoje dle posledních mediálních průzkumů a tak usiluje o svůj co největší podíl na moci. Potom se z politického programu usilujícím o co největší prospěch společnosti stává jen marketingová kampaň usilující o úspěch politika. V té musí politik co nejčastěji vystupovat v televizi, musí o něm psát všechna média a stát se hvězdou sociálních sítí. Proto podkuřuje veřejnosti záplavou svých vystoupení s populistickými návrhy úpravy všeho, o čem se právě jedná (viz „Opravte gramatiku“ v příloze). Je hrozné, že například ve volbách se novináři i veřejnost zajímají víc o „komunikaci“ a PR kandidátů než o jejich politický program, kvalifikaci atd.

V této atmosféře je chyba či poklesek politika jen drobnou „chybou komunikace“ a každý kvalifikovaný odborný návrh je „nedostatečně komunikován“. Každý návrh změny prý musí být vysvětlen „jasně a stručně“, což je protimluv. Dnešní svět je totiž natolik složitý a vzájemně provázaný, že i drobná změna jeho jednoho pravidla může ovlivnit řadu oborů a život mnoha částí společnosti. Proto by každá změna pravidel měla být podrobně analyzována a vysvětlena. To sice může problém objasnit velmi přesně a jasně, ale rozhodně nebude stručné. Pepa Popík však takový elaborát nebude studovat, zato populistický politik získá materiál, ze kterého lze vytrhnout ze souvislostí mnoho detailů, které poslouží bulváru jako zdroj senzačních titulků.

Výsledkem všech těchto chaotických procesů je obrovské množství zákonů, předpisů a nařízení s mnoha nejasnostmi a rozpory. V těch se obtížně orientují nejen občané, ale i samospráva, instituce, státní úředníci, právníci atd. Proto tak často narážíme na zásadní rozpory v rozhodování úřadů a alibizmus úředníků. Proto je dnes státní správa drahá, pomalá a její rozhodování není predikovatelné.

Chybí nám „neutrální odborné autority“, které známe ze světa internetu (W3C), svobodného software (OSI, Open-source Alliance, OpenSSF...) atd. Ty by měly hledat řešení vznikajících problémů napříč rezorty státní správy a publikovat svá odborná doporučení. Dnes již takové odborné iniciativy vznikají (Equilibrium, Změna k lepšímu...), ale jejich vliv na politiky, státní správu a náš život je poměrně malý a jejich „autorita“ není příliš velká.

RACIONÁLNĚ

Nové technologie umožňují koncipovat státní správu mnohem efektivněji. Digitalizace státu, tedy plné využití informačních a telekomunikačních technologií (ITC) ve státní správě, však vyžaduje důkladnou analýzu a revizi všech pravidel, podle kterých dnes státní správa funguje. Jen tak půjde jasně definovat jednotlivé procesy, kterými se státní správa zabývá.

Jasně definovaná pravidla nejen zjednoduší, zrychlí a zlevní chod státní správy, ale zejména zvýší právní jistoty jak občanů a firem, tak úředníků. Jasná pravidla budou snadno algoritimizovatelná. To znamená, že naprostou většinu procesů státní správy půjde automatizovat a tak ušetřit většinu úředníků, budov atd. Automatické agendy budou rychlé a dostupné po internetu. Rychlá a dobře předvídatelná odezva systému státní správy zefektivní celou ekonomiku. Zjednoduší management firem, zvýší podnikatelské jistoty, zrychlí reakci na změny trhu a vývoj technologií.

Jistě i po „Velké revizi“ zbudou agendy, které nepůjde automatizovat, které i v budoucnu bude muset rozhodovat člověk. Zřejmě půjde o případy, kdy pro automatické rozhodnutí nemáme dost dat, nebo nemáme jasnou „strukturu (etických) hodnot“, podle kterých můžeme rozhodovat. Také musí existovat možnost kontroly a nápravy případných chyb automatických procesů.

Nový koncept řízení poskytne i pro toto „lidské“ rozhodování více věrohodných dat. Rozhodování tedy bude kvalifikovanější. Přitom uspoří většinu řadových úředníků, takže ve státní správě (snad) zůstanou jen ti opravdu kvalitní. Rozhodovat v dané věci tedy bude kompetentní úředník na základě věrohodných informací. To znamená, že i toto rozhodování bude racionálnější, spravedlivější a rychlejší než dnes.

Analogie:

Tradiční řízení státu je podobné jako řízení velké lodě bez navigace a mapy v husté mlze. Kapitán sice při vyplutí znal kurz k cíli, ale netuší kam loď snesly větry a mořské proudy. Proto musí velmi pozorně hledět do mlhy, aby zavčas zpozoroval překážku, která může loď ohrozit a doufat, že se jí kormidelník dokáže vyhnout. Loď má totiž obrovskou setrvačnost, takže na kormidlo reaguje pomalu. Proto se občas otre o jinou loď či útes, uvázne na mělčině atd. Riziko, že dojde k velké katastrofě je tedy obrovské. Přitom kapitán neví kde přesně je, takže netuší, jak má opravit kurz, aby se dostal k vytčenému cíli.

V době našich dědů museli politici podobně řídit stát. O skutečném stavu země měli jen kusé, povrchní informace, deformované zájmy úředníků, podnikatelů atd. Přitom se k nim informace dostávaly se značným zpožděním a fragmentované na pohledy jednotlivých ministerstev, takže byly navzájem neslučitelné. Proto se řízení země zakládalo více na momentálních pocitech veřejnosti, než na skutečném vývoji stavu země. Politici obvykle zasahovali pozdě a reakce společnosti byla pomalá. Rizika komplikací a krizí tedy byla značná.

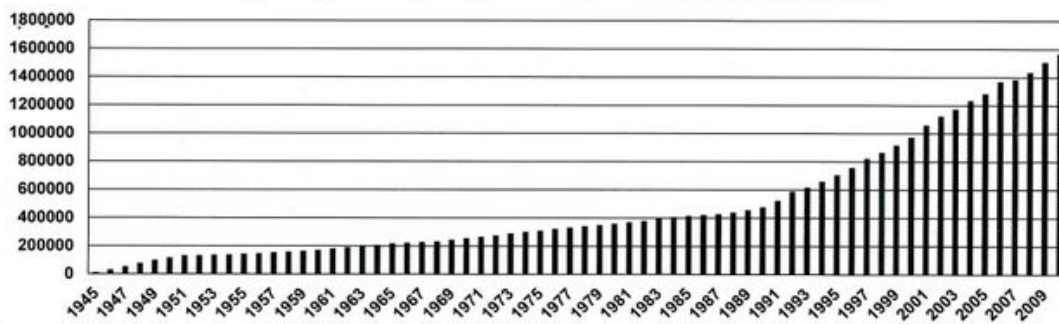
Moderní technologie však lodím poskytují přesné mapy, polohu detailně zobrazuje družicová navigace a i nejhustší mlhou proniká signál lodních radarů. Práce kapitána je tedy mnohem přesnější, ale lodní doprava je hustší, její pravidla složitější a leckde plave zapomenutá mina či hora platu. Kapitán tedy musí pracovat soustředěněji, cesta k cíli je složitější, ale rizika havárie jsou jen malá.

Podobně mohou moderní ITC technologie pomoci i při řízení státu. Pokud racionalizujeme a zjednodušíme pravidla řízení tak, že budou jasná, a tedy i algoritimizovatelná a propojíme dnešní oborovou fragmentaci do harmonického celku, tak můžeme rychle a snadno sbírat detailní data o stavu země. Tak zpřesníme, zrychlíme a zlevníme řízení státu. Přitom vytvoříme silnou a rychlou zpětnou vazbu, která vyloučí či zmírní rizika. Je to velmi naléhavé, protože dnešní svět je čím dál složitější a případná rizika větší, což komplikuje řízení státu.

PROČ?

Ve slušné zemi je suverénem občan, který postupuje část své suverenity státu. Stát má tedy sloužit občanovi, nikoliv naopak. To znamená, že se stát musí řídit jednoduchými, snadno pochopitelnými, jednoznačně definovanými a predikovatelnými pravidly, aby je občan mohl snadno užívat a plnit.

Objem platných právních norem práva ČR



Může se někdo v takovém množství právních norem vyznat a mohou být konzistentní?

Občan by měl státu důvěřovat. To znamená, že všechny aktivity úřadů budou transparentní a občan bude mít snadno dostupné všechny informace o činnosti politiků a úředníků. Stát tedy musí chránit soukromí svých občanů, ale pro úřady žádné soukromí neexistuje. Činnost politiků a úředníků musí být snadno kontrolovatelná. Proto jejich soukromí končí tam, kde začíná jejich zodpovědnost ke společnosti. Jen tak může občan kontrolovat a ovlivňovat činnost státu na základě faktů, nikoliv pocitů a fám.

Dnešní svět je velmi nepřehledný, složitý a rychle se mění. Mění se i naše problémy a priority. Proto by pravidla, podle kterých funguje státní správa měla být co nejjednodušší a snadno aplikovatelná, aby dále nestupňovala komplexitu našeho světa, jasná a transparentní, aby bylo možné sledovat jejich vliv na chod společnosti, musí vnášet do řízení státu co nejmenší transportní zpoždění a co nejlepší předvídatelnost práva.

GLOBALNÍ ETIKA

Z teorie systémů víme, že systém je tím dlouhodobě stabilnějším, čím je různorodější. Proto by pravidla neměla omezovat přirozenou různorodost našich životů, neměla by společnost organizovat jako armádu. Měla by však posilovat hledání nových praktických i etických hodnot, které budou reagovat na nové podněty a harmonizovat náš svět. Vždyť naše struktura etických hodnot je založena na římském právu a křesťanském desateru, což asi není celosvětově univerzální. Přitom je náš svět čím dál propojenější jak zeměpisně, tak civilizačně a technologicky. Proto asi nepůjde jen mechanicky vnučovat naše euroatlantické vnímání etiky celému světu. Bude třeba hledat etické hodnoty, které budou univerzálně akceptovatelné a které lépe propojí náš svět. Nové technologie a nové společenské souvislosti před nás tedy staví nové etické výzvy a problémy. Potřebujeme vytvořit „Globální etiku“. To nebude snadné!

Jistě lze vyjít z toho, na čem se lidstvo již v minulosti dokázalo dohodnout, tedy z mezinárodního práva, Všeobecné deklaraci lidských práv atd. Do Globální etiky však musíme zahrnout nejen pravidla a práva, ale i spravedlnost, slušnost, solidaritu, empatii, zodpovědnost a další lidské hodnoty, které jim jsou nadřazeny. To nelze zavést jednoduchým nařízením, ale musí k nim společnost postupně dospět a nadřadit je okamžitým utilitárním potřebám. K tomu bude dlouhá cesta, kterou budou komplikovat změny, kterými nové technologie mění společnost. Nové technologie však také mohou usnadnit komunikaci napříč populací celé planety, a tím napomáhat potřebné „Globální harmonizaci“. Ta se musí opírat nejen o posilování znalostí, ale i o umění a kulturu. Musí posilovat vzájemné vztahy mezi jednotlivými kulturními okruhy a tak rozšiřovat porozumění mezi nimi, tedy vytvářet shodu na společných etických hodnotách. Nesmíme však kulturu násilně „normalizovat“. Vždyť jednotlivé kultury nesou historickou paměť lidstva a v jejich různorodosti je obrovské bohatství.

Pravidla, kterými se chod státu řídí tedy nejsou dogma. Vždyť se dnešní svět se rychle mění, a na to musí pravidla reagovat. Většinou půjde o pozvolné změny, které půjde dobře promyslet a které umožní přirozený vývoj společnosti. Může však dojít i k náhlým nárazům (viz pandemie atd.). Reakci na tato rizika bychom měli mít předem co nejlépe promyšleno a být na ně připraveni. Vždyť nejde o to zda přijdou, ale kdy.

POKORA A RACIONALITA, NEBO POPULISMUS A HYSTERIE?

Je zřejmé, že cesta ke kvalitnímu životu občana i celé společnosti musí nadřadit obecné etické hodnoty nad momentální nálady, drobné ekonomické či politické výhodičky, pověry atd. Jen tak můžeme realizovat potřebné změny a naše úsilí bude z dlouhodobého pohledu úspěšné a odolné vůči krátkodobým turbulencím, které každá změna přináší. Tak bude možné harmonizovat celou společnost a vést ji racionálním směrem.

Současnost je však od tohoto ideálu velmi vzdálená. Sledujeme-li některé projevy ve veřejném prostoru, tak si nejsme jisti, zda mluvčí není absolventem pomocné školy či chovancem psychiatrické léčebny. Přitom pozorujeme, že čím je projev hloupější, tím je vykřikován hlasitěji a arogantněji. Jen část těchto projevů má kompenzovat mindráky či psychopatické defekty svých autorů. Častěji jde o promyšlenou manipulaci mířící proti komerční či politické konkurenci. Obvykle jde o velmi sofistikované postupy, které se opírají o detailní průzkumy pokleslých představ laiků a práci PR odborníků.. Přitom využívají pokročilé propagační metody, ve veřejnosti vytvářejí a zdůrazňují nesmyslné pocity atd. To nejen mate laickou veřejnost, ale zejména komplikuje racionální politický i hospodářský život i vývoj, brzdí odstraňování legislativních nesmyslů či reliktvů atd.

V ideální harmonické a kultivované společnosti by měly politické i komerční subjekty spolu soutěžit kvalitou svých produktů, programů, idejí či nápadů a úsilím o naplnění svých vizí. Případná vzájemná kritika by se měla opírat o kvalitní analýzu a vysvětlení problému. Přitom musí navrhnout zlepšení konkrétními a realizovatelnými postupy. Taková společnost potom může žít kultivovaným, harmonickým a efektivním životem.

Dnes si však tyto soupeřící subjekty jen „okopávají kotníky“ v honbě za výhodičkami a politickými body. Zveličují i drobné problémy, které provázejí každou změnu, kladou na konkurenci nerealizovatelné požadavky, jednájí agresivně a manipulativně, šíří strach a hysterii, štěpí společnost atd. K tomu užívají nejen klasické mechanismy (media, politika...), ale zejména nové technologie (weby, sociální sítě...). Kultivovat tuto stoku bude extrémně náročný úkol, který se musí opírat o výchovu a vzdělávání celé společnosti. V tom nám přilet černých labutí asi příliš nepomůže.

JAK?

Nároky, které klademe na racionální státní správu jsou z konzervativního pohledu zcela utopické. Nové technologie však umožňují jejich naplnění. Začít by se mělo propojením a otevřeným sdílením všech dat všech databází státní správy, zdravotnictví, školství, soudnictví atd.

Jen tam, kde by otevřený přístup k datům mohl ohrozit soukromí občana by byl přístup omezen a dokonale zabezpečen tak, aby se k osobním datům dostali jen povolání a řádně prověřeni pracovníci a každý jejich přístup protokolován a trvale archivován (např. asymetrické kryptování). To znamená, že neoprávněný přístup k datům, či zneužití dat půjde prokázat i po mnoha letech a pachatele přísně potrestat.

Každý občan by však měl mít přístup ke všem datům, které o něm stát či instituce sbírá. Přirozeně by měl mít možnost vyžádat opravu nepřesných dat či rozhodnutím soudu zakázat sběr dat, která příliš zasahují do jeho soukromí. I nad těmito soukromými daty však musí být možné provádět nejrůznější statistické průzkumy. Sice se nemohu ptát na plat či věk pana Nováka, ale musím mít například možnost zobrazit tabulku či statistickou křivku zobrazující platy či věk v Dolní Lhotě, kde pan Novák žije, ve firmě či oboru, ve kterém pracuje atd.

Přístupná data umožní snadno vytvářet nejrůznější aplikace jak pro chod institucí a státní správy, tak pro občany, obce, firmy, spolky atd. To urychlí, zlevní a zpřesní jejich práci. Některé agendy však budou vytvářet data, která budou aktualizovat či doplňovat databáze. Tyto aplikace k tomu musí mít oprávnění, a změny i jejich autoři musí být protokolovány. Jen tak půjde dohledat případné chyby, potrestat chybné pracovníky atd. Vše bude fungovat v reálném čase, což vylučuje transportní zpoždění.

Přirozenou součástí tohoto konceptu je to, že nahradí řadu dnešních dokumentů (občanka, pas, řidičák, zdravotní karta, bankovní karta atd.) elektronickou identitou v mobilním telefonu nebo na kartičce s QR kódem či čipem. Tato identita může být spojena s fotografií, otiskem prstu, snímkem zornice oka atd. a

bude celým systémem automaticky aktualizována - přesněji řečeno bude otevírat přístup k databázím celého systému. Vedle této identifikační karty by však měla existovat i „anonymizační“ karta, která znemožní činnost „Velkého bratra“ (analogie hotovostních plateb, kryptoměn...).

Aplikace musí být bezpečné a spolehlivé. Jejich uživatelé si musí být jisti, že neobsahují žádná zlobítka, viry či trojské koně, že neotevírají zadní vrátka do jejich systému atd. Toho lze nejlépe dosáhnout tím, že bude uveřejněn jejich zdrojový kód a umožněno jeho svobodné sdílení a užívání (Open Source Software). Potom může aplikaci nejen zkontrolovat každý, kdo rozumí programování, ale může na ni navázat další vývoj, který bude program(y) dále zdokonalovat a rozšiřovat. To také umožní, aby jednou vytvořený kód byl využit všude, kde je zapotřebí.

To m.j. odstraní deformace, které posilují komerční postavení autorů a ze zadavatele dělají nevolníka dodavatele. Při výběru programu pořizovaného z veřejných prostředků by tedy mělo být podmínkou, aby byl pod otevřenou licencí (OSS). Jen tak se vyhneme trvalé závislosti na dodavateli (viz „Ministerstvo kula-tých razítek“ v příloze) a vložené prostředky budou využity s péčí řádného hospodáře (viz „Svoboda a spolupráce“ v příloze).

Digitalizace státní správy by měla posilovat horizontální prvky řízení (viz kapitola o Caesarovi), tedy odstranit zbytečné hierarchické vrstvy a udržovat lepší kontakt s realitou.

HYPOTETICKÝ PŘÍKLAD

Zkusme si představit, jak by mohla fungovat digitalizovaná státní správa v hypotetickém rozumném, dobře fungujícím státě v obraně před pandemií:

Je leden 2020. Mezi odborníky se proslýchá, že kdesi v Číně vznikl nový vir a rychle se šíří. Již dávno vědí, že riziko přenosu jakékoliv infekce napříč celou planetou je vysoké, pro se zajímají o jeho vlastnosti. V únoru je již potvrzen přenos do Itálie, kde se rychle šíří a nastává panika. Hlavní hygienik proto nařizuje přísnou karanténu pro všechny, kteří se vrací z postižených oblastí a aktivizuje „Radu moudrých“. Ta je již dávno připravena, protože moudrý stát ví, že otázkou není zda pandemie přijde, ale kdy. Podobně se připravuje i na další možné katastrofy (blackout, uragán, požár, zemětřesení, teroristický útok...).

RADA

V této Radě jsou nejen lékaři, epidemiologové, farmaceuti, biologové atd., ale i statistici, matematici, odborníci IT, ekonomové, zástupci profesních svazů atd. Je obdobou podobných odborných institucí ve světě IT (W3C, OSI atd.), z jejichž postupů se může inspirovat. Odborníci jsou z nejrůznějších institucí a univerzit v celé ČR, proto rada spolupracuje na dálku, pomocí existující populární internetové aplikace (například mega.nz). Během února je Rada ustavena a koncem měsíce mají programátoři sestaven speciální open source program pro dálkovou spolupráci Rady.

Začátkem března je již Radě jasné, že bude třeba intenzivně testovat, trasovat a monitorovat průběh šíření infekce. Je také jasné, že definitivním řešením bude očkování. Farmaceuti odhadují, že budou-li nasazeny všechny dostupné vývojové kapacity, tak může být potřebná vakcína vyvinuta nejdříve koncem roku. Je však jasné, že potřebné miliardy dávek nepůjde vyrobit naráz, ale že výroba bude trvat mnoho měsíců. Všem je jasné, že bude třeba spustit řadu aktivit, které budou šíření infekce tlumit, aby nedošlo k přetížení nemocnic a obrovské humanitární katastrofě. To již chápe i (hypotetická) moudrá a pilná vláda a proto doporučení Rady podporuje. Do návrhů Rady nezasahuje svou předvolební „kreativitou“, ale na jejich základě připravuje legislativní prostředí, které umožní preventivní aktivity spustit.

INFORMACE PRO VEŘEJNOST

Současně s Radou musí být založen web pro informování veřejnosti. Zde by měla Rada zveřejňovat nejen svá doporučení, ale i vysvětlovat celou problematiku a publikovat všechna statistická data a jejich interpretace. Web musí srozumitelně vysvětlovat podstatu problému. Vysvětlení musí být specifické pro jednotlivé cílové skupiny (laická veřejnost, odborníci, novináři...). Pepa Popík totiž nepochopí argumenty určené odborníkům a ti zase nebudou argumenty pro Pepíka považovat za dosti průkazné a přesvědčivé.

Přesvědčit celou společnost bude tedy velmi těžký úkol, kterému musí být věnována náležitá pozornost. Informace na tomto webu mohou být základem propagace v mediích, která musí být intenzivně podporována státní správou. Měly by tu být i soubory ke stažení pro další využití (podklady pro výuku a přednášky, e-knihy, videa...).

Odborníci však také vědí, že část laické veřejnosti věří nejrůznějším konspiračním teoriím, které infekci popírají, odmítají vakcinaci atd. Proto se Rada musí rozšířit o psychology, odborníky na propagaci, datové analytiku atd. Ti musí mimo jiné sledovat dění ve veřejném prostoru, upozorňovat na omyly a nesmysly šířené po sociálních sítích a vyvracet je nejen odbornou argumentací, ale i aktivitami typu „Blb týdne“ atd.

MONITOROVÁNÍ A TESTOVÁNÍ

V půli března může začít monitorování. Každý nemocný, či testovaný je zaznamenán do centrální databáze. Při testování se užívá digitální identity občana (průkaz s NFC čipem nebo QR kódem, aplikace v chytrém mobilu) a existujících databázích. Testování tedy není zdržováno zbytečnou byrokracií a jde velmi rychle. Číslo vzorku se spolu s identitou občana uloží jediným kliknutím do centrálně sdílené databáze. Po laboratorním zpracování vzorku je výsledek elektronicky sdělen testovanému (SMS, mail...) a uložen do centrální databáze Covid-19. Každé testovací pracoviště však musí být vybaveno počítačem připojeným k internetu a potřebnými snímači (NFC, QR). To by neměl být problém, protože v hypotetickém zdravotnictví hypotetického efektivního státu jsou tyto postupy již dlouho běžné.

Trasování možností koho mohl infikovaný občan nakazit je již složitější. Je totiž potřeba zjistit s kým se v několika dnech před onemocněním či pozitivním testem setkal, akoho tedy mohl nakazit. Tradičním postupem se jej na to zeptáme. Ten si však vzpomene jen na část kontaktů a většina z nich bude anonymních (prodavač, spolucestující v tramvaji atd.). Zjištěné kontakty potom automatická aplikace elektronicky kontaktuje a vyzve je k testování. Ve výzvě je odkaz na web na kterém si může vybrat testovací místo a rezervovat termín testu.

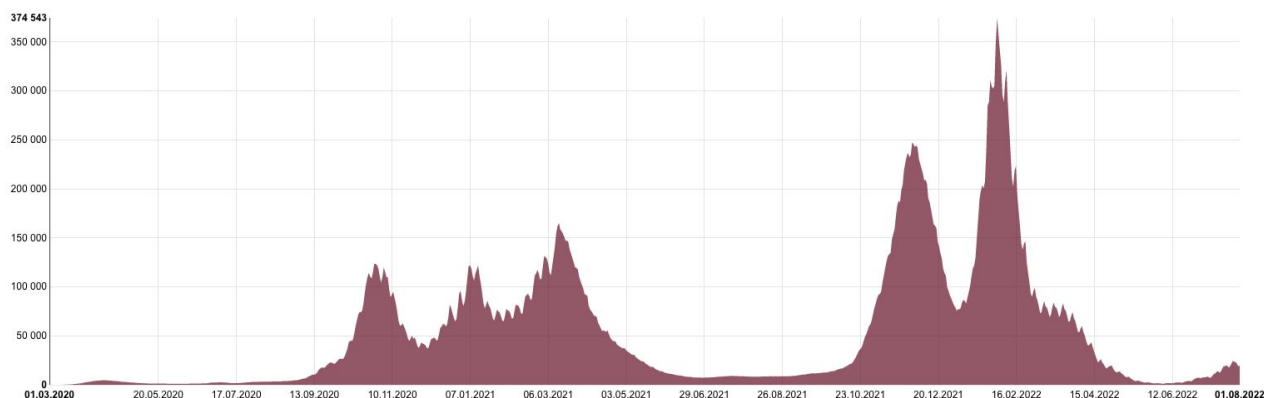
Trasování bude mnohem přesnější, pokud využijeme všech možností současných technologií. Většina populace má dnes chytrý telefon, někteří i chytré hodinky. Do těch můžeme nainstalovat aplikaci, která bude ukládat GPS data našeho pohybu. Z těch půjde následně rekonstruovat náš pohyb, srovnat jej s pohybem nakažených a tak detekovat rizikové kontakty. Aplikace také bude pomocí technologie Bluetooth, která detekuje a identifikuje jiná zařízení s touto aplikací v našem okolí identifikovat rizikový kontakt. Potom lze automaticky vytvořit seznam všech, se kterými se nositel infekce setkal, nebo naopak zjistit, zda jsem se já neseťkal s někým nakaženým. Hodinky zase mohou rychleji upozornit na změnu zdravotního stavu. V našem hypotetickém příkladě mohly být potřebné aplikace připraveny, vyzkoušeny a spuštěny koncem března.

Musíme však přesvědčit naše spoluobčany, že si mají aplikaci nainstalovat. Proto musí být zřejmé, že aplikace je koncipována tak, aby co nejméně narušila naše soukromí (anonymní data, kryptování...). Současně musíme populaci motivovat k tomu, aby problému věnovala pozornost a tu trochu času potřebného ke stažení a instalaci aplikace, jejímu prozkoumání atd. Musíme také kompenzovat větší spotřebu dat, rychlejší vybíjení baterie atd. Toho lze nejlépe dosáhnout tím, že poskytovatelé přestanou data zpoplatňovat těm telefonům, které mají aplikaci nainstalovanou, případně jim poskytnou další slevy. Náklady státu na kompenzaci těchto slev poskytovatelům budou jen zlomkem nákladů potřebných na ruční trasování a naprosto zanedbatelné proti celkovým škodám vzniklým špatným trasováním pandemie.

Problém je ale v tom, že nejhroženější skupinou jsou senioři, kteří bývají konzervativní a pořád používají tlačítkové mobily, které nelze pro potřebné aplikace použít. Proto má smysl jim potřebný telefon s nainstalovanými aplikacemi nabídnout zdarma. Vždyť stojí jen zlomek toho, co jediný den pobytu seniora v nemocnici. Toto „gesto“ jistě silně zaujme i veřejnost a tak ji pomůže přesvědčit o naléhavosti trasování. Telefony by měli rozdávat praktičtí lékaři, kteří nejlépe znají své klienty, mohou je vybrat a poučít. Pochopit všechny možnosti, které poskytuje chytrý mobil a které mohou seniora zajímat, však není jednoduché, ale může být velmi motivující. Potřebnou instruktáž (často velmi náročnou) mohou seniorům poskytnout jejich děti či přátelé, ale někdy bude třeba zapojit i dobrovolníky. To vše zlepší integraci seniorů do života většinové společnosti.

Při dnešním ručním trasování přiznávají pozitivně testovaní v průměru jen méně než dva kontakty s ostatními za několik kritických dní. Je zřejmé, že realita je o několik řádů vyšší. Problém je v tom, že dotazovaný ví, že když oznámí kontakt s přítelem, tak ten půjde do karantény, která nejen omezí jeho svobodu, ale připraví jej i o významnou část příjmů. Proto oznámení kontaktu považuje za nemravné uduvačství a většinu kontaktů „zapomene“ oznámit. Řešením je plná kompenzace příjmů během karantény. Taková kompenzace je také podmínkou přijetí trasovacích aplikací celou populací.

Denní přehled celkového počtu osob s aktuálně probíhajícím onemocněním COVID-19 (aktivní případy)



Smutná realita

Poznámky:

- *Nepatrná vlnka v březnu 2020 je ona „první vlna“, která ve společnosti vyvolala hysterický strach z neznámého viru a měla nastartovat první kroky k ochraně společnosti (vrchol byl 4 600 případů).*
- *Po první vlně bylo půl roku relativního klidu, který jsme měli na přípravu potřebných opatření. Odborníci předvíдали prudký nárůst infekce na konci prázdnin.*
- *Předpovědi odborníků se naplnily (vrchol v září 2020 125 000 případů).*
- *Chaotické zásahy vytvořily tři vlny infekce (vrchol v březnu 2021 170 000 případů).*
- *Na jaře a v létě infekce klesla, tak jak odborníci předvíдали (cca 10 000 případů).*
- *V souladu s předpovědi odborníků začala na podzim infekce prudce růst a vytvářet další vlny (vrchol v únoru 2022 440 000 případů).*
- *Koncem roku 2022 je již populace promořená a proočkováaná, takže infekce klesá (10 000 případů)*

ANALÝZA DAT

V této hypotetické představě dobře digitalizované státní správy s moudrou, pilnou a pokornou vládou, by tedy testování a trasování mohlo začít koncem března 2020, tedy ještě na počátku první vlny pandemie. Tehdy byl ještě počet nemocných poměrně nízký, trasování tedy mohlo být přesné a poměrně snadné. Cílem trasování by mělo být nejen zpomalování šíření infekce, ale i sběr přesných dat, vyhledávání míst a aktivit se zvýšeným rizikem nákazy. Tato data musí být ihned v reálném čase zveřejňována na webu Rady nejen jako globální tabulkový seznam, ale co nejnázorněji. Jako grafy a detailní mapy, vše nejen v absolutních číslech, ale i v poměru na 100 tis. obyvatel atd.

Protože existující databáze státní správy obsahují věk, bydliště, povolání, rodinný stav, zdravotní stav atd. každého testovaného, tak lze z těchto dat snadno vytvářet nejrůznější analýzy a „příčné pohledy“ na celou problematiku. Můžeme například spočítat riziko nákazy na ulici, ve škole, v kanceláři, v malém obchodě, v nákupním centru, v autobuse... a to vztáhnout ke konkrétnímu místu (obec, městská čtvrť, velká firma...), profesi, denní době atd. Tyto analytické pohledy mohou být programovány postupně a sledovat aktuální potřeby či podezření. Vše bude detailně publikováno na webu Rady a data budou otevřeně sdílána, aby je mohl kdokoliv detailně kontrolovat, případně z nich vytvářet další analytické pohledy a

syntetizovat praktické závěry. Po doplnění vysvětlujícími komentáři budou tato data základem všech informací pro média a veřejnost. Jen tak můžeme udržet důvěru veřejnosti v potřebná opatření a vést veřejnost k lepšímu pochopení problému a k rozumnému chování.

ZÁKAZY A KOMPENZACE

Již na počátku své činnosti Rada doporučí mnohá opatření, která sice omezí naše pohodlí a zkomplikují nám život, ale zmírní šíření pandemie. Nejde jen o respirátory a rozestupy, které musíme chápat jako pokornou úctu k životu a zdraví svému i svých spoluobčanů. K tomu patří i zvýšená hygiena, dezinfekce a bezkontaktní měření teploty na všech místech, kde se setkává více lidí. Pokud veřejnost pochopí podstatu problému, tak tato opatření přijme a začne je aplikovat již v začátku března.

Mnohem komplikovanější to je se zákazy různých činností a podniků. Zde musíme hledat rovnováhu mezi zdravím, ekonomikou a funkčností společnosti. Toto rozhodování nesmí být založeno jen na povrchních dojmech populistických politiků či lobbingu jejich „přátel“, ale na reálných datech z chytrého testování a trasování. Jen tehdy budou tyto zákazy opravdu účinné a efektivní. Je nutné rychle a přesně vyhledávat „horké body“, ze kterých se nákaza šíří a na ně zaměřit pozornost. Celoplošné zákazy budou výjimkou, pozornost musí být zaměřena na konkrétní místa, obory, činnosti...

Pokud stát občanovi zakáže pracovat či podnikat, tak mu musí nahradit vzniklé ztráty. Součástí každého zákazu tedy musí být i jasný mechanismus jeho kompenzace. Při celoplošných neefektivních zásazích budou tyto náhrady obrovské a mohou vést nejen ke zhroucení ekonomiky, ale k úplnému rozvratu státu. Pokud však stát využije všech možností dnešních technologií, tak mohou být ztráty jen mírné. Chytré technologie však musí využít i pro rychlé a spravedlivé kompenzování ztrát, které zákazy způsobily. Kompenzace nebudou nic platné, pokud nenahradí alespoň provozní náklady uzavřené firmy a tak ji přivedou k úpadku, nebo budou sice dostatečné, ale přijdou pozdě, až po onom úpadku.

Dat pro spravedlivé kompenzace má stát sice dost v nejrůznějších databázích, které vede již desítky let, ale tyto databáze jsou uzavřené a navzájem nekompatibilní. Proto je nelze využít ani pro efektivní řešení tohoto problému, ani k řízení státu. Moudrý stát by již dávno svá data sjednotil a otevřel, aby je bylo možné opravdu efektivně využívat (viz výše). Jen tak půjde udržet chod ekonomiky a minimalizovat celospolečenské ztráty.

OČKOVÁNÍ

V lednu 2021 jsou již k dispozici první otestované a schválené vakcíny. Vědci a farmaceutické firmy předvedli úžasné možnosti dnešní vědy a technologií. Je však zřejmé, že nelze vyrobit potřebné miliardy dávek pro celou planetu naráz, že výroba se sice bude stupňovat, ale pro pokrytí celé potřeby planety, tedy k plnému potlačení rizika, bude třeba mnoho měsíců, možná i několik roků.

Také je třeba zorganizovat rychlou distribuci vakcíny a samotné očkování. Tento úkol je poněkud komplikován tím, že některé typy vakcín je třeba skladovat při velmi nízké teplotě, na což obvodní lékaři nejsou zařízení. Proto se narychlo organizují „očkovací centra“, která mají potřebné chladicí boxy. Jejich síť je však mnohem řidší, než síť praktických lékařů a posouzení rizik spojených s očkováním je jen formální, protože v centru není k dispozici zdravotní dokumentace očkování a není ani čas ji pečlivě prostudovat.

Je otázkou, zda by nebylo vhodnější očkování svěřit zejména praktickým lékařům. Ti své pacienty dobře znají, pacienti jsou na ně zvyklí a mají to k nim blízko. Problémy se skladováním vakcíny lze řešit dokonalejší organizací distribuce a vhodným přepravním obalem (tepelně izolační krabice, vevnitř vychlazená cihla a lahvičky s vakcínou), který udrží teplotu několik dní.

Protože víme, že nelze celou populaci naočkovat během jediného týdne, tak musíme stanovit priority a na jejich základě pořadí očkování. Dnešní řazení podle věku je sice jednoduché, ale nerespektuje mnohá důležitá hlediska. Vždyť například 79 letý obézní kardiak s cukrovkou je jistě ohroženější, než jeho zdravý 81 letý přítel. Také lékař či prodáváč, kteří jsou denně ve styku s mnoha lidmi jsou ohroženější, než úředník pracující z domova.

Proto by bylo výhodnější stanovit váhy jednotlivým hlediskům (věk, zdravotní stav, povolání...) a pořadí určit jejich součtem. Všechna tato data má stát k dispozici, stačí tedy, aby Rada určila váhy jednotlivým

hlediskům a potom může jednoduchý program vygenerovat „hodnotu rizika“, která určí pořadí a vygeneruje seznamy pro jednotlivé praktické lékaře. Ti si potom budou zvat své klienty podle tohoto seznamu. Očkování tak bude efektivnější, stát ušetří za budování očkovacích center a občanům se zjednoduší život.

PRŮKAZ

Pro bezpečný provoz nejrůznějších aktivit je nutné mít jistotu, že nedojde k přenosu infekce. Musíme tedy prokázat, že jsme již infekcí úspěšně prošli, a jsme tedy imunní, nebo máme všechny dávky očkování, nebo jsme prošli tím či oním testem. Přitom všechna tato zjištění mají časově omezenou platnost, různé země uznávají či neuznávají různé typy testů či použité vakcíny různě atd. Prokázat, že jsem „bezpečný“ tedy mohu mnoha různými typy dokumentů v různých jazycích s různou časovou platností. Kontrola například u vstupu do galerie či kadeřnictví tedy může být komplikovaná a nejistá.

Pokud však místo papírů využijeme možností současných technologií, tak vše zjednodušíme a zpřesníme. Budeme se prokazovat aplikací v chytrém telefonu, která načte naše aktuální data z centrálních databází pomocí naší digitální identity a podmínky, podle kterých se v daném místě bezpečnost posuzuje. Potom zobrazí jasný výsledek ano/ne. Podmínky mohou být přizpůsobeny konkrétní aktivitě (škola, úřad, sportoviště...) a dynamicky měněny podle místa a vývoje pandemie. Aplikace také může uživatele včas upozornit na potřebu obnovit test či očkování atd.

SMUTNÁ REALITA

Srovnáme-li možnosti moderních technologií v boji s pandemií s dnešní realitou, dojdeme ke smutnému závěru, že nepřipravenost státu a hloupé zásahy politiků nás stály stovky miliard korun a tisíce životů. Přitom jsme neudělali prakticky nic k nápravě popsanych problémů. Podobně zmatená a neefektivní je současná reakce na energetickou krizi a inflaci. Můžeme tedy jen doufat, že tyto černé labutě konečně probudí společnost, a ta přinutí politiky k racionalizaci státní správy.

TECHNOLOGIE A POLITIKA

Nové technologie umožňují mnohem intenzivnější účast občana na politickém životě společnosti. Rizika i potenciál s tím spojený názorně ukazují mnohé webové stránky, sociální sítě a internetové diskuse. Zde narážíme nejen na důležité informace a moudré vysvětlování Světa, ale i hloupé, ale hlasité výkřiky nevzdělaného „Pepy Popíka“. Aby toto dění mohlo vytvářet skutečnou a důvěryhodnou zpětnou vazbu pro řízení společnosti, tak musíme umět posoudit důvěryhodnost publikovaného sdělení (výkřiku). To není snadné, ale velmi naléhavé. Vždyť dnešní svět se vyvíjí čím dál rychleji a na znalosti každého z nás jsou kladeny čím dál vyšší nároky.

Kultivovaný, vzdělaný a kriticky myslící občan si již našel řadu důvěryhodných zdrojů, o které opírá své myšlení, z kterých buduje své poznání a postoje. Potíž je však v tom, že i relativně seriózní zdroje jsou často ovlivňovány subjektivními pocity či komerčními zájmy svých autorů. Například Národní ekonomická rada vlády (NERV) je složena z představitelů „velké ekonomiky“ a tedy jen slabě reflektuje problematiku drobných podnikatelů a potenciál nových technologií. Přitom se na svět dívá jen ekonomickým pohledem, technologickou podstatu jevů, které posuzuje chápe jen velmi povrchně, a o jejich vývojovém potenciálu obvykle nemá ani tušení.

ODBORNÁ AUTORITA

Potřebujeme tedy podobnou „Odbornou autoritu“ jako NERV, která by však pohlížela na Svět s mnohem komplexnějším pohledem a sledovala spíš dohlednou budoucnost, než překonanou minulost. Její pohled musí zahrnout nejen ekonomiku, ale i technické obory (výroba, energetika, doprava, komunikace...), společenské obory (vzdělání a výchova, legislativa a postupy státní správy, zdravotní a sociální služby...), zemědělství a péči o krajinu, ekologii atd. Jen tak bude tato autorita schopná politikům i veřejnosti ukazovat efektivní a mravnou cestu. Budou-li výstupy této autority publikovány a intenzivně propagovány, tak snad budou schopny poněkud zmírnit bahno vytékající ze sociálních sítí, otupit zbraně populistických politiků a posílit zpětnou vazbu korigující politický vývoj.

Dnes by tuto funkci měla plnit veřejnoprávní média, o kterých si někteří pořád ještě myslí, že jsou oněmi „hlídacími psy demokracie“. Dnešní svět je však mnohem složitější, než byl svět našich dědů, a rychle se dále mění. Proto nestačí o něm jen „seriózně informovat“, ale musíme jej podrobně a důvěryhodně vysvětlovat. Tomuto vysvětlování však musí rozumět i Pepa Popík, ale svéprávný gentleman či opravdová dáma je nesmí považovat za hloupé či zjednodušující. Snad proto má rozhlas i televize několik kanálů, které by měly být zaměřeny na různé cílové skupiny, měly by odkazovat či citovat odbornou autoritu atd. Rozdíl v jejich zaměření by však měl být výrazně větší než dnes. Potom by snad bylo méně nářku, že ten či onen politik dané téma nevyšvětlil dost jasně.

REFERENČNÍ WEB

Hlavním výstupem Odborné autority by měl být „Referenční web“. Ten musí podrobně popisovat, analyzovat a vysvětlovat probíhající i očekávané jevy (změny) a přitom se opírat o nezpochybnitelná fakta. Pro lepší pochopení a větší důvěryhodnost, by popis měl obsahovat i vývoj odborného názoru od tradičního, přes současnost až k dohledné budoucnosti. Současně by měl usilovat o syntézu souvisejících jevů napříč obory, tedy analogii pansofie či všenápravy, o kterých přemýšlel již J.A.Komenský.

Toto přísně odborné jádro referenčního webu však nebude zcela pochopitelné laické veřejnosti, mládeži žurnalistům, politikům atd. Proto by měly pod odborným jádrem webu vznikat subweby, které obsah zprostředkují dalším cílovým skupinám. Budování referenčního webu může být motivem (záminkou) pro vytvoření Odborné autority. Vytvoření referenčního webu však bude vyžadovat obrovské úsilí, které bude řádově přesahovat možnosti odborníků Odborné autority. Proto musí vzniknout kvalitní redakční zázemí s dalšími odborníky (žurnalisté a redaktori, psychologové a odborníci na PR, sociologové atd.).

NOVÉ PRINCIPY DEMOKRATICKÉ DISKUSE

Nejllepší argument proti demokracii je pětiminutový rozhovor s průměrným voličem.

Winston Churchill

Zásadním problémem dnešní demokracie je to, že hlas renomovaného univerzitního profesora má stejnou váhu jako hlas Pepy Popíka. Profesorů je však ve společnosti mnohem méně než Pepů. Přitom je Pepa snadno manipulovatelný, často věří v bludy a hlásá nesmysly. Na to poukazovali již antičtí filozofové a dnes názorně demonstrují sociální sítě.

Referenční web by měl umožňovat kvalifikovanou diskusi pro hledání souvislostí mezi obory, vytyčování nových vizí, zodpovědné zkoumání slabin a rizik budoucího vývoje atd. Diskuse na něm by také měly hledat co nejefektivnější způsoby vysvětlování odborného obsahu laické veřejnosti a odmítání omylů odpůrců změny. Z toho vyplývá, že v diskusích musí mít větší váhu názor renomovaného odborníka, než momentální nálada Pepy Popíka.

Již dnes mohou na některých webech čtenáři hodnotit příspěvky počtem hvězdiček, či vyznačit souhlas s obsahem udělením „lajku“. Některé weby dokonce z těchto reakcí hodnotí autora a udělují mu „auru“. Potíž je však v tom, že váha hodnocení je stejná, ať pochází od renomovaného odborníka, či laického Pepy Popíka, nebo dokonce z trollí farmy. Potřebujeme tedy hodnotit nejen kvalitu příspěvku, ale i odbornost a důvěryhodnost hodnotitele.

Autoři, diskutující i hodnotitelé na referenčním webu tedy musí vystupovat pod svou skutečnou ověřenou identitou, kterou je každý jejich příspěvek podepsán, a aurou, kterou si vydobyli předchozími příspěvky a postoji. Hodnocení musí umožňovat nejen sílu souhlasu, tedy například obvyklých nula až pět hvězdiček, ale i sílu nesouhlasu, tedy například nula až pět křížků. Takto mohou být nejen hodnoceny příspěvky do diskuse, ale i aura jejich autorů a hodnotitelů. Pokud do hodnocení příspěvku započítáme názor hodnotitele tolikrát, kolik má jeho aura hvězdiček, tak zdůrazníme kvalifikovaný názor důvěryhodných odborníků, proti momentální náladě laiků.

Tento systém však mohou rozvrátit šikovné manipulace trollů. Proto musíme zajistit jeho odolnost tím, že z počátku k hodnocení připustíme jen členy Odborné autority a ti později požádají své důvěryhodné kolegy a spolupracovníky aby se také zapojili do hodnocení. Teprve až se funkce této odborné komunity ustálí, tak můžeme ke komentování a hodnocení přizvat celou veřejnost.

POLITICKÝ PROVOZ

Nové technologie však také výrazně mění politický „provoz“, politikům i občanům poskytují silné nástroje k interakci s veřejností. Praktickým a snadno realizovatelným příkladem nových možností by mohlo být zavedení elektronických korespondenčních voleb. To by nám poněkud zjednodušilo život, umožnilo volit i občanům pobývajícím v cizině, snížilo nároky na volební komise atd. Vše by bylo jednodušší, pohodlnější, transparentnější a levnější. Konzervativní a populističtí politici však vědí, že je to pro ně nevýhodné, a proto tvrdí, že elektronickou volbu lze falšovat, podvádět atd. Přitom jde o podobnou technologii, kterou již léta považujeme za bezpečnou, obsluhujeme jí elektronické bankovní účty, na kterých často máme celoživotní úspory atd.

Ale pozor! Populističtí politici naopak propagují „přímou demokracii“, referenda, přímou volbu atd. Vědí totiž, že když mezi Pepou Popíkem a řízením společnosti nebude žádný korektiv, tak půjde vhodnou manipulací dosáhnout jinak nedosažitelných „politických cílů“ (čti nesmyslů). Nasazením nových technologií by šlo tyto postupy zjednodušit a zrychlit natolik, že by taková „přímá demokracie“ mohla být vystupňována ad absurdum. Protože výsledkem těchto postupů byl brexit, volba M. Zemana atd., tak si dovedeme představit, kam by tato cesta vedla...

DOPRAVA

Doprava a vše, co s ní souvisí je dnes důležitou součástí našeho života i života celé společnosti. Nejde jen o vlastní dopravní výkony (tunokilometry a osobokilometry), ale i o výstavbu, údržbu a provoz dopravní cesty, výrobu a údržbu vozidel, pohonné hmoty a energie, logistiku, obchod atd. Má vliv na naše životní prostředí (exhalace, hluk) a klima (CO₂), dopravní cesty fragmentují krajinu atd. Levná doprava globalizuje náš svět, určuje mnohé výrobní a obchodní postupy atd.

Pandemie ukázala mnohé problémy, které jsme prozatím přehlíželi. Vždyť přenos infekce z Číny do celého světa byl velmi rychlý vlivem rychlé a intenzivní dopravy. Orientace na just in time produkci se zase ukázala velmi zranitelná i drobnými dopravními komplikacemi, atd.

DOPRAVNÍ CESTA V ČR

Pro dopravní výkony v ČR, podobně jako ve většině Evropy, je rozhodující železniční a silniční doprava. Ostatní výkony jsou z našeho pohledu zanedbatelné.

ŽELEZNICE

Železnice je z energetického hlediska mnohem výhodnější než silniční doprava (malé aerodynamické a valivé ztráty). Také kapacitně je velmi výkonná. Dobrá železniční trať může mít větší přepravní kapacitu než nejlepší dálnice. Frekventované tratě jsou již dávno elektrifikovány, železnice je tedy výhodná ekonomicky i ekologicky (elektromobilita, čistá mobilita).

Železniční síť České republiky



Státní úřad geodetický 2021

ČR má druhou nejhustší železniční síť světa (po Švýcarsku) s hustotou 1 200 km/10 tis. km² (celkem 9 560 km). Je tedy více než 12x hustší než naše dálniční síť. Je proto podivné, že silnice jsou využívány pro dopravu osob skoro 30x víc než železnice a pro přepravu nákladů zhruba 4x víc.

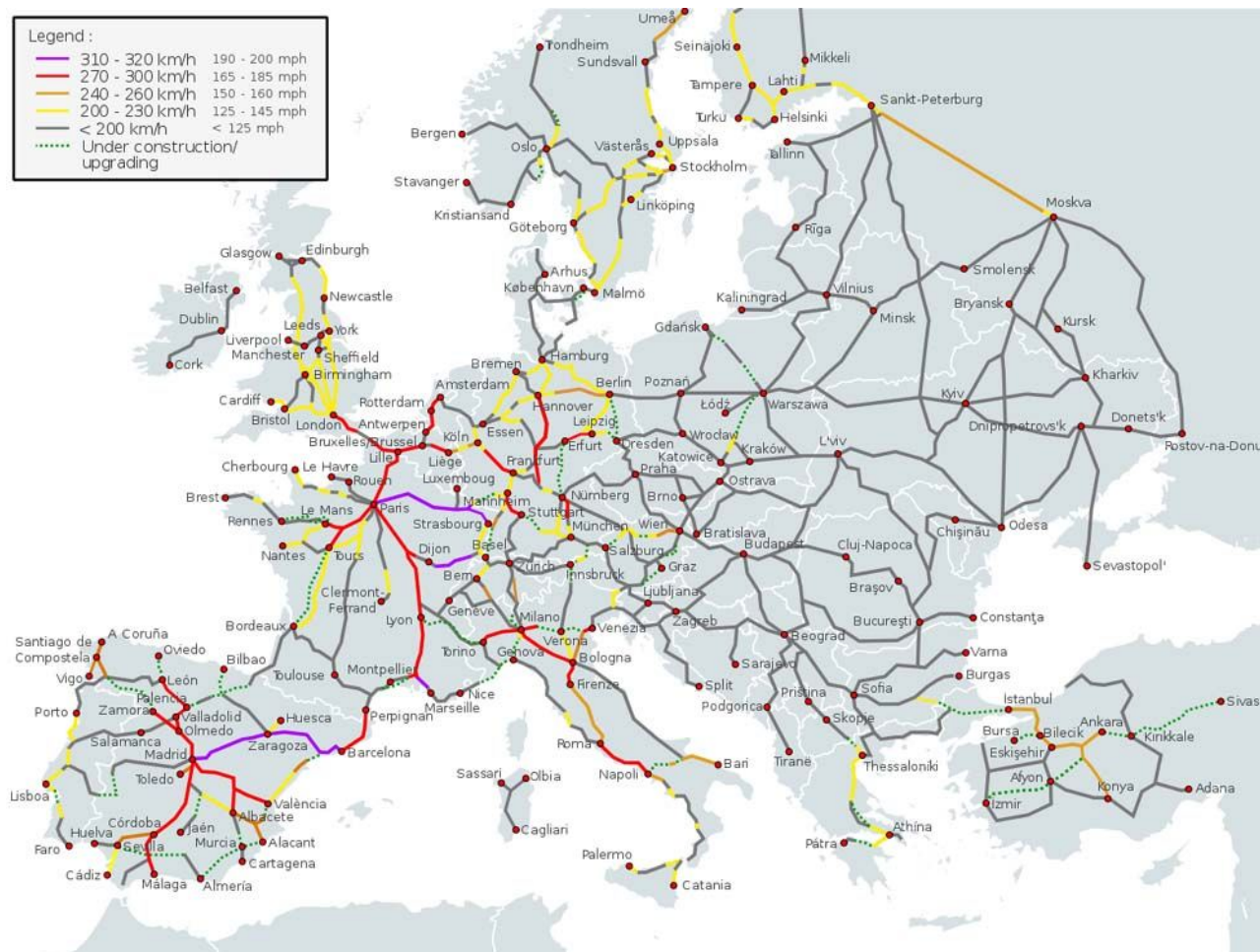
Předpokládáme, že rozdíly nespočívají jen v principiálních rozdílech použitých technologií (nutná překládka nákladu, cesta na nádraží...), ale zejména v nerovném postavení přepravců, které omezuje konkurenci na železnici. Po silnici může jezdit prakticky každý, po železnici jen několik vybraných dopravců. Moderní technologie však umožňují organizovat provoz na železnici podobně jako je organizován letecký provoz. Nezávislí dopravci využívají nezávislá letiště a vše řídí nezávislé „Řízení letového provozu“ (ŘLP) zapojené do celosvětové sítě. Takové řešení by nejen otevřelo svobodnou konkurenci na železnici, ale zejména výrazně zvýšilo přepravní kapacity, snížilo provozní náklady a omezilo rizika nehod.

Druhým důvodem malého využívání železniční dopravy je také její cena. Dopravce totiž hradí prakticky všechny náklady spojené s provozováním a údržbou železniční cesty, které musí započítat do výsledné ceny za dopravu. Proti tomu je silniční dopravní cesta masivně dotována z veřejných prostředků a dopravce platí jen nepatrný zlomek skutečných nákladů na její provoz a údržbu.

NÁHRADA LETECKÉ DOPRAVY

V posledních desetiletích nabývají stále většího významu elektrické rychlovlaky, tedy vlaky s rychlostí vyšší než 200 km/h. Jejich vítězné tažení začalo v roce 1963 kdy japonský vlak Šinkanzen dosáhl rekordní rychlosti 286 km/h. Jejich rychlost se však stále stupňuje. V roce 2015 dosáhl japonský JR-Maglev rychlosti 603 km/h. Při takových rychlostech je cesta rychlovlakem rychlejší a také levnější než cesta po dálnici. Dokonce může na kratších tratích nahradit leteckou dopravu. To je výhodné i z klimatického hlediska, vždyť rychlovlak produkuje 8x méně CO₂ na osobokilometr než osobní auto a 11x méně než letadlo.

S tím také souvisí očekávané zatížení ceny leteckého paliva daní z CO₂, tedy „povolenkami“. Jejich cena totiž prudce stoupá (cca 85 Euro/tCO₂ v prosinci 2022), což výrazně zvýší provozní náklady letecké dopravy. To zvýší její cenu, a tedy sníží zájem o její využívání. Vybrané prostředky jsou však určeny k podpoře čistých technologií. To znamená, že z nich půjde budovat i nové rychlostní tratě.



Vysokorychlostní tratě v Evropě

Rychlovlaky totiž kladou vysoké nároky jak na kvalitu dopravní cesty, tak na logistiku provozu. Proto je obvykle třeba pro ně vybudovat zvláštní tratě. V Evropě je takových tratí již více než 9 tis. km a dalších více než 2 tis. km se staví. V ČR by se mělo postavit 659 km těchto tratí. Jejich výstavba by měla stát 470 mld Kč s předpokládanou 85% podporou EU. Naši drazí politici však prozatím zůstávají jen u slibů, plánů a záměrů. Snad je prozření vyvolané příchodem černých labutí probudí.

Předpokládaná síť vysokorychlostních tratí bude výrazně hustší, než síť dopravních letišť. To znamená, že cesta bude rychlejší o kratší cestu na nádraží než na letiště, spoje častější, levnější atd.

NÁHRADA ŘÍČNÍ DOPRAVY

Konzervativní ekonomové tvrdí, že říční doprava je nejlevnější způsob dopravy. To snad platí na dolním toku Nilu či Amazonky. U nás to mohlo platit v dobách, kdy vory dopravovaly dříví ze Šumavy do Prahy a dál. Těm nevadilo, že řeka byla sjízdná jen část roku a po úpravách v letech 1640 - 1643 vory dokázaly projet dokonce i Svatojánskými proudy.

Pro pravidelnou lodní dopravu však bylo třeba řeku upravit tak, aby byla splavná loděmi s větším ponorem a v obou směrech. To by si vyžádalo další úpravy. Bylo by třeba vybagrovat mělčiny, narovnat prudké zákruty atd. Z vodohospodářských a energetických důvodů byly na řece budovány jezy a přehrady, které by bylo třeba doplnit zdymadly a výtahy pro lodě. Ty však omezují velikost plavidla a komplikují provoz.

Ani tyto úpravy však nemohou zajistit celoroční splavnost, která závisí na stavu vody. Proto se stává, že některé úseky řeky jsou splavné jen několik dní v roce. Vodní režim je dnes sice možné poněkud ovlivňovat přehradami a jezy, ale průtok musíme optimalizovat zejména s ohledem na kvalitu řeky a krajiny, potom na energetické potřeby země a teprve potom na splavnost. Proto se nemůžeme spoléhat na pravidelnost nákladní říční dopravy.

Lodní doprava je také mnohem pomalejší než železniční či kamionová. Vždyt' několikadenní cestu lodí zvládne železnice za několik hodin a prudká změna stavu vody může loď zdržet i o několik týdnů. Proto můžeme lodí dopravovat jen zboží, které se nekazí a na jehož včasném doručení příliš nezáleží. Rozhodně tedy není vhodná do dnešního světa, který se opírá o just in time production. Je však vhodná jako zajímavá turistická atrakce.

Proto je nepochopitelné, že někteří politici ještě sní o budování dopravních kanálů. Ty měly smysl v dobách, kdy neexistovala železnice, ale dnes jej nemají. Důkazem této změny je osud dopravních kanálů ve Velké Británii. Tam měli velmi hustou a dokonalou síť kanálů, které dokonce procházely tunely a hluboká údolí překonávaly mosty, ale příchodem železnice všechny zanikly. Dnes je místní komunity postupně obnovují, ale ne pro dopravu, ale jako turistickou atrakci.

DÁLNIČNÍ, SILNIČNÍ A MÍSTNÍ KOMUNIKACE

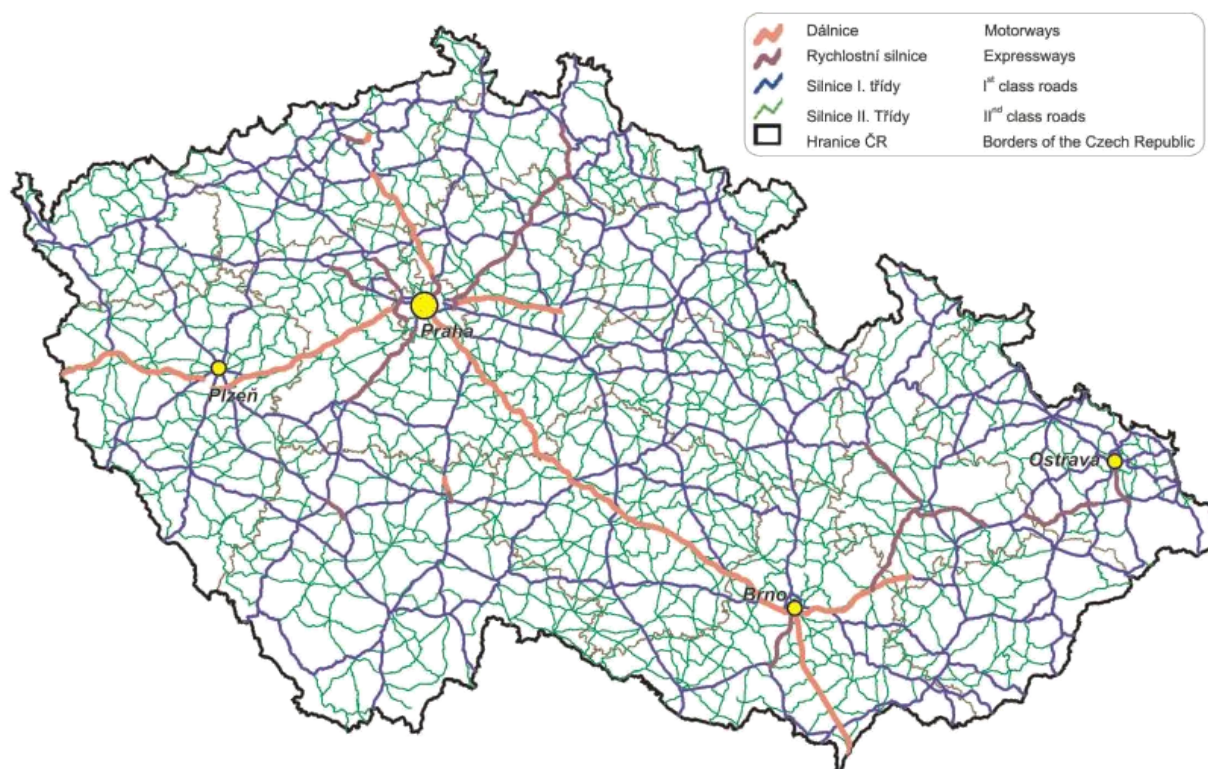
Většina dopravy v ČR se odehrává na více než 130 tis. kilometrech dálnic, silnic a místních komunikací (těch je zhruba polovina). V posledních desítkách let se silniční doprava výrazně rozrostla, ale silniční síť zůstává prakticky stejná. Odhadujeme, že na jejich řádný provoz, údržbu a rozvoj (optimalizaci a výstavbu) by mělo být vynakládáno (bez započítání ekologických škod a dalších vyvolaných nákladů) 200 až 300 miliard korun ročně (jen Státní fond dopravní infrastruktury má rozpočet zhruba 100 miliard). To, že se tak neděje, vytváří rozpor mezi efektivní potřebou a skutečným stavem silniční sítě. Tento dluh se postupně zvětšuje, takže nyní již dochází na mnoha místech k vážným potížím.

Silniční daň, dálniční známky a zpoplatnění dálnice pokrývá náklady jen z menší části a nevede ke skutečné optimalizaci dopravy. Tuto roli částečně zastává spotřební daň z paliva. Pokud však dojde k větší penetraci elektromobility, tak tento jediný optimalizační tlak zanikne. Zpoplatnění silniční dopravy

Připravované vysokorychlostní tratě



pomocí „černých skříněk“ (viz dále) by mohlo nejen zajistit plné financování dopravní cesty, ale současně i vést k optimalizaci provozu.



Silniční síť v ČR

Promítnout skutečné náklady dopravy do její ceny považujeme za důležité nejen z hlediska optimalizace dopravy samotné (technologie, logistika...), ale zejména pro odstranění deformací, které dotovaná doprava vnáší do hospodářství i našich životů.

Příklad:

Jablka vypěstovaná za dotace ve Španělsku, dopravená subvencovanou dopravou přes celou Evropu jsou velmi levně prodávána v české vesnické samoobsluze. Přitom v aleji za vsí hníjí jablka, protože se je nevyplatí očesat, ale všude je spousta nezaměstnaných. To je jeden z mnoha případů působení nevhodných dotací. Dotovaný produkt dopravený dotovanou dopravou vytvořil absurditu.

S podobnými absurditami se ale dnes setkáváme na každém kroku. Dotovaná doprava uměle posiluje globální, potlačuje lokální a znemožňuje občanovi racionální volbu. Musíme si konečně uvědomit, že z hlediska „celospolečenské bilance“ je zcela lhostejné, zda například náklady na dopravní cestu vybereme ve formě daní, nebo reálným zpoplatněním této cesty. Celkové náklady zůstávají v obou případech stejné a z hlediska občana je v podstatě lhostejné, zda platí vyšší daně, nebo stejné peníze utratí za vyšší ceny dopravy a zboží (přesypáním písku z jedné hromady na druhou zlato nevzniká). Zato z hlediska efektivity je financování z daní zcela nevhodné. Demotivuje uživatele, deformuje hospodářství, snižuje dynamiku probíhajících procesů, komplikuje vztahy ve společnosti, zvyšuje byrokratické náklady, hrozí korupcí...

ČERNÁ SKŘÍŇKA

Pro racionální zpoplatnění silnic by bylo zapotřebí vybavit každé silniční vozidlo „černou skřínkou“, která by zaznamenávala GPS data a umožňovala jejich vyúčtování. Technologie skřínky bude podobná technologii běžných „chytrých“ mobilů (ale bez displeje, tlačítek atd.), její výrobní cena bude tedy zhruba tisícinou ceny běžného vozu. Možnosti využití skříněk jsou však mnohem širší, podrobněji je budeme ještě rozebírat v dalších kapitolách.

S „černou skřínkou“ budeme schopni zahrnout náklady na provoz a údržbu silniční sítě do celkových nákladů na dopravu. Jen takto vytvořená cena může správně orientovat či motivovat zákazníka a optima-

lizovat jeho chování. Nastartuje tak také proces, který samočinně vytvoří novou rovnováhu mezi silniční a železniční dopravou (předpokládáme, že výrazně posílí úlohu železnice).

PŘEPRAVNÍ VÝKONY V ČR

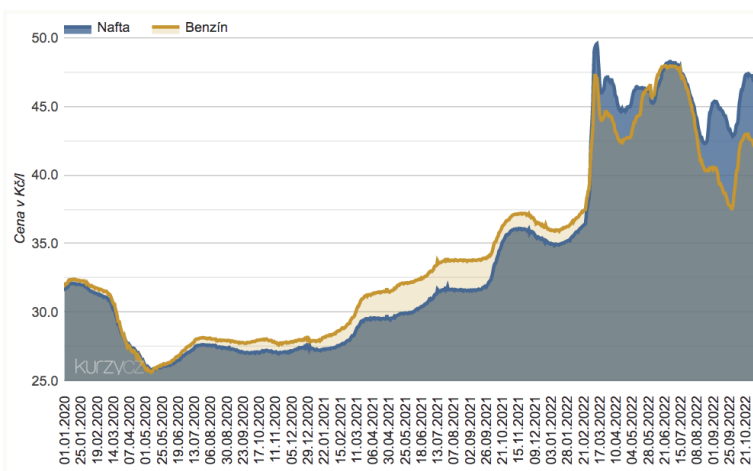
Pro představu co a jak může zavádění elektromobility ovlivnit je třeba alespoň zhruba pochopit současný stav a z něj vyplývající souvislosti. Uchopit celý problém ve vší komplexnosti není jednoduché. Proto se soustředíme jen na několik detailů silniční dopravy, které souvisejí se zaváděním elektromobility.

NÁKLADNÍ DOPRAVA

V ČR je zhruba 600 tis. nákladních vozidel, která ročně přepraví přibližně 300 mil. tun nákladu. Asi 200 mil. tun se přepravuje na vzdálenost menší než 50 km. Celkový výkon nákladní dopravy je zhruba 55 miliard tunokilometrů, tedy v průměru více než 90 tis. tkm/rok na jedno vozidlo (cca 360 tkm každý pracovní den).

SPALOVACÍ TECHNOLOGIE

Předpokládáme-li průměrnou reálnou spotřebu 0,04 l paliva na tunokilometr (cca 1,6 Kč), spotřebuje nákladní doprava zhruba 2 miliardy litrů paliva ročně. Koncová cena paliva je tedy zhruba 90 miliard korun, z čehož je zhruba 50% daň a 30 až 40% nákup suroviny. Zbýlých 10 až 20% připadá na destilaci a zušlechtění paliva (krakování, aditiva...), dopravu, skladování, distribuci a maloobchodní prodej. Lze očekávat, že v dohledné době bude cena paliva zatížena „povolenkami“ CO₂. Cena povolenek však prudce roste, což bude dále zvyšovat cenu paliva.



Vývoj koncové ceny benzínu a nafty

ELEKTROMOBILNÍ TECHNOLOGIE

Odhadneme-li průměrnou reálnou spotřebu elektromobilu 0,1 kWh/tkm (cca 60 hal, včetně amortizace baterie), bude celková spotřeba nákladní dopravy v ČR cca 5,5 TWh/rok (15 mld. Kč v nákupní ceně). To by při rovnoměrně rozloženém nabíjení představovalo spotřebu 630 MW (jeden blok v Temelíně má 1 200 MW). Protože se bude nabíjet zejména v noci, tedy mimo špičku, tak tato spotřeba povede k vyrovnání odběru a lepšímu využití energetické sítě. Výroba elektrické energie je již dnes zatížena daní z CO₂, která prudce roste (z 4 Euro/t v roce 2017 na 90 Euro/t v roce 2022), což vede k prudkému zvyšování velkoobchodní ceny energie (z cca 33,6 Euro/MWh v roce 2020 na více než 247 Euro/MWh v roce 2022).

Peníze vybrané dražbou povolenek jsou určeny k racionalizaci a dekarbonizaci energetiky. Pokud je využijeme efektivně, tak můžeme velmi rychle budovat čisté obnovitelné zdroje a zjednodušit řízení energetické sítě (Smart Grids), a tak snížit velkoobchodní cenu silové elektřiny zpět na oněch cca 45 Euro/MWh. Protože však odpadne většina nákladů na řízení sítě, tak může být její koncová cena jen nepatrně vyšší než velkoobchodní. To znamená, že koncová cena elektřiny může být cílově nižší než dnes (viz dále).

ZPOPLATNĚNÍ SILNIČNÍ SÍTĚ

Pokud by měly být náklady na provoz, údržbu a rozvoj silniční sítě hrazeny pouze z poplatků za nákladní dopravu („černá skříňka“), zvýšil by se podíl daní z cca 0,7 Kč/tkm (daň za palivo) na cca 3 Kč/tkm. Provozní náklady (bez amortizace dopravních prostředků) by tedy výrazně vzrostly. Zato daně vztahované na každého občana ČR by měly klesnout v průměru o cca 30 tis. Kč/rok.

Při masivnějším přechodu silniční dopravy na elektromobilní bude výnos daní z paliva postupně klesat. Nízké provozní náklady elektromobilů by dokonce mohly vést k ještě vyšší intenzitě dopravy. Proto bude nasazení černých skříňek čím dál naléhavější. Ty však mohou do ceny započítávat i externalitu (exhalace,

hluk...) a mnoho dalších hledisek (tranzitní/lokální, dálnice/státní/okreska, denní doba atd.). Tak půjde zohlednit výhody elektromobilů (podrobněji v příloze).

INDIVIDUÁLNÍ OSOBNÍ DOPRAVA

V ČR je zhruba 5,5 milionů osobních automobilů. Odborníci odhadují, že průměrný nájezd osobního vozu je menší než 10 tis. km/rok. Osobní auto v ČR tedy průměrně najede 20 až 30 km denně.

Odhadneme-li průměrnou pořizovací cenu osobního automobilu na 400 tis. Kč, potom je pořizovací cena všech osobních automobilů v ČR cca. 2 200 miliard korun a při patnáctileté obnově na ně musíme vynaložit cca 150 miliard korun ročně (roční HDP ČR je necelých 4 000 miliard).

SPALOVACÍ TECHNOLOGIE

Odhadneme-li průměrnou spotřebu osobního vozu na 6 l/100 km, bude průměrná roční spotřeba cca 600 litrů (cca 24 tis Kč při 40Kč/l) čili 2,4 Kč/km. K nákladům však musíme připočítat i náklady na údržbu (oleje, filtry atd.). V ČR tedy spotřebujeme v osobních autech zhruba 3,3 miliardy litrů paliva ročně, za které zaplatíme 132 miliard Kč. Přitom jsme odkázáni na dovoz paliva, tedy na momentální geopolitickou situaci.

ELEKTROMOBILNÍ TECHNOLOGIE

Odhadneme-li průměrnou spotřebu osobního elektromobilu na 15kWh/100 km (cca 75 hal./km při 5Kč/kWh). Kdyby byly všechny osobní vozy elektrické, bude celková roční spotřeba v ČR necelé 4 TWh (cca 5 miliard v nákupní ceně před krizí), což při rovnoměrném odběru představuje spotřebu zhruba 450 MW, tedy cca 5% celkového zatížení sítě. Protože elektromobily nabíjíme především v noci, tak by nabíjení mělo právě vyrovnat noční pokles spotřeby a tak zlepšovat využití celé energetické soustavy a zvyšovat její účinnost.

ZPOPLATNĚNÍ SILNIČNÍ SÍŤE

Je zřejmé, že poměr, kterým se budou podílet jednotlivé druhy silniční dopravy na nákladech silniční sítě je dnes v podstatě jen politickým rozhodnutím. Nemáme totiž praktickou zkušenost jak budou na novou praxi reagovat jednotlivé subjekty a jak se změní celkové poměry v dopravě.

Dnes tušíme, že bude vhodné zatížit i individuální osobní dopravu alespoň menší částí nákladů na silniční síť. To jednak alespoň částečně přispěje k její optimalizaci, ale zejména umožní poněkud potlačit její nevhodné projevy (centra měst, klidové zóny...). Proto by měla být zpoplatněna nejen samotná jízda, ale i stání (parkování) na veřejných plochách. Sazby bude možné dynamicky měnit, kategorizovat (dálnice, silnice I. třídy...), určovat lokálně (střed města...) či vztahovat k různým kategoriím občanů (rezident /cizí, senior, handicapovaný...), účelu (soukromě /služebně), denní době atd. Bude možné jimi tedy nahradit lesy značek s příkazy a omezeními. Pomocí dynamické změny sazeb lze postupně vytvořit rozumnou rovnováhu mezi potřebami dopravy a života (podrobněji v příloze).

AUTOBUSOVÁ DOPRAVA

Autobusová doprava s cca 20 tis. vozidly a 340 miliony přepravenými cestujícími a necelými 10 miliardami osobokilometrů nemá v celkové bilanci dopravy rozhodující význam. Má však význam jako služba veřejnosti (dopravní obslužnost). Proto je také z velké části masivně dotovaná z veřejných prostředků. Výhodné je i to, že hromadná přeprava osob snižuje nároky na individuální dopravu, je méně energeticky náročná (Wh/osobokilometr) a méně zatěžuje silniční síť (zácpy).

MĚSTSKÁ HROMADNÁ DOPRAVA

MHD ročně přepraví zhruba 2,2 miliardy cestujících a najede cca. 16 miliard osobokilometrů. Jen asi třetina městské dopravy využívá spalovací technologie (autobusy) zbytek elektrické (tramvaje, trolejbusy, metro). Význam MHD spočívá zejména v tom, že odlehčuje města od individuální osobní dopravy, snižuje zácpy, smog atd. Technologie pro přechod autobusů na elektrický pohon je dnes již dostupná, můžeme se tedy těšit na další snížení hluku a smogu ve městech.

POCHYBNOSTI

Moderní silniční doprava zaznamenala za poslední století obrovský pokrok. Ten spočíval v rozvoji technologií vozidel (od koní přes páru, naftu k elektřině), který si vynutil zdokonalování silniční sítě (od for-manské cesty k dnešním dálnicím) a její zahušťování. To, spolu s dalšími formami dopravy (železniční, námořní, letecká) zcela změnilo náš svět. Tropické ovoce, plné obchody neuvěřitelně levných výrobků z celého světa, dovolenou v tisíce kilometrů vzdáleném místě atd. dnes považujeme za součást běžného života. Prudký a občas i chaotický rozvoj dopravy však také vyvolal řadu jevů, které nám nejen silně komplikují a znepříjemňují život, ale také ohrožují hodnoty, které považujeme za důležité.

Nové technologie přinášejí i do dopravy nové možnosti a otevírají nové pohledy na řešení mnoha problémů. Zdá se, že stojíme před volbou zda a jak tyto nové postupy zavést do každodenní praxe. Musíme tedy znovu zvážit přínosy a výhody dnešní dopravy a srovnat je s náklady a hrozbami, kterými za dopravu platíme. Výsledkem by měla být volba optimálního řešení, které s nejnižšími náklady a riziky povede k nejvyššímu přínosu pro celou společnost.

PROVOZ

Asi nejpatrnější jsou problémy příliš husté dopravy v každodenním městském provozu. Stále častější zácpy mění auto v malou pojízdnou čekárnu. Nepředvídatelná zdržení komplikují plánování cesty a ruší většinu výhod, které by mělo použití auta přinést. Pokud k těmto potížím přičteme ještě objížd'ky a problémy s parkováním, stává se použití osobního auta ve městě problematickým. Stejně problematické však mohou být občas i cesty mimo město. Zde jsou sice problémy s parkováním méně významné, zato objížd'ky mohou být delší a čekání v zácpách trvá déle. Přitom všichni stále víc spěcháme a problémy se stupňují. Protože zásadní rozšíření či zprůchodnění silniční sítě nepřipadá v úvahu (prostor, investice, ekologie), existují v principu jen dvě cesty k nápravě:

ZLEPŠIT VYUŽITÍ DOPRAVNÍ CESTY

Bude-li mít řidič dost přesných a aktuálních informací o stavu silnic, které vedou k cíli jeho cesty (objížd'ky, zácpy, náledí...), může svou cestu optimalizovat. Pokusem o řešení je dnešní rozhlasová „Zelená vlna“. Ta však přenáší jen náhodný zlomek potřebných informací a od řidiče vyžaduje jednak značnou pozornost a zejména důvěrnou znalost cesty a jejího okolí.

Přitom moderní technologie dnes poskytují celkem dokonalé navigace s podrobnými mapami. Chybí jim však spolehlivá a podrobná data o provozu. Ledacos by se dalo řešit již dnes (otevřená data s objížd'kami, zásahy policie a hasičů u nehod...). Další pokrok můžeme očekávat s postupnou elektronizací dopravy (přenos dat mezi vozidlem a dopravní sítí v reálném čase). Potom budou naše cesty sice asi o trochu delší (objíždění zácp), ale plynulé a lépe předvídatelné, protože budeme schopni lépe využít přepravní kapacitu silniční sítě.

ZLEPŠIT VYUŽITÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ

Pozorujeme-li chvíli silniční provoz tak zjistíme, že většina osobních aut je obsazena jen jednou či dvěma osobami. Jinými slovy: dvě tuny železa a plastu se řítí ulicemi, aby přemístily 80 kilogramů svého maji-tele. O mnoho lepší to není ani v nákladní dopravě. Potíž spočívá v tom, že neumíme dostatečně efektivně a pohodlně zorganizovat sdílení dopravních kapacit (logistika, propojení silniční a železniční sítě...) a pře-hlížíme, či dokonce potlačujeme možná alternativní řešení (carsharing, spolujízda, UBER...). K optimalizaci využití dopravních prostředků by jistě přispělo i narovnání cen mezi železniční a automobilovou dopravou a zpoplatnění silničního provozu dle jeho skutečných nákladů (černá skříňka).

V ČR je zhruba 10 mil. obyvatel a více než 5,5 mil. osobních vozů. Odečteme-li mládež, která ještě nemůže řídit a seniory, kteří už nemohou řídit, což zhruba odpovídá počtu vydaných řidičských průkazů (6,6 mil), vychází jedno auto na 1,2 obyvatel schopných řídit. Vysoká hustota osobních aut zřejmě souvisí i s tím, že u nás rigidně omezujeme využití služebních aut pro soukromé účely. Přitom již léta existují chytré GPS krabičky, které jízdy detailně dokumentují a umožňují snadno oddělit soukromé využití od slu-žebního.

EKONOMIKA

Sečteme-li všechny náklady na dopravu v ČR (dotace + náklady dopravců či uživatelů) dojdeme k závěru, že na dopravu vynakládáme desítky procent HDP. I drobná optimalizace tedy může přinést význačné úspory. Potíž však spočívá v tom, že z celospolečenského hlediska má optimalizace smysl jedině tehdy, pokud se opírá o reálná data a dobré pochopení procesů, které má optimalizovat. Dnešní masivní dotace (EU, stát, kraje, obce...) však silně deformují cenu dopravy. Protože své chování optimalizujeme dle těchto deformací je i naše jednání deformované a vzdálené přirozenému optimu. Tyto deformace však ovlivňují celé hospodářství a náš životní styl, podporují plundrování planety i naší peněženky. Ve svém důsledku „pokutují“ ty, kteří se snaží chovat zodpovědně, zakrývají skutečné hodnoty, potlačují lokální aktivity ve prospěch globálních atd.

Dnes jsou možnosti jak přímo promítnout náklady na silniční síť do ceny dopravy jen velmi omezené (spotřební daň na palivo, zpoplatnění dálnice pro nákladní dopravu...). Legislativně jsou nastaveny jen schematicky a velmi staticky. Protože změna sazeb či pravidel je velmi zdlouhavá (vláda + parlament), je jejich význam pro optimalizaci dopravy problematický. To je jistě jeden z důvodů, proč se politici ani nepokusili přenést všechny náklady na provoz silniční sítě do těchto daní.

Druhým, a asi důležitějším důvodem je strach politiků z „omezení konkurenceschopnosti“, ke kterému by došlo výrazným zdražením dopravy. Nějak si neuvědomují, že jde pouze o přesun nákladů z jedné položky (plošné daně) do jiné (platba za použití dopravní sítě), které na celkové bilanci národního hospodářství nic nezmění. Pouze se změní jedna položka v druhou, zvýšené dopravní náklady budou kompenzovány snížením daní, tedy snížením ceny práce. Tento přesun však povede k optimalizaci jak dopravy, tak všech na dopravu navazujících činností, což by mělo zvýšit efektivitu celého hospodářství.

Moderní technologie však umožňují zpoplatňovat silniční síť mnohem efektivněji. Výše popsaná „černá skříňka“ umožní transparentní výběr poplatků, které půjde diferencovat dle různých hledisek. Protože bude možné snadno modifikovat použité koeficienty (sazby), bude možné tímto postupem postupně plynule přenést plošné daně na poplatky za použití silniční sítě a dosáhnout tak přirozené rovnováhy.

EKOLOGIE ETC.

Dnes je již intenzita dopravy natolik hustá, že ohrožuje naše zdraví, omezuje život ve městech a ničí krajinu. Přitom však všichni chceme cestovat za prací, nákupy či zábavou, očekáváme, že v obchodech bude dostatek zboží atd. Musíme tedy hledat kompromisy mezi zdravým a příjemným životem a potřebami dopravy. Nejčastější výtky na adresu dopravy jsou:

EXHALACE

Dnes většinu silničních vozidel pohánějí spalovací motory (benzín, nafta, plyn). Ty ze své podstaty vytvářejí exhalace (CO₂, CO, NO_x, prachové částice...). V posledních desetiletích bylo sice dosaženo značného pokroku v jejich potlačování (lepší spalování, katalyzátory atd.), ale doprava dále houstne, takže centra měst jsou exhalacemi stále silně zamořena. Jediným skutečným a reálným řešením je důsledný přechod na elektromobilitu.

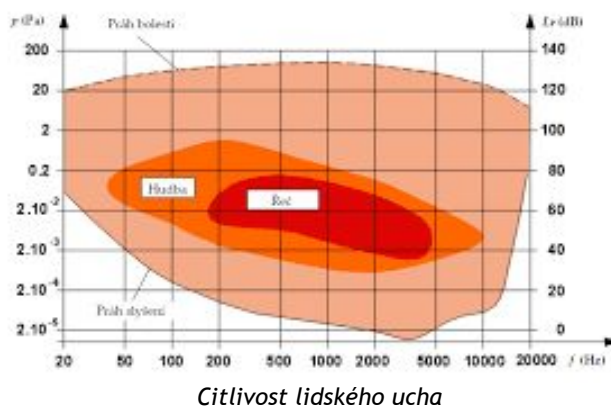
Elektromobily mají také mnohem menší vliv na klima než spalovací vozy. Osobní vůz střední velikosti, má reálnou spotřebu 6l/100 km (benzín) či 5,5l/100km (nafta), nebo 15kWh/100km (elektrina). Exhalace vzniklé spálením 1 litru paliva jsou 2,4 kg (benzín) nebo 2,6 kg (nafta). K nim musíme přičíst exhalace vzniklé zpracováním ropy na palivo, které jsou 0,366 kg (benzín) nebo 0,409 kg (nafta)⁴ a energii 1,6 kWh/l potřebnou ke zpracování. To při současném energetickém mixu v ČR (cca 500g/kWh) představuje dalších 0,8 kg/l paliva. K tomu však musíme přičíst i exhalace a energii pro průzkum, těžbu, dopravu a distribuci, které záleží na konkrétním místě a zdroji. Rozhodně však nejsou zanedbatelné, budou výrazně větší, než ztráty v energetické síti. Uhlíková stopa spalovacího vozu je tedy 214 g CO₂/km (benzín) a 209 g CO₂/km (nafta). Stopa elektromobilu záleží na uhlíkové stopě energetického mixu, kte-

rým vůz nabíjíme. Spalovací technologie tedy mají uhlíkovou stopu⁵ v ČR 2,6x vyšší než elektromobil, ve Francii 14x a ve Švédsku 58x!

Na problém se však můžeme dívat i tak, že elektromobil šetří energii potřebnou pro zpracování ropy. Pokud od spotřeby elektromobilu odečteme tuto energii vychází nárůst spotřeby elektřiny elektromobilem pouhých cca 6kWh/100 km, tedy průměrná spotřeba elektřiny cca 2 kWh/den a zvýšení uhlíkové stopy v ČR o 30 g CO₂/km a ve Švédsku 1,5 g CO₂/km.

HLUK A VIBRACE

Druhým vážným problémem husté dopravy je hluk a vibrace. U dnešních aut se spalovacím motorem se již podařilo hluk motoru potlačit natolik, že je srovnatelný s aerodynamickým hlukem a hlukem valení pneumatik. V tom jsou auta se spalovacím motorem již blíží elektromobilům. Záludné však je, že u těchto hluků převládají nízkofrekvenční složky spektra a infrazvuk. Ty lidský sluch ani přístroje hygieniků příliš nevnímají (psofometrický filtr), zato zdraví lidí i budov jimi velmi trpí. Pro sledování, mapování a posuzování vibrací z dopravy nemáme dokonce ani žádnou rozumnou metodiku.



V budoucnosti by tedy bylo vhodné alespoň upravit metodiku měření dopravního hluku tak, aby hlukové mapy zachycovaly i vliv infrazvuku (psofometrický filtr a lineární charakteristika od desetin Hz). Jen tak se dobereme reálných dat a budeme schopni na ně efektivně reagovat (protihluková opatření, limity...). Pro detailní dlouhodobé monitorování hluku je možné hlukoměry umístit do chytrých wallboxů pro elektromobily.

MĚSTO NEBO PARKOVIŠTĚ?

Ze statistik MD vyplývá, že dnes v ČR připadá jedno osobní auto na méně než dva obyvatele a množství aut dále vzrůstá (za posledních 10 let zhruba o čtvrtinu). Ze statistik lze také odhadnout, že průměrné auto ujede méně než 30 km denně, bude tedy zhruba 95% času někde parkovat. To jsou důvody, proč jsou centra dnešních měst zahlcena parkujícími auty, chodci vytlačováni z veřejného prostoru, proč se nám ve městech tak těžko hledá parkovací místo a proč nakonec parkujeme stovky metrů od cíle své cesty. Hustá doprava a zaplnění každého volného místa ve středu měst parkujícími auty, spolu s exhalacemi a hlukem z dopravy, v posledních desetiletích zcela změnila život ve městech, chování každého z nás. A situace se dále zhoršuje.

Tento stav se může poněkud zlepšit zpoplatněním veřejných ploch k parkování, což umožní černá skříňka (mnozí konečně zjistí, že se jim držení automobilu nevyplatí). Dalšího zlepšení dosáhneme zaváděním nových způsobů využívání aut založených na informačních a komunikačních technologiích (carsharing, spolujízda, individualizovaná veřejná doprava...).

FRAGMENTACE KRAJINY

Dávné formanské cesty zlidšťovaly divokou přírodu a zasahovaly do krajiny jen nepatrně, pro volný pohyb zvěře i lidí nepředstavovaly žádnou významnou překážku a jejich celková plocha byla jen nepatrná. Současná extrémně hustá doprava změnila formanské cesty v dálnice a mnohaproudé silnice. Ty často představují nepřekonatelné bariéry pro přírodní procesy i každodenní život lidí, úbytek zemědělské půdy atd.

Dnes nemůžeme doufat v to, že se nám tyto problémy podaří překonat. Optimalizací dopravy však můžeme dosáhnout alespoň toho, že se nebudou dále stupňovat. Snad dosáhneme i toho, že se některé plochy stanou zbytečnými (parkoviště, benzinové pumpy, sklady...) a najdou vhodnější uplatnění.

5 Dle electricitymaps.com byla v roce 2022 uhlíková stopa v ČR 547 g/kWh, v Německu 480 g/kWh, ve Francii 101 g/kWh, ve Švédsku 25 g/kWh, ale v Polsku 820 g/kWh

TECHNOLOGIE

To, jak doprava ovlivňuje život občana i celé společnosti, velmi záleží na technologiích použitých pro pohon dopravních prostředků. Na těchto technologiích závisí nejen ekonomika a ekologie provozu, ale mají, či mohou mít vliv na mnoho dalších oborů (výroba, skladování a distribuce paliva; zemědělství; energetika...), geopolitiku atd.

BENZIN A NAFTA

Dnes je v silniční dopravě nejrozšířenějším pohonem spalovací motor na benzín či motorovou naftu.

- **Výhody**
 - Desítky let vyvíjená, dobře zvládnutá technologie
 - Rozsáhlá fungující infrastruktura distribuce paliva a souvisejících materiálů či služeb
 - Dostatečné výrobní kapacity
- **Nevýhody**
 - Neobnovitelný zdroj energie
 - Exhalace a hluk
 - Složitá konstrukce a množství prvků podléhajících opotřebení omezuje životnost
 - Větší nároky na údržbu
 - Drahá a ekologicky nevhodná distribuce paliva
 - Geopoliticky nevhodné

Zásadní nevýhodou všech spalovacích technologií je nízká účinnost. Například i malé auto spotřebuje v reálném městském provozu 6 a více litrů benzínu na 100 km. To představuje energii 57 kWh (výhřevnost 43 MJ/kg), tedy zhruba 5x víc, než energetická spotřeba odpovídajícího elektromobilu (účinnost cca 20%). Při podrobné Well-to-Wheel analýze bychom došli k ještě výrazně horší účinnosti (těžba ropy, doprava, úprava na palivo, distribuce...). Jen spotřeba úpravy paliva je cca 1,6 kWh/litr. To by znamenalo, že jen pro výrobu 6 l paliva spotřebujeme necelých 10 kWh, což je srovnatelné s celkovou spotřebou srovnatelného elektromobilu (cca 12 až 20 kWh/100km). Realita městského provozu je však ještě mnohem horší. Většinou jsou totiž naše cesty poměrně krátké (cesta do práce a zpět, cesta na nákup atd.). Proto většinou jedeme se studeným motorem, který má větší spotřebu i exhalace.

Dnes se zdá, že v dalším vývoji technologie již nelze očekávat žádné převratné změny. Pozvolný vývoj bude i nadále mírně zlepšovat účinnost a snižovat emise, za cenu dalšího komplikování a prodražování konstrukce, vyšších nároků na údržbu atd.

PLYN

Nejčastější alternativou k benzínu a naftě je využití plynu (stlačeného - CNG, či kapalného - LGN). Protože jde jen o variantu benzínového motoru, musí mít tato technologie podobné vlastnosti jako pohon na jiná fosilní paliva. Plyn byl prosazován zejména z těchto důvodů:

- **Energetická bezpečnost a diverzifikace energetického mixu**

Je jistě moudré myslet na energetickou bezpečnost a vytvářet vhodný energetický mix. Je však otázkou, nakolik ji zvýšíme zavedením dalšího neobnovitelného uhlovodíkového paliva, jehož zdroje jsou navíc obvykle svázané s výskytem nafty (geologicky i geopoliticky).

Zavedení elektromobility podstatu energetické bezpečnosti zcela změní. Diverzifikace energetického mixu v dopravě ztratí smysl, zato o ni bude třeba usilovat při výrobě elektrické energie, kde to je ekonomicky i ekologicky mnohem výhodnější. Komplikovat cestu k efektivní dopravě další drahou slepou uličkou, tedy nemá význam.
- **Ekologie**

Kdysi snad byly emise motorů na CNG poněkud nižší než benzínových. Do vývoje benzínových a naftových motorů se však investuje o několik řádů více, než do poněkud improvizovaných úprav benzínových motorů pro spalování plynu. Dnes jsou tedy ekologické dopady obou technologií v podstatě srovnatelné. Investovat do této alternativy tedy v současnosti již nemá smysl.

Specifické vlastnosti plynu jako paliva přinášejí některé nevýhody:

- Řidší síť plnicích stanic
- Technicky náročnější doprava, skladování a distribuce plynu
- Riziko výbuchu

Při každé manipulaci či nepatrné netěsnosti palivové soustavy hrozí únik plynu. Ten se vzduchem tvoří třaskavou směs již v poměrně malých koncentracích. To nejen komplikuje výstavbu plnicích stanic, ale vylučuje parkování aut na plyn v uzavřených nevětraných prostorách.

Využití plynu jako paliva v automobilové dopravě má tedy význam jen dokud elektromobilita nedosáhne významné penetrace. Protože elektromobilní technologie již umožňují efektivní nasazení, nemá dnes další podpora plynu význam.

BIOENERGETIKA A BIOPALIVA

Energetickou bezpečnost a závislost světa na neobnovitelných fosilních zdrojích mohou poněkud zmírnit energetické zemědělské produkty. Vždyť již od neolitu lidstvo využívalo část zemědělské produkce ke krmení tažných zvířat, topení a výrobě. Kdysi to bylo lokální, přirozené, ekologické a efektivní. Fosilní paliva však otevřela cestu k levné energii a tak potlačila energetické zemědělské produkty. Levná energie tak vystupňovala spotřebu a vedla k centralizaci výroby energie do velkých elektráren.

Současně však udělalo značný pokrok i zemědělství. Šlechtěním se podařilo výrazně zvýšit výnosy a pokročilá agrotechnika zase ušetřila většinu lidské práce. Výsledkem je silná konkurence na potravinářském trhu a nízké výkupní ceny zemědělských produktů. Proto se zemědělci snaží opět uplatnit své produkty v energetice (řepka, obilí, konopí, rychle rostoucí dřeviny...). Nalézt rovnováhu mezi efektivitou zemědělství a ostatními funkcemi krajiny, kterou zemědělci obhospodařují, je jedním z velkých úkolů současnosti.

Potíž je však v tom, že svět je již zcela jiný než býval kdysi. Dopravovat topení (biomasu) do vzdálené velkoelektrárny je neefektivní a ta je ani není schopna efektivně využít. Také náhradu ovsu a sena pro tažné koně bionaftou pro traktor komplikuje doprava řepky do velkovýrobní bionafty, která má horší vlastnosti než její minerální předloha (životnost motoru, obtíže v mrazech...). Celý tento proces má hlavně jen nepatrnou účinnost. Jeden hektar řepky pro výrobu bionafty může nahradit cca 5m² fotovoltaických panelů pro pohon elektromobilu (účinnost 0,01%). Atd., atd.

Přeměna zemědělských produktů na palivo použitelné v dopravě je dnes poměrně náročná a drahá (doprava suroviny, technologie...). Je tedy zřejmé, že energetické zemědělství bude třeba koncipovat mnohem efektivněji, že rozumné využití zemědělské produkce si vyžádá zcela nový přístup.

Řešením by mohly být malé kogenerační jednotky, které by se opíraly o tyto principy:

- Nízkovstupová zemědělská produkce a péče o krajinu
- Minimalizace dopravních a skladovacích nákladů (malé vesnické jednotky)
- Ekologicky šetrná výrobní technologie (kogenerace, pyrolýza, bioplyn...)
- Využití biomasy, komunálního odpadu, dřevní štěpky, organických zbytků z výroby atd.
- Vyráběnou elektrickou energii využívat zejména pro vykryvání špiček odběru
- Odpadní teplo využívat pro vytápění (bytů, skleníků...)

Nasazení biopaliv v dopravě tedy při větší penetraci elektromobility zcela ztratí smysl. Jen pokud by došlo k neočekávanému výpadku dodávek zemního plynu dřív, než dojde k plnému přechodu na elektromobilitu, by šlo nahradit CNG bioplynem a pyrolytickým plynem.

Vodík

O vodíkové budoucnosti lidstva psal již Jiří Mrázek ve své strhující knížce „Kde začíná budoucnost“ v roce 1980, a jistě nebyl první. Tehdy odhadoval rychlé nasazení a trochu se podívoval, proč již vodík nepoužíváme. Vždyť prý stačí dořešit jen pár drobností...

Ve stejné knížce zmiňoval i elektromobilitu. Ta však proti vodíku měla štěstí v tom, že na vývoji potřebných komponent měly zájem i další obory (motory - strojírenství, polovodiče - IT a sdělovací technika, baterie - mobilní přístroje, armáda...). Vodík a palivové články tak měly smůlu v tom, že se dostaly na vedlejší větev vývoje. Proto je, a asi i nadále bude, vývoj v této oblasti výrazně pomalejší, než v technickém mainstreamu.

Dnešní stav hydromobility je zhruba tam, kde elektromobilita byla v devadesátých letech (první použitelné prototypy a kusové výrobky). Optimistické odhady slibují, že se do roku 2030 pořizovací cena vodíkového vozu přiblíží ceně dnešního elektromobilu. Provozní náklady však budou řádově vyšší a za jedinou vodíkovou plnicí stanicí bude možné pořídit tisícovku wallboxů pro elektromobily.

Dnes se vodík vyrábí buď štěpením uhlovodíků nebo elektrolyzou vody. Jinak řečeno: celkem použitelnou energii přeměníme na vodík, který se špatně skladuje a distribuuje. Poté v autě vodík převedeme s nízkou účinností na mechanickou energii dvěma možnými postupy:

- **Spalovací motor**

Tak vznikne hlučící zdroj oxidů dusíku s nejhorší účinností při Well-to-Wheel analýze ze všech myslitelných pohonů. Zato skladování a distribuce paliva bude komplikovaná, nebezpečná a drahá.

- **Palivový článek**

Poněkud výhodnější řešení než spalovací motor je palivový článek. Má sice jen nepatrně lepší účinnost, ale vyžaduje velmi čistý vodík, což provoz dále prodražuje (0,75 Kč/km elektřina, 2,4 Kč/km benzin, 3,8 Kč/km vodík). Výhodou je, že nehlučí a neprodukuje oxidy dusíku. Prozatím však je jeho efektivní masivní nasazení spíš vysněnou budoucností, než každodenní realitou.

Protože dynamika palivového článku je malá, bude praktické nasazení v hydromobilu připomínat dnešní hybridní elektromobily. Elektrický pohon na baterie, které bude dobíjet palivový článek. Pokroku dosaženého v elektromobilitě tedy bude možné využít i zde.

Zásadní výhodou hydromobilu s palivovými články je to, že podobně jako elektromobil neprodukuje žádné spaliny. Pokud budeme vodík vyrábět elektrolyzou vody, mohou v budoucnu elektrolyzéry využívat letních přebytků výroby fotovoltaiky, což zmírní nevýhodu nízké celkové účinnosti. Asi však bude nutné dořešit skladování a distribuci vodíku, technologii nádrže ve vozidle a životnost palivových článků.

Za výhody vodíkového pohonu proti elektromobilu považují propagátoři vodíku větší dojezdovou vzdálenost a rychlost plnění (srovnatelné s benzínem). Je otázkou, zda tyto (dočasné) výhody převáží nad náklady, komplikacemi a riziky spojenými se skladováním a distribucí vodíku. Je mnohem pravděpodobnější, že až vodíková technologie dospěje k praktickému nasazení (pokud dospěje...), budou současná omezení osobních elektromobilů dávno překonána a vodíkový pohon osobních vozů zůstane jen další slepou uličkou vývoje. Může však mít význam v pohonu velkých kamionů, námořních lodí a možná i letadel.

HYBRIDNÍ TECHNOLOGIE

Omezený dojezd elektromobilu se snaží řešit hybridní technologie tím, že baterie dobíjí zabudovaným spalovacím motorem. Má tedy dobrou dynamiku elektromobilu (vysoký krátkodobý výkon) a je schopen rekuperovat energii při brzdění. Poměrně malý spalovací motor může pracovat v optimálním režimu, má tedy lepší účinnost, menší spotřebu a exhalace než klasický automobil. Nevýhodou je větší složitost a cena, horší spolehlivost vozidla a náročnější údržba. Přitom zůstává závislost na fosilních palivech a exhalace nejsou zanedbatelné. Postupným zdokonalováním elektromobility (hustá síť nabíječek a zvyšování dojezdu) bude význam hybridních technologií postupně klesat.

ELEKTROMOBILITA

Elektromobilita je dnes jedinou reálně dostupnou skutečně čistou technologií. Po nezbytné racionalizaci je schopná postupně nahradit ostatní technologie ve většině aplikací během příštích 10 až 20 let (přirozená obměna vozového parku). Kromě efektivnější a čistší dopravy může zlepšit využití energetické sítě a otevřít cestu dalším inovacím, které povedou ke zvýšení efektivity celého hospodářství.

- **Výhody**

- Bezuhlíková a bezemisní technologie
- Nízké provozní náklady
- Dlouhá životnost a udržitelnost
- Nepatrný hluk
- Využívá existující energetickou síť a může ji efektivně podporovat, posiluje postavení OZE

- **Nevýhody**
 - Prozatím nedostatečná standardizace, technologie je ještě v prudkém vývoji
 - Prozatím omezený dojezd
 - Prozatím řídká síť nabíjecích stanic
 - Prozatím dlouhá nabíjecí doba
 - Prozatím vysoká pořizovací cena
 - Prozatím malá konkurence výrobců

Výhody elektromobility jsou natolik významné, že má smysl soustředit se na rozumnou podporu jejího rozvoje (nabíjecí infrastruktura, zjednodušení formalit, ve výběrových řízeních posuzovat TCO...). Musíme však být velmi opatrní, nevhodně zaměřená podpora by mohla vést k deformaci celého oboru a všech odvětví s ním souvisejících (viz solární baroni, OpenCard atd.).

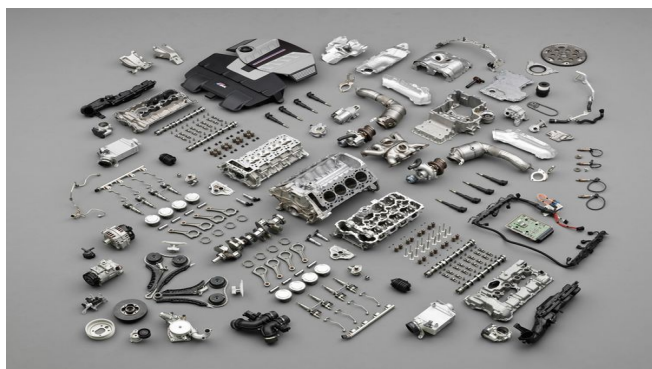
EKOLOGICKÁ STOPA

Posoudit ekologickou stopu dopravy jako celku je velmi složitý úkol. Jde totiž o dvousměrný proces. Na jedné straně samotná doprava zatěžuje planetu, ale na druhé straně zvyšuje efektivitu a zmenšuje ekologickou stopu mnoha oborů, které jsou na dopravě závislé. Posoudit všechna pro a proti přesahuje možnosti této úvahy (to je asi se současnými znalostmi obecně nemožné). Proto se zaměříme jen na srovnání dvou hlavních technologií při použití ve středním osobním autě:

SPALOVACÍ MOTOR

Typický automobil této kategorie představuje cca 1500 kg kovu, plastů a skla, má životnost cca 250 tis. km a spotřebu 6 l/100km. Za svůj život tedy spotřebuje 15 tis. litrů paliva, vyprodukuje 35 tun CO₂, 250 kg CO atd. Kovy, plasty a sklo lze alespoň částečně recyklovat, zato spálené palivo je provždy ztraceno. Hlavní problém tedy spočívá v tom, že tuny vypuštěných škodlivin jsou navždy rozptýleny v prostředí.

Dalším problémem spalovacího motoru je jeho náročná údržba. V pravidelných intervalech musíme měnit oleje, filtry, katalyzátor atd. Hlavně však spalovací technologie obsahuje mnoho dílů podléhajících mechanickému opotřebení. Jejich výroba je velmi náročná jak na materiál a energii, tak na práci a investice. Tyto díly jsou u každého vozu jiné a často se z marketingových důvodů mění. Proto představa, že by některý servis měl na skladě miliony různých náhradních dílů, aby pokryl všechny potřeby svých potencionálních zákazníků není reálná. Opravy se tedy často prodlužují o týdny potřebné pro obstarání náhradního dílu a několik let po ukončení výroby daného modelu vozu již díly nejsou dostupné vůbec a vůz musí jít do šrotu.



Díly spalovacího motoru. Na motor navazuje spojka, převodovka, chladicí a palivový systém, startér, baterie, alternátor, katalyzátor, tlumič, výfuk atd.

Obvykle vůz „odhazujeme“ v okamžiku, kdy se náklady na opravy zvednou natolik, že další údržba ztratí smysl. Vysoká cena oprav je dána nejen cenou potřebné práce, ale i vysokou cenou náhradních dílů. Když sečteme cenu všech dílů vozu v cenách náhradních dílů, dojdeme k ceně, která je několikanásobkem ceny nového vozu. Automobilky si tak nejen vylepšují svou finanční bilanci, ale zejména zrychlují obměnu vozů, tedy svůj odbyt, zavádějí „odhazovací strategii“.

ELEKTROMOBIL

Hmotnost elektromobilu je srovnatelná s hmotností vozu se spalovacím motorem, tedy i množství materiálu a energie vložených do jeho výroby bude srovnatelné. Opotřebení elektromobilu je však výrazně menší než spalovacího motoru a všech s ním spojených komponent. Nejslabší částí elektromobilu je jistě baterie. Ta, v moderním osobním voze střední třídy, bude vážit cca 240 kg (60 kWh, dojezd cca 400 km) a vydrží 5 tis. nabíjecích cyklů, tedy cca 2 mil. km. To znamená, že by životnost elektromobilu mohla být zhruba 10x vyšší, než vozu se spalovacím motorem, tedy i ekologická stopa výroby elektromobilu bude výrazně menší než klasického vozu.



Elektromotor má jen několik dílů a opotřebení podléhá jen jedno ložisko

Kritici elektromobility přehlížejí, že elektromotor je mnohem jednodušší než spalovací motor, že nepotřebuje spojku, převodovku, výfuk, katalyzátor, chladicí a palivový systém atd. Zdůrazňují váhu a cenu baterií a vadí jim, že lithium používané v moderních bateriích je poměrně vzácné (dnes známé zásoby cca 10 mil. tun) a drahé. Již nezmiňují, že baterie představuje jen 15 až 30% hmotnosti elektromobilu a obsah lithia v bateriích jsou jen jednotky procent (závisí na technologii a konstrukci). Typický moderní elektromobil tedy ve svých bateriích obsahuje jen několik kilogramů lithia, ale baterie lze opakovaně recyklovat a vývoj baterií spěje i k dalším materiálům. Proti 125 tunám navždy spotřebovaného paliva a 313 tunám vypuštěného CO₂ tak stojí několik kilogramů recyklovatelného lithia.

Obsah vybraných prvků v zemské kůře (%)

Lithium (Li)	10 ⁻³
Kobalt (Co)	10 ⁻³
<hr/>	
Olovo (Pb)	10 ⁻³
Cín (Sn)	10 ⁻³
Rtuť (Hg)	10 ⁻³
Stříbro (Ag)	10 ⁻⁵
Zlato (Au)	10 ⁻⁷
Platina (Pt)	10 ⁻⁷
Rhodium (Rh)	10 ⁻⁷

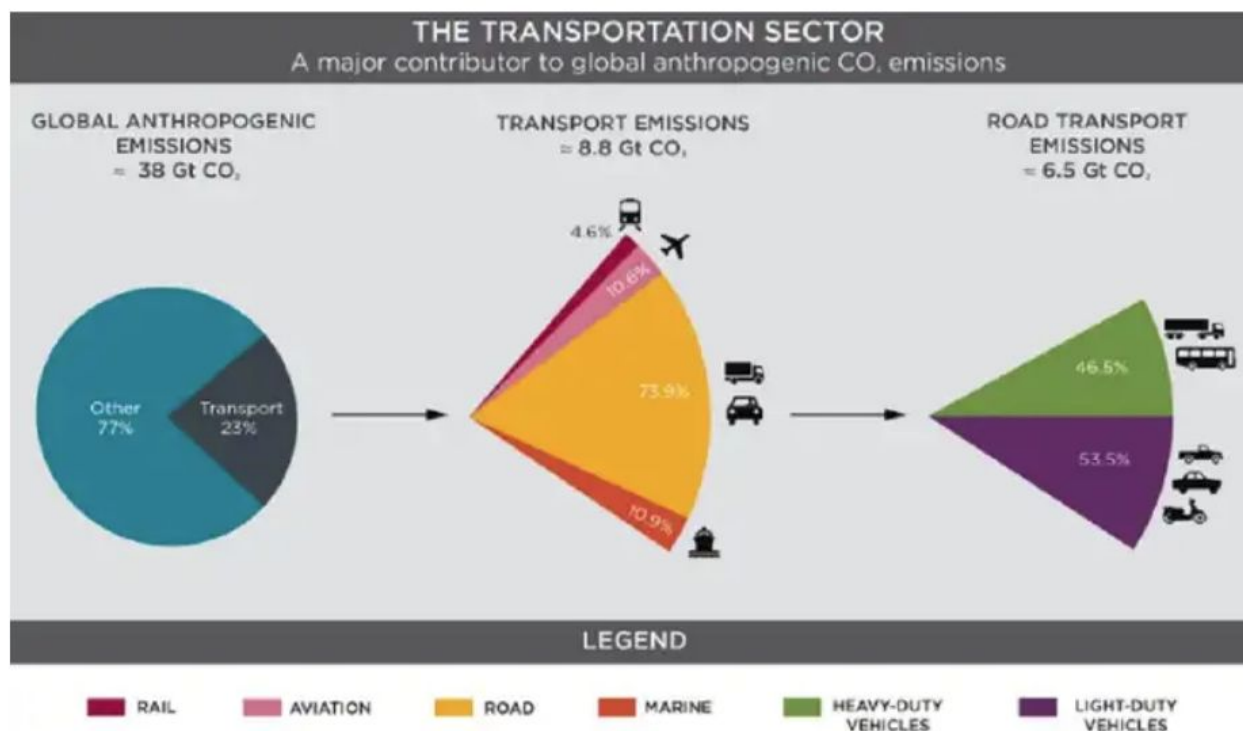
...

Je zřejmé, že „vzácnost“ kovů používaných v moderních bateriích je víceméně náš pocit z jejich „nezvyklosti“. Vždyť několik gramů zlata v prstýnku krásné blondýny v sobě váže stejný podíl zlata ze zemské kůry, jako několik desítek kilogramů lithia pro desítku elektromobilů. Podobně několik desetin gramu platiny a rhodia v katalyzátoru v sobě váží stejný podíl prvků zemské kůry jako lithium v oné baterii. Rozdíl je však v tom, že baterie vydrží 5 až 20x víc než katalyzátor a je dobře recyklovatelná. I olova je v zemské kůře zhruba stejně jako lithia či kobaltu. Deset kilogramů olova ve startovací baterii je tedy srovnatelných s deseti kilogramy lithia v baterce velkého elektromobilu. Rozdíl je však v tom, že olověná baterie má 100x menší kapacitu a vydrží cca 300 cyklů, proti 2 až 5 tis. cyklům lithiové. Z energetického pohledu je tedy lithiová baterie zhruba 1000x výhodnější než olověná.

Zdánlivá vzácnost je dána tím, že v minulosti byly tyto prvky využívány řídce. Proto byly na okraji zájmu jak těžařů, tak zpracovatelů a obchodníků. Výrobní kapacity proto byly jen malé. Prudký nárůst jejich spotřeby pro baterie přenosné elektroniky a elektromobilů vyvolal jejich přechodný nedostatek, protože rozvoj spotřeby byl rychlejší než rozvoj těžby. Tato nerovnováha se však již začíná vyrovnávat, jak indikují například stagnující ceny lithiumkarbonátu. Dnes je například cena karbonátu potřebného pro výrobu 85 kWh baterie Tesly cca 500 USD, tedy trochu víc než 1% koncové ceny vozu. To jistě nebude příliš limitovat rozvoj elektromobility. Odhaduje se, že známé světové zásoby lithia stačí pro 10 mld. osobních vozů. Podíl lithia v bateriích však postupně klesá a recyklace může být velmi účinná.

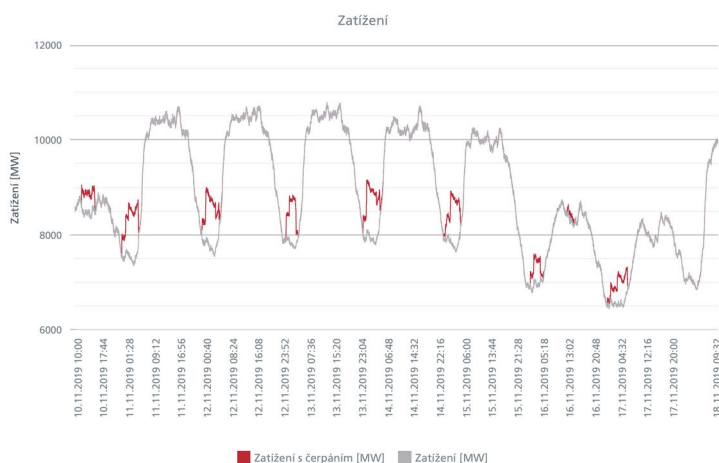
Většina průmyslově využitelných zásob lithia se nalézá v Chile (9 Mt), Bolívii (9 Mt), USA (6,7 Mt), Argentině (6,5 Mt), Číně (5,1 Mt) a Austrálii (1,7 Mt). Roční světová produkce kovového lithia v roce 2015 dosáhla úrovně 37 kt. Zásoby lithia v ČR se odhadují na 1 až 3% světových zásob. Vyčerpání zásob v příštích desetiletích, jak vyhrožují odpůrci nových technologií, opravdu nehrozí. Z lithiového boomu může dokonce profitovat i ČR.

Oblíbenou výhradou proti potřebným změnám je tvrzení, že podíl silniční dopravy na produkci CO₂ je zanedbatelný, že letecká a lodní doprava je mnohem horší. Reálná čísla však ukazují něco zcela jiného:



Další častou výhradou proti elektromobilitě bývá tvrzení, že jen přesouvá problémy (exhalace, neobnovitelné zdroje...) na elektrárny a energetickou síť. I to by bylo velké vítězství. Vždyť ekologická stopa kWh vyrobené v elektrárně je mnohem menší než kWh vyrobená spalovacím motorem automobilu. Kromě toho elektrárny obtěžují svými exhalacemi a hlukem mnohem méně lidí než automobily.

Pokud však chytře propojíme elektromobilitu s energetikou, mohou elektromobily vyrovnávat zatížení sítě a zvýšit tak její účinnost. Později bude možné používat opotřebené baterie pro podporu energetických ostrůvků a jako náhradu vyrovnávacích elektráren (přecherpací, plynové...). Podobně bude možné využít i parkující elektromobily. Tak výrazně zmenšíme ekologickou stopu nejen elektromobility (lepší využití baterií), energetiky (lepší využití a účinnost sítě), ale zejména zmírníme investice do celé energetické infrastruktury (část se jich ale přenesou do infrastruktury elektromobility).



Týdenní průběh zatížení energetické sítě v ČR

V ČR je více než 5 mil. osobních vozidel. Odpůrci elektromobility (včetně mnoha „renomovaných odborníků“) tvrdí, že po úplném přechodu na elektromobilitu by mohly všechny elektromobily se začít

nabíjet naráz, palubními nabíječkami 22 kW. Potom by spotřeba vzrostla o 110 GW a bylo by třeba postavit 100 nových temelínských bloků.

Mohli by také tvrdit, že kdybychom naráz začali vařit ranní kávu ve všech cca 10 mil. 2 kW rychlovarných konvicích, které v ČR máme, ta bude třeba postavit 20 nových velkých elektrárenských bloků. Ve skutečnosti si první kávu někdo dává již před cestou do práce v 5 hodin a jiní až v 10 hodin po příchodu do kanceláře. Obvykle vaříme kávu či čaj pro jednu až čtyři osoby a voda vaří za zhruba 2 minuty. Celková spotřeba energie je tedy cca 170 MWh a je rozložena do pěti hodin. Vaření kávy tedy zatíží síť cca 33 MW, což představuje 0,3% ranního zatížení sítě.

Podobně to je i s nabíjením elektromobilů. Ty obvykle nabíjíme v noci, protože to je praktické a levné, a pomalu, protože to šetří baterii. Osobní vůz v ČR průměrně najede méně než 30 km/den. Při průměrné spotřebě 15 kWh/100km tedy potřebujeme dobít cca 5 kWh. Celá spotřeba osobní elektromobility v ČR tedy bude cca 25 GWh/den, což právě vyrovná noční pokles spotřeby.

Dnes je obtížné odhadnout celkový účinek elektromobility na ekologickou stopu lidstva. Bude asi velmi záležet na tom, jak se nám podaří elektromobilitu začlenit do každodenního života společnosti. Hloupá implementace může extrémně zvýšit nároky na špičkové zatížení sítě a tak vyvolat řetěz obrovských investic. To by velmi zvýšilo naši ekologickou stopu a vyvolalo řadu dalších komplikací. Chytrá implementace naopak nároky na síť sníží a zvýší její účinnost. To by mohlo snížit ekologickou stopu dopravy na nulovou, dokonce by doprava mohla snižovat i ekologickou stopu souvisejících odvětví (energetika, výroba...).

ZACHRAŇTE PRŮMYSL!

Již dnešní technologie umožňují vyrobit elektromobil s životností cca 2 mil. km, a vývoj dále pokračuje. To však znamená, že odbyt automobilek prudce klesne. Současně klesne přidaná hodnota jejich výroby, protože budou odkázáni na specializované výrobce baterií a polovodičů, kteří budou představovat většinu nákladů na výrobu. Konzervativní automobilky si to již dnes uvědomují a proto šíří nejružnější bludy, které mají varovat laickou veřejnost před rozvojem elektromobility. Hlásají zhroucení celého automobilového průmyslu, a tedy i celé naší ekonomiky.

Někteří výrobci na to mohou reagovat tím, že nevyužijí dostupného technologického potenciálu a budou „optimalizovat“ své výrobky tím, že ledacos „zjednoduší“ či „ušetří“. Jinými slovy použijí technologie, které stačily v klasickém voze, ale pro dlouhou životnost je třeba je mírně modifikovat. Tyto „úspory“ sice sníží výrobní náklady o jednotky procent, ale několikanásobně zkrátí životnost automobilu. To však konzervativní výrobci a politici mohou považovat za výhodu, protože krátká životnost zvýší odbyt.

Pokud konstrukce a použité technologie budou respektovat potenciál elektrického pohonu, tak vznikne velmi spolehlivý vůz s několikanásobkem životnosti spalovacího vozu. Vhodná standardizace komponent zase zaručí dlouhodobou udržovatelnost. Potom, při případné poruše, nebudeme odkázáni na jediného dodavatele, ale budeme si vybírat vhodný díl od několika specializovaných výrobců. Odhazovací strategie standardních automobilek se tak změní v udržovací.

Tento zásadní rozdíl však musíme vysvětlit laické veřejnosti. To nejen posílí rozvoj elektromobility, ale zejména upozorní na rozdíly mezi opravdovými elektromobily a podivnými „elektromobily“ výrobců výfuků. Proto by se základním parametrem pro posuzování vozu měla stát celková cena za vlastnictví (TCO) na kilometr ujetý v záruce. Potom snad veřejnost pochopí, že vyšší pořizovací cena elektromobilu je vlastně výhodnou investicí. Přitom to výrobce přinutí zvyšovat spolehlivost vozů a prodlužovat záruku.

ENERGETICKÁ BEZPEČNOST

Je jistě velmi moudré, když se společnost stará o svou energetickou bezpečnost. Být závislý na jediném zdroji energie je vždy velmi riskantní jak technicky, tak politicky. Vytváření energetického mixu, který by potřebnou bezpečnost zajistil v dopravě je však dost drahé a komplikované. Alternativní paliva mají své specifické problémy (viz výše), vyžadují vybudování vlastní infrastruktury pro distribuci, komplikují údržbu vozidel atd.

Elektromobilita otevírá nový pohled na energetickou bezpečnost. energii pro elektromobil čerpáme z energetické sítě, ve které lze vhodný energetický mix vytvářet a případně i modifikovat mnohem svobodněji a efektivněji, než v omezených podmínkách dopravního prostředku. Tak bude možné pro energii v dopravě využít i zdroje, které v samotném dopravním prostředku využít nelze (jádro, uhlí, voda, slunce, vítr...). Při větší penetraci elektromobility tedy diverzifikace energetického mixu v dopravě ztratí smysl.

ČISTÁ MOBILITA NEBO MATENÍ POJMŮ?

Dnes se často mluví o „čisté mobilitě“ a pod tímto praporem se z veřejných prostředků vytvářejí nejrůznější programy, které by měly potlačit některé negativní rysy dnešní dopravy. To je jistě správné a ušlechtilé. Potíž je však v tom, že takto často podporujeme i technologie, které nejsou ani perspektivní, ani čisté. Zda jde jen o setrvačnost našeho myšlení, nebo zřejmý záměr se můžeme jen dohadovat, zato deformace celého oboru jejich umělou podporou je zcela zřejmá.

- **Plyn**
Původně měl snad poněkud menší exhalace než nafta a benzín. Dnes jsou exhalace srovnatelné, význam má snad jen jako diverzifikace energetického mixu, což po zavedení elektromobility ztratí smysl.
- **Biopaliva**
Mají snížit naši závislost na neobnovitelných zdrojích a rozšířit energetický mix. To však po zavedení elektromobility ztratí smysl, energetické zemědělství lze využít mnohem efektivněji.

Plyn a biopaliva nejsou čistá, jejich prosazování má jiné důvody. Po zavedení elektromobilů ztrácí smysl. Mluvit o nich v souvislosti s čistou mobilitou tedy není jen matením pojmů, ale účelová lež!

Jedinou reálnou čistou technologií je tedy elektromobilita, která navíc poskytne i potřebnou energetickou bezpečnost, zvýší efektivitu energetické sítě, podpoří nasazení alternativních zdrojů atd. Pro další zmenšení ekologické stopy má význam optimalizace dopravy jako celku (viz dále).

OPTIMALIZACE DOPRAVY

Již od lokomotivy George Stephensona začaly technické dopravní prostředky měnit svět a představovaly symbol pokroku. Postupně otevíraly lidstvu další a další možnosti, usnadňovaly a zefektivňovaly výrobu, zrychlily a zjednodušily cestování. Za necelých 200 let zcela změnila tradiční dopravu, která se vyvíjela celá tisíciletí. Bouřlivý vývoj konkurujících si technologií však neposkytl dost času k postupnému hledání optimálních způsobů jejich využití.

To způsobilo, že dnešní doprava je zřejmě mnohem intenzivnější než by bylo výhodné, že na ni vynakládáme obrovské náklady, že ničí životní prostředí, vytlačuje člověka z veřejného prostoru, potlačuje lokální ve prospěch globálního atd. Je tedy zřejmé, že nás chaotický vývoj s mnoha nevhodnými umělými intervencemi zavedl daleko od přirozeného optima.

Po těchto zkušenostech tedy již dnes víme, že zjednat nápravu nemůže žádný balíček zákonů, geniální politik či úředník se sebelepšími úmysly, ale že musíme hledat procesy, které povedou samy k žádoucí optimalizaci a přitom budou co nejméně omezovat svobodu uživatelů, podnikatelů i technologií.

NÁKLADNÍ DOPRAVA

Silniční nákladní doprava je důležitou součástí hospodářství a určuje jeho mnohé rysy. Dnes velkou část nákladů dopravy plošně dotujeme z daní (provoz, údržba a rozvoj dopravní cesty). To ji zlevňuje, ale i zintenzivňuje. Důsledkem je, že hospodářství optimalizuje své procesy s ohledem na levnou dopravu, tedy zcela jinak, než by odpovídalo přirozenému optimu. K tomuto přirozenému optimu bude hospodářství směřovat jen tehdy, bude-li cena dopravy odpovídat vloženým nákladům, jen pokud přeneseme všechny náklady na dopravní cestu i vyvolané externality do ceny dopravy. Tak dosáhneme toho, že se bude dopravovat jen to, co má skutečný smysl dopravovat, ne to co je možné dopravovat, protože to platí občan ze svých daní.

Reálná cena silniční nákladní dopravy tedy potlačí zbytečnou dopravu, vytvoří novou rovnováhu mezi silniční a železniční dopravou a povede k optimalizaci celého hospodářství. Z obecného pohledu tedy půjde o zdražení dopravy (náklady silniční sítě a externality) a zlevnění výroby a pracovní síly (menší daně). Celková bilance se tedy nezmění, ale vytvoří se nová rovnováha, budou potlačeny postupy těžící z daní a posíleny skutečně efektivní procesy. To sice potlačí „konkurenceschopnost“ založenou na ničení prostředí, ale posílí se naše šance využít kvalifikovanou práci, tvořivost atd.

Vyšší cena dopravy asi také povede ke zdokonalování logistiky dopravy a optimalizaci distribuce zboží. Zvýší se význam logistických center spojujících silnici s železnicí, vznikne potřeba propojovat logistické systémy různých firem a tak lepší koordinací dále zlevňovat dopravu atd. Chytrá logistika, založená na digitálních technologiích usnadní přímé dodávky zboží od výrobce ke spotřebiteli, což ušetří mezisklady, manipulaci atd.

Spravedlivé a efektivní zpoplatnění dopravní cesty nebylo ještě donedávna možné. Paušální zdanění vozidla nemohlo respektovat nakolik jeho provoz skutečně zatíží dopravní cestu, spotřební daň z paliva by zase musela být několikanásobně vyšší než dnes, což by bylo neúnosné pro jeho „nedopravní“ využití (zemědělství, vytápění, náhradní zdroje v energetice, výrobní technologie atd.). „Plná“ spotřební daň by si tedy vyžádala množství výjimek a byrokracii se všemi souvisejícími náklady a riziky. Poplatky zase vyhánějí kamiony z dálnice, a ty potom zcela nekontrolovaně zatěžují vedlejší komunikace a lidská sídla provozem, na který nejsou připraveny.

Teprve moderní technologie umožňují efektivní zpoplatnění dopravní cesty. Každé vozidlo může být vybaveno „černou skříňkou“, která pomocí GPS zaznamenává jeho cestu, ujetou vzdálenost násobí cenou uloženou v digitální mapě dopravní cesty a takto vytvořený „účet“ se ukládá do kryptograficky zabezpečené paměti (flash). Podobně se může zpoplatnit i parkování na veřejných prostorech atd.

Jednou za čas se černá skříňka připojí k internetu (mobilní data, WiFi na benzínové pumpě, nabíječce, parkovišti atd.) a přenesení vypočítanou cenu na zúčtovací server. Na serveru má majitel vozu svůj účet, ze kterého se cena odečte. Vše probíhá automaticky, bez zbytečné byrokracie, tedy i levně a efektivně. Černou skříňku bude možné postupně doplňovat o mnoho dalších funkcí, které zefektivní optimalizaci dopravy, zvýší bezpečnost, pohodlí atd. (viz příloha). Jednodušší verze takové černé skříňky se dnes již využívá k vybírání poplatků za využití dálnice.

OSOBNÍ DOPRAVA

Podobně jako nákladní doprava hypertrofovala i doprava osobní. U ní však vadí nejen její intenzita, ale i množství aut blokujících veřejný prostor (v ČR připadá cca 1,2 obyvatel schopných řídit na jedno auto). K optimalizaci osobní dopravy půjde použít podobných prostředků jako k optimalizaci dopravy nákladní, tedy zpoplatnění dopravní cesty a veřejného prostoru použitého k parkování.

Z metodického hlediska, nemusí být zcela jasné rozdělení nákladů na dopravní cestu mezi dopravou nákladní a osobní (cena za tunokilometr a cena za osobokilometr), podobně jako nemusí být jasné poměry cen mezi dálnicí, silnicí a místní komunikací. Mohlo by se zdát, že potřebné koeficienty jsou věcí politického či úředního rozhodnutí. Ve skutečnosti však černá skříňka umožní velmi detailní sběr informací o vytižení dopravní cesty a parkovacích ploch, což umožní rozdělení a vývoj sazeb algoritmovat a velmi detailně optimalizovat dle reálných dat. Tomu by měla být přizpůsobena i legislativa, která bude zpoplatnění zavádět.

Moderní technologie však umožňují i další postupy racionalizace osobní dopravy. Protože pro zpoplatnění dopravní cesty budeme mít mimo černé skříňky i velmi detailní mapu a skoro každý dnes máme v kapse chytrý telefon, otevřou se nám zcela nové možnosti využití dopravních prostředků.

- **Soukromé/služební**

Mnozí z nás ráno dorazí do práce svým autem, aby (po ranní poradě či kávě) přesedli do služebního a po pracovní době opět přesedli do soukromého, s ním obstarali nákupy a vrátili se domů. V mnoha případech jde jen o hloupý relikv úřednické opatrnosti. Přece již dávno existují GPS krabičky do služebních vozů, které dokumentují ujetou trasu a automaticky generují potřebné protokoly a výkazy. V nich lze snadno automaticky odlišit služební využití od soukromého a náklady na

soukromé využití případně strhnout zaměstnanci z výplaty nebo je chápat jako jeden z benefitů poskytovaných zaměstnavatelem podobně jako stravenky či služební telefon. Většímu rozšíření tohoto postupu však často brání příliš rigidní účetní předpisy či pokleslá firemní kultura.

Obecné zavedení černých skříněk nejen odstraní potřebu GPS krabičky (tou je černá skříňka), ale umožní i snadné využívání a účtování soukromých aut pro služební účely. Důsledná implementace těchto postupů odstraní zbytečnou byrokracii a zlepší výběr daní (šéfovo: „odměnu ti dát nemůžu, ale napiš si cesták na XXXX korun“). Hlavně však učiní nepotřebným velké množství aut, která dnes zbytečně zabírají veřejný prostor a zatěžují společnost zbytečnými náklady.

- **Spolujízda**

Pozorujeme-li proud osobních aut valících se ve všední den městem, nemůžeme si nevšimnout toho, že ve většině aut pro čtyři až pět osob sedí jen jeden až dva lidé. Pokud by se tedy podařilo najít vhodný způsob, jak zlepšit využití aut, tak by odpadly zbytečné náklady a hustota dopravy by mohla výrazně klesnout. Donedávna se v nejlepším případě bylo možné domluvit se sousedem, který pravidelně jezdil do práce ve stejný čas do stejného místa jako vy, nebo se známým, který mířil na dovolenou do místa, které zajímalo i vás. Pravděpodobnost, že takového souseda najdeme, byla nepatrná, tak jsme jej obvykle ani nehledali.

Dnes je možné si na několika internetových serverech domluvit spolujízdu do vzdálených destinací (Praha-Řím, Ostrava-Barcelona atd.). Nabídka však není příliš velká, tedy bývá nutné jí přizpůsobit termín, hledání vhodné nabídky je nepohodlné atd. Potíž je zřejmě v tom, že služba ještě nedosáhla své „kritické hustoty“ a je roztržena na několika navzájem si konkurujících serverech. Slabá nabídka vyvolává jen slabý zájem veřejnosti a služba se rozvíjí jen pomalu. Zpoplatnění dopravní cesty však zvýší náklady na cestování a tedy i tlak na sdílení těchto nákladů spolujízdu.

Pokud spolujízda překročí svou kritickou hustotu, bude nabídka natolik rozsáhlá, že již nebude efektivní hledat sdílení v dlouhém seznamu na webu, ale bude výhodnější jen zadat svůj požadavek na mapě (odkud, kam, kdy) a vhodný algoritmus již oba partnery automaticky spojí. Pomocí takové aplikace bude možné spolujízdu i vyúčtovat a zaplatit. Pokud aplikace bude praktická a hustota spolujízdy velká, bude možné spolujízdu využívat i na krátké vzdálenosti podobně jako taxi. Prostě svůj požadavek namačkáme na chytrém telefonu a na určeném místě počkáme na auto, které nás svezde kam potřebujeme (viz např. Uber).

- **Individualizovaná veřejná doprava**

Moderní technologie mohou podpořit i vznik nových forem komerční veřejné dopravy. Například chytré taxíky mohou fungovat podobně jako spolujízda. Chytrá aplikace na serveru nahradí dispečink tím, že jedním virtuálním systémem propojí všechny dostupné taxíky. Zrychlí tak jejich dostupnost a umožní lépe optimalizovat jejich využití. Takto půjde organizovat i poměrně rychlé „sběrné taxi“, které dále zefektivní tuto službu a vytvoří mezistupeň mezi individuální a veřejnou dopravou. Propojení takovéto taxislužby se systémem pro spolujízdu zase smaže rozdíl mezi soukromou a komerční osobní dopravou, umožní ještě dokonalejší využití vozidel atd. Přitom se černá skříňka může postarat o jednoduché automatické platby i případné účetnictví a danění takového podnikání (podrobněji viz „Taxibus“ v příloze).

- **Car Sharing**

Statistiky ukazují, že využití vozidel v osobní automobilové dopravě je poměrně malé (v ČR jen cca 30 km denně). V mnoha případech tedy není vlastnictví automobilu nezbytně nutné, vhodnější by bylo jeho sdílení či půjčování.

I v tom otevírají nové technologie zajímavé možnosti. Již dnes existují aplikace (Car Sharing), které nám umožní si nájem předem objednat (typ vozu, místo, termín...). V daný čas nás chytrý telefon k vybranému vozu dovede a odemčejí jej. Náklady za použití vozu měří analogie černé skřínky o které uvažujeme pro zpoplatnění dopravní cesty (po obecném zavedení černých skříněk bude možné použít je). Platbu za použití vozu provede telefonem obvyklými postupy internetového bankovníctví. Sdílení lze založit buď na „družstevním“ principu (zájemci sdruží prostředky

na nákup vozidel) nebo na principu „kapitálovém“ (prostředky vloží finančník, který očekává výhodné zúročení), či na kombinaci obou možností.

Z principu je zřejmé, že sdílení bude tím pohodlnější, čím bude hustota sdílených vozů v místě vyšší. Dosáhnout dostatečné hustoty však může být problém. Také je zřejmé, že o vozy se musí někdo starat, kontrolovat jejich stav, udržovat, čistit, přesouvat na vhodná místa atd. Pro sdílení tedy budou výhodnější elektromobily, které mají levnější provoz, snazší údržbu a jejich technický stav lze diagnostikovat i na dálku.

- **... a tak dále**

Podobných možností optimalizace dopravy bude jistě, vývojem technologií i potřeb společnosti, postupně přibývat. Jejich úspěch však bude záležet nejen na jejich výhodnosti a praktičnosti, ale zejména na tom, jak je pochopí a přijme společnost. Asi tedy bude nutné vložit značné úsilí nejen do jejich vývoje, ale zejména do jejich zavádění a propagace. Rozumná optimalizace dopravy může přinést celé společnosti značný prospěch, proto považujeme za správné a mravné podporovat start jednotlivých optimalizačních postupů či procesů z veřejných prostředků.

HLUBOKÝ OMYL

Velkým rizikem na této cestě jistě bude i to, že hloupější politici a ekonomové zúžili své přemýšlení o národním hospodářství na snahu za každou cenu stupňovat HDP a potlačovat nezaměstnanost. Tomu tleskají povrchní media a vyhrává to volby. Myslí si, že větší HDP automaticky přinese společnosti větší bohatství a štěstí. Nějak nechápou, že mnohem více než na absolutní výši hospodářského produktu záleží na účelnosti jeho využívání.

Příklad:

Do HDP se nejprve započítá celá ekologicky nešetrná těžba či výroba. Odstranění ekologických následků této činnosti si však následně vyžádá několikanásobné prostředky, než původní činnost vytvořila. Ty se však také započítávají do HDP, a všichni jásají jak úúúúzasně bohatneme. Opravdu nám takové „bohatství“ prospívá?

Podobné to je i s nezaměstnaností. Dnes stačí k pokrytí všech materiálních potřeb společnosti (zemědělství, těžba, výroba) 8 až 40% průceschopné populace⁶. Další část průceschopné populace se zabývá užitečnými službami (zdravotnictví, vzdělávání, bezpečnost, pohostinství, lázeňství atd.), případně zcela neužitečnými, hypertrofovanými či škodlivými (reklama, bankovníctví, herny, šmejdi...). Zbytek pracuje ve státní správě, či nepracuje vůbec (tzv. „čtvrtý sektor“, v pokročilých zemích až 40%!!). Umělý tlak na snižování nezaměstnanosti tak obvykle nevede ke zvyšování skutečného bohatství společnosti (vzdělanost, zdraví, efektivní hospodářství, zdravé životní prostředí...), ale dále rozšiřuje negativní jevy (byrokracie, korupce...), komplikuje vztahy ve společnosti (dotace, daňové výjimky...).

Taková omezenost ekonomického myšlení tedy může jít proti snahám o optimalizaci dopravy a celého hospodářství. Vždyť racionalizací procesů zanikne mnoho pracovních míst a nové technologie omezi zbytečné investice, které mohly tak báječně zvyšovat HDP.

Příklad:

Dobrym příkladem hlouposti politiků a úředníků je současný hon na UBER a podobné služby, které kombinují spolujízdu a individualizovanou osobní dopravu. Tyto postupy mohou efektivně zlepšit využití dopravní cesty, levně zdokonalit dopravní infrastrukturu a přitom odlehčit centrům měst.

Konkurují však taxikářům, jejichž činnost spočívá na postupech drožkářů raného 19. století, a proto v této soutěži nemohou uspět. Protože ale politici a úředníci dokáží snadněji pochopit metody drožkáře, než finesy nových technologií, tak rádi ony „podivné novoty“ zakáží, protože ubližují chudákům drožkářům. Na to, co takový zákaz způsobí nedokáží dohlédnout.

Chytřejší politici a ekonomové však již snad pochopili, že cestou ke skutečnému bohatství není zbytečné plýtvání, ale optimální využití dostupných zdrojů (finančních, materiálních, přírodních, intelektuálních,

⁶ dle vyspělosti země: USA 8%, Indonésie 40%, ČR 15 až 20%

technologických...). Vždyť prostředky ušetřené v dopravě mohou mnohem lépe sloužit jinde (vzdělávání, věda, kultura, sociální programy...).

Elektromobilita je však i velkou příležitostí. Pokud se touto cestou vydáme dnes, tedy ještě v počátcích masivního rozšíření, máme značnou naději na uplatnění našich vědeckotechnických pracovišť a výrobních podniků na novém trhu a jeho očekávaném prudkém rozvoji. To by jistě více než kompenzovalo pracovní místa zaniklá optimalizací dopravy. Do prudce se rozjíždějícího oboru však musíme nastoupit rychle a energicky.

DÁVNÝ PŘÍKLAD

Zde je dobré opět vzpomenout vývoj výpočetní techniky. Koncem 70. let dozrála technologie natolik, že umožnila konstrukci jednoduchých krabiček s mikroprocesorem, ve kterých jen ti největší vizionáři viděli nový svět osobních počítačů. Tehdy začala vznikat řada firmiček (Altair, Apple, Sinclair...), které se zabývaly jejich vývojem a výrobou. Velmi rychle se k tomuto proudu připojili i specializovaní výrobci komponent (disky, klávesnice, monitory, zdroje...). Z vývoje a distribuce programů vznikl nový mocný obor (Lotus, Word Perfect, Aston Tate, Microsoft...). Začátkem 90. let se již z někdejších garážových firmiček, či jejich následníků, staly prosperující firmy, které představují význačný díl světové ekonomiky (např. Apple je dnes největší firmou světa). Přitom někdejší slovní obři zanikli (DEC, Nova...), nebo se dostali na okraj vývoje (IBM...), protože podcenili nové technologie a šli svou „osvědčenou“ cestou. Důležitou podmínkou tohoto rozvoje byla standardizace jednotlivých komponent, rozhraní, protokolů atd., která otevřela silnou konkurenci a tak umožnila efektivní dělbu práce mezi specializovanými firmami.

Na tyto změny navázal vývoj Internetu. Potom, kdy byl americký výzkumný projekt ARPANET (1962) převeden na svobodný akademický Internet (1987) a otevřen pro komerční využití (1994) došlo k jeho rychlému rozvoji. Byly vyvinuty a zavedeny desítky technologií, prudce rostl počet uživatelů a tedy i jeho význam. I rozvoj internetu spočíval zejména na aktivitách jednotlivců či malých firmiček a otevřených standardech. Například Google založili v roce 1996 na Stanfordské univerzitě dva postgraduální studenti jako svůj výzkumný projekt (Larry Page a Sergey Brin). Dnes je Google druhou největší firmou světa.

Společné působení počítačových a internetových technologií tedy za zhruba dvacet let zcela změnilo náš svět. Vznikly nové obory s vysokou přidanou hodnotou a s miliony pracovních příležitostí, které ovlivňují život prakticky každého obyvatele naší planety. A cesta pořád pokračuje. Tento vývoj překonal i nejbláznivější vize, které jsme kdysi spřádali v našich garážích.

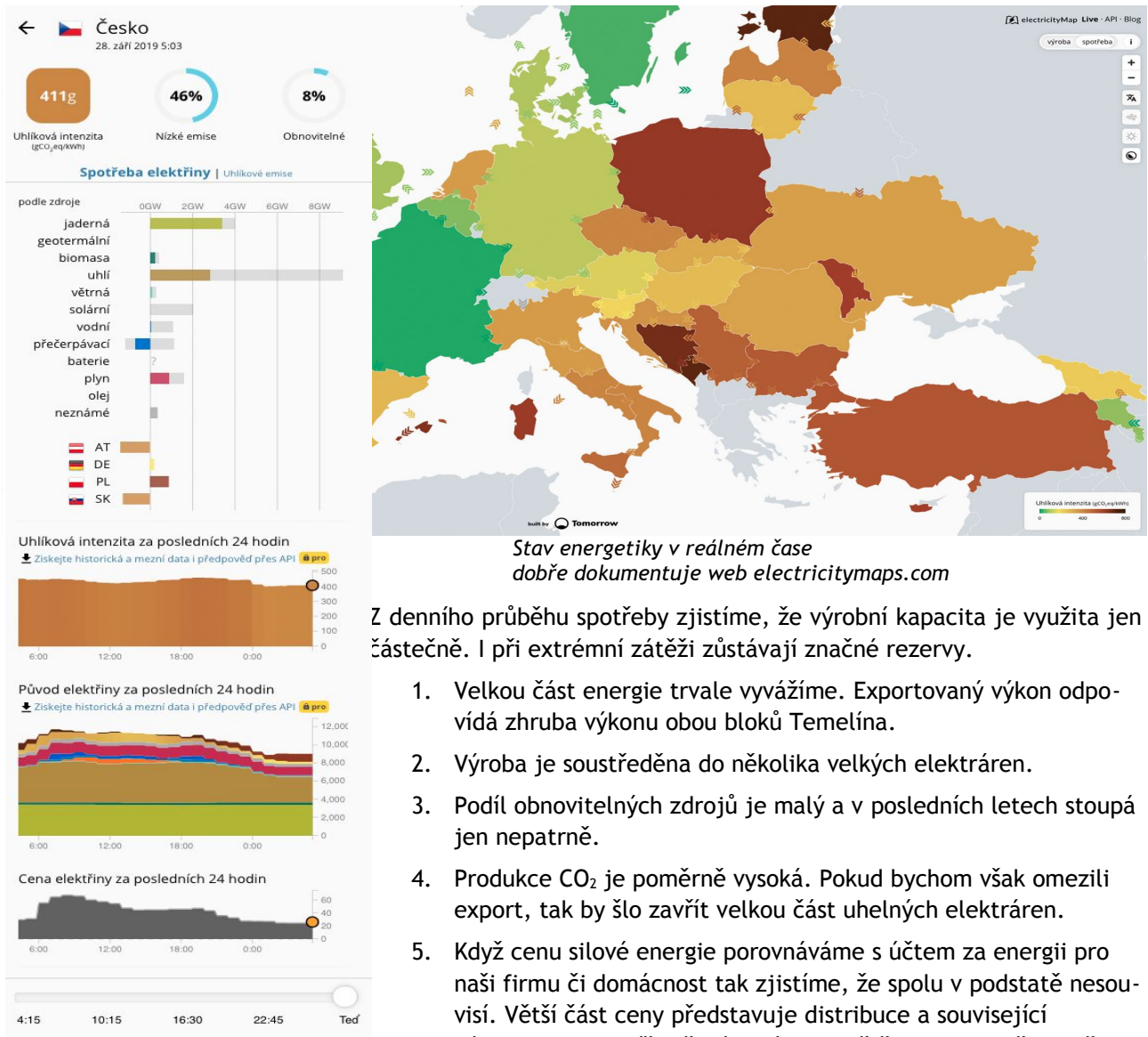
... A CO Z TOHO PLYNE?

V současnosti je elektromobilita v podobném postavení, jako byly počítače začátkem 80. let a internet v polovině let devadesátých. Všechny důležité technologie již existují v přijatelné kvalitě, scházejí však otevřené standardy, dostatečně hustá nabíjecí infrastruktura a vazby na související obory (doprava, energetika, legislativa...). Hlavní rozdíl je však v tom, že počítače a internet otvíraly nový trh s nepatrnými vazbami na zbytek světa, kdežto elektromobilitě konkurují zavedené spalovací technologie se silnými vazbami na mnoho dalších mocných oborů (těžba, zpracování a distribuce ropy, automobilový průmysl, zavedená legislativa...).

Pro masivní rozvoj elektromobility tedy budou potřeba nejen postupy vyzkoušené ze zavádění počítačů a internetu (zejména otevřené standardy a vstřícná legislativa), ale i další pobídky. Vždyť stojíme na počátku dlouhé a zajímavé cesty, která může změnit náš svět podobně, jako jej změnila počítače a internet.

ENERGETIKA

Již od komunistických časů slyšíme tvrzení, že elektrické energie bude málo, že je třeba stavět další bloky jaderných elektráren, rozšířit těžbu hnědého uhlí a že cena energie musí stoupat. Když však chvíli studujeme reálná data naší energetiky (například <https://app.electricitymaps.com/map>), tak dojdeme k mnoha pochybnostem:



*Stav energetiky v reálném čase
dobře dokumentuje web [electricitymaps.com](https://app.electricitymaps.com)*

Z denního průběhu spotřeby zjistíme, že výrobní kapacita je využita jen částečně. I při extrémní zátěži zůstávají značné rezervy.

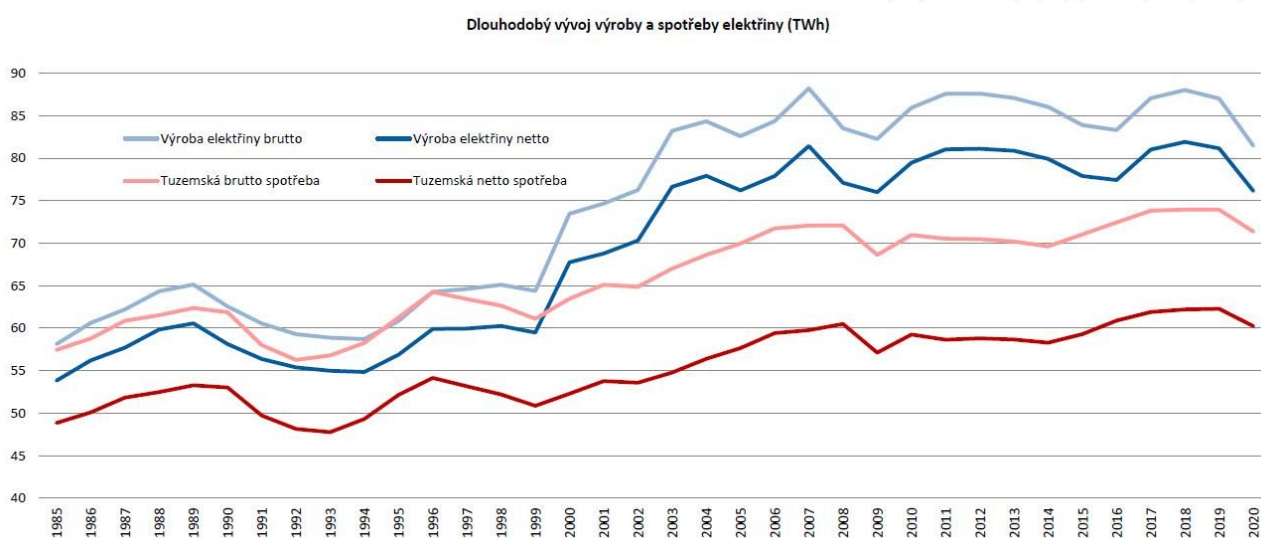
1. Velkou část energie trvale vyvážíme. Exportovaný výkon odpovídá zhruba výkonu obou bloků Temelína.
2. Výroba je soustředěna do několika velkých elektráren.
3. Podíl obnovitelných zdrojů je malý a v posledních letech stoupá jen nepatrně.
4. Produkce CO₂ je poměrně vysoká. Pokud bychom však omezili export, tak by šlo zavřít velkou část uhelných elektráren.
5. Když cenu silové energie porovnáme s účtem za energii pro naši firmu či domácnost tak zjistíme, že spolu v podstatě nesouvisí. Větší část ceny představuje distribuce a související náklady. Ta je spíše určována tím co ještě unese trh, či co připustí regulátor.
6. Metody řízení sítě a určování ceny energie jsou velmi podivné, nevyužívají potenciálu dnešních technologií, znevýhodňují nově budované obnovitelné zdroje atd. Vyhláška o měření a účtování jednotlivých fází malých fotovoltaických zdrojů spíše připomíná podvodné jednání „šmejdu“, než seriózní snahu o jejich účelné využití.
7. Když prostudujeme „Státní energetickou koncepci“, tak zjistíme, že sice deklaruje mnohé rozumné cíle, ale vychází ze stavu technologií v roce 2015 a naše realita se i s těmito „historickými“ cíli zcela míjí. Například je podivné, že přísně trváme na soběstačnosti ve výrobě elektřiny, ale naši závislost na dovozu ropy a plynu snižujeme velmi laxně.
8. ...

VÝVOJ SPOTŘEBY

Politici i „kapitáni průmyslu“ nás přesvědčují, že spotřeba energie hrozivě stoupá a tedy musíme urychleně posilovat energetickou soustavu. Když se však podíváme na dlouhodobý vývoj spotřeby elektřiny v ČR tak zjistíme, že mezi roky 1983 až 2018, tedy v posledních 35 letech stoupala netto spotřeba elektřiny o méně než 1% ročně. Od roku 2006 do roku 2020, tedy za 14 let stoupla spotřeba o méně než 1%. Stoupající rozdíl mezi výrobou a spotřebou vzniká stoupajícím exportem energie. Po roce 2021 začala prudce stoupat cena, což nastartovalo úspory a další pokles spotřeby.

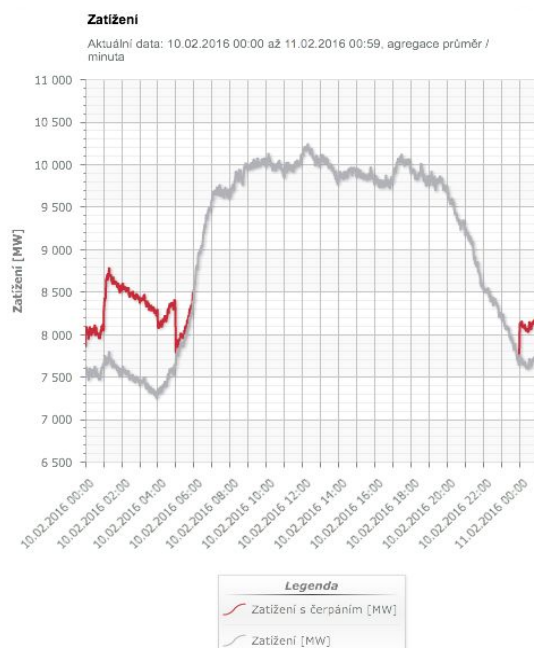
Za tuto dobu stoupl HDP o cca 14%, což znamená, že energetická účinnost naší ekonomiky mírně stoupá. To je jistě nadějně zjištění. Je však otázkou, zda by stoupaní energetické účinnosti nemělo být rychlejší.

Zvyšování spotřeby je ve srovnání s denním a sezónním kolísáním zatížení sítě zanedbatelné. Vždyť rozdíl mezi maximální a minimální spotřebou během jediného dne je 15 až 30% a o dalších 20 až 30% kolísá zatížení sítě vlivem týdenních, sezónních a ročních cyklů. Síť tedy musí mít rezervy výkonu, kterými pokryje i největší špičky odběru.



Ke krytí stoupající spotřeby na několik desítek let by tedy stačilo, kdybychom dokázali lépe vyrovnávat zatížení energetické sítě a využívat přebytky energie během nočních poklesů. Vyrovnání spotřeby by nejen snadno pokrylo stoupající spotřebu, ale také zvýšilo účinnost celé energetické soustavy a tak snížilo naše náklady na energii i její environmentální dopad.

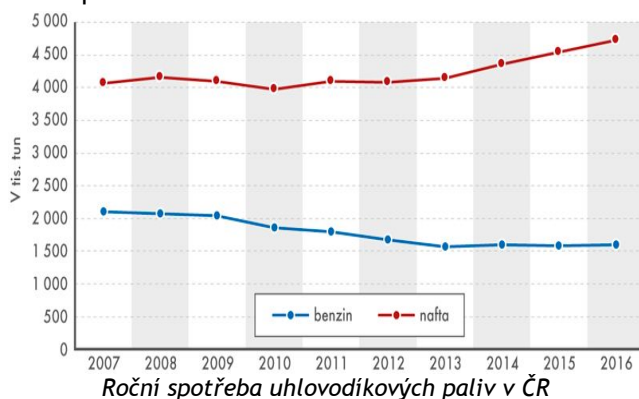
Když tuto technologickou podstatu srovnáme s vývojem ceny energie musíme dojít k závěru, že cenu určují více burzovní spekulace a politické manipulace, než skutečné náklady. Víme-li, že rezerva výkonu je dostatečná a celková spotřeba se mění jen nepatrně není obrovské kolísání ceny věcně opodstatněné. Vždyť například mezi roky 2020 a 2022 nedošlo k žádné podstatné technologické změně, ale přesto cena silové energie vzrostla na mnohonásobek! Je tedy zjevné, že všichni občané i celá ekonomika doplácí na monopolní zájmy velkých distributorů a nesmyslné postupy obchodování s energií.



Typický průběh denního zatížení energetické sítě

Pokud chceme nahrazovat dosluhující zdroje fotovoltaikou a větrem, což je dnes ekonomicky nejvýhodnější řešení (viz dále), tak musíme počítat s tím, že tyto zdroje vnášejí do systému další kolísání, které není závislé na naší vůli, ale na počasí. To si vyžádá efektivnější a rychlejší řízení sítě, tedy nasazení nových chytrých digitálních technologií.

Dalším faktorem, který může ovlivňovat stabilitu sítě bude elektromobilita. Při plné náhradě všech cca 5,5 mil. osobních vozů v ČR za elektromobily a dnešní intenzitě provozu, stoupne denní spotřeba o 20 až 30 GWh. Protože je nejpohodlnější a nejvýhodnější nabíjet elektromobily přes noc, tak jejich nabíjení vyrovnává noční pokles spotřeby. Tím pomůže stabilizovat síť a zvýší její celkovou účinnost. Pro efektivní celonoční nabíjení však musíme vybudovat ve veřejném prostoru alespoň tolik veřejně sdílených chytrých wallboxů, kolik bude elektromobilů. Potom bude rychlonabíjení, které může do sítě vnášet výrazné kolísání, potřeba jen při dlouhých cestách, které přesahují dojezd elektromobilu. Zkušenosti elektromobilisté vědí, že pomalým nočním nabíjením čerpají 80 až 95% potřebné energie. Proto je nepochopitelné, že dnes veřejná podpora směřuje k rychlonabíječkám a budování wallboxů je komplikováno horou formálních komplikací.



Do energetické bilance státu musíme kromě jiného, započítat i spotřebu nafty a benzínu. Energie v nich uložená představuje cca 79 TWh/rok, je tedy srovnatelná s roční spotřebou elektřiny (74 TWh/rok). Potíž však je v tom, že spalovací motor, který obvykle převádí energii uhlovodíkových paliv na užitečnou práci má účinnost pouhých 18 až 28%, což je proti účinnosti elektromotoru (85 až 95%) výrazně horší. Při dnešních koncových cenách si tedy koupíme 1 kWh v benzínu či naftě za cca 3,6 Kč (1,8 Kč bez daně), ale užitečnou práci 1 kWh z uhlovodíkových paliv získáme za cca 14,4 Kč (7,2 Kč bez daně). To je 3x až 5x víc

než cena elektřiny. Proto postupný přechod na elektromobilitu povede k výraznému poklesu spotřeby uhlovodíkových paliv, mírnému nárůstu spotřeby elektřiny a významnému snížení nákladů za dopravu.

Nové technologie výroby a akumulace energie se ještě pořád prudce vyvíjejí. Jejich účinnost i životnost stoupá a cena klesá. Již dnes mohou konkurovat tradičním zdrojům i bez dotací a jejich dosažitelnost a ekonomická výhodnost se každým rokem zlepšuje. V ČR jsme však vývoj a výrobu těchto technologií, možná i pod vlivem hloupých „ekonomů“ a politiků vzdali. Jsme jen unášeni proudem inovací, ale nevyděláváme na nich. Proto zřejmě budeme závislí na dovozu potřebných komponent od těch, kteří byli předvídavější. Tento vlak jsme si asi nechali ujet.

Dnes je již zřejmé, že dalším krokem ve vývoji energetiky bude budování „chytrých sítí“ (Smart Grids). Ty budou schopny efektivněji využívat existujících zdrojů, vyrovnávat kolísání sítě, otevřou cestu k využití alternativních zdrojů (u nás zejména fotovoltaika a vítr) a povedou k decentralizaci sítě (viz dále). Potřebné změny lze zavádět postupně a poměrně levně. Budou však vyžadovat jasnou koncepci a výraznou změnu dnešních zvyklostí a předpisů. To za nás nikdo neudělá, to musíme udělat sami. Tento vlak si nesmíme nechat ujet.

ENERGETIKA 2.0

Abychom dokázali efektivně vyrovnávat spotřebu a nasazovat alternativní zdroje, musíme nejen najít zcela nový koncept řízení energetické sítě, ale současně jej harmonicky propojit s životem společnosti. Potřebná změna konceptu energetiky poněkud připomíná situaci webu na začátku milénia, která vedla k novému pohledu na možnosti internetu. Vznikl koncept Web 2.0, který nejen velmi rozšířil technologické možnosti internetu, ale změnil celou společnost.

Web 2.0

Web 2.0 je termín pro ustálené označení etapy vývoje webu, v níž byl pevný obsah webových stránek nahrazen prostorem pro sdílení a společnou tvorbu obsahu. Tento pojem se nevztahuje k žádným technickým specifikacím, ale ke změnám ve způsobu, jakým jsou webové stránky navrženy a používány.

Wikipedia

Web je jednou z technologií využívajících síť internet. Ten vznikl z původně americké vojenské sítě Arpanet, která měla zajistit spolehlivou komunikaci i v případné jaderné válce. To, že každý uzel sítě byl propojen alespoň se třemi sousedními uzly a každý uzel data směřoval nejprůchodnější cestou zaručovalo, že výpadek kteréhokoliv uzlu či kterékoliv cesty jen změní směrování dat, ale neohrozí funkčnost celku. Proto je internet zcela decentralizovaný a založený jen na otevřených technologických standardech (protokol TCP/IP atd.).

Původní webové stránky však byly statické, takže v nejlepším případě připomínaly obrázkový magazín se vzájemnými odkazy na související obsah a návštěvník byl v roli pouhého pasivního čtenáře. Koncept webu 2.0 zcela změnil používané postupy a posunul význam internetu do centra pozornosti celé společnosti. Z dřívějšího pasivního čtenáře webových stránek se stal aktivní uživatel a (spolu)autor obsahu. Vznikly e-shopy a nová oblast maloobchodního prodeje, blogy a občanská žurnalistika, webové galerie rozšířily naše vnímání světa, sociální sítě změnily nejen naši vzájemnou komunikaci, ale i politiku, kryptoměny mění pohled na banky a měnu atd. V mnoha oborech se internet stal rozhodující silou, jeho záběr se stále rozšiřuje (internet věcí atd.) a přitom díky naprosté decentralizaci zůstává „nezničitelný“.

Podobně by se mohla v dohledné budoucnosti změnit i energetika. Vždyť díky novým technologiím se z každého dnešního spotřebitele může stát plnohodnotný aktivní partner (spolupracovník) energetické sítě. Již dnes můžeme optimalizovat například náklady domácnosti za energii tím, že některé činnosti, které vyžadují více energie odložíme na dobu kdy je v síti přebytek energie a tedy i nižší sazba (ohřev vody, nabíjení elektromobilů, pečení, praní...). Měření dnes zajišťují dvousazbové elektroměry s hromadným dálkovým ovládním (HDO). Toto řízení sítě má však jen velmi omezené možnosti dané konceptem i technologií.

Dnes však již dozrávají technologie malých alternativních zdrojů energie a akumulace tak, že jsou schopny konkurovat konvenčním řešením. Abychom je mohli efektivně využít, tak musíme umožnit všem zájemcům připojit tyto technologie k síti tak, aby ji pomáhaly posilovat a vyrovnávat, a přitom přinášely majitelům spravedlivou odměnu. Zvolené řešení musí být důvěryhodné, transparentní, spolehlivé a dlouhodobě udržitelné. Půjde tedy o podobný úkol, jakým byl přechod z dávného Arpanetu k dnešnímu webu 2.0. Internet však měl svůj nástup jednoduší, protože vytvářel nový trh a nové zvyklosti. Trochu sice komplikoval život komunikačním společnostem, ale neohrožoval jejich existenci. Protože je zcela decentralizovaný a jako celek nikomu nepatří, tak jej nikdo nemůže technicky ovládat či řídit. Proto je velmi odolný vůči různým vnějším mocenským zásahům.

Tento koncept bude nutný i pro novou energetiku. Ta přinese levnou a čistou energii a vnese významné změny do mnoha souvisejících oborů, ale také omezí monopolní postavení velkých výrobců a distributorů. Potřebná změna bude komplikovaná i tím, že musí harmonizovat zavedené vztahy a zvyklosti s možnostmi nových technologií. Proto se musí opírat o otevřené standardy a otevřená data. V tom se může inspirovat myšlenkami Open Source Software, Creative Commons atd. Potřebnou změnu však budou brzdit velcí výrobci a distributoři. Vždyť již dnes pozorujeme jejich odpor jak na politické scéně, tak v šíření nesmyslů a bludů ve veřejném prostoru.

PROČ NĚCO MĚNIT?

Kdysi se říkalo, že „elektrina je krví průmyslu“. Dnes bychom měli říkat, že elektrina je základní podmínkou života každého z nás stejně jako dýchání, současně s informačními a komunikačními technologiemi (ICT), které fungují jako nervová soustava. Oba obory jsou spolu úzce propojeny, jejich bezvadná funkce podmiňuje hladký chod dnešního světa, náš každodenní život. Bez nich by se během několika hodin zhroutil výroba, doprava i obchod. V bytech by nám přestalo fungovat osvětlení, telefon, topení, vodovod a všechny domácí spotřebiče. Část obchodů a služeb by zkolabovalo hned, zbytek během několika dnů, veřejná správa, policie, i nemocnice by byly bezmocné atd.

Naše závislost na energetice a ICT stále stoupá. Přecházíme na elektromobilitu, kamna na uhlí nahrazují tepelná čerpadla, budujeme chytré domy a chytrá města, internet věcí se stává součástí našeho života atd. Dá se říci, že nezávislým na elektrické energii a ICT může dnes být snad jen Robinson na pustém ostrově.

Na kvalitě, ceně a bezpečnosti těchto technologií závisí jak kvalita našeho života a naše životní náklady, tak efektivita naší práce a dlouhodobá udržitelnost života na naší planetě. Důležitá je i co nejvyšší soběstačnost země, regionu či místa, která předejde monopolizaci a vytvoří novou geopolitickou rovnováhu.

Proto bychom měli hledat cesty jak nahradit dosluhující zdroje co nejefektivnějšími, nejčistšími a nejbezpečnějšími technologiemi a jak takovou síť harmonicky sladit s potřebami a životem společnosti. Do našich úvah musíme zahrnout i odhad budoucího vývoje souvisejících oborů (průmysl, doprava, zemědělství atd.) a technologií (alternativní zdroje, elektromobilita atd.). Přitom musíme sledovat zejména tato hlediska:

- **Nízká cena**
Politici a výrobci nám již desetiletí tvrdí, že cena energie musí stoupat. Pokud pochopíme možnosti nových technologií, tak naopak dojdeme k poznání, že by měla klesat. Podivný je i rozdíl mezi velkoobchodní cenou a cenou pro běžného spotřebitele. Rozpor zjevně vyplývá jak z monopolizace zdrojů a distribuce, tak ze způsobu obchodování. To vede k neefektivnímu chování velkých energetických firem a zhoršuje konkurenceschopnost zbytku ekonomiky.
- **Spravedlivá cena**
Modernizace energetiky povede k její decentralizaci (fotovoltaika, akumulace...). Potom musí být postavení všech subjektů na trhu rovnocenné. Musíme vyloučit diskriminující až podvodné chování distributorů vůči provozovatelům malých alternativních zdrojů. Jen tak může vzniknout zdravý trh, jen tak můžeme očekávat budování alternativních zdrojů, postupné odstranění dotací atd.
- **Bezpečnost a dynamika sítě**
Z podstaty věci vyplývá, že dnešní závislost na několika velkých zdrojích a centralizovaná distribuce nemůže zcela předejít rozsáhlým výpadkům. Tato rizika mohou zvýšit i nové technologie a obnovitelné zdroje energie, které budou do sítě vnášet velké výkyvy a tak mohou ohrozit její stabilitu. Decentralizace sítě a množství malých zdrojů s akumulací může tato rizika naopak výrazně snížit a prakticky vyloučit rozsáhlé blackouty.
- **Dlouhodobá udržitelnost a geopolitická stabilita**
Za poslední století jsme spotřebovali významnou část neobnovitelných zdrojů (nafta, plyn, uhlí atd.), které se na planetě tvořily po miliony roků. Pokud bychom takto pokračovali dále, tak zničíme budoucnost našim vnukům. Důležité je i to, že tyto zdroje, které lze považovat za dědictví celého lidstva, nejsou na planetě rozloženy rovnoměrně. To vede k válkám, udržuje u moci podivné režimy atd. Orientace na obnovitelné zdroje může tyto negativní jevy výrazně potlačit.
- **Racionální energetický mix**
S ohledem na energetickou bezpečnost musíme rozložit své zdroje tak, aby omezení jednoho neohrozilo funkci sítě a tedy i život společnosti. Tento energetický mix se musí opírat jak o technologické, tak o geopolitické souvislosti. Například při velké penetraci elektromobility nebude mít smysl sledovat energetický mix v dopravě, protože bude určen mixem elektrické energie. To tedy

m.j. znamená, že lány řepky mohou být výrazně menší a chleba snad levnější. Přitom výrazný pokles spotřeby nafty povede ke snížení její ceny a tedy i k nové geopolitické rovnováze. Vždyť každou korunou utracenou u benzínové pumpy pomáháme financovat podivné režimy na Středním východě, Rusku, Venezuele atd., posilujeme migraci, financujeme války atd.

- **Ohled na životní prostředí a klima**

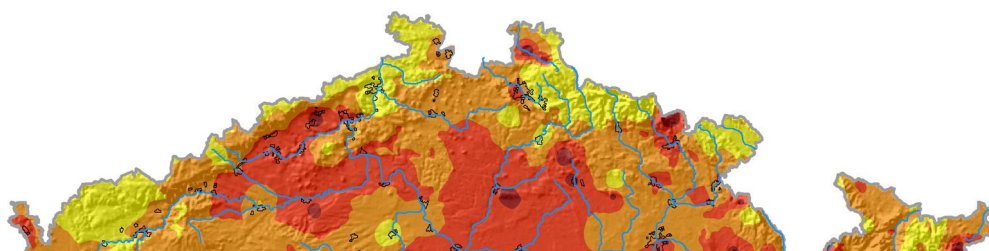
Je nesporné, že spalování fosilních paliv vede k znečišťování životního prostředí a posiluje klimatickou změnu. Zprávy vědců IPCC jsou velmi alarmující. Postupným přechodem na nové technologie můžeme tyto nežádoucí jevy zmírnit a posléze zcela zastavit.

Je zřejmé, že postupné naplňování těchto vizí je v zájmu celé společnosti. Změna posílí postavení spotřebitelů a alternativních výrobců energie, povede k vyšší efektivitě a stabilitě nejen energetické sítě, ale i celého hospodářství. Sladit nové možnosti a potřeby s obchodními zájmy energetických mastodontů však nebude snadné. Potřebné změny potlačí jejich monopolní postavení a tak omezí i jejich možnosti nás dále vydírat. Je tedy jasné, že ke své obraně využijí všechny dostupné prostředky.

Například je podivné, že potřebné změny jsou spojovány zejména s ekologickými či klimatickými argumenty. Ty jsou totiž pro laickou veřejnost poněkud složité a abstraktní. Proto lobbisté a jejich politici mohou šířit nesmysly a bludy, vyhrožovat hrozivými dopady na ekonomiku, zaměstnanost atd. Vytváří ve veřejnosti falešnou představu, že změny „po nás chce zlá EU“, nebo že si je „vynutili ekoteroristé“. Přitom potlačují informace o skutečném významu a přínosu nových technologií. Proto si část laické veřejnosti dnes myslí, že co je ekologické, to musí být drahé a nepraktické, že může ohrozit podstatu Světa.

Potřebujeme tedy laické veřejnosti podrobně vysvětlit celou problematiku, výhody i problémy, které změna přinese. Potom máme naději, že veřejnost prohlédne a odvrhne bludy a vydá se cestou k efektivní, bezpečné a čisté budoucnosti. Dejme se do toho, vždyť záleží jen na nás.

Odchylka teploty vzduchu (°C) za období 2015-2018
vzhledem k dlouhodobému průměru 1981-2010



Deficit srážek (mm) za období I/2015 - I-VII/2019
vzhledem k dlouhodobému průměru 1981-2010

nadmořská výška

m.n.m	AVG+STD
do 200	-277 mm + 99
201-400	-386 mm + 134
401-600	-408 mm + 156
601-800	-437 mm + 197
nad 8	-530 mm + 295

Kraje

1. Ústecký	-227 mm
2. Jihočeský	-297 mm
3. Karlovarský	-335
...Jihomoravský	-349
Průměr ČR	-402 mm
12. Pardubický	-576 mm
13. Liberecký	-580 mm
14. Královhradecký	-628 mm

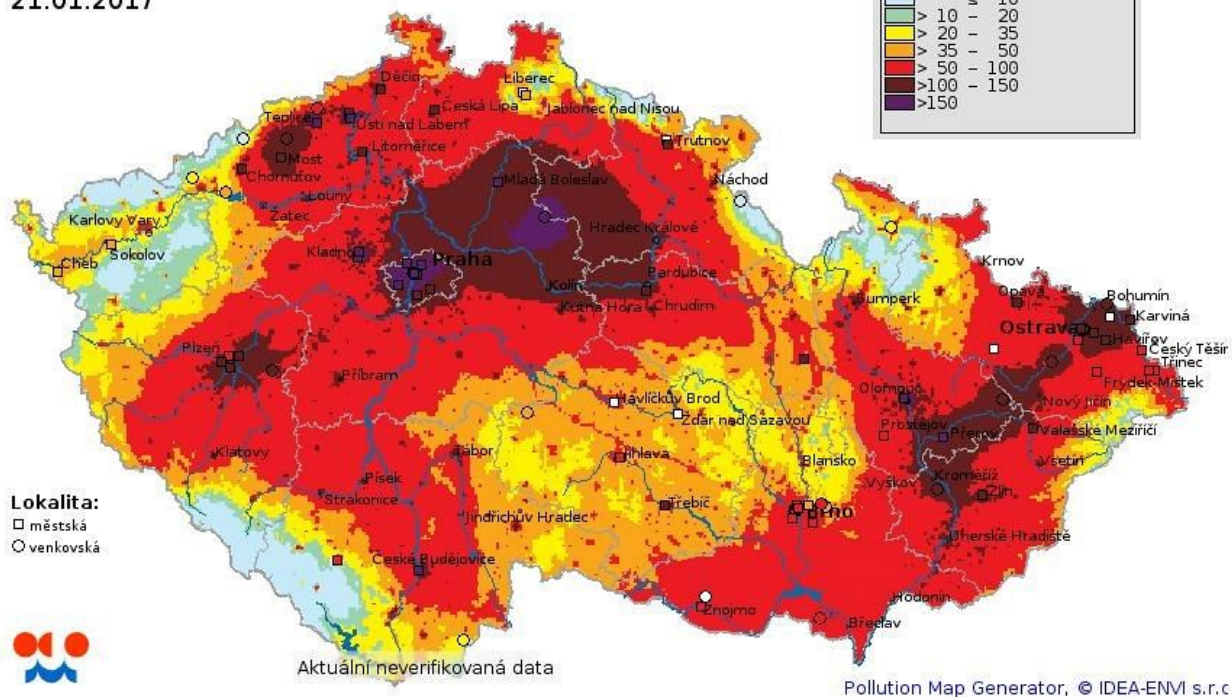
Okres

1. Český Krumlov	-157 mm
2. Ústí n. L.	-174 mm
3. Chomutov	-178 mm
...Brno-město	-323 mm
75. Trutnov	-778 mm
76. Semily	-796 mm
77. Jablonec n. N	-846 mm

0 25 50 100 150 km



PM₁₀ - částice PM10
24hodinový průměr
21.01.2017



a z čistého vzduchu se stává vzácná komodita

TECHNOLOGIE

Cena a dostupnost energie bude záležet na technologiích a zdrojích, ze kterých energii čerpáme a jak ji distribuujeme. Dnes máme řadu cest získávání a distribuce energie. Každá však má své výhody i nevýhody. Při tvorbě konceptu energetiky musíme pochopit potenciál nových technologií a respektovat jejich velmi rychlý, stále se zrychlující, vývoj. Přitom musíme zůstat otevření budoucím možným změnám. Vždyť investice do energetické sítě musí sloužit desítky let. Za tu dobu dozrají další technologie, ale také se jistě budou postupně měnit i naše hodnoty a potřeby.

HISTORIE

Již od neolitu lidé hledají zdroje energie, které by jim usnadnily práci a zpříjemnily život. Nejprve to byla produkce polí a lesů, tedy biomasa, která živila jejich tažná zvířata a ohřívala jejich obydlí. Později přišla voda a vítr, které poháněly mlýny, hamry, zavlažování atd. Již tehdy lidé akumulovali energii v rybníce nad náhonem mlýna, či ve stodole a v dřevníku. Pro výrobu a slévání kovů, kovářství a pro další technologie používali dřevěné uhlí.

K energetickým účelům tedy lidé využívali velkou část svých pozemků: pole, louky, pastviny i les. To znamená, že využívali výhradně obnovitelných zdrojů energie, nemohli tedy spotřebovat víc, než to, co jim příroda každoročně poskytla. Výroba a distribuce energie byla zcela lokální, města zásoboval okolní venkov, doprava energie na větší vzdálenost nebyla prakticky možná.

První průmyslová revoluce přinesla zásadní zlom. Parní stroj (James Watt 1765) se stal zdrojem obrovské síly, která umožnila vznik průmyslu. Provoz parního stroje však vyžadoval velké množství paliva. To nastartovalo těžbu a široké využití kamenného uhlí. Uhlí zase usnadnilo výrobu železa a parní stroj umožnil vznik železnice (Richard Trevithick 1804). Potřeba pracovní síly v továrnách zase nastartovala silnou urbanizaci, vznik městských slumů atd.

Tak se postupně rozjela velká změna, která ovlivňuje náš život dodnes. Je silně závislá na levné a dostupné energii. Proto rychle spotřebovává zdroje, které naše planeta shromažďovala miliony roků. To mimo jiné znamená, že našim dětem a vnukům odevzdáme Zemi chudší, než byla když jsme ji od našich předků přebírali my.

SOUČASNOST

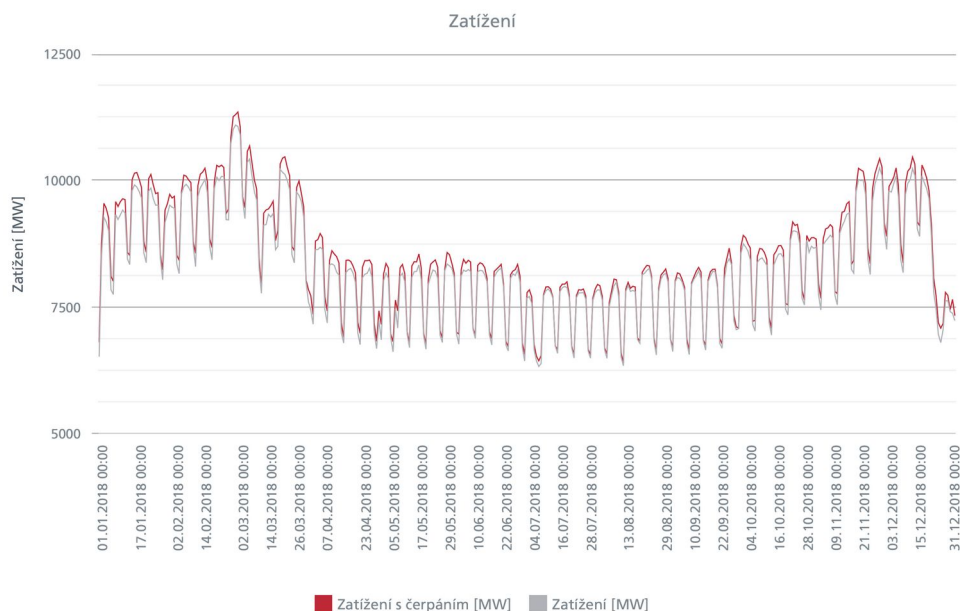
Technologie se rozvíjejí dál. Místo rybníku na potůčku nad mlýnem máme velké železobetonové přehradu s výkonnými turbínami, místo hornického krumpáče slouží krácející velkorypadla atd. Vývoj však nespočívá jen ve zvětšování strojů. Rozhodující změnu vyvolala elektřina. Energetická síť dnes propojuje celou zemi, i v nejzapadlejší vesničce máme k dispozici více energie, než mohl vyrobit dávný mlýn na potoce, či parní stroj. Hospodářství se tedy může rozvíjet mnohem dynamičtěji a svobodněji než v dobách, kdy bylo vázáno na místní zdroje energie.

Současně se však přerušila přímá vazba mezi výrobou a spotřebou energie. To znamená, že vznikl nový problém: je třeba zařídit, aby se v každém okamžiku vyrobilo právě tolik energie, kolik se jí spotřebuje. Z opačného pohledu lze říct, že musíme spotřebovat přesně tolik energie, kolik jí výrobci síti poskytnou. To znamená, že musíme hledat způsoby, jak zjednat rovnováhu mezi výrobou a spotřebou. K tomu máme v principu tyto prostředky:

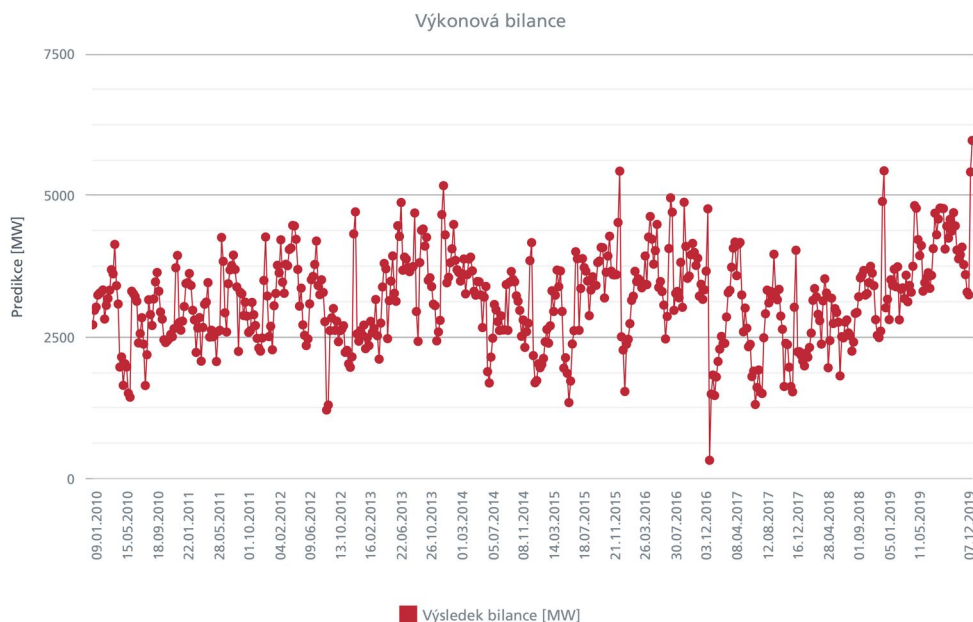
- Regulace výroby
- Regulace spotřeby
- Import a export
- Akumulace

Že dnešní koncept regulace přenosové soustavy není jednoduchý úkol, pochopíme například podrobným studiem dokumentů a dat na webu www.ceps.cz. Přitom na efektivní regulaci závisí náklady, účinnost a efektivita nejen energetiky, ale i celého hospodářství. Při lepším využití zdrojů, můžeme lépe využít investice vložené do energetiky, a tak o desítky let odložit další investice.

Je tedy zřejmé, že zlepšení stabilizace energetické sítě je významný úkol, který musí nadřadit zájem celé společnosti nad utilitární podnikatelské cíle. Vždyť koncová cena energie je dnes násobkem výrobních nákladů!



Vliv roční doby na zatížení energetické sítě



Rezerva výkonu v přenosové soustavě odpovídá zhruba třem temelínským blokům

Od dob, kdy vznikl dnešní koncept energetické sítě dozrává řada nových technologií, které mohou řešit většinu problémů efektivněji. Například:

CHYTRÁ SÍŤ

Dnešní rychlé datové sítě a levná elektronika umožní vytvořit „chytrý dům“. V něm „chytrý elektroměr“ může automaticky dražit okamžitou cenu energie podle zatížení nadřazeného uzlu. Při vysoké ceně může „chytrý dům“ minimalizovat spotřebu. Naopak při poklesu ceny může spustit pračku, myčku, sušičku, nabíjení elektromobilu, ohřev teplé vody atd.

Tak dokážeme řídit i ta nejvzdálenější zákoutí energetické sítě mnohem detailněji a efektivněji než dnes. Přitom každý bod sítě může být nejen spotřebitelem, ale i výrobcem (např. fotovoltaika), nebo se podílet na aktivním vyrovnávání sítě (akumulace), protože chytrý elektroměr snadno změří a vypočítá celkovou bilanci.

Výhodné bude i to, že odpadne ruční odečítání stavu elektroměrů a s ním spojená byrokracie. Přitom jednoduchá aplikace do počítače či chytrého mobilu nám umožní detailně sledovat aktuální energetickou bilanci a tak pomůže optimalizovat naše chování (analogie aplikace Energomonitor).

Tento koncept se podobá konceptu internetu, vzniká „chytrá síť“ (Smart Grid) decentralizovaných chytrých rovnocenných uzlů. Ta prakticky vyloučí rozsáhlé výpadky, zvýší účinnost elektráren a povede k decentralizaci celé energetiky. To ale znamená, že se velcí výrobci a distributoři budou muset vzdát svého monopolního postavení. To může být problém!

AKUMULACE

Velký technologický pokrok nastal ve vývoji baterií. Potřeby přenosné elektroniky, elektromobility atd. vedly k velkým investicím do jejich vývoje a zásadnímu zlepšení jejich vlastností (až 300 Wh/kg, proudy 3 až 50C⁷...), životnosti (2 až 20 tis. cyklů), chemická stabilita (10 až 20 let) a snížení výrobní ceny (pod 2 500 Kč/kWh). To znamená, že bateriové technologie jsou již natolik zralé, že umožňují jejich nasazení k aktivnímu vyrovnávání sítě (náklady pod 1 Kč/kWh/cyklus). Výhodné je i to, že moderní baterie jsou dobře recyklovatelné a tedy si můžeme představit, že časem vznikne uzavřený cyklus výroba/užití/recyklace/výroba.

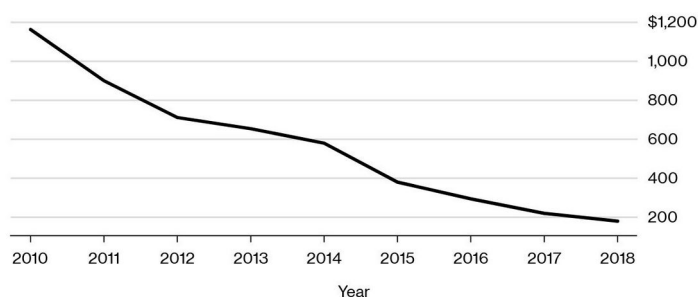
Dnes je však problém v tom, že poptávka po bateriích výrazně přesahuje nabídku, což omezuje jejich dostupnost a zvyšuje cenu. Je však zřejmé, že jde o přechodný problém, který časem trh vyrovná.

Zajímavou možností je využití elektromobilů k akumulaci a vyrovnávání sítě. Baterie v elektromobilu s dojezdem 400 km má při 5 tis. cyklech životnost 2 mil. km. Protože osobní vůz v ČR ujede průměrně 10 tis. km/rok, tak by v elektromobilu měla vydržet 200 let. Baterie však má životnost limitovanou i chemickou stabilitou. Proto má smysl baterii elektromobilu využít i k vyrovnávání sítě. Při plné penetraci elektromobility bude v bateriích elektromobilů uložena energie na několik desítek hodin spotřeby celé ČR.

Battery Prices Plunge

Rising production of lithium-ion battery packs has slashed prices.

Price (\$/kWh)



Source: BloombergNEF

Bloomberg

Cena baterií klesá a klesá



Běžná olověná baterie 12V/40Ah
hmota 12 kg
životnost 300 cyklů



Srovnatelná moderní baterie
hmota 1,6 kg
životnost 5 000 cyklů

...jejich hmotnost klesá a životnost stoupá

7 1 C je proud, který vybijí či nabije baterii za 1 hod. Proud 10 C tedy může nabít baterii za 6 minut

Významnou výhodou bateriového vyvažování sítě, je rychlost reakce a plynulé řízení výkonu. Jaderná elektrárna nemůže na změnu zátěže reagovat prakticky vůbec. Uhelná elektrárna na zvýšení zátěže reaguje přiložením do kotle. Chvilu trvá, než se uhlí rozhoří a ohřeje více vody, než se ta změní v páru a pára posílí výkon turbíny. Při poklesu zátěže zase musí vypustit přebytečnou páru bez jakéhokoliv užitku. Tím přirozeně klesne i její celková účinnost a tedy stoupnou náklady na vyrobenou energii.

Velký spotřebič (pec, rozjezd elektrického vlaku, rychlonabíječka...) však zátěž mění skokem. Pokud by došlo k souběhu takového skokového vzrůstu zátěže, může dojít k vážné havárii sítě. K podobnému problému může dojít i v opačném případě. Pokud se zátěž sítě skokově zmenší, musí být přebytečný výkon rozveden do zbytku sítě. Jinak by se turbína mohla roztočit rychleji, ztratit synchronizaci a bylo by nutné ji okamžitě odstavit.

Problém je i v tom, že výkon uhelné elektrárny můžeme měnit jen v rozsahu prvních desítek procent. Pokud je pokles větší, je třeba elektrárnu odstavit. To m.j. znamená, že elektrárna většinu času pracuje v režimu určeným potřebami sítě, který může být dost vzdálen od optimální účinnosti. Proto distributoři uzavírají složité smlouvy s velkými odběrateli, ve kterých podrobně plánují průběh odběru, najíždění a odstávky elektráren během dne atd.

Akumulátor s chytrým obousměrným měničem může na změnu zatížení sítě reagovat prakticky okamžitě. Může tedy zachytit i velmi rychlý výkyv odběru. Během jediné periody střídavého proudu může změnit výkon o desítky procent, případně přejít z nabíjení do posilování sítě či naopak. Nic tedy není třeba plánovat, řízení sítě může být jednoduché a probíhat v reálném čase. Přitom mohou elektrárny fungovat v optimálním režimu, tedy i s nejvyšší účinností a odstávky budou určovány jen potřebnými revizemi a opravami, místo kolísáním odběru. Rychlá reakce bateriové akumulace tedy při rychlém kolísání nenahraditelná a výrazně zvyšuje efektivitu sítě tím, že „polyká“ prudké nárazy spotřeby i produkce (fotovoltaika, vítr). Při skokových změnách bude odměňována násobkem rozdílu cen v ustáleném stavu. To zajistí rychlá automatická dražba mezi chytrými uzly sítě.

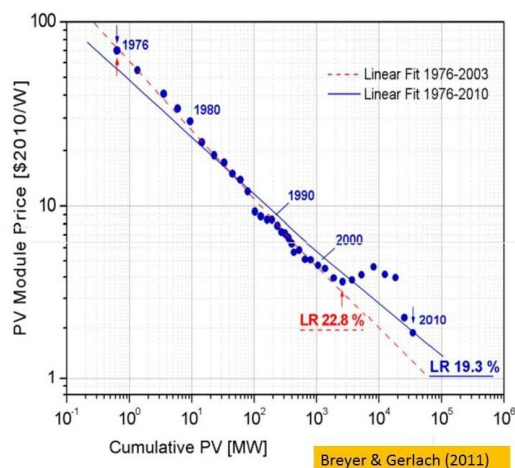
Dnes dozrávají i další technologie bateriové akumulace. Například tzv. průtokové baterie, ve kterých se energie ukládá do elektrolytu, jsou již cenově srovnatelné s lithiovými a vývoj rychle pokračuje. Protože objem elektrolytu lze stupňovat snadněji a levněji než kapacitu klasické baterie, tak očekáváme, že takto půjde budovat jednotky s velkou kapacitou, které mohou otevřít nové cesty celé energetiky.

FOTOVOLTAIKA

Důležitým zdrojem energie se stává fotovoltaika, tedy přímá přeměna sluneční energie na elektrickou fotovoltaickými panely. Jde o čistou technologii s nepatrnými provozními náklady a dlouhou životností. Ještě před několika desítkami let jsme o ní slýchali jen v souvislosti s kosmickým výzkumem. Jen největší fantastové si představovali, že by jednou mohla nahradit uhelné či jaderné elektrárny. Prudký vývoj technologií však snížil cenu panelů natolik (dnes méně než 10 Kč/Wp⁸), že se fotovoltaika stala nejlevnějším a nejdosažitelnějším zdrojem energie.

Zásadním problémem při nasazení fotovoltaiky spočívá v tom, že slunce svítí jen ve dne a občas je zakryto mraky. To znamená, že pro trvalou dostupnost energie musíme výrobu spojit s akumulací, nebo ji propojit s chytrou sítí, která kolísání výroby vyrovná, případně obě řešení kombinovat.

Dnes se často mluví o tzv. energetických ostrůvcích, tedy zcela soběstačných domech, které se obejdou bez připojení k energetické síti. Aby toto řešení příliš neomezovalo své uživatele, musí být výroba i akumulace dimenzována tak, aby plně pokryla i extrémní situace. Toto řešení bývá sice výrazně dražší, ale má

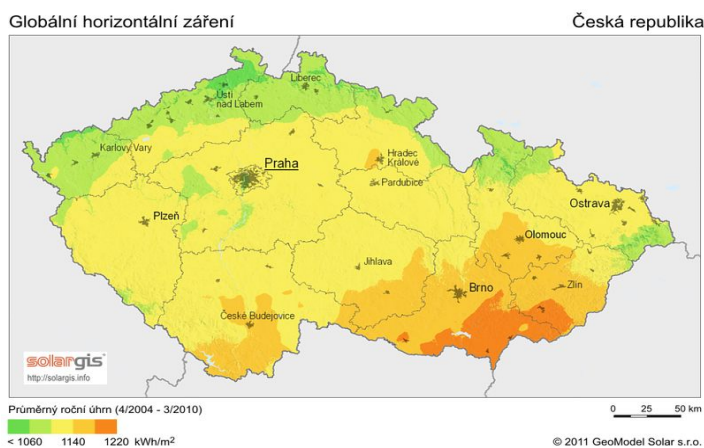


Cena fotovoltaických panelů klesá již desítky let

8 Watt peak (Wp) je výkon panelu při plném oslunění

mysl jak v přírodní divočině, kde není energetická síť dostupná, tak ve společenské divočině, kde distributor zneužívá svého monopolního postavení. Z celospolečenského pohledu bude výhodnější civilizovat divočinu distributorů, a tak otevřít cestu spolehlivé, čisté a levné energetice.

Skeptici často zpochybňují možnosti nasazení fotovoltaiky tvrzením, že v ČR slunce moc nesvítí a vložená investice se tedy nemůže vrátit. Z mapy slunečního svitu však vyplývá, že každý instalovaný Wp vyprodukuje ročně 1 000 až 1 200 Wh. Protože malá fotovoltaika je na konci distribučního řetězce, tak hodnotu vyprodukované energie musíme odvozovat od koncové ceny. Ta byla donedávna 2,5 až 5 Kč/kWh, ale dnes stoupá na několiknásobek. Při spravedlivém účtování by tedy byla návratnost celé domácí fotoelektrické „elektrárny“ cca. 4 až 8 let (podle nákladů na instalaci, orientaci panelů atd.), což představovalo výnos z vloženého kapitálu 12 až 25%. Dnes jsou, vlivem energetické krize, ceny energie násobně vyšší, výrazně vyšší tedy budou i výnosy.



Slunce svítí i nad Českou republikou

Je tedy zřejmé, že nové technologie jsou již plně konkurenceschopné a mohou začít postupně vytlačovat uhlí, plyn, naftu a jádro. Reálná návratnost investice umožní vybudovat a provozovat fotovoltaický zdroj či akumulaci jako standardní podnikání. Tak se mohou, i bez dotací či státních intervencí, postupně pokrýt všechny vhodné střechy, fasády i ploty fotovoltaickými panely a tak zajistit dostatek levné a čisté energie. Je zajímavé, že dnes existují fotovoltaické panely, které vzhledem i funkcí připomínají běžnou střešní krytinu, kterou mohou nahradit. To může dále snížit pořizovací náklady fotovoltaiky a přizpůsobit její vzhled tradiční architektuře.

Zajímavé je i hybridní řešení fotovoltaických panelů, které spojuje výrobu elektrické energie s ohřevem vody. Protože účinnost fotovoltaických článků při vyšších teplotách (nad cca 30 až 40 °C) klesá, tak je výhodné z nich teplo odebírat k dalšímu užití. Stačí za křemíkové články vložit chladicí vrstvu s nemrznoucí chladicí kapalinou a za ni tepelnou izolaci. Takový panel tedy bude mít poněkud větší účinnost při výrobě elektřiny, a v letních měsících může ohřívát vodu na mytí či v bazénu a sloužit jako tepelná izolace podkroví. Bude tedy tepelně izolovat prostory pod tímto panelem a může nahradit střešní krytinu.

U nás poškodila názor veřejnosti na výhodnost fotovoltaiky hloupost nekompetentních politiků. Ti v povrchní snaze „udělat něco pro ekologii“ přijali zákon 180/2005 Sb., který stanovil, a na 20 let fixoval, vysoké výkupní ceny energie z fotovoltaiky. Investiční náklady na vybudování fotovoltaického zdroje byly tehdy tak vysoké, že ani vysoká dotovaná výkupní cena nezajistila návratnost investice. Politici tedy předpokládali, že půjde jen o drobnou úlitbu tlaku zelených. Netušili, že investiční náklady klesají tak prudce, že se z fotovoltaiky rychle stane lukrativní podnikání, kterého se chopí „solární baroni“. Takových nesmyslných zásahů do přirozeného vývoje bylo mnoho. To ve velké části veřejnosti vytvořilo pocit, že co je ekologické, to musí být nepraktické a drahé.

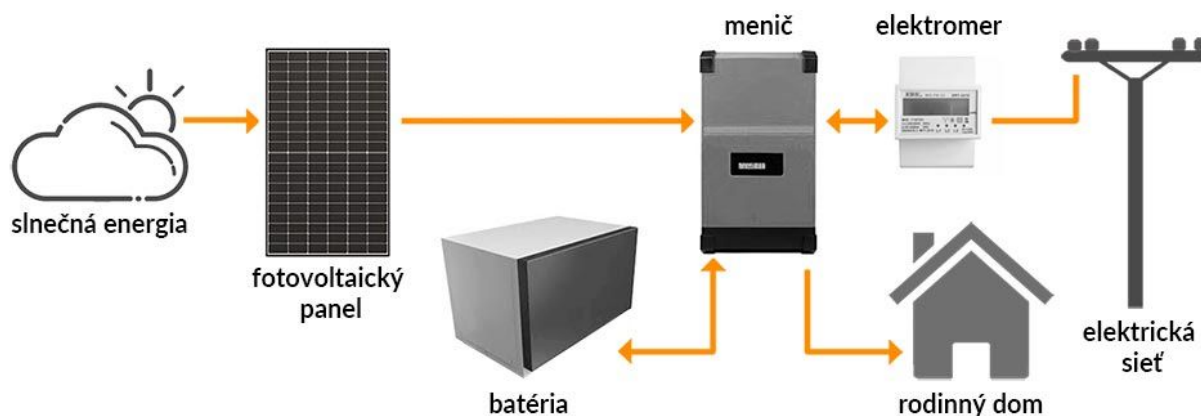
Mnohem rozumnější by bylo, kdyby o podobných zákonech rozhodovali odborníci. Těm byl již tenkrát vývoj technologií jasný. Vždyť výroba fotovoltaických panelů je obdobou výroby polovodičů, pro kterou již roku 1965 formuloval G. Moore empirické pravidlo o exponenciálním růstu výkonu obvodů při zachování ceny (tzv. Moorův zákon - viz výše). Z průběhu tohoto vývoje tedy mohli odhadnout vývoj cen fotovoltaických panelů a tak předejít politickému nesmyslu. Ze zkušenosti se zaváděním nových technologií v jiných oborech také již dávno vědí, že je vždy efektivnější odstraňovat formální bariéry a relikty minu-



I takto mohou vypadat fotovoltaické panely na střeše domu

lých omylů, než se snažit masivními dotacemi přizpůsobovat přirozený vývoj technologií módě či politické poptávce.

Budování sítě malých fotovoltaických zdrojů s akumulací je výhodné i v tom, že se může rozšiřovat postupně a přitom s malým rizikem testovat nové postupy řízení sítě. Může tedy být postupem, který postupně převede kšeftařské a neefektivní prostředí dnešní energetiky na racionální, slušnou a transparentní aktivitu.



Zjednodušené schema fotovoltaické elektrárny v rodinném domě

Pokud vznikne stabilní, transparentní a spravedlivé právní prostředí, pustí se do budování fotovoltaických zdrojů jednotliví občané, firmy, spolky, obce atd. i bez dotací a státních intervencí. Bude možné budovat decentralizovanou energetiku zdola. Místní totiž nejlépe vědí, co potřebují a nejlépe znají potenciál místa. Proto budou efektivnější než stát či velký distributor.

Je však poctivé zdůraznit, že v podmínkách ČR v zimě stoupá spotřeba energie a dny jsou krátké. Proto bude třeba buď výkon fotovoltaiky dimenzovat tak, aby pokryla i zimní spotřebu, nebo ji kombinovat s jinými zdroji (vítr, biomasa, bioplyn...), případně energii přenášet z míst, kde je energie přebytek.

EKONOMIKA MALÉ ELEKTRÁRNY

Pokusme se odhadnout, jak by mohla fungovat malá fotovoltaická elektrárna například na střeše rodinného domu připojeného k chytré síti se spravedlivým účtováním.

Fotovoltaika s akumulací

	Rok:	2020	2022	2042
Průměrné koncové ceny energie				
Mimo špičku [Kč/kWh]		2	8	1,5
Ve špičce [Kč/kWh]		4	14	3,5
Průměr [Kč/kWh]		3	10	2,5
Fotovoltaika				
Výkon panelu [kWp]		1	1	1
Oslunění [hod/rok] = produkce [kWh/rok]		1 000	1 000	1 000
Produkce [Kč/rok]		3 000	10 000	2 500
Cena panelu [Kč/kWp]		10 000	15 000	8 000
Instalace + elektronika [Kč/kWp]		4 000	6 000	4 000
Investice celkem [Kč/kWp]		14 000	21 000	12 000
Životnost [roků]		30	30	40
Údržba [Kč/rok]		200	200	200
Náklady = odpisy + údržba [Kč/kWh]		0,67	0,90	0,50
Roční čistý výnos [Kč/kWp]		2 333	9 100	2 000
Výnos z vloženého kapitálu [%]		17 %	43 %	17 %
Návratnost investice [roků]		6,00	2,31	6,00
Akumulace				
Kapacita baterie [kWh]		1	1	1
Technická životnost baterie [cyklů]		5 000	5 000	10 000
Cena baterie [Kč/kWh]		3 000	5 000	2 000
Instalace + elektronika [Kč/kWh]		500	500	300
Investice celkem [Kč/kWh]		3 500	5 500	2 300
Údržba [Kč/rok]		200	200	200
Investice celkem [Kč/kWh]		3 500	5 500	2 300
Náklady = odpisy + údržba [Kč/kWh/cyklus]		0,7	1,1	0,23
Využití [cyklů/rok]		700	700	700
Čistý výnos na cyklus [Kč/kWh]		1,3	4,9	1,77
Čistý roční výnos [Kč/kWh]		910	3430	1239
Výnos z vloženého kapitálu [%]		26 %	62 %	54 %
Návratnost investice [roků]		3,85	1,60	1,86
Typická instalace				
Výkon panelů [kWp]		20	20	20
Kapacita baterie [kWh]		100	100	100
Investice celkem [Kč]		630 000	970 000	470 000
Výnos z fotovoltaiky [Kč/rok]		46 667	182 000	40 000
Výnos z akumulace [Kč/rok]		91 000	343 000	123 900
Výnos celkem [Kč/rok]		137 667	525 000	163 900
Výnos z vloženého kapitálu [%]		22 %	54 %	35 %
Návratnost investice [roků]		4,58	1,85	2,87

Poznámky:

- Životnost elektrárny je dlouhá, musíme tedy počítat s vývojem cen technologií i energie. Odhadnout vývoj ceny energie je však dnes, v době energetické krize, velmi obtížné. Proto uvádíme tři varianty bilance založené na nedávných cenách (2020), krizových cenách (2022) a cílových cenách (2042).
- Ze srovnání bilancí plyne, že při současných cenách energie je investice do fotovoltaiky a akumulace extrémně výhodná, což vystupňovalo zájem o potřebné komponenty. Proto je jejich současná cena výrazně vyšší, než byla ještě před nedávnem.
- Všimněme si, že předpokládané silné nasazení nových technologií cílově povede ke snižování koncové ceny energie.

- *Výsledná cena počítá s amortizací a tedy i obnovou baterií a panelů. Je tedy trvale udržitelná.*
- *Kalkulace počítá s ideální orientací a sklonem střechy. V praxi může být výnos fotovoltaiky poněkud nižší.*
- *Některé panely mohou nahrazovat střešní krytinu, což může snížit náklady na fotovoltaiku při nové výstavbě či při rekonstrukcích.*
- *Kalkulace počítá s osluněním 1000 kWh/m² za rok. Jde tedy o pesimistický odhad. Ve výhodnějších lokalitách můžeme dosáhnout poněkud vyšší produkce (viz mapa osvitu).*
- *Výnos fotovoltaiky vychází z ceny přes den, tedy mimo špičku, protože slunce v ranní a večerní špičce příliš nesvítlí. Jde tedy o pesimistický odhad.*
- *Typická instalace počítá s připojením k energetické síti jističem 3x400V/32A, kterého lze poměrně snadno dosáhnout na většině míst v ČR. Případné větší instalace by měly mít jistič úměrně silnější.*

Solární panely však nemusí být jen na střechách rodinných domků, ale i firem, parkovišť atd., tedy v místě přímé spotřeby. Mohou tvořit ploty, pokrývat fasády či stínit pastviny a pole se stínomilnými plodinami (agrivoltaika). Máme tedy dostatek plochy k tomu, aby fotovoltaické technologie pokryly celou naši spotřebu energie.

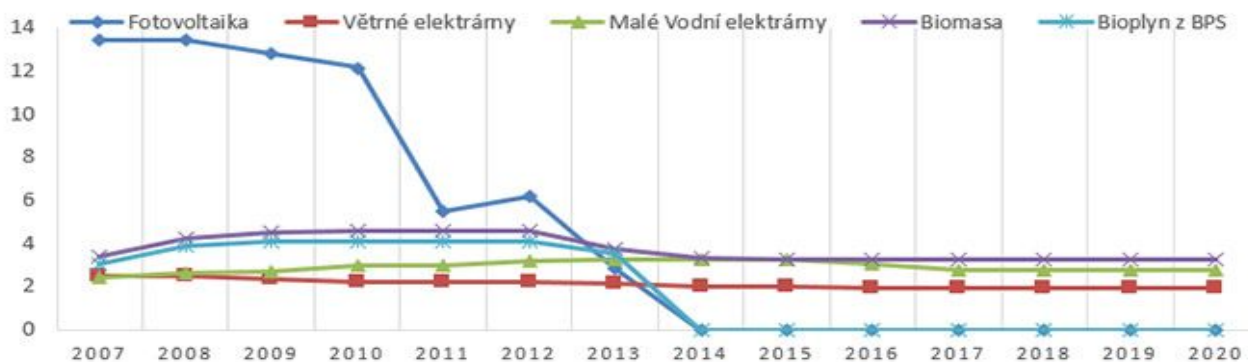


Agrivoltaika

Všechny tyto úvahy však předpokládají jasná, spravedlivá a stabilní pravidla spolupráce energetických uzlů v síti. Prozatím nám naši drazí politici

předvádějí jen spoustu chaotických zásahů spojených s nesmyslnými investicemi a dotacemi, které jen deformují celou ekonomiku a vzdalují nás od racionálního řešení.

SROVNÁNÍ VÝKUPNÍCH CEN ELEKTRICKÉ ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ V ČR V KČ/KWH



Důkaz nepředvídatelnosti dnešního trhu, který je podřízen politickým rozhodnutím. Podivné jsou i různé výkupní ceny energie z různých zdrojů. Proč?

KOLIK STOJÍ DRÁTY?

Sít' je sítí proto, že jednotlivé uzly spotřeby, výroby či akumulace jsou navzájem propojeny „dráty“. Do nákladů na energii tedy musíme započítat i náklady na vybudování potřebných linek a rozveden, jejich údržbu, provoz a opravy.

Pro odhad těchto nákladů si představme vesnickou rozvodnu s transformátorem VN/NN 6 MW, tedy objekt, který lze na místo dovést jediným kamionem. Ten musíme propojit vedením VN s alespoň třemi sousedními uzly (budujeme distribuovanou sít'). Náklady budou zhruba tyto:

Dráty

Rozvodna

Výkon transformátoru [MW]	6
Cena transformátoru s příslušenstvím [Kč]	3 000 000
Životnost transformátoru [roků]	40
Průměrné zatížení transformátoru	25 %
Roční náklady na údržbu [Kč/rok]	100 000
Roční přenos transformátoru na NN [GWh]	13
Odpisy transformátoru [Kč/kWh]	0,0057
Náklady na údržbu [Kč/kWh]	0,0076

Vedení

Přenosová kapacita vedení [MW]	12
Cena vedení [Kč]	50 000 000
Životnost vedení [roků]	40
Průměrné zatížení vedení	40 %
Roční náklady na údržbu [Kč/rok]	1 000 000
Roční přenos [GWh]	42
Odpisy vedení [Kč/kWh]	0,03
Náklady na údržbu [Kč/kWh]	0,02

Průměrný počet úseků ke zdroji	5
Náklady na vedení celkem [Kč/kWh]	0,27
Náklady na rozvodnu [Kč/kWh]	0,01
Náklady celkem [Kč/kWh]	0,28

Poznámky:

- *Cena vedení bude velmi záviset na místních podmínkách. Ve městě může být výrazně nižší, na vzdáleném venkově i mírně vyšší. V budoucnu, při plně distribuované topologii sítě, budou náklady na vedení nižší.*
- *Vedení nejen zásobuje transformátor, ale zejména propojuje další uzly, proto musí být jeho kapacita podstatně vyšší, než kapacita transformátoru. I jeho průměrné zatížení bude vyšší, než průměrné zatížení transformátoru, tedy spotřeba místního uzlu.*
- *V síti budou i výrazně silnější vedení. Náklady na jejich pořízení budou sice vyšší, ale budou se rozpočítávat na vyšší přenosovou kapacitu. Proto bude cena za přenesenou kWh stejná, nebo nižší než v našem příkladě.*
- *Náklady na připojení k veřejné energetické síti jsou tedy menší než 0,3 Kč/kWh. Protože při spravedlivém účtování v chytré síti odpadají všechny další náklady, tak koncové náklady na kWh mohou být cca 1 Kč. K tomu však musíme přičíst daně (v ČR 21%) a zisk. Cena na naší faktuře by tedy měla/mohla být cca 1,5 - 2Kč/kWh buď příjmu, nebo vydání, podle toho, zda více odebíráme nebo dodáváme.*

- *Okamžitá cena by však mohla kolísat od nuly po cca 5 Kč/kWh podle okamžitého zatížení sítě, tedy 30 až 50% toho, co nám naši drazí distributoři ještě donedávna účtovali a zlomek toho, co nám budou účtovat nyní.*

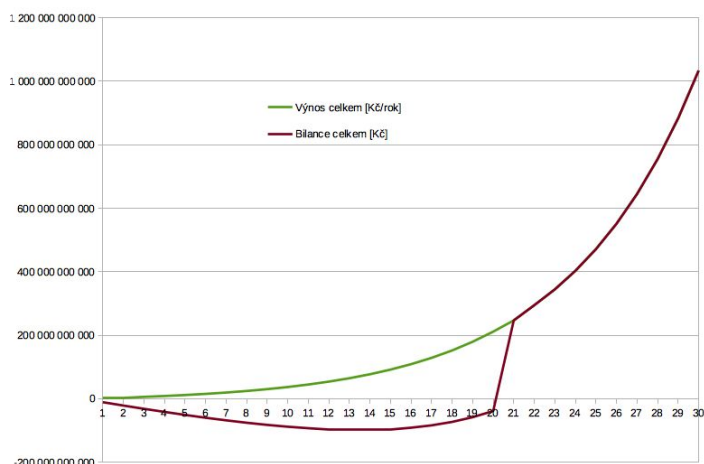
Dnes často uvažujeme o „komunitní energetice“, tedy o propojení místních subjektů ke vzájemnému sdílení energie (výroba, akumulace, spotřeba). Zde budou náklady na vedení velmi nízké. Postupy komunitní energetiky mohou být výhodným mezistupněm při zavádění chytré sítě. Mohou testovat potřebné komponenty, programy i pravidla. Hlavně však jejich cena energie bude vycházet ze skutečných nákladů bez nesmyslných obchodních přírážek a oscilací. Cena tedy zůstane zhruba na úrovni před krizí. Energetické komunity tak budou laické veřejnosti demonstrovat výhody nových postupů. Je zřejmé, že pokud odstraníme byrokratické bariéry, které dnes komplikují budování komunitních sítí, tak tyto sítě mohou vznikat rychle a hromadně i bez dotací a státní podpory. Výroba a akumulace elektřiny se tak může stát standardním decentralizovaným podnikáním. Tak bude stabilizovat celou ekonomiku, zvyšovat naši konkurenceschopnost a geopolitickou stabilitu.

Je však podivné, že se dnes distributoři brání „přetokům“ energie z odběrného místa do sítě. Odběratel sice již spoustu let platí za „rezervovaný příkon“, tedy za to, že distributor dimenzoval dráty tak, že odběratel má k dispozici například 3x32A. Pokud však chce stejný výkon po stejných drátech posílat do sítě, tak distributor tvrdí, že by došlo k přetížení oněch drátů a neodvratné katastrofě, a odmítá malou domácí elektrárnu připojit. Je tedy zřejmé, že zde distributor nadřazuje své komerční zájmy nad prospěch celé společnosti, protože není schopen a ochoten využít postupů chytrých sítí (viz výše).

SILNÝ ARGUMENT

Z předchozího je patrné, že pokud nastolíme spravedlivé poměry na trhu s elektřinou, a odstraníme formální bariéry kladené novými technologiemi, tak se může stát budování obnovitelných zdrojů výhodným ukládáním kapitálu. Může se tedy stát standardním podnikáním i bez dotací a státních intervencí. To je v silném kontrastu s obrovskými náklady a ztrátami, které by si vyžádala stavba nového jaderného bloku.

Abychom si tento rozdíl uvědomili, tak si zkusme představit, že místo do jádra budeme investovat do fotovoltaiky s akumulací. Budeme tedy po 20 let investovat 12,5 mld. ročně, tedy zhruba tolik, kolik a tak dlouho jako do výstavby jediného bloku Dukovan. Potom dojdeme k výsledkům, které naznačuje graf.

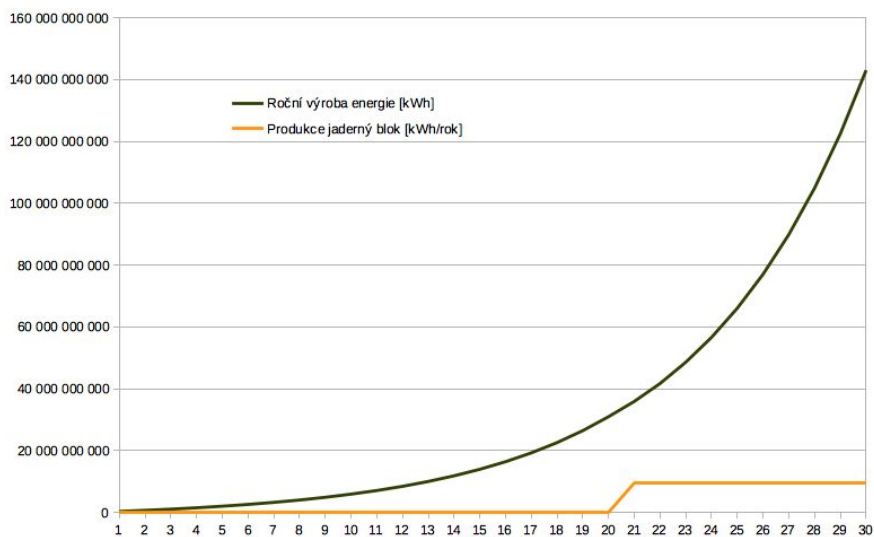


Možný průběh nasazení fotovoltaiky

Poznámky:

- *Protože vývoj cen je v současné energetické krizi velmi turbulentní a z technologické podstaty vyplývá, že po odeznění krize se ceny vrátí blízko původním, tak se v naší úvaze opíráme o ceny z roku 2020.*
- *Protože instalace panelů a baterek je snadná a rychlá, tak fotovoltaika začne vydělávat do několika dnů až týdnů od začátku stavby.*
- *Pokud všechný výnos vložíme do umořování investice a po jejím umoření do dalšího rozšiřování kapacity, tak kapacita může trvale exponenciálně růst.*
- *Největší zadlužení bude jen cca 38% dluhu z výstavby jádra.*
- *Již v po 21 letech bude projekt bez dluhů.*

- Již po 21 letech bude projekt silně ziskový a bude schopen financovat další rychlý rozvoj.
- Panely mohou pokrýt střechy, fasády a ploty budov, parkovišť a pozemků úřadů a institucí státu, krajů i obcí. Potřebné plochy tedy bude více než dost.
- Odstraníme-li dnešní nesmyslné bariéry přirozeného rozvoje, a pokud racionalizujeme obchodování s energií (Smart Grids), tak bude fotovoltaika s akumulací vysoce ziskovým podnikáním. Jejím rozvoji se tedy nemusí věnovat stát, ale mohou jej zajistit i malí podnikatelé a běžní občané. To bude pravděpodobně účelnější a efektivnější než velký projekt řízený státem.



Vývoj produkce fotovoltaiky (černá) a jádra (oranžová v kWh/rok)

Poznámky:

- Roční produkce z fotovoltaiky překoná očekávanou produkci jádra již 13 let po startu projektu.
- V předpokládané době spuštění jaderného bloku může být produkce fotovoltaiky cca 3,5x vyšší než produkce onoho bloku. To znamená, že v zimních měsících bude produkovat zhruba tolik, co zamýšlené jádro a v letních měsících násobně víc.
- Po 25 letech takového rozvoje fotovoltaiky by její kapacita byla vyšší, než je dnešní spotřeba celé ČR a akumulace by pokryla skoro 100 hodin této spotřeby. Byla by tedy schopna vyrovnávat denní a týdenní kolísání spotřeby.
- Plocha panelů pro pokrytí celé spotřeby ČR by byla cca 40 tis. ha, tedy cca 18% plochy, na které dnes pěstujeme řepku pro výrobu methylesteru. Většina této plochy by však byly střechy a fasády budov, ploty atd., jen menší část by stínila pole, louky a pastviny a tak zvyšovala produkci stínemilných plodin.
- Kdybychom vkládali do rozvoje fotovoltaiky 43 mld. ročně, tedy tolik jako je předpokládaná roční ztráta jaderného bloku, tak by fotovoltaika překonala předpokládanou produkci jádra již po cca 2 letech.
- Koncem roku 2021 vzrostla cena povolenky CO₂ na 95 Euro/tCO₂. To při naší současné produkci CO₂ v energetickém mixu 550g/kWh a výrobě 80TWh/rok představuje cca 90 mld. Kč/rok. Výnos z dražby povolenek je určen pro podporu nových technologií, tedy i stavbu fotovoltaiky. To by mělo několikanásobně zrychlit přechod na nové technologie.
- Současná cena povolenek zvýší náklady uhelných elektráren o cca 65 Euro/MWh. To by mělo zvýšit velkoobchodní cenu z nedávných 40 Euro/MWh na cca 110 Euro/MWh. Reakce na prudký vzrůst ceny povolenek a současný nedostatek zemního plynu však je mnohem silnější a poněkud chaotická. Již v polovině roku 2021 vyskočila aktuální cena ve špičce (viz electricitymap.org) na iracionálních více než 400 Euro/MWh, kdežto cena na burze vyšplhala na 200 Euro/MWh až koncem roku. Současné metody obchodování s energií tedy velmi zkresluji naše chování. Vztah ceny k rea-

litě je tedy jen „velmi volný“ (kořistnický spekulativní). Nechápe a nebere ohledy na vývoj technologií, stabilitu a bezpečnost, geopolitiku, ekologii atd.

- Je tedy zřejmé, že nás v dohledné době ještě čekají pěkné kotrmelce. To vše jistě ještě umocní naši draží politici, kteří se budou snažit zachraňovat svět chaotickým populizmem.
- Je tedy zřejmé, že přechod na chytré sítě, které umožní spravedlivé obchodování v reálném čase, je velmi naléhavý. Ten současně umožní decentralizovanou bezemisní produkci a tak zlepšit naše geopolitické postavení. To však odborníci doporučují již desítky let. Budeme jim konečně naslouchat?.

PLOCHA ZABRANÁ FOTOVOLTAIKOU

Solární baroni stavěli své fotovoltaické megaelektrárny obvykle na úrodných polích. To přirozeně veřejnost kritizovala jako neekologické, neekonomické a nesmyslné. Jistě to byla hloupost. Vždyť stačilo konstrukci trochu modifikovat a mohly se pod panely pěstovat stínomilné plodiny či pást hospodářská zvířata (agrivoltaika).

Realita je však ještě absurdnější. U nás se pěstuje řepka jako zdroj methylesteru přidávaného do nafty na cca 230 tis. hektarech. Energetická účinnost tohoto postupu je 0,01%. To znamená, že 5 m² fotovoltaického panelu s účinností 20%, nahradí 1 hektar řepky. Pro pokrytí celé současné spotřeby elektrické energie by stačilo cca 40 tis. hektarů fotovoltaických panelů, které by měly pokrývat zejména střechy a fasády budov, parkoviště, ploty atd. To by neměl být problém, protože v ČR je více než 132 tis. hektarů zastavěné plochy. Část může být agrivoltaika a další zdroje racionálního energetického mixu (voda, vítr, biomasa, odpad atd.).

Kdyby celá osobní silniční doprava přešla na elektromobilitu, tak při její dnešní intenzitě bude třeba vyrobit dalších cca 7,5 TWh ročně, což představuje zhruba 10% dnešní výroby, tedy dalších cca 4 tis. hektarů fotovoltaiky. Přechod nákladní silniční dopravy na elektromobilitu si vyžádá dalších zhruba 4 tis. hektarů.

Protože přechodem na elektromobilitu ztratí produkce methylesteru smysl, tak nám místo oněch 230 tis. hektarů řepky, které nahrazují malou část energie pro spalovací motory bude stačit 8 tis. hektarů, které poskytnou všechnu energii pro silniční dopravu. Přitom cena využitelné energie z nafty či benzínu je bez daně více než 6x vyšší než cena potřebné elektrické energie, tak přechod na elektromobilitu bude i ekonomicky velmi výhodný.

Racionální energetický mix nám ušetří více než 200 tis. hektarů, tedy zhruba 5% zemědělské půdy.

POZOR!

Musíme zdůraznit, že založit celou energetiku na jediné technologii není rozumné. Vždyť z teorie systémů víme, že systém je tím dlouhodobě stabilnější, čím je různorodější. Kombinovat fotovoltaiku s dalšími zdroji má smysl i proto, že takto můžeme vyrovnávat rozdíly mezi letními přebytky a zimním poklesem výroby. V našich podmínkách by asi nejvhodnější energetický mix kombinoval fotovoltaiku a vítr s využitím biomasy a organického odpadu (pyrolýza a bioplyn) v malých decentralizovaných kogeneračních jednotkách (teplárnách). Tyto zdroje je výhodné kombinovat s efektivním importem a exportem. Vždyť například silný vítr nad Severním mořem výrazně snižuje cenu energie u nás po mnoho dní v roce. To je však téma na jinou studii (viz např. Energetika 2.0).

VLIV ELEKTROMOBILITY

Odpůrci nových technologií hrozí strašlivými důsledky zavádění elektromobility. Dokáží například tvrdit, že kdyby všech cca 5 milionů osobních aut u nás bylo od zítřka elektrických, a kdyby začaly současně nabíjet palubními nabíječkami 22 kW, tak by bylo potřeba postavit 100 nových temelínských bloků. To je podobné jako představa, že kdyby všech cca 10 milionů rychlovarných konvic 2 kW začalo současně vařit kávu, tak bude třeba postavit 20 temelínských bloků. Ve skutečnosti si jen část z nás vaří ranní kávu či čaj a děláme to obvykle mezi šestou a desátou hodinou a voda vře po zhruba 2 minutách. Proto vaření kávy zatíží síť méně než 200 MW, tedy asi 2% průměrného zatížení sítě.

Podobné to je i s nabíjením elektromobilu. Osobní automobil u nás ujede v průměru méně než 10 tis km za rok, tedy méně než 30 km/den. To při spotřebě 15 kWh/100 km představuje denní spotřebu méně než 5 kWh. Protože obvykle nabíjíme pomalu a v noci (je to pohodlnější, levnější a šetrnější k baterii), tak by nabíjení všech 5 milionů elektromobilů jen z větší části vyrovnalo noční propad spotřeby. To však předpokládá snadnou dostupnost chytrých veřejně sdílených wallboxů, kterých by cílově mělo být stejně nebo více než elektromobilů, aby ty mohly být, při parkování vždy připojeny k síti.

Pokud odstraníme dnešní byrokratické bariéry výstavby a provozu wallboxů, tak by to neměl být problém. Vždyť chytrý veřejně sdílený wallbox je v podstatě jen třífázová zásuvka s trochou elektroniky v ceně cca 1% ceny dnešního elektromobilu. Proto je nepochopitelné, že veřejná podpora směřuje k rychlonabíječkám, ale o odstraňování bariér výstavby wallboxů nikdo neusiluje.

Palubní nabíječka některých pokročilých elektromobilů však umí nejen ukládat energii ze sítě do baterie (G2B), ale i z baterie napájet síť (B2G). Může tedy dobít elektromobil, který uvízl na cestě s vybitou baterií, nebo dovést energii energetickému ostrůvku, který nemá připojení k síti či zálohovat naši domácnost proti výpadkům. Hlavně však může fungovat jako malá přečerpávací elektrárna. Baterie moderního elektromobilu s dojezdem 400 km má při 5 tisících cyklech životnost cca 2 miliony kilometrů, tedy 200 let průměrného užívání v ČR. Přitom je chemická stabilita dnešních pokročilých baterií jen cca 20 let. Je tedy výhodné baterii elektromobilu využívat i k podpoře energetické sítě a tak ji lépe využít.



Wallbox může být jen malá krabička se zásuvkou a trochou elektroniky na kraji parkoviště

Síť nabíječek může být přirozenou součástí chytré energetické sítě

Pokud by elektromobil poskytl na vyrovnávání sítě kapacitu 40 kWh, tak by při rozdílu ceny ve špičce a mimo špičku 2 Kč vydělal 80 Kč/den, tedy skoro 30 tis Kč/rok. Za 10 let by tedy vydělal zhruba rozdíl mezi dnešní cenou elektromobilu a spalovacího vozu. Přitom rozdíl mezi cenou dnes obvyklé palubní nabíječky a opravdové nabíječky 22 kW B2G je jen cca 2% ceny vozu. Má tedy smysl usilovat o to, aby všechny elektromobily byly vybaveny takovouto palubní nabíječkou. Cílově by tedy akumulace v elektromobilech mohla být 40 kWh x 5 mil. vozů = 200 GWh, tedy zhruba jeden den spotřeby celé ČR. Kvůli elektromobilitě tedy nebude třeba stavět nové elektrárenské bloky či posilovat vedení, jak nás přesvědčují milovníci výfuků. Elektromobilita naopak zlepšuje využití sítě a zvyšuje její účinnost.

MOUDRÁ CESTA

Je tedy zřejmé, že musíme hledat jiné cesty než ty, které prošlapali naši otcové a dědové. Musíme si uvědomit, že nám nové technologie otevírají zcela nové možnosti a přemýšlet nad tím, jak těchto nových možností co nejlépe využít. Z úvodních kapitol je zřejmé, že nejde jen o volbu vhodných zdrojů (jádro a uhlí, nebo slunce a vítr), ale o novou koncepci provozu a řízení sítě i obchodování s energií.

Dávná vzpomínka:

V šedesátých letech minulého století jsem měl možnost prostudovat funkci velkého obilního mlýna a vyslechnout vzpomínky pamětníků. Mlýn byl postaven v roce 1921 a byl součástí počátků elektrifikace u nás. Hlavním zdrojem energie v něm byla 20 kW kaplanova vodní turbína, Tu poháněla voda, kterou ke mlýnu přiváděl náhon dlouhý několik kilometrů. Tento náhon byl i akumulátorem energie a proto v něm kolísala hladina až o 2 m. Mlýn byl v době svého vzniku energeticky šetrný, tak mohl přebytky energie zásobovat přilehlou vesnici. Regulace byla prostá. Protože tato vesnická síť nebyla propojena s dalšími generátory, tak stačilo, když si stárek všiml, že žárovka nad jeho stolem nějak málo svítí, tak dal pokyn k většímu otevření stavidla. Svítala-li žárovka příliš silně, tak bylo třeba stavidlo přivřít.

O několik let později stoupla spotřeba energie natolik, že bylo třeba posílit výrobu. Majitelé se proto rozhodli postavit „dýzlovnu“, tedy do nedalekého sklepa instalovat čtyři velké lodní naftové motory s alternátory a velkou nádrž na naftu. Regulace již byla poněkud složitější. Proto na rozvaděč namontovali několik měřících přístrojů a mlýnař, který to všechno obsluhovat musel dbát na správné sfázování při připojování alternátorů naftových motorů k alternátoru turbíny. Po připojení se však již vše synchronizovalo samo. Když se například alternátor na naftovém motoru začal „předbíhat“, tak odlehčil turbínu, ta jej „dohnala“ a vše bylo opět v pořádku. Nikoho příliš nezajímala přesná frekvence, ani přesné napětí vyráběného proudu.

Teprve v padesátých letech byly vesnice i mlýn připojeny k distribuční soustavě. Dýzlovna byla odstavena, protože nafty bylo tenkrát málo, zato režim turbíny a spotřebu mlýna bylo třeba přesně regulovat dle úředně stanoveného harmonogramu. Tento harmonogram však nebyl v žádné souvislosti ani se stavem vody v náhonu, ani s potřebami mlýna. Zato byl ale závazný a vynucován přísnými restrikcemi. Proto se provoz mlýna i režim turbíny musel přizpůsobovat nárokům harmonogramu a tedy často vše fungovalo daleko od dosažitelného optima. Mlelo se tedy méně a draž.

Tedy šlo o racionální postupy, protože nebylo možné postupovat efektivněji. Otáčky, frekvence a výkon alternátoru byly v pevném vztahu, reakce uhelných elektráren na změnu zatížení sítě byla pomalá, nebyly datové sítě, ani technologie, které by umožnily chytré řízení.

Dnes však dozrály nové technologie řízení sítě, které jsou schopné zvýšit bezpečnost a efektivitu sítě. Nasazení těchto nových technologií však vyvolá zásadní změny v obchodování s energií. Nový koncept zruší monopolní postavení velkých distributorů, vyloučí kupčení s energií a postaví překonané postupy a technologie do přímé konkurence s novými. Dnes je zřejmé, že nasazení nových technologií a využívání výhod z nich plynoucích již nezávisí na samotných technologiích, ale na připravenosti společnosti a na jejich harmonickém začlenění do našeho každodenního života. Toho lze dosáhnout jen intenzivní propagací a vzděláváním laické veřejnosti.

KROK PRVNÍ - CHYTRÝ ELEKTROMĚR

Chování a stabilita sítě je do značné míry určována chováním odběratelů. Dnes se toto chování snaží distributori usměrňovat dvousazbovými elektroměry, které více zpoplatňují odběr ve špičce a méně mimo špičku. Harmonogram, který určuje přepínání ceny během dne nastavuje „hromadné dálkové ovládání“ (HDO). Přepínání se však děje jen v celých hodinách (dáno předpisem) a doba, po kterou dodavatel účtuje vysokou sazbu je dána smlouvou (např. tarifem D45d). Je tedy zřejmé, že momentální cena energie závisí na skutečném zatížení sítě jen velmi volně. Motivaci odběratelů optimalizovat své chování dále tlumí i to, že rozdíl v ceně špička/mimo špičku je jen velmi malý, mnohem menší než rozdíl reálné ceny. Přitom velkou část výsledné ceny představují fixní platby či platby nezávislé na zatížení sítě (platba za jistič

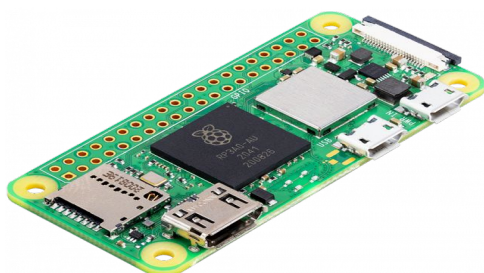
platba za obnovitelné zdroje, operátorovi atd.). To vše je obaleno složitou a nákladnou byrokracií. Zdá se tedy, že dnešní řešení spíš optimalizuje zisk dodavatele, než zatížení sítě.

Nevýhodou je i to, že odběratel prakticky nemá zpětnou vazbu, která by jej vedla k optimalizaci jeho chování. Jen jednou za rok jej dodavatel překvapí několikastránkovou fakturou s celoročním vyúčtováním. Hlubší zamyšlení nad touto fakturou snad přesvědčí i odpůrce nových technologií, že doba je zralá a vyžaduje změnu.

Tyto postupy měly smysl ještě před zhruba 30 roky, protože tenkrát nebylo k dispozici nic lepšího. Dnes však můžeme postupovat zcela jinak. Základem efektivní chytré sítě by měl být chytrý elektroměr připojený datovou sítí k nadřazenému energetickému uzlu a serveru pro účtování a platbu. Elektroměr bude nejen měřit okamžitou spotřebu, ale reagovat na momentální zatížení nadřazeného energetického uzlu tím, že bude automaticky „dražit“ cenu v reálném čase. Nadřazený uzel bude podobně dražit cenu se svým nadřazeným uzlem atd. Tak půjde velmi efektivně vyrovnávat zatížení jak celé energetické sítě, tak všech jejích zákoutí. To vše bez ručního odečítání elektroměrů, zbytečných byrokratických formalit, desítky různých sazeb, poplatku za rezervovaný výkon atd. Během špičky odběru bude energie drahá a při malém odběru bude naopak levná. Vše půjde detailně monitorovat přehlednými grafy na mobilu či počítači odběratele. Bude jen na zákazníkovi, tedy například na naší domácnosti, jak na toto kolísání ceny bude reagovat.



Chytrý elektroměr může vypadat podobně jako jistič v hlavním domovním rozvaděči. Spolu s hlavním stykačem může nahradit i hlavní jistič a chránič



*Raspberry Pi Zero
Podobný počítač velikosti dvou větších poštovních známek za cca 400 Kč může být základem chytrého elektroměru,*

Přesná informace o momentální ceně energie může být důležitým parametrem ovládání chytré domácnosti. Domácí server bude sledovat jak cenu energie, tak stav či potřeby domácnosti a ovládat spotřebiče. Může například odložit ohřev teplé vody či nabíjení elektromobilu na dobu s nízkou cenou energie. Tak může významně snížit naše náklady na odebranou energii a současně efektivně vyrovnávat síť. Později jistě vzniknou i programy, které se budou učit z našeho chování, počasí a z kolísání ceny energie pomocí postupů umělé inteligence vše automaticky optimalizovat. Úspory u odběratele mohou být až desítky procent a kolísání zatížení sítě může být mnohem nižší než dnes. To zlepší využití energetické soustavy a odloží potřebné investice o mnoho let

Abychom tohoto stavu mohli dosáhnout, musíme zásadně změnit pravidla distribuce a účtování. To ale znamená, že mnoho institucí a úředníků ztratí svou dnešní moc a postavení, což je asi hlavní důvod proč nesměřujeme k racionálnějšímu řešení!!

KROK DRUHÝ - ROVNÉ POSTAVENÍ UZLŮ

Dnes jsou již mnohé nové technologie natolik zralé, že je lze nasadit i bez dotací a státních intervencí. Tak se z každého dnešního odběratele může stát aktivní partner energetické sítě, který energii nejen odbírá, ale i do sítě dodává. V našich podmínkách půjde zejména o fotovoltaiku, vítr, bateriovou akumulaci, kogeneraci z biomasy, bioplynu a odpadu. Podmínkou efektivního budování a využívání těchto nových aktivních energetických uzlů však je spravedlivé účtování. I ten nejmenší uzel v nezapadlejším koutě energetické soustavy musí mít pravidla přístupu k síti stejná jako Temelín a kupovat i prodávat energii za aktuální místní cenu.

Chytrý elektroměr bude automaticky dražit cenu a rozhodovat kdy a kolik kupovat či prodávat. To znamená, že fotovoltaika či akumulace v domku zapadlé vísky bude v přímé konkurenci k velkým jaderným či uhelným elektrárenským blokům. Přitom bude vše probíhat automaticky, bez složité byrokracie. Síť budou řídit chytré elektroměry podobně, jako routery řídí datové přenosy na internetu.

Bateriová úložiště reagují na změny zatížení sítě prakticky okamžitě, zatím co reakce uhelných elektráren trvá desítky minut až hodiny a jaderné elektrárny svůj výkon nemohou regulovat skoro vůbec. Pokud tedy bude výkon a kapacita bateriové akumulace dostatečná, nebude nutné vytvářet harmonogramy odběru a nic plánovat. S bateriovou akumulací tedy odpadnou náklady na byrokracii, rezervaci výkonu atd. Přitom může akumulace udržet potřebný výkon velkých elektrárenských bloků na optimu, tedy v režimu s nejvyšší účinností. Distribuovaná topologie energetických uzlů sníží přenosové ztráty a lépe využije investice vložené do přenosové i distribuční soustavy. Současně výrazně zvýší bezpečnost celé sítě a předejde rozsáhlým výpadkům.

Zásadní překážkou na této cestě bude odpor velkých energetických firem, které ztratí své monopolní postavení a dostanou se do přímé konkurence s novými, výhodnějšími technologiemi. Proto je veřejný prostor plný bludů, které varují laickou veřejnost před novými technologiemi a vychvalují jádro, jako jediné možné řešení budoucí energetiky. Překonat tento odpor nebude snadné.

KROK TŘETÍ - POSTUPNÉ ZAVÁDĚNÍ A TESTOVÁNÍ

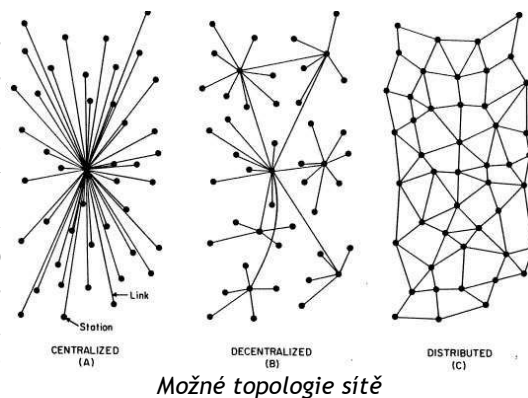
Potřebné změny můžeme zavádět postupně. Pokud přijmeme potřebnou legislativu, tak si ti, kteří již novou cestou vykročili, či chtějí vyrazit, tedy majitelé a zájemci o fotovoltaiku, elektromobily atd. mohou pořídit chytrý elektroměr. Teprve potom budou spravedlivě odměňováni, budou sklízet plody svého úsilí a svých investic. Prozatím půjde jen o malou část odběratelů, kterou můžeme využít k testování jak potřebného HW a SW, tak k ověření a doladění nových pravidel. Tato změna tedy nijak neohrozí stávající energetickou soustavu, ale připraví podmínky pro její „velkou transformaci“. Tímto mezistupněm jsou dnešní komunitní sítě, které se však potýkají s mnoha byrokratickými bariérami.

Důležité bude i to, že tito první osvojitelé nových technologií ukáží jejich realizovatelnost a výhodnost. Prokáží rychlou návratnost vloženého kapitálu a tak přesvědčí veřejnost, že jde o cestu vhodnou k následování. Přechod k novým technologiím tedy může proběhnout přirozeným způsobem, bez dotací a státních intervencí. Podmínkou hladkého přechodu však jsou jednoduchá, jasná, spravedlivá a stabilní pravidla obchodování a spolupráce uzlů na síti.

KROK ČTVRTÝ - ZDOKONALOVÁNÍ TOPOLOGIE A ŘÍZENÍ

Výstavba sítě rychlonabíječek elektromobilů je příležitostí zlepšit topologii energetické sítě a tím zvýšit i její bezpečnost. Akumulace a digitální technologie zase otevírají nové možnosti řízení sítě, které mohou zvýšit její dynamiku a zlepšit využití dostupných zdrojů i přenosových kapacit. Zvýší tedy účinnost,lepší využití investic a sníží cenu.

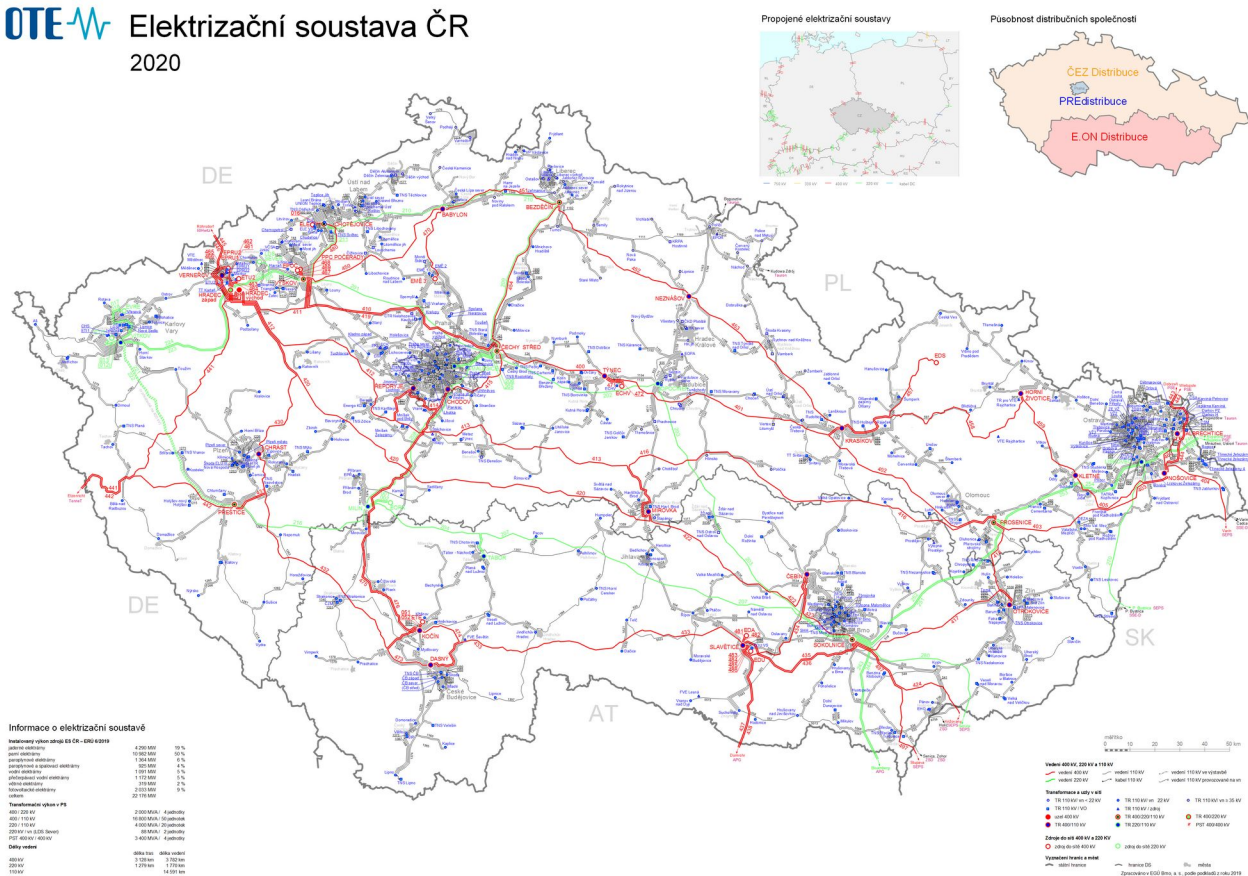
Plně centralizovanou síť lze zdánlivě snadno řídit a ovládat. Problém však spočívá v tom, že selhání centrálního uzlu znamená selhání celé sítě. Poněkud bezpečnější je decentralizovaná topologie. U té selhání jednoho uzlu ohrozí jen funkci podřízených uzlů. Ideální je plně distribuovaná síť. V té selhání jakéhokoliv uzlu neohrozí funkci ostatních a selhání kterékoliv linky nemá vliv na funkci celku, jen přesměruje tok energie. Aby tato funkčnost byla opravdu zajištěná, musí o směrování rozhodovat lokální uzly, žádný centrální uzel neexistuje. V distribuované topologii můžeme organicky propojit síť se silnými linkami a uzly (přenosová soustava) se sítí se slabšími (distribuce) a tak optimalizovat přenosový výkon, náklady a spolehlivost.



Dnešní topologie energetické sítě ČR je kombinací decentralizované a distribuované. Její řízení je však v podstatě centrální. To je velmi daleko od dosažitelného ideálu. Je zřejmé, že při budování rychlonabíjecích stanic pro elektromobily bude třeba k nim přivést linku vysokého napětí. To je příležitost postupně doplňovat síť o další linky, které ji přiblíží plně distribuované topologii. Novou linku potom můžeme použít nejen na připojení nabíjecí stanice, ale i na posílení sítě a zvýšení její bezpečnosti. Proto by se na jejím financování měl podílet nejen vlastník stanice, ale i distributor.

Hlavním technologickým důvodem centrálního řízení je pomalá reakce zdrojů a malý rozsah jejich řízení (viz výše). To snižuje účinnost výroby a zvyšuje zatížení přenosové soustavy. Při větších změnách je třeba využít přečerpávacích elektráren, případně celé bloky najíždět či odstavovat. Proto je řízení sítě velmi složité, vyžaduje předpovídání očekávaných změn, optimalizaci zásahů atd. Donedávna to bylo jediné možné, tedy racionální řešení. Proto měla i centralizace řízení smysl. S centralizací však vznikla i monopolizace sítě, která celou energetiku silně deformuje. Dnes však máme mnohem efektivnější možnosti:

OTE Elektrizační soustava ČR 2020



Pokud bude v síti dostatek akumulační kapacity v bateriích malých fotovoltaických elektráren, v elektromobilech atd., může být odezva okamžitá. To znamená, že distribuovaná akumulace nejen zvýší dynamiku sítě, sníží ztráty a odlehčí přenosové soustavě, ale hlavně zjednoduší řízení sítě. To se musí opírat o digitální technologie, které ji mohou zcela automatizovat a tak dále zlevnit.

Koncept řízení chytré sítě se může inspirovat konceptem internetu. Tam posíláme datový balíček z jednoho uzlu do jiného uzlu, který je třeba na druhém konci světa. Balíček tedy často prochází desítkami uzlů (routerů), nesmí zabloudit a musí být doručen co nejrychleji. Jeho směrování řídí jednotlivé uzly, které vyhledávají cestu s co nejkratší reakcí. Tím se balíček vyhne případným „zácpám“, které by jeho cestu zdržely či zcela překazily.

Řízení energetické sítě je výrazně jednodušší, protože je nám lhostejné, který elektron z které elektrárny ke spotřebiči dotekl, ale zajímá nás jen to, aby elektronů bylo právě tolik, kolik jich spotřebič potřebuje. Analogií routerů mohou být chytré elektroměry, tedy krabičky s elektronikou podobné elektronice wall-boxů. Ty se mohou navzájem „domlouvat“, a tak řídit zatížení sítě. Jednotlivé uzly mohou mezi sebou

pořádat nepřetržitou automatickou „dražbu“ v reálném čase. Vysoutěžená cena potom bude v řízení sítě fungovat podobně jako odezva při směrování datových balíčků na internetu. Plná funkce bude však možná jen v plně distribuovaných částech sítě. V ostatních částech bude jen analogií vícesazbového elektroměru s automatickým ovládním sazby. Ten však může řídit sazbu plynule, v neomezeném rozsahu a reagovat v reálném čase. Tak půjde vyrovnávat síť mnohem citlivěji, přesněji a rychleji než dnes.

Zajímavé bude i to, že takto koncipované řízení může výrazně redukovat byrokracii spojenou s odečítáním elektroměrů, účtováním a platbami. Vždyť řídicí systém vede účet každého uzlu v reálném čase a bankovní systémy dnes již také umí fungovat automaticky. Přitom mají všichni aktéři neustále k dispozici detailní přehled výroby a spotřeby svého uzlu a mohou tedy racionalizovat své chování. Například elektromobilisté mohou odložit nabíjení na dobu s nízkou sazbou, podobně můžeme odložit ohřev vody, praní či vaření velkého kotle guláše.

Dnes pořád zdůrazňujeme riziko blackoutu vzniklého nedostatkem zdrojů a problém chceme řešit výstavbou dalších jaderných bloků, které jen dále posílí centralizaci naší energetiky. Přitom každý rok, když zafouká silný vítr, vlivem námrazy atd. zažíváme rozsáhlé výpadky, které na mnoho hodin, někdy i několik dní omezí život a funkci desítek tisíc odběrových míst. Tyto blackouty jsme si zvykli považovat za přirozenou součást života a nikdo se jim nediví. Přitom představují stamilionové ztráty, zvyšují nároky na investice ve firmách (náhradní zdroje) atd. Již dávno však známe způsoby, jak těmto výpadkům předcházet (kabelizace, distribuovaná síť) a další rychle dozrávají (OZE, akumulace, chytrá síť). To však monopolisty příliš nezajímá, to si musí vyřešit spotřebitelé na své náklady.

V ČR je však problém v tom, že celá energetika je v rukou několika velkých distributorů, jejichž síť se neprolínají, ale vždy pokrývají ucelené území. To prakticky vylučuje konkurenci, deformuje podnikatelské prostředí a ovlivňuje celou ekonomiku (a často i politiku). Při centralizovaném řízení to sice nebylo nutné, ale bylo to zdánlivě výhodné. Přechodem na distribuované řízení tyto argumenty ztratí smysl. Potom bude naopak výhodné tyto monopoly rozdělit na jednotlivé funkční bloky a nastavit mezi nimi standardní konkurenční vztahy. Současně bude třeba uvolnit pravidla pro podnikání s výrobou a distribucí energie. Teprve potom tu budou moci vznikat nové efektivní aktivity, které povedou k celospolečensky prospěšným cílům. Půjde však o zásadní změnu, které se monopolisté budou bránit.



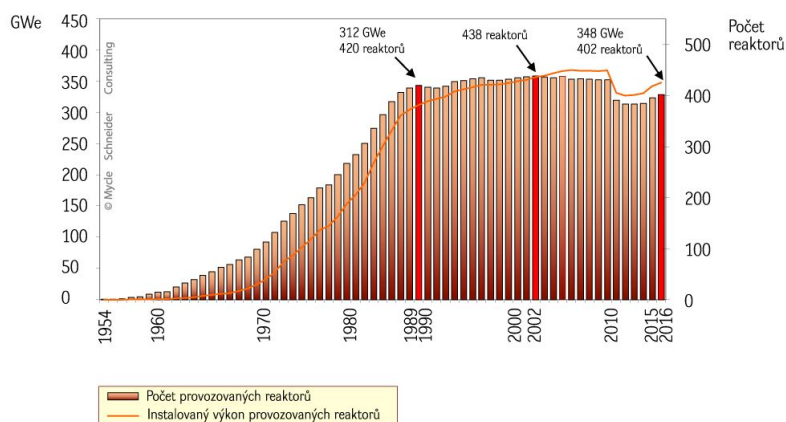
I z tohoto transformátoru s rozvaděčem, na kraji vesnice, se vložením chytré krabičky a připojením k internetu může stát uzel chytré sítě

JADERNÁ CESTA

Opakem konceptu decentralizované chytré energetiky založené na obnovitelných zdrojích je jaderná energetika.

Dnes nás naši velcí podnikatelé v energetice a jejich politici přesvědčují, že nutně musíme budovat další velkoelektrárny. Tvrdí, že jedinou možnou technologií oněch nových velkoelektráren je jádro. Mluví o jakýchsi našich specifických potřebách či možnostech, aniž dokáží vysvětlit v čem jsme jiní, než zbytek světa, který již více než před třiceti léty pochopil technologickou i ekonomickou nevýhodnost jaderné energetiky, což prudce zbrzdilo její další rozšiřování.

POČET PROVOZOVANÝCH JADERNÝCH REAKTORŮ VE SVĚTĚ
A JEJICH INSTALOVANÝ VÝKON V LETECH 1954 AŽ 2016 (DO 1. ČERVENCE)



Výhodnost a obliba jaderných elektráren je již dávnou minulostí

Srovnáním jaderných technologií s možnostmi nových postupů můžeme formulovat několik zásadních výhod, které zpochybňují představy našich dnešních politiků:

- **Dlouhá doba výstavby**
Optimistický odhad doby výstavby jaderného bloku je 20 let (často bývá překročena). Pokud extrapolujeme technologický vývoj alternativních zdrojů, tak dojdeme k závěru, že v té době budou alternativní zdroje natolik výhodné, že jaderný blok nebude mít smysl.
- **Obrovské investiční náklady**
Potřebná investice je srovnatelná s celou dnešní tržní kapitalizací ČEZu. Garanci na zajištění úvěru tedy bude muset převzít stát.
- **Vysoká cena vyrobené energie**
Odborníci odhadují, že náklady na výrobu budou vyšší než 140 Euro/MWh (v našich podmínkách asi výrazně vyšší). To je v silném kontrastu s náklady ostatních zdrojů (< 45 €/MWh). Proto chce ČEZ po státu, aby zaručil vyšší výkupní cenu. Měla by tedy vzniknout analogie solárního tunelu z roku 2005, jenže výrazně dražší.
- **Nemožnost regulace**
Výkon jaderného bloku lze regulovat jen nepatrně (o jednotky procent). Současně s jeho výstavbou se tedy musíme postarat o dostatečnou akumulaci, která vyrovná kolísání sítě. Dnes to jsou přečerpávací elektrárny. Náklady na vybudování a provoz dostatečných akumulačních kapacit dále prodraží cenu energie.
- **Další centralizace energetiky**
Soustředění energetiky do několika velkých bloků nese riziko velkých výpadků, ohrožujících naši bezpečnost, zvyšuje nároky na přenosovou soustavu, distribuci, řízení a vyrovnávání sítě atd. Přitom posiluje monopolizaci celé energetiky, zvyšuje cenu vyrobené energie a komplikuje nasazení levnějších alternativních zdrojů.
- **Odpadní teplo**
Každá GWh vyrobené energie vyprodukuje zhruba 2 GWh odpadního tepla. V místě není jak toto teplo využít. Do velkého města, kde by mohlo vytápět budovy, je daleko a k výstavbě velkých skleníků, o které se kdysi uvažovalo, nikdy nedošlo. Tak odpadní teplo maříme odpařováním vody v chladicích věžích, čímž dokonce měníme i místní klima.

- **Spotřeba chladicí vody**
Pro chlazení uvažovaného jaderného bloku 1,2 GW je třeba cca 20 miliard litrů vody ročně. To je objem středně velké přehrady nebo průměrná roční spotřeba více než 600 tis. obyvatel v ČR. Velká spotřeba vody může být problém v očekávaném období snižujících se srážek a sucha, kdy vodu budeme potřebovat pro zemědělství a údržbu krajiny. Pro zajištění tohoto množství chladicí vody bude třeba vybudovat spolehlivý zdroj (pravděpodobně přehradu). To dále zvýší náklady, tedy i cenu vyrobené energie a nedostatek vody může vynutit odstavení bloku (viz Francie v létě 2022).
- **Vendor lock-in**
Dnešní jaderný blok je technologicky velmi složitý, skládá se ze stovek specifických dílů, které nemůže dodat či opravit nikdo jiný než výrobce. Po celou dobu výstavby a provozu tedy jsme plně závislí na podpoře dodavatele, musíme mít jistotu, že dodavatel bude fungovat ještě za 60 let od začátku stavby, kdy bude končit životnost bloku. Může to někdo zajistit?
- **Zadní vrátka**
Další riziko spočívá v možných bezpečnostních „dírách“ či záludnostech vědomě vložených do některých z mnoha komponent jaderného bloku. Dnešní technologie jsou totiž natolik složité, že není možné ověřit, zda se v nich neskrývají „zadní vrátka“, tedy například kousek kódu, který může útočník zneužít k proniknutí do systému. To může ohrozit bezpečnost bloku i po mnoha letech po jeho spuštění. V tom tedy nemůžeme mít jistotu, musíme jen důvěřovat serióznosti dodavatele a všech jeho zaměstnanců. Vždyť vložit zadní vrátka může i řadový zaměstnanec bez vědomí svých šéfů, aby se pomstil zaměstnavateli, nebo si připravil možnost nás vydírat.
- **Problémy s likvidací**
Celý svět již víc než 60 let řeší bezpečné trvalé skladování vyhořelého paliva, které bude radioaktivní ještě alespoň 100 000 let. Prozatím toto řešení nikdo nenašel. A to jde o pouhých pár tun paliva ročně. Při likvidaci jediné jaderné elektrárny však vzniknou tisíce tun radioaktivního odpadu (celý primární okruh a jeho okolí), který bude třeba někam bezpečně uložit. Odborníci odhadují, že náklady na likvidaci jaderné elektrárny, bez uložení aktivovaného odpadu, mohou být vyšší, než náklady na její výstavbu. Pokud tedy nechceme žít na dluh, který budou muset splatit naši vnuci, tak musíme do ceny vyrobené energie započítat i náklady na likvidaci elektrárny a konečně najít způsob bezpečného uložení radioaktivního odpadu. To vše bude velmi drahé a pravděpodobně i riskantní pro životní prostředí. Nad výhodou, že jaderná technologie nevypouští CO₂ tedy převažují problémy s likvidací jaderného odpadu.
- **Riziko havárie**
Věříme, že dnešní technologie jaderných elektráren jsou velmi bezpečné a jejich obsluha zodpovědnější než byli operátoři v Černobylu. Riziko velké havárie je tedy snad menší než v minulosti, ale nelze jej zcela vyloučit. Dnes dokonce vznikají nové hrozby (terorismus, kyberútok...), které riziko zvyšují. Vysoké nároky na bezpečnost provozu zvyšují provozní náklady jaderné elektrárny a tedy i cenu vyrobené energie. Dokonce existuje riziko, že provozovatel z komerčních důvodů časem sleví z bezpečnostních nároků, a tak ohrozí bezpečnost širokého okolí elektrárny (viz prokázané falšování defektoskopie v Dukovanech v roce 2015).
- **Nové principy jaderné energetiky**
Zastánci jaderné energetiky často líčí báječná nová řešení, která již brzy vše zázračně zdokonalí a odstraní všechny problémy. Již v roce 1980, v knize „Kde začíná budoucnost“ popisoval Jiří Mrázek jako dohlednou budoucnost množivé reaktory na zpracování vyhořelého paliva a jadernou fúzi, která bude vyrábět energii z vody. Tehdy se odhadovalo, že množivé reaktory budeme užívat do deseti let a jadernou fúzi o dalších deset let později. Ách, to byla doba sladkého technologického optimismu! Dnes, po 40 letech, o těchto možnostech příliš nemluvíme. Jen několik nenapravitelných optimistů si stále myslí, že za dalších 10 či 20 let nastane zázrak...
Jiní optimisté zase věří, že v dohledné době někdo začne průmyslově vyrábět malé modulární reaktory, které půjde koupit a instalovat podobně, jako stavební buňku. Jde o podobné technologie, které se již od roku 1954 používají v jaderných ponorkách. Nikdo však nezmiňuje, že velké množství malých jaderných reaktorů zvyšuje riziko havárie, množství radioaktivního odpadu atd.

Tyto problémy jsou obecně známé a jejich podrobnosti snadno vyhledatelné. Proto je velmi podivné, že naši drazí politici a jejich odborné komise považují jádro za hlavní technologii budoucnosti, aniž by na tyto problémy brali ohled. Vypadá to, jako by sledovali zcela jiné cíle než prospěch naší společnosti a jejich občanů. To potvrzuje i kalkulace ceny energie z jaderné elektrárny:

Doba provozu [hod/rok]	7 884
Roční produkce [kWh/rok]	9 460 800 000
Investice [Kč]	250 000 000 000
Investice na vyrobenou energii [Kč/kWh/rok]	26
Doba výstavby [roků]	20
Životnost [roků]	40
Náklady na likvidaci celkem [Kč]	250 000 000 000
Náklady na likvidaci [Kč/kWh]	0,66
Amortizace [Kč/rok]	6 250 000 000
Amortizace [Kč/kWh]	0,66
Údržba [Kč/kW]	2 340
Údržba [Kč/kWh]	0,30
Palivo [Kč/kWh]	0,31
Provoz [Kč/rok]	5 500 000 000
Provoz [Kč/kWh]	0,58
Náklady na výrobu bez úvěru [Kč/kWh]	2,51
Průměrná cena silové energie [Euro/MWh]	40
Kurz [Kč/Euro]	24
Průměrná cena silové energie [Kč/kWh]	0,96
Roční ztráta bez úroku [Kč/rok]	14 658 480 000
Bankovní z úrok investice [%]	12 %
Bankovní z úrok investice v prvním roce [Kč]	30 000 000 000
Roční ztráta celkem [Kč]	44 658 480 000
Náklady na výrobu s úvěrem [Kč/kWh]	5,68

Poznámky:

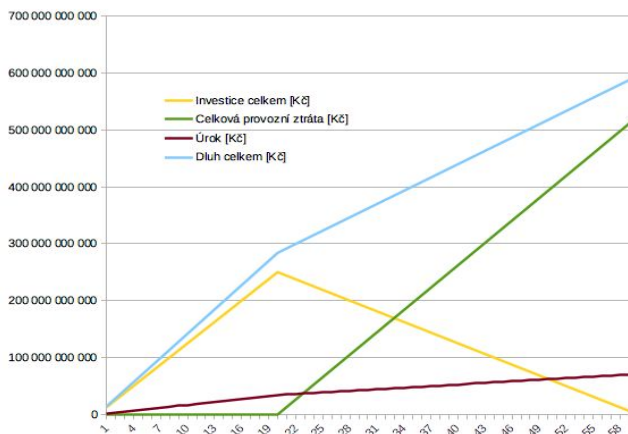
- *Odhad investice vychází ze studie DIW Berlin (4 až 9 tis. Euro/kW), která zkoumala ekonomiku existujících jaderných bloků. Také odhad provozních nákladů vychází z této studie. Srovnáním ceny velkých projektů v ČR (IT, dálnice...) s cenami obvyklými ve světě jde zřejmě o velmi optimistický odhad.*
- *Odhad používá ustálené ceny energie před rokem 2021, protože za více než 20 let, kdy bude blok spuštěn, se (snad) dnešní energetická krize přežene. Naopak můžeme předpokládat, že budoucí ceny energie budou vlivem nových technologií poněkud nižší než ty nedávné (viz výše).*
- *Odhad nákladů na likvidaci je optimistický, protože nevíme kolik bude stát trvalé uložení tisíců tun radioaktivního materiálu. To prozatím nikdo na světě nevyřešil. Skutečné náklady proto mohou být násobkem tohoto odhadu.*
- *Reálně dosažitelný úrok pro výstavbu jaderného bloku je 8 až 12%. To ilustruje nedůvěru finančníků k tomuto podnikání. Představa, že by výstavbu výhodněji úvěroval stát na problému nic nemění. Jen rizika pravděpodobného neúspěchu přenášíme na stát, tedy na každého z nás.*
- *Při dnešní inflační krizi budou jak náklady, tak úrok výrazně vyšší*
- *Odhad nezahrnuje náklady na úpravu dopravní cesty pro dopravu reaktoru a tlakových nádob na staveniště (úprava mostů, obchvaty...), které platí Státní fond dopravní infrastruktury.*
- *Odhad nezahrnuje náklady na posílení přenosové soustavy, které hradí ČEPS.*
- *Odhad nezahrnuje náklady potřebné pro zajištění chladicí vody (nová přehrada?).*
- *Odhad nezahrnuje náklady na akumulaci (nová přečerpávací elektrárna?).*
- *Odhad nezahrnuje náklady na nákup a skladování strategických zásob paliva.*

- *Odhad nezahrnuje náklady na policejní a vojenskou ochranu elektrárny, které zajišťuje Ministerstvo vnitra a Ministerstvo obrany.*
- *Odhad nezahrnuje náklady na sanaci těžby uranu*
- *Odhad nezahrnuje pojištění, protože plná pojistná rizika jsou tak vysoká, že je nelze pojistit (několikanásobek HDP celé ČR). To znamená, že rizika nese stát, čili každý z nás.*
- *Ztráta za celou životnost elektrárny by před inflační krizí byla cca 600 mld. Kč. Dnes bude výrazně vyšší. Každý občan ČR tedy bude tvrdě platit za podivné choutky našich velmi drahých politiků v daních nebo ve vyšší ceně energie.*

Výsledek této kalkulace je děsivý. Cena energie z jádra vycházela již před energetickou a inflační krizí více než 5x vyšší, než cena z fotovoltaiky s akumulací. Nový jaderný blok by tehdy vyrobil energii za cca 10 mld. korun ročně, ale ztráta by byla více než 43 mld. ročně. To opravdu není dobrý obchod!

Důvody odklonu světa od jaderné technologie tedy nejsou ideologické či vynučovány „ekoteroristy“, jak se nám snaží namluvit naši drazí politici, ale vyplývají z její ekonomické nevýhodnosti. Z toho vyplývá, že má smysl udržovat dnešní jaderné bloky v provozu do konce jejich životnosti, protože investice již do nich byla vložena (škoda již nastala), ale stavba nových nedává smysl.

Podivné záměry našich drahých politiků a ČEZu s výstavbou dalších jaderných bloků ještě vyniknou, pokud si uvědomíme, že zamýšlený blok pokryje jen cca 10% naší spotřeby. Přitom trvale vyvážíme výkon zhruba obou temelínských bloků za mnohem nižší ceny, než budou náklady na výrobu energie v novém bloku. Stát má tedy z našich daní zajistit vysokou výkupní cenu energie z nového bloku, aby ČEZ mohl zvýšit svůj export?

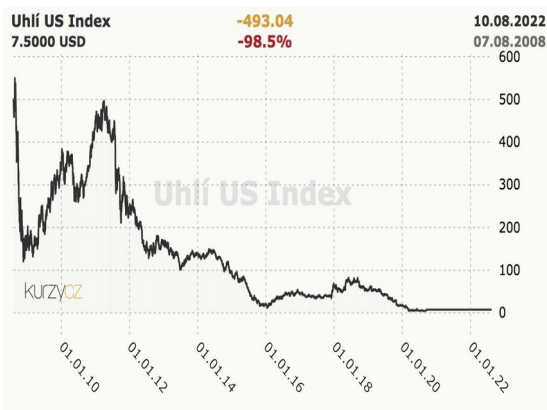
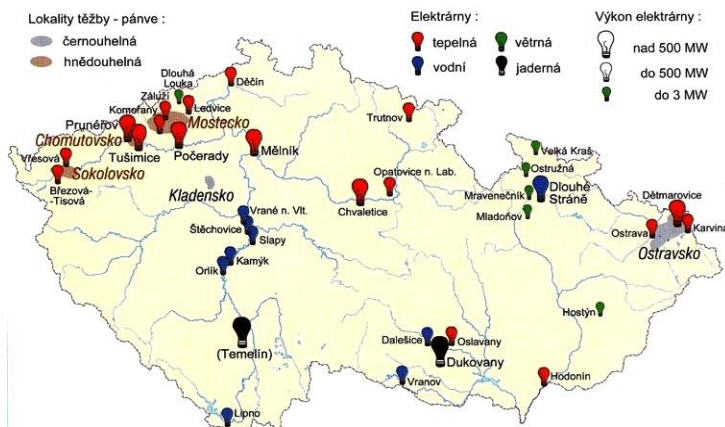


Nový jaderný blok zadluží i naše vnuky. Je to opravdu nutné? (stav před energetickou a inflační krizí)

UHLÍ

Většina produkce elektrické energie v ČR pochází z několika velkých uhelných elektráren (49%). Jejich výhodou je poněkud lepší řízení výkonu než jádra (až první desítky procent). Snazší je také najíždění a odstavování jednotlivých bloků.

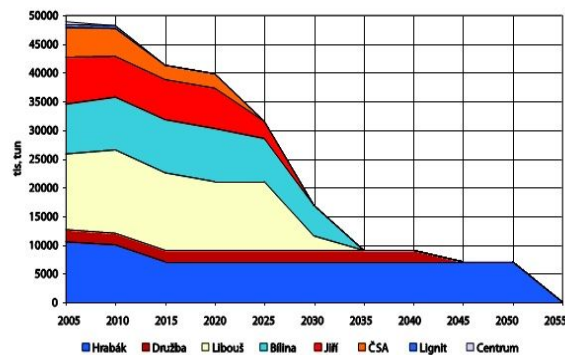
Velké uhelné elektrárny musí být umístěny poblíž dolů, protože doprava potřebného uhlí je náročná. Vždyť i poměrně malý blok 200 MW (Pruněrov II má 1050 MW) spotřebuje více než 500 tun hnědého uhlí za hodinu.



Při výhřevnosti hnědého uhlí cca 12 MJ/kg a celkové účinnosti méně než 30% (těžba + doprava + výroba + čištění spalin + likvidace popela) vychází, že k výrobě 1 kWh potřebujeme zhruba 1 kg hnědého uhlí. Ekonomicky má tedy smysl vykrývat uhelnými elektrárnami odběrové špičky, kdy je cena vyšší. Bilanci může poněkud vylepšovat i využití odpadního tepla pro vytápění. Takto lze udržovat v provozu existující elektrárny, ale rozhodně nemá smysl stavět nové hnědouhelné bloky. Nedůvěru v budoucnost uhlí dobře ilustruje i vývoj US indexu. Je zřejmé, že prudce klesající cena uhlí učiní těžbu v mnoha ložiscích ekonomicky nevýhodnou a proto bude ukončena.

Menší část produkce elektrické energie (cca 10%) pochází z kogenerace v teplárnách. První takovou kogenerační teplárnu u nás inicioval prof. Vladimír List v Brně již v roce 1930. Dnes jich jsou stovky, snad ve všech větších městech. Jejich primárním posláním však je zajistit teplo, produkce elektřiny je jen „využitím příležitosti“. Budou tedy posilovat energetickou soustavu v zimě, kdy je vyšší odběr a slunce méně svítí.

Vědci (IPCC, UNEP atd.) již desítky let upozorňují na změnu klimatu. EU na toto riziko reagovala v roce 2005 zavedením emisních povolenek, které mají



Zdroj: podklady VUPEK

Vyčerpání zásob uhlí je již v dohledu

vytvářet tlak na snižování uhlíkové stopy. Jejich cena postupně stoupá. V současnosti (rok 2023) kolísá kolem 90 Euro/t CO₂.

Povolenky jsou vlastně analogií zemšťanů (viz výše), zúženou na produkci CO₂ velkými zdroji. Pokud počítáme (dle IPCC 2014), že výroba 1 MWh v uhelné elektrárně vyprodukuje 1150 kg CO₂ (realita v ČR je asi horší), dojdeme k tomu, že náklady na výrobu 1 MWh budou při dnešní ceně povolenky o cca 110 Euro vyšší. Za těchto podmínek elektrina z uhelných elektráren již dnes výrazně zvyšuje cenu našeho



Vývoj ceny povolenek Euro/t CO₂

energetického mixu a v opravdovém tržním prostředí by byla prakticky neprodejná. V realitě však cenu mixu určuje cena nejdražšího zdroje, který je třeba v síti použít (ti levnější se rádi přizpůsobí). Proto je nejpřirozenějším postupem výslednou cenu stlačovat posilováním levnějších zdrojů, tedy zdrojů s menší uhlíkovou stopou. Tomu však musíme přizpůsobit postupy obchodování s energií (Smart Grids).

Výnos z povolenek má financovat přechod na čistší a efektivnější technologie. To při brutto výrobě energie 85 TWh/rok a průměrné uhlíkové stopě více než 500 kg/MWh představuje dnes příjem skoro 90 mld. Kč/rok. Za tyto peníze můžeme každý rok vystavět cca 2 GWp fotovoltaiky s akumulací (viz výše), která vyrobí 2 TWh/rok a bateriová akumulace velmi zlepší vyrovnávání sítě.

Výnos z povolenek můžeme použít pro financování výstavby fotovoltaiky s akumulací formou půjčky pro majitele vhodných nemovitostí. Ti by půjčku spláceli příjmy z prodeje přebytků energie a vyrovnávání sítě. Měli by tedy energii zdarma a přitom by, při dnešních cenách, splatili půjčku do 5 až 10 let. Splátky by mohly být použity pro další financování výstavby. Tento postup by mohl například nahradit 6 TWh z naší nejspínavější elektrárny Počerady za cca 3 roky. Za 20 let, po které bude trvat výstavba nového jaderného bloku takto půjde vybudovat kapacitu 40 až 60 TWh/rok, která pokryje většinu naší spotřeby.

DISTRIBUCE A OBCHOD

Již v kapitole zamýšlející se nad mapou jsme zmínili hrubý rozpor mezi velkoobchodní cenou v mapě a cenou na našem účtu. Pokusme se tedy tento rozpor rozebrat podrobněji:

PODIVNÉ OBCHODY

Když si otevřeme stránky <http://www.eru.cz/cs/srovnani-nabidek-elektřiny>, zjistíme, že s elektřinou obchoduje zhruba 200 „obchodníků“. Rozdíl v ceně silové elektřiny (bez daní a poplatků) kterou nám nabízejí je až cca 50%. Distribuce, daně a poplatky představují navýšení ceny o dalších cca 50%.

DNEŠNÍ REALITA

Mezi technologickou realitou a naším účtem za energii dnes leží oceán chytráků a kšeftařů. Ti nám stejnou energii, která k nám doteče stejnými dráty dokáží prodat až za dvojnásobek ceny, za kterou ji prodávají jejich poctivější kolegové. Jsou v tom velmi tvořiví. Vytvořili džungli předpisů, klíčků, sazeb, „výhod“ a „příležitostí“, které mají zakrýt realitu a zákazníkovi zkomplikovat přímé srovnání. Vnutit tuto džungli zákazníkovi však vyžaduje značné úsilí. Je třeba vynakládat obrovské náklady na reklamu, najmout spoustu úředníků a právníků, zajistit „politickou podporu“ atd. Ono však těch několik desítek miliard, o které tito energetičtí mágové dokáží navýšit naše účty, přece za tu trochu úsilí stojí...

Pěknou ukázkou těchto manipulací je příplatek za „zelenou energii“. Je to neuvěřitelné, ale energetickým mágům se podařilo namluvit veřejnosti, že kdo si připlatí, bude dostávat jen a pouze energii z těch nejčistších obnovitelných zdrojů. Mágové ale nemají nejmenší vliv na to, z jakého zdroje energie k zákazníkovi doteče. V síti nejsou zlé elektrony z uhelných elektráren s černým zadečkem a hodné elektrony se zeleným zadečkem vyrobené z obnovitelných zdrojů. Dokonce ani neexistují filtry, které by elektrony třídily na ty hodné a zlé. Zmanipulovaný laický zákazník má ale dobrý pocit z toho, jak je zodpovědný, když za příplatek nakupuje jen hodné elektrony se zeleným zadečkem.

Úžasná taškařice je ceník „Výše výkupních cen a zelených bonusů“ (<https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energii/91-vyse-vykupnich-cen-a-zelenych-bonusu>), který rozlišuje několik stovek cen podle druhu zdroje, roku jeho zřízení, druhu provozu atd. Výkupní ceny se pohybují od 0,45 po 16 Kč/kWh. Úředníci nám nutí představu, že některé elektrony mají zlaté zadečky posázené brilianty a jiné jsou tak škaredé, že je nikdo nemůže chtít.

Zvlášť odporné jsou praktiky výkupu energie z fotovoltaických zdrojů, případně z akumulace. Čarování s měřením po fázích a směšně nízké výkupní ceny vedou provozovatele k rezignaci na spolupráci se sítí. Tyto praktiky tedy nevedou k optimalizaci sítě a zmnožení jejích zdrojů, ale k udržení neefektivního monopolu distributorů.

Čím více se ponoříme do zkoumání praktik obchodníků, tím více absurdit a zbytečností objevíme. Komo-ditní burza s elektřinou, podivné umělé poplatky, daně a dotace jsou jen nejviditelnější částí praktik, které krmí tisíce pijavic.

Nesmyslnost a rizika těchto postupů potvrdily krachy Bohemia Energy a dalších, které zkomplikovaly a prodražily život statisícům lidí. Ukázaly, že virtuální svět burzovních obchodů nijak nesouvisí s realitou a jen nám svými zásahy komplikuje a prodražuje život.

POCTIVÁ ALTERNATIVA

V kapitole o topologii a řízení sítě jsme popsali, že lze vytvořit chytrou distribuovanou síť, která se sama řídí a v reálném čase nastavuje optimální využití zdrojů i vedení. Taková síť také optimalizuje náklady každého uzlu a vede jeho účetnictví. Potom stačí k takové síti připojit například svou domácnost jako další chytrý uzel chytré sítě. O vše ostatní se postará chytrá síť a neutrální autorita, která dozírá na dodržování pravidel. Tedy žádné poplatky za rezervovaný příkon, náklady na odečítání elektroměrů, reklamu atd. Přítom jednoduchá aplikace v chytrém telefonu či počítači nám umožní sledovat okamžitou spotřebu, její průběh a historii a tak optimalizovat své chování a optimalizovat spotřebu.

Postupným přechodem k plně distribuované síti se distributoři stanou zbytečnými. Energetická síť začne spravovat a řídit sama sebe. Stane se obdobou internetu, který také jako celek nikomu nepatří, řídí se jenom technickými standardy a je velmi odolný vůči poruchám či zlovolným zásahům.

IMPORT A EXPORT

Distribuovaná síť nemusí být omezena na území jediného města, okresu, kraje či státu. Může pokrývat celé kontinenty či celý svět. Tím by bylo možné dále zvýšit bezpečnost a efektivitu celé energetické sítě. Vždyť když například mrak zakryje slunce nad naším domem, tak v sousedním okrese či státě plně svítí či silně fouká vítr atd. To znamená, že od sousedů můžeme pořídit energii levněji než z místních zdrojů.

Je tedy podivné, proč nás naši velmi drazí politici před několika roky burcovali proti zlé EU, která „nás přinutila“ vložit miliony korun do posílení tranzitní soustavy. Vždyť nyní, když fouká nad Severním mořem, tedy několik desítek hodin týdně, importujeme 1 až 2 GW o několik tisíc Euro/GWh levněji, než je dokážeme sami vyrobit. To znamená, že na tomto importu vyděláváme stovky milionů Euro ročně. Současně však exportujeme o cca 2 GW víc než importujeme, tedy import umožňuje zvýšit export a vydělat další miliardy. Je tedy zřejmé, že investice do posílení přenosové soustavy byly velmi efektivní a rychle se vrátily. Důvod, proč se politici stavěli proti posilování přenosové soustavy spíše spočívaly v tom, že staví naše jaderné a uhelné elektrárny do tvrdších konkurenčních vztahů, že ohrožuje náš starý koncept a nutí nás jednat racionálněji.

Bylo by však třeba udělat další krok tím, že zrovnoprávníme postavení všech uzlů sítě. Potom bude možné okrajové uzly na hranicích propojit s jejich přeshraničními protějšky, a tak scelit distribuovanou síť na celém kontinentu. Tak dále snížíme náklady a zvýšíme bezpečnost sítě.

TRANSPARENTNOST, OTEVŘENOST A BEZPEČNOST

Chytrá energetická síť se musí opírat o pokročilé digitální technologie, které určují mnoho jejich vlastností, ale jejich selhání může zavinit selhání celé sítě. Zajistit vysokou spolehlivost potřebného HW dokážeme již dávno. Dokazují to například nejrůznější kosmické sondy, které v extrémně nepříznivém prostředí kosmického prostoru spolehlivě fungují již desítky let. Metody konstrukce spolehlivé elektroniky se neustále zdokonalují. Tahounem tohoto vývoje je kosmická technika a avionika. Spolehlivost HW nás tedy nebude omezovat. Rizika technického selhání digitálního HW jsou jen nepatrná a případné selhání, v plně distribuované síti, ohrozí jen jediný uzel. Digitální „chytrost“ může předejít přetížení uzlu či linky. To vše prakticky vyloučí vznik většího výpadku dodávky energie kvůli selhání digitálního HW.

Mnohem větší problémy však může vyvolat chyba programového vybavení. Z praxe víme, že i ve velmi dokonalých a pečlivě testovaných programech jsou chyby. Programátoři totiž nemohou předvídat všechny možné útoky ve všech myslitelných stavech systému. Vždy se dají objevit „díry“, které mohou umožnit útok či zavinit selhání systému. Proto například vývojáři avioniky již několik desetiletí propracovávají a zdokonalují metody návrhu a testování bezpečných digitálních systémů. Pokud by se podařilo propojit tyto postupy s postupy obvyklými ve světě otevřeného SW, předešli bychom případnému zneužití (zlobítka špiónci, zadní vrátka, vendor lock-in...) a přitom udrželi potřebnou otevřenost nutnou pro další vývoj celého systému.

Že jde o reálně použitelnou cestu, je patrné například z vývoje superpočítačů. Ty navrhují týmy vysoce kvalifikovaných odborníků, kteří jistě nemusí šetřit na nákupu SW. Přesto, nebo spíš právě proto, využívá všech 500 největších počítačů světa otevřený operační systém Linux a tvorba aplikačních programů se řídí pravidly obvyklými ve světě otevřeného SW. Plně distribuovaná struktura sítě umožní testování nových verzí či rozšíření jen na jednom či několika uzlech, což umožní dokonalé testování a přitom neohrozí funkci celé sítě (analogie postupů v Linuxu).

S programovým vybavením úzce souvisí zacházení s daty. Dnešní technologie umožňují velmi podrobně zachytit chování každého uzlu sítě, jeho celou historii a jeho polohu v distribuované struktuře sítě. Pokud tato data budou otevřená a veřejně sdílená, půjde trvale analyzovat chování sítě a poměrně přesně extrapolovat budoucí vývoj. To znamená, že nejen půjde snadno a rychle diagnostikovat případné poruchy a každý uzel sítě bude schopen optimalizovat své chování, ale půjde hledat slabiny sítě a navrhnout jejich nápravu. Tak půjde nejen předvídat a optimalizovat potřebné investice, ale i dohlížet na dodržování pravidel, detekovat monopolizaci a monopolní chování atd. Přitom však musíme dbát na důslednou anonymizaci nejmenších uzlů, kterými jsou zejména domácnosti, wallboxy atd.

POZOR, KRIZE!

Energetická krize roku 2022 ukázala, jak dnešní obchodní postupy deformují realitu. Nastartoval ji rychlý růst ceny emisních povolenek, jejichž cena v průběhu roku 2021 vyskočila z 25 na více než 85 Euro/t CO₂. To znamená, že tento skok prodražil elektřinu z uhlé elektrárny o cca 1,5 Kč/kWh a z plynové o 0,7 Kč/kWh. Energie z jádra, fotovoltaiky, vody a větru se toto zdražení netýká. Energetický mix v ČR má uhlíkovou stopu zhruba 500g/kWh, vzrůst ceny povolenek by tedy měl zvednout průměrnou cenu energie o cca 1 Kč/kWh.



Okamžitá velkoobchodní cena silové energie (viz electricitymap.org) však již na začátku roku 2021 vyskočila z 45 na 100 až 350 Euro/MWh, tedy na 2,5 Kč/kWh až 8,75 Kč/kWh s průměrem cca 200 Euro/MWh, tedy 5 Kč/kWh (proti nedávné cca 1,1 Kč/kWh). Burza na tento vývoj reagovala až s cca půlročním zpožděním. Je tedy zřejmé, že současné obchodování je velmi vzdálené racionalitě a zaslouží si důkladnou revizi.



Srovnáme-li vývoj burzovní ceny zemního plynu a elektřiny, tak vidíme silnou korelaci. Pokud si uvědomíme i sezonní kolísání spotřeby, tak tato korelace vynikne ještě silněji. Vidíme, že když v létě klesá spotřeba, tak klesá i cena. V roce 2020 klesla cena plynu na několikaleté minimum a obchodníci spekulovali na další pokles ceny. Proto nakupovali pomaleji než v jiných letech a zima je zastihla se skoro prázdnými zásobníky. Potom stačilo, aby Rusko, hlavní zdroj zemního plynu pro celou Evropu, omezilo další prodeje a vznikla krize.

Je nepochopitelné, proč spekulanti s plynem nevnímali prudký růst okamžité ceny elektřiny již v jarních měsících roku 2021 a dál očekávali pokles ceny plynu. Je tedy zřejmé, že burza zpomaluje reakci na aktuální stav, komplikuje racionální řízení energetiky a tak nám komplikuje a prodražuje život.

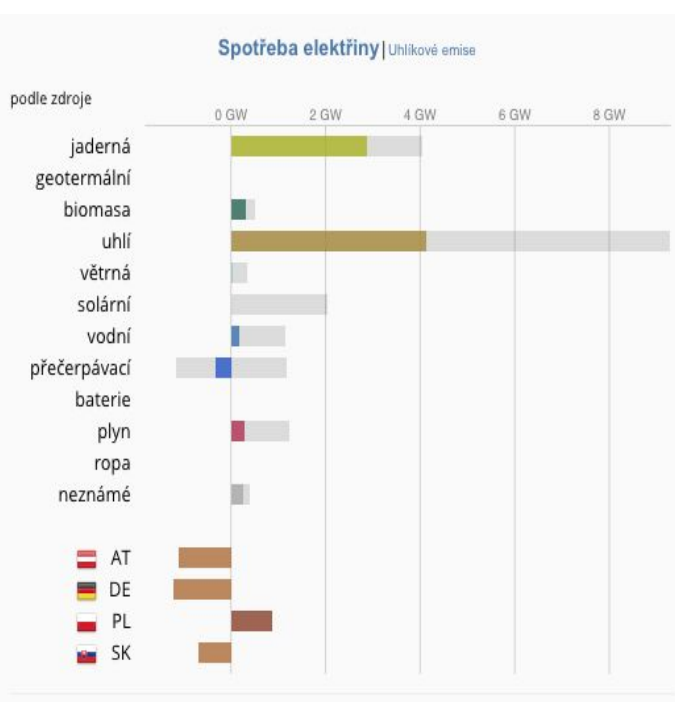
Na tomto příkladu dobře vidíme naléhavost přechodu na nové technologie řízení sítě (Smart Grids), které umožňují obchodování v reálném čase (viz výše) a předešly by extrémním výkyvům trhu (rychlá zpětná vazba bez transportního zpoždění). Tak vyloučíme náhodné a nepředvídatelné skokové změny ceny energie vyvolané výrokem politika, žurnalisty či náladou spekulantů. Tím vytvoříme racionální konkurenční vztahy výrobců a technologií. Na potřebu a výhodnost tohoto přechodu upozorňují odborníci již mnoho let, ale

setrvačnost a pohodlnost myšlení společnosti spolu se zisky kšeftařů a energetických gigantů tomuto přechodu brání.

Přítom se nestalo nic jiného, než to, že cena jedné složky energetického mixu (plynu) prudce vzrostla. Podíl plynu na energetickém mixu ČR je však jen několik procent (instalovaný výkon 1,23 GW) a snadno jej lze nahradit zvýšením výkonu uhelných elektráren, nebo snížením exportu. Je tedy podivné, že jeho cena určuje cenu veškeré silové energie. Dnes je však plyn výhodný, protože plynové elektrárny mohou lépe reagovat na změny zatížení sítě. Toho distributoři rádi využili k prudkému zvyšování ceny, a tedy i svého zisku. Vyrovnávání sítě je však posláním zejména přečerpávacích elektráren a můžeme jej dosáhnout například i uhelnými elektrárnami, ale tím poněkud snížíme jejich účinnost. Pokud však zavedeme chytrou síť s dostatečnou bateriovou akumulací, tak se dokážeme bez plynu obejít a vrátit ceny na původní úroveň.

POSTUPY OBCHODOVÁNÍ

Současný vývoj cen energie (srpen 2022) ukazuje, že obchodování s energií se zcela odtrhlo od technologické podstaty energetiky. Spekulanti jen využívají hysterie vzniklé válkou na Ukrajině. Je zřejmé, že současné postupy obchodování zcela selhaly a vedou nás do hrozné krize. Vždyt' racionální reakcí na hrozící nedostatek plynu by mělo být dočasné odstavení plynových elektráren a nastartovat potřebné zdokonalení řízení sítě. To sice poněkud zkomplikuje okamžitou situaci v řízení sítě a sníží účinnost uhelných elektráren, ale poskytne nám čas potřebný k urychlené racionalizaci energetiky, kterou jsme tak dlouho zanedbávali. Také se musíme zaměřit na odstranění formálních bariér budování chytré sítě a spravedlivého obchodování s energií jak doporučují odborníci (viz výše). Pro tyto postupy máme dost finančních zdrojů (EU, výnosy povolenek), jsou rychle návratné, zvyšují bezpečnost sítě, snižují cenu energie i byrokracii, a tak zvyšují naši konkurenceschopnost.



Podíl plynu na energetickém mixu ČR není významný

Dnes je jasné, že problém není v ceně plynu, ani nedostatku energie, ale v naprosto nefunkčních postupech obchodování s energií, které bude třeba zásadně reformovat. Konečně si musíme uvědomit, že racionální obchodování musí podporovat stabilitu sítě, a nesmí do ní vnášet nesmyslné výkyvy. Vždyt' dnes výrok politika nebo žurnalisty, či pocit spekulanta, změni ze dne na den cenu energie o desítky procent. Ono obchodování s energií je totiž něco docela jiného, než obchodování s bramborami či cihlami. Těch máme někde ve skladech zásobu na několik měsíců a pokud se zásoba ztenčí, tak ji dokoupíme. Den či týden zdržení nezpůsobí velkou škodu. Proto se cena vyvíjí jen pomalu a předvídatelně. Energie však musíme v každém okamžiku vyrobit přesně tolik, kolik ji spotřebujeme. Dnes jsou „sklady energie“ (přečerpávací elektrárny, baterie atd.) jen velmi malé, takže musíme reagovat velmi citlivě a rychle. Proto nasazení konvenčních burzovních postupů pro obchodování s energií nejen nedává smysl, ale je důvodem dnešní krize.

Přechod na racionální obchodování (Smart Grids) sice může být poměrně levný, ale může trvat i několik let. Bude to těžké období, kterým budeme platit za naši minulou ignoranci. Tento přechod může postupovat chytře a racionálně postupným vybavováním energetických uzlů potřebnou elektronikou a jejich přechodem na nová pravidla. Může však dojít i k mnoha nesmyslným plošným zásahům, kterými politici budou jen honit své politické body.

Prudké zvýšení ceny silové energie má zásadní podíl na dnešní hroživé inflaci. Na tu dnes politici reagují mnoha nesystémovými náhodnými zásahy do ekonomických pravidel (zastropování ceny, výjimky, dotace, sociální pomoc atd.), a tím dále zvyšují nároky na státní rozpočet, byrokracii atd. Přitom tyto zásahy mají jen nepatrný (spíš negativní) vliv na efektivitu energetiky a celého hospodářství, zato hroživě zvyšují naše zadlužení. Rozhodně nejde o systémovou nápravu problémů. Vždyť jen „léčí“ následky ale neodstraňuje příčiny.

DOMÁCÍ POLITIKA A STÁTNÍ SPRÁVA

Problém je v tom, že se nikdo ani nepokusil vysvětlit skutečnou podstatu dnešních problémů veřejnosti. Proto laická veřejnost od politiků očekává zázračný, jednoduchý a rychlý zásah, který by uklidnil současné turbulence a vrátil cenu energie na původní úroveň. Na to politici reagují tím, že se tváří, že vše ovládají a již zítra přijdou s návrhem, který vše vyřeší. To je však totéž, jakoby slibovali, že drobnou novelou gravitačního zákona dokáží změnit gravitační konstantu. Vždyť jediným systémovým řešením dnešní energetické krize je přechod na racionální způsob obchodování v reálném čase (Smart Grids - viz výše). Tento přechod však nemůže nastat ze dne na den, ale půjde o pozvolný proces. Tomu však musí předcházet změna legislativy, která odstraní nesmyslné postupy a s nimi spojené bariéry, a tím umožnit potřebné změny. Teprve potom půjde nasadit racionální technologické postupy, které odstraní dnešní problémy. Je hroživé, že se naši drazí politici snaží řešit energetickou krizi jen „stropováním“ cen a sociálními dávkami, tedy jen dočasnými berličkami za stovky miliard korun, ale ani se nezminili o úpravách legislativy, které by vedly k racionálnímu a spravedlivému obchodování s energií (viz výše).

CO TO BUDE STÁT?

Odhadujeme, že dnes je u nás na změnu připraveno (mentálně i technicky) 5 až 10% odběrných míst z celkových 6,2 mil. Dovybavit těchto 300 až 600 tis odběrných míst chytrými elektroměry by stálo cca 6 až 12 mld. korun. To si majitelé rádi zaplatí sami, protože se jim investice rychle vrátí úsporami. Tisícovka odborníků zvládne instalaci za cca jeden rok. Protože ke změně jsou motivováni zejména ti, kteří mají vysokou spotřebu, tak odhadujeme, že do roka od startu změny by chytré elektroměry mohly ovládat i víc, než třetinu spotřeby ČR. Tím mírně snížíme spotřebu a výrazně zlepšíme vyrovnavání sítě. To zvýší její účinnost a sníží potřebu plynových elektráren, které slouží zejména k vyrovnavání sítě.

Tato změna nás tedy bude stát jen zlomek toho, co bude stát stropování ceny energie atd. Mohla by nejen potlačit dnešní krizi, ale současně by nastartovala proces bezpečného přechodu k nové racionální energetice (OZE, Smart Grids). Konečně bychom si měli uvědomit, že stát tu není od toho, aby za občany či firmy platil faktury a složenky, ale proto, aby zajistil spravedlivá, efektivní a bezpečná pravidla života svých občanů.

Problém je ale v tom, že izolovaný chytrý elektroměr přináší jen malý efekt (zejména dálkové odečítání spotřeby v reálném čase, úspora byrokracie a zpětná vazba mezi elektroměrem a peněženkou spotřebitele). Výhody chytrého elektroměru můžeme plně využít jedině tehdy, pokud spolupracuje s nadřazeným uzlem, a je součástí větší sítě.

KOMUNITNÍ SÍŤ

Proto má smysl dnešní snaha budovat „komunitní síť“, které sdruží a propojí místní zájemce k vzájemné spolupráci. Dnes budou členy těchto sítí zejména uzly s lokální výrobou a akumulací (obvykle fotovoltaika a baterie), kteří chytrými elektroměry řídí vzájemnou spolupráci a sdílením energie zvyšují bezpečnost a stabilitu své komunitní sítě. Optimálně by komunitní síť měla mít takovou kapacitu akumulace, aby nemusela odebírat energii z veřejné sítě v době špiček, případně z baterií posilovat veřejnou síť a tak vydělavat.

Výhodou komunitních sítí je i to, že v nich můžeme testovat použitý HW i SW s poměrně malými riziky, protože případný problém ohrozí jen jednu síť, či jen jediný uzel této sítě. Hlavně v nich však budeme testovat chování členů sítě a zpřesňovat pravidla spolupráce. Důležité je i to, že komunitní síť mohou demonstrovat výhodnost nových postupů, a tak lákat další zájemce o spolupráci, či budování dalších komunitních sítí. Tak může přechod na chytrou energetiku pokračovat velmi rychle. Až dojde k dostatečnému rozšíření chytrých uzlů můžeme jednotlivé uzly propojit do nově koncipované chytré veřejné sítě.

JAK DÁL?

Když si uvědomíme, že vývoj vakcíny na covid trval necelý rok a její výrobu a aplikaci všem zájemcům jsme zvládli za další rok, tak vidíme, že naše společnost je schopna obrovského vzepětí, které dokáže poměrně rychle řešit velké problémy. Pokud se politici i veřejnost postaví k potřebné transformaci obchodování s energií stejně rozhodně, jako k boji s pandemií, tak vše můžeme zvládnout za jeden až dva roky. Na tuto cestu však musíme vykročit rychle a rozhodně. Vždyť jsme již ztratili několik let ignorancí a nerozhodným přešlapováním. Pokud se nám to podaří, tak nejen vyřešíme dnešní energetickou krizi, ale současně otevřeme cestu k přirozenému rozvoji obnovitelné energetiky.

Trvalým problémem naší státní správy je její neschopnost rychle a efektivně reagovat na změny. V dnešní energetické krizi máme podobné problémy, jako ty, které jsme řešili v boji s pandemií. Naše (ne)digitalizace státní správy i zmatek v platných zákonech a nařízeních opět vedly k obrovským komplikacím a ztrátám. Snad se tedy již konečně probudíme, vyčistíme legislativu a dotáhneme digitalizaci státní správy.

GREEN DEAL

Všechny naše dnešní problémy stupňuje odmítavý postoj části laické veřejnosti a konzervativních politiků k vizi „Zeleného údělu“ (Green Deal). Ten měl být analogií „Nového údělu“ (New Deal), kterým v třicátých letech minulého století vytáhl Franklin D. Roosevelt USA z velké hospodářské krize.

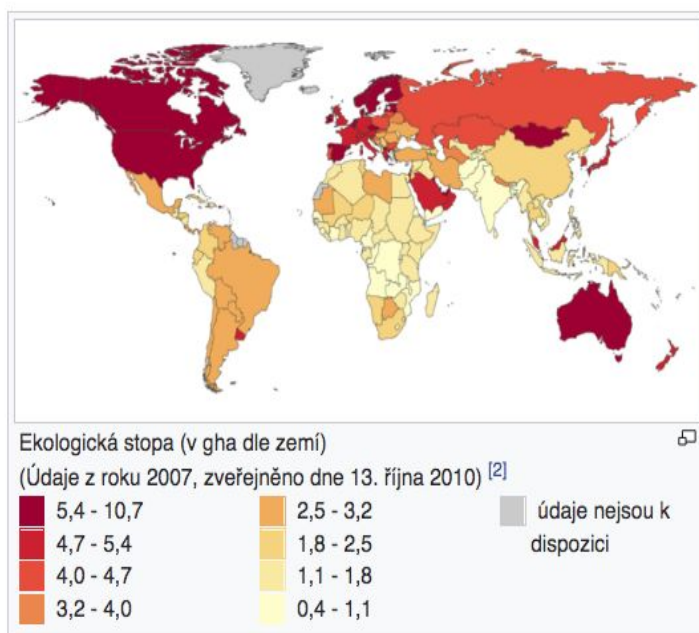
Problém je v tom, že jde o velmi komplexní vizi, která zasáhne do mnoha oborů a vyvolá hluboké změny v celé společnosti. Proto není snadné ji pochopit v celé její komplexnosti a domyslet všechny souvislosti. Přitom víme, že velké změny jsou obvykle spojeny nejrůznějšími turbulencemi provázejícími přechod z původního stavu do nového. Pro laickou veřejnost jsou výsledky očekávaných změn příliš abstraktní a vzdálené a proto je nedokáže ocenit. Zato se bojí případných krátkodobých komplikací provázejících změnu.

Dnes vysvětlujeme naléhavou potřebu zavedení změn skutečností, že nemůžeme neustále stupňovat spotřebu neobnovitelných zdrojů a znečišťování planety. V argumentaci zdůrazňujeme zodpovědný ekologický pohled a málo vysvětlujeme praktické výhody. Zodpovědnost a ekologie jsou však Pepovi Popíkovi naprosto lhostejné. On se přece chce věnovat šoppingu a ubavit se k smrti. Proto bychom měli propagaci potřebných změn opírat zejména o bezprostřední výhody, které nové postupy přinesou. Například bychom měli místo čistoty elektromobility zdůrazňovat její levný provoz a dlouhou životnost elektromobilů, místo čistoty a udržitelnosti obnovitelných zdrojů energie zdůrazňovat jejich láci a příležitost, která mnohým z nás otevře zajímavé podnikatelské příležitosti atd. Takové argumenty se budou líbit i Pepovi Popíkovi. Ti vzdělanější a zodpovědnější sami pochopí, že přirozený vývoj technologií vede i k záchraně planety. Jinak řečeno: Musíme rozlišovat cílové skupiny, na které argumentaci směřujeme. Pepovi Popíkovi vysvětlujeme praktické výhody a hlubší souvislosti směřujeme jen na ty gramotné a zodpovědné.

Podobně bude asi také schůdnější obejít se bez příkazů a zákazů (spalovacích vozů, uhlí, jádra...), ale místo toho odstranit byrokratické bariéry bránící zavádění nových technologií a zpoplatnit externalitu, které tyto technologie vytvářejí (analogie povolenek CO₂). Výsledný efekt bude podobný zakazu, ale bude jej dosaženo tím, že nevhodné technologie nebudou konkurenceschopné. Tak předejdeme mnoha turbulencím a nové technologie budou přijaty snadněji než pomocí příkazů a zákazů. Dnes již víme, že nové technologie zásadně změní mnoho oborů, ale nedovedeme odhadnout detaily těchto změn. Proto musíme hledat postupy, které budou změny citlivě harmonizovat s potřebami a životem společnosti. Toho jistě nelze dosáhnout rozhodnutím politika či úředním příkazem.

Naši drazí politici vědí, že turbulence ze zavádění nových postupů se projeví hned, ale výhody, které změna přinese budou patrné až mnohem později. Proto se k potřebným změnám staví velmi opatrně až odmítavě. Z jejich pohledu to je chytré. Vždyť problémy padnou na jejich vládu, ale úspěch až na ty další. Proto hledají důvody pro odmítání či brzdění potřebných změn. Protože Green Deal prosazujeme zejména ekologickými argumenty, tak nám populističtí politici tvrdí, že toto úsilí nemá význam, protože například Čína má mnohem větší ekologickou stopu, než celá Evropa. Jistě, vždyť má také mnohem víc obyvatel a velkou část špinavé produkce jsme z Evropy přenesli právě do Číny. Skutečná ekologická stopa v globálních hektarech na osobu však tento argument zcela boří:

Spojené arabské emiráty	10,68 gha/os
USA	8,00 gha/os
Austrálie	6,84 gha/os
Nizozemsko	6,19 gha/os
Česko	5,73 gha/os
Sáudská Arábie	5,13 gha/os
Německo	5,08 gha/os
Švýcarsko	5,02 gha/os
Francie	5,01 gha/os
Spojené království	4,89 gha/os
Japonsko	4,73 gha/os
Rusko	4,41 gha/os
Polsko	4,35 gha/os
Mexiko	3,00 gha/os
Ukrajina	2,90 gha/os
Čína	2,21 gha/os
Egypt	1,66 gha/os
Indie	0,91 gha/os
Portoriko	0,04 gha/os



Podobně na Green Deal svádíme odklon od jádra, i když důvodem je jeho ekonomická nevýhodnost (viz výše) a strach veřejnosti z možné havárie, který vyvolala katastrofa jaderné elektrárny ve Fukušimě v roce 2011. Strach z jádra je však ve společnosti již od bomby v Hirošimě, ten posílila havárie v Černobylu atd. Tento strach dobře ilustruje i rakouské referendum, které v roce 1978 odmítlo spustit hotovou jadernou elektrárnu v Zwentendorfu. Za to opravdu nemůže Green Deal.

Silným argumentem odmítačů Green Dealu a moderních technologií je současná energetická krize. K té prý přispěly turbulence při zavádění obnovitelných zdrojů energie. Při tomto přechodu měl plyn sloužit jen k rychlému vyrovnávání sítě, zejména mořských větrných farem. Plynové elektrárny tedy měly být stavěny v přímořských státech, do kterých není problém dotáhnout plynovod či dovést LPG. Dále měla energie proudit přenosovou a distribuční elektrickou soustavou. Ono totiž posílit dráty je mnohem snadnější a levnější než pokládat trubky plynovodu, budovat přečerpávací stanice atd. Současně měla být celá evropská síť doplňována o potřebnou elektroniku (chytrost), která umožní opravdovou distribuovanou topologii s efektivním řízením, spravedlivé obchodování a racionalizaci spotřeby.

Pokud analyzujeme podstatu dnešní krize, tak musíme dojít k závěru, že ji nevyvolaly technologie, ale naprosto nevhodné (až podvodné) postupy obchodování s energií. To vystupňovaly nevhodné zásahy politiků, kteří se nemohli opírat o reálná data (nedokonalá digitalizace státní správy - viz výše) ani neměli potřebné nástroje (racionální obchodování). Za to tedy nemůže ani Green Deal, ani ekoteroristé, ale naše mnohaleté ignorování a odmítání moderních technologií.

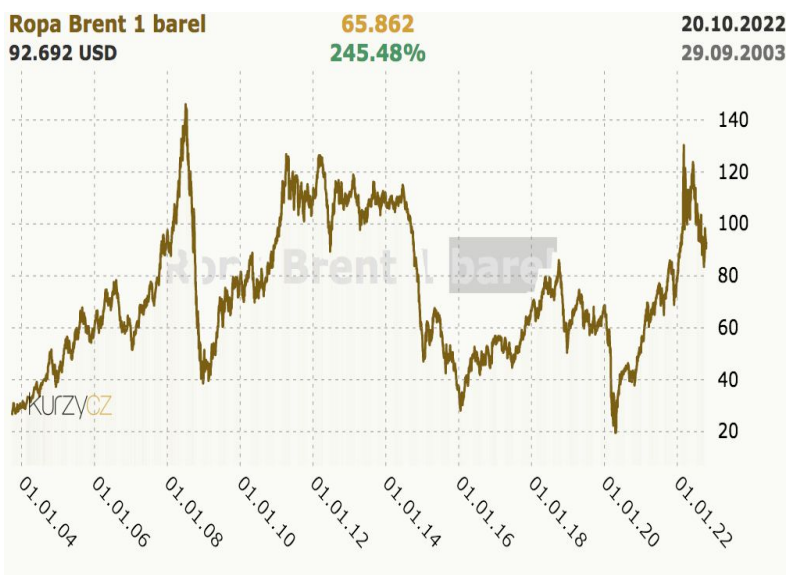
Pokud nás černé labutě probudí, a my přinutíme naše drahé politiky a úředníky k tomu, aby se konečně začali chovat racionálně. To umožní naplňovat vize Green Dealu a tak budovat efektivnější zdravou společnost. Tuto cestu bychom měli založit na odstraňování bariér jak v legislativě, tak v mysli většinové společnosti. Změna by se měla opírat o přirozený technologický pokrok, který by však měla podporovat jen při startu nových technologií, místo dotací nabízet půjčky atd. Potom nebudou třeba zákazy a příkazy, což společnost přijme lépe, než dnešní dirigismus.

GEOPOLITIKA

Dnešní energetická krize nám ukázala, jak je silná geopolitická závislost Evropy na vnějších zdrojích nebezpečná. Snad již chápeme, že založit energetický mix na lokálních obnovitelných zdrojích je bezpečnější a výhodnější, než import ropy a plynu, který nás činí silně závislými na podivných režimech. Na to upozorňují odborníci již desítky let. Posledním smutným důkazem tohoto rizika je bezostyšné vydírání Evropy Ruskem během války na Ukrajině. Při té se naše závislost na importu stala silnější zbraní než ruské tanky a rakety.

Snad si konečně uvědomíme, že naše závislost na importu plynu a ropy nejen umožňuje ruskou rozpínavost, ale způsobuje i nestabilitu na Středním východě, Venezuele atd. Vždyť nejde o první krizi podobného typu. Již v roce 1973 vyvolal kartel zemí vyvážejících ropu (OPEC) „ropný šok“, který zvýšil cenu ropy na čtyřnásobek, ohrozil hospodářství mnoha zemí a uvalil embargo na země podporující Izrael. Od té doby kartelovými dohodami udržuje vysokou a obtížně předvídatelnou cenu ropy.

Potom si snad konečně uvědomíme, že dnes již máme technologie, které mohou naši závislost na podivných politických režimech zcela potlačit. Tak bychom mohli změnit dnešní geopolitické poměry, potlačit význam neobnovitelných zdrojů a posílit význam práce a tvořivosti.

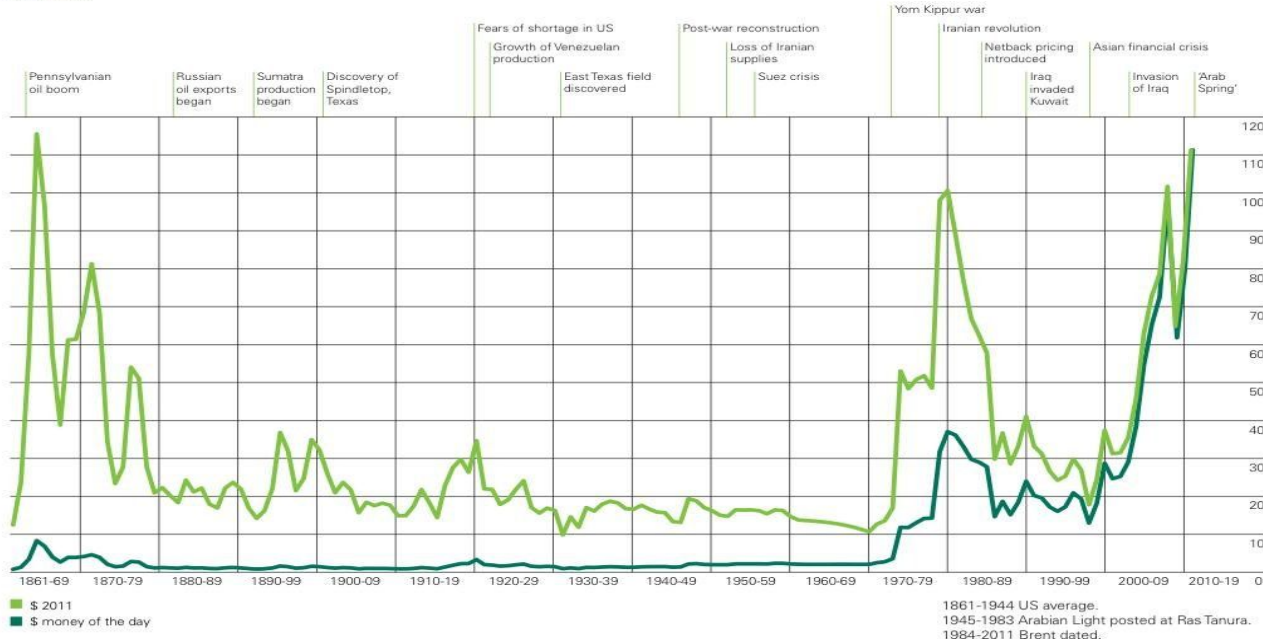


Extrémní kolísání ceny ropy ovlivňuje spekulativně a nepředvídatelně ekonomiku celého světa

Crude oil prices 1861-2011

US dollars per barrel

World events



Víc než 100 let byla cena ropy velmi stabilní a její hodnota byla určována zejména hodnotou dolaru. Prudké změny nastartoval až OPEC v roce 1973

TELEKOMUNIKACE A POČÍTAČE

Velká část moderních technologií je závislá na sdílení a zpracování informací. Proto potřebujeme technologie pro spolehlivý, levný, rychlý a globální přenos dat. Kdysi jej obstarávali poštovní holubi, kurýři, kapi­tání dálkových plaveb či ohňové a kouřové signály. Bylo to složité, pomalé, nespolehlivé a objem přenášených informací byl velmi malý. Později to byl telegraf, bellův telefon (dnes mu říkáme „pevná linka“), dálnopis, fax atd. To bylo rychlejší a spolehlivější, ale závislé na drátech, které začaly postupně propojovat celou planetu. Od 20. let 20. století se využívalo i radiové šíření informace na dlouhých a středních vlnách (rozhlas) nebo na krátkých vlnách a VKV pro spojení s loděmi, letadly a zapadlými místy, do kterých nevedly dráty.

Komunikace po drátech byla založena na přepínání okruhů. Po dobu spojení musely být obě strany propo­jeny jedním drátem, který po tuto dobu nemohl využívat nikdo jiný. Proto byly i v malých vesničkách zří­zovány telefonní ústředny, které zařizovaly toto propojení. I když byly ústředny propojeny tlustými kabely s mnoha desítkami vodičů, tak se stávalo, že všechny byly obsazeny a volající musel na spojení čekat i několik hodin. Přenášené pásmo odpovídalo potřebám telefonního hovoru, bylo tedy poměrně úzké (3,5 kHz), analogový signál byl rušen šumem, přeslechy a nejrůznějšími poruchami. Video hovory, konfe­renční hovory atd. tehdy patřily do říše Sci-fi, přitom přenos jednotky informace byl poměrně drahý.

Zhruba v 90. letech 20. století však začala velká změna. Místo kabelů s mnoha měděnými dráty se začaly klást optické kabely se skleněnými vlákny pro přenos digitálních dat pomocí světla. Rychlost přenosu se zvýšila z jednotek až desítek kb/s na jednotky až desítky Gb/s, tedy milionkrát. Také radiové přenosy pře­šly z analogových na digitální a přesunuly se do mikrovlnného pásma. Tím se zrychlily podobně jako optické linky. Zásadní změna však spočívala v tom, že již nebylo třeba pro přenos vyhrazovat zvláštní linku. Digitální data totiž jde balit do „balíčků“ (paketů), ty opatřit adresou cíle a poslat do digitální datové sítě. Ta pomocí „směrovačů“ (routerů) zařídí doručení dat do cíle. Přitom do paketů lze zabalit jak hlasová data a SMS, tak video, maily či internetové surfování. Protože rychlost přenosu je velká, tak mohou jediným kanálem putovat současně data z mnoha zdrojů k mnoha cílům. To mimo jiné znamená, že přenos jednotky informace je mnohonásobně levnější, než u analogové technologie.

DIVNÁ REALITA

Počátky digitalizace komunikací v ČR byly poněkud klopotné. V 90. letech, tehdy monopolní Telecom (dnes O2), pilně natahoval dráty pro bellovy telefony a digitalizací se příliš nezabýval. Vždyť i na zavedení obyčejného telefonu se čekalo mnoho let. Jeho digitální linky byly extrémně drahé a špatně dostupné. Proto si zájemci začali budovat vlastní WiFi sítě, využívat rozvody kabelové televize atd. Dnes jsou tyto sítě dostupné prakticky všude, nejen ve městech, ale i v zapadlých vesničkách. Jsou přijatelně rychlé (typicky desítky Mb/s), poměrně levné (typicky 250 Kč/měsíc) a poskytují neomezená data.

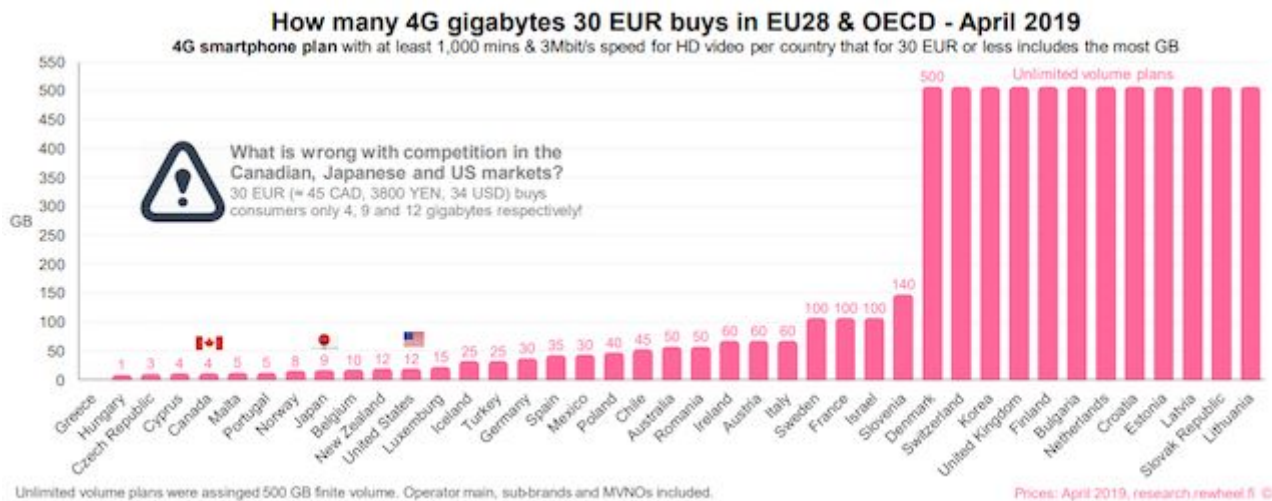
MOBILNÍ SÍŤ

Později k oficiálnímu O2 přibyli další operátoři (T-mobile a Vodafone), ale situaci to příliš nezměnilo. Všichni se soustředili na mobilní telefonii a datové přenosy i nadále považovali za málo důležité. Rychle našli shodu v komplikovaných cenících, které znemožňují jednoduché srovnání cen a na vysokých cenách, které jsou mnohonásobkem skutečných nákladů. Situaci na trhu dnes ještě komplikují virtuální operátoři, kteří jen přeprodávají služby „velké trojky“, zato stupňují masivní a drahou reklamu, dále komplikují ceníky atd. Laická veřejnost bohužel nezná technickou podstatu toho, co jí operátoři vlastně prodávají, tak snadno uvěří reklamním manipulacím. A toho je tak snadné zneužít...

Mobilní operátoři rychle vytvořili masivní oligopol, který převzal zvyklosti dávné technologie přepínání okruhů a tak se jim daří předstírat vzácnost a nákladnost svých služeb. Proto nad každou vsí trčí tři komu­nikační věže a když voláme sousedovi, který užívá jiného operátora, tak nás volání stojí stejně, jako volání do vzdáleného města. Naopak dálkové volání v rámci jednoho operátora je velmi levné. Jinými slovy „výhodnost“ obchodního modelu vítězí nad efektivitou a kaše na možnosti digitálních technologií.

Když si uvědomíme, že SMS, telefonní hovor či připojení k internetu spočívá jen v přenosu dat, tak dojdeme k zajímavému srovnání:

Místní poskytovatel WiFi mi dá neomezená data za cca 250 Kč měsíčně. Za tuto cenu čerpá běžný uživatel desítky až stovky gigabajtů. 1 GB tedy stojí méně než 10 Kč. Mobilní operátor nám za nejnižší sazbu (cca 300 Kč/měsíc) poskytne typicky 100 minut hovoru, tedy zhruba 10 MB hovorových dat. 1 GB tedy stojí cca 30 tis. Kč. Cena SMS bývá 1 Kč a průměrná délka SMS je 100 znaků. 1 GB tedy stojí cca 10 milionů Kč. Poněkud výhodnější jsou vyšší tarify. Při ceně cca 700 Kč/měsíc dostanu 3 GB. 1 GB tedy vychází na „pouhých“ 230 Kč.



Chcete-li levná data jako v Polsku, tak se odstěhujte do Polska (typický postoj našich drahých politiků).

Je tedy zřejmé, že u mobilních operátorů zvítězil marketing a pokleslý obchodní model nad efektivitou a zdravým rozumem. Pandemie nám snad konečně ukázala nehoráznost jejich chování. Vždyť mnoho našich méně znalých sousedů platilo za mobilní data i o několik tisíc korun měsíčně víc, než by odpovídalo skutečné hodnotě poskytnuté služby.

Přitom již dávno existují internetové aplikace, které umožní pohodlnou komunikaci, která v mnohém předčí telefonní hovor s jsou prakticky zdarma (WhatsApp, Skype, Viber, Mega, Telegram atd.). Proto občas v telefonu od kamaráda slyším: „to je na delší povídání, nebudeme podporovat Telecom⁹, zapni Viber“. Protože potřebné aplikace jsou dnes dostupné nejen v počítači, ale i v chytrém mobilu, a poskytují mnohem víc než pouhý přenos hlasu¹⁰, tak je zřejmé, že mohou standardní telefonáty plně nahradit. Mohou dokonce umožnit dálkovou spolupráci na společném projektu, která se nebude příliš lišit od práce ve společné kanceláři.

Pokud tyto postupy bude využívat větší část společnosti, tak mohou zásadně snížit tržby mobilních operátorů a tak je přinutit k racionálnějšímu chování. Potíž je však v tom, že takových aplikací je víc a pokud chceme být pohodlně dostupní pro všechny přátele a kolegy, tak musíme mít trvale spuštěné všechny, které naši přátelé používají.

INTERNET A DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE

V posledních desetiletích se z internetu stal hlavní komunikační kanál a základní zdroj znalostí i informací, tedy nástroj, který propojuje společnost celého světa. Současně má zásadní vliv na vzdělání, obchod, průmysl, politiku atd. To prudce mění zavedené zvyklosti a dělá z něj velmi důležitou součást našeho života. Tím, že je z principu svobodný, nikomu nepatří a je založen jen na technologických standardech je i „nezničitelný“.

9 Já i mí kamarádi jsme už pamětníci, proto je pro nás pojem „Telecom“ synonymem drahého a špatně fungujícího providera

10 Koncové šifrování (tedy neodposlouchatelnost), videohovor, konference, sdílení souborů, chat...

SVOBODA NEBO BYROKRACIE?

Hora nesmyslů je spojena se snahou států velet internetu. Někteří politici a úředníci si totiž pořád ještě myslí, že mohou dalším úředním předpisem změnit chování lidí na internetu. To je podobné, jako by chtěli novelou gravitačního zákona změnit gravitační konstantu. Sice lze na routerech, na které má úředník vliv, zablokovat konkrétní adresu, ale takové omezení dokáže prolomit každý šikovnější teenager (např. pomocí VPN a svobodného serveru mimo dosah vlivu úředníků). Zcela bezbranní budou naši drazí politici a úředníci vůči metodám darknetu, který je pro nezasvěcené neviditelný a velmi dbá na anonymitu.

ZAVŘETE POŠŤÁKA!

Podobně nesmyslné je volat k zodpovědnosti provozovatele sociálních sítí za to, že na nich kromě zajímavých odkazů a příspěvků visí i informační splašky od hlupáků, manipulátorů a lhářů. To je podobné, jako bychom pošťáka vinili za to, že nám přinesl sprostý dopis od anonyma. Na sociálních sítích přibývají každou hodinu miliony příspěvků, které nelze jednoduše kontrolovat a posoudit které z nich nejsou pravdivé a které jsou dokonce štvavé, výhrůžné atd. Vždyť se často týkají faktů a souvislostí, o kterých provozovatel sítě nemůže mít ani ponětí. Provozovatelé se sice pokoušejí zavést automatickou kontrolu a cenzuru příspěvků, ale její výsledky jsou problematické. Protože automat v podstatě jen vyhledává „podezřelá“ slova a fráze, tak může například smazat příspěvek, který analyzuje a vysvětluje nějaký nenávistný či manipulační článek a cituje několik vět použitých v onom článku.

Bahno ze sociálních sítí se na nás valí mimo jiné i proto, že se jeho autoři cítí anonymní a beztrestní. Přitom je běžné, že v aplikaci můžeme příspěvek označit za lživý, výhrůžný atd. Měli bychom tedy posílit mechanismy, které zlepšují identifikaci autorů příspěvků na sociálních sítích. K tomu lze použít postupy podobné postupům v internetovém bankovníctví. Ideální by bylo použít bankovní identitu uživatele. Situaci by však mohl zlepšit i postup, kdy při zřízení účtu na sociální síti by musel uživatel uvést své pravé jméno, mail a telefon. Potom server sítě pošle uživateli mail a ten musí do odpovědi vložit kontrolní kód, který mu server poslal jako SMS. Teprve potom je zřízen účet na oné síti a bude pod skutečným jménem uživatele. Takto lépe prověříme identitu uživatele a usnadníme jeho případné dohledání. Uživatel si tedy bude vědom toho, že není anonymní, že může být dohledán a případně i skandalizován či potrestán. To by asi silně potlačilo zájem o sociální sítě, a tedy i zisky jejich majitelů.

Potřebujeme však silnou neutrální autoritu (mnohé již vznikají), která by štvavé, lživé či výhrůžné příspěvky posoudila, ty nebezpečné nechala smazat. Hlouposti by vysvětlila přímo pod příspěvkem, ty velké, či velmi frekventované by s patřičným vysvětlením a odkazem na identitu autora publikovala na svém webu. Na tomto webu by mohla probíhat soutěž o blbce týdne, manipulátora měsíce atd. Ty opravdu nebezpečné by předala soudu, který by autora výhrůžek, šikany či pomluv přísně potrestal.

Web této autority by se tak stal referenčním zdrojem poukazujícím na nejčasnější nesmysly šířících se po sítích. Tento web by také byl důležitou součástí mediálního vzdělávání, které se musí stát pevnou součástí moderní gramotnosti. Tak by se poměry na sociálních sítích velmi rychle změnily. Stát by tedy neměl zakazovat a nařizovat, ale léčit a podporovat nápravu.

PIRÁTI

Digitalizace také zcela změnila svět duševního vlastnictví. Ty tam jsou doby, kdy jsme vkládali kopírky mezi průklepáky do psacího stroje a opisovali knížku, která nás zajímala, ale vrchnosti se nelíbila. Tehdy jsme také lovili „nežádoucí“ muziku ze zahraničních rádií a potom ji kopírovali na cívkových magnetofonech. Naše kopie však byly vždy mnohem horší než originál a jejich pořízení bylo drahé a pracné. Proto toto „pirátské“ jednání nikoho nezajímalo, protože nemělo praktický vliv na příjmy autorů či vydavatelů (zato se na nás zlobila socialistická vrchnost).

AUTORSKÁ DÍLA

Tento stav prudce změnila digitalizace. Dnes můžeme jediným kliknutím myši zkopírovat celou knížku, film či desítky hudebních skladeb. Přitom se na datovou klíčenku, za několik stokerun, či chytrý mobil vejde celá velmi rozsáhlá knihovna, stovky filmů a tisíce skladeb. Potíž je však v tom, že tím zanikly tradiční tržní mechanismy, které zajišťovaly příjmy autorů a vydavatelů. Proto se „kamenná“ vydavatelství

dlouho snažila kopírování zamezit. Vydala se do hysterického boje se zlými „piráty“, místo toho aby svou nabídku přizpůsobila novým technologiím. „Kameníci“ dosáhli mnoha nesmyslných zásahů do práv k duševnímu vlastnictví, takže dnes například nelze legálně publikovat velkou část myšlenkového dědictví lidstva, protože neznáme držitele jejich autorských práv (tzv. osiřelá díla).

Přitom jen malá část autorských děl vzniká jako primární výtěžná činnost autora. Obvykle jsou vytvářena proto, že autor chce veřejnosti sdělit výsledky svých úvah či své práce, jako výstup projektu atd. Nejsou tedy motivována výtěžkem z jejich prodeje, ale autor má obvykle zájem své informace co nejvíce šířit. Proto je rozumnější taková díla publikovat pod svobodnou licencí Creative Commons (viz: <https://creativecommons.org/licenses/?lang=cs>).

PATENTY A CHRÁNĚNÉ VZORY

Podobně dopadly i patenty a „chráněné vzory“. Například Samsung se mnoho let bránil žalobám Applu, který měl chráněno v podstatě to, že mobilní telefon je placatá krabička se zaoblenými rohy. Výsledkem je, že v mnohých oborech je patentový průzkum před nasazením nového produktu dražší a trvá déle než vývoj a zavedení do výroby. Proto mnohá přirozeně elegantní technologická řešení musí být komplikována obcházením autorských práv atd. ...a to vše není levné!

PROGRAMY

Snad ještě horší to je s programy. Kdysi dávno, v době sálových počítačů, bylo programové vybavení součástí dodávky technického vybavení. Obvykle to byl jen operační systém a jednoduché programovací nástroje. Každý výrobce měl své technické řešení, které nebylo kompatibilní s ostatními a tehdejší využití počítačů bylo velmi různorodé a specializované (vědecké a technické výpočty, statistika, vojenství atd.) a pořizovat sálový počítač místo psacího stroje tehdy opravdu nemělo smysl. Příchodem osobních počítačů a jejich rychlou standardizací (IBM-PC a Apple) se situace zcela změnila.

Vznikl rychle se rozrůstající obrovský trh s programovým vybavením (SW). Nové možnosti byly velmi lákavé. Kromě operačního systému a nástrojů pro programování přibyly kancelářské programy, programy pro tvorbu grafiky, úpravu fotografií a videa, přehrávače hudby a filmů, nástroje pro konstrukci a design, atd. Výsledkem je to, že komerční programové vybavení může stát mnohonásobek toho, co stojí počítač se vším příslušenstvím. Přitom je však nutné z programů odstraňovat nedostatky a chyby objevené provozem. Proto musíme programy pravidelně „updatovat“, tedy instalovat jejich opravené verze. Tyto placené opravy dále zvyšují náklady na provoz našeho počítače.

Producenti komerčního software však rychle zjistili, že trh je omezený. Vždyť každý potřebujeme jen jeden balík kancelářského SW, jeden program na úpravu a archivaci fotografií, jeden prohlížeč internetu atd. Proto začali programy rozšiřovat o nové vlastnosti a modifikovat výstupní datové formáty tak, aby přinutili uživatele pořídit novou verzi programu. Vývoj tak směřoval více k optimalizaci příjmů producenta než k optimalizaci programu. Tak vznikla nepřehledná džungle navzájem nekompatibilních, často měněných datových formátů. Nový formát byl obvykle nepoužitelný na starší verzi programu, což uživatele nutilo k nákupu nových verzí.

Následky tohoto „konkurenčního boje“ nám dodnes komplikují život. Přirozenou reakcí části uživatelů na tuto komercializaci je, že programy kopírují a užívají bez licence, tedy nelegálně. Vede je k tomu nejen snaha ušetřit náklady, ale i „pirátský“ vzdor vůči komerční manipulaci.

Další problém spočívá v uzavřenosti komerčního programu. Uživatel neví co je uvnitř a licenční podmínky dokonce často zakazují program analyzovat (reversní inženýring). Program tedy může skrývat nejrůznější bezpečnostní díry, zlobítka, špiónky, zadní vrátka atd. To vše se může do programu dostat i při updatech.

Přitom prakticky ke všem komerčním programům existuje analogie programů s otevřeným zdrojovým kódem (Open Source Software - OSS). Kolem každého z těchto programů vznikla otevřená tvůrčí komunita, která nejen program dále zdokonaluje, ale také kontroluje jeho bezpečnost, dokumentuje jej, tvoří podrobné návody, organizuje workshopy, konference a školení atd. Tyto komunity přijaly vize a etiku, které naznačila esej Erica Raymonda „Katedrála a tržiště“ z roku 1997. Tyto myšlenky dále udržuje a rozvíjí Open Software Initiative (OSI) a mnoho podobných aktivit. Programy jsou tedy vyvíjeny s ohledem na reálné potřeby uživatelů bez nesmyslných komerčních kliček, používají otevřené a dlouhodobě stabilní

datové formáty, zdrojový kód lze přeložit pro různý HW i různé operační systémy atd. Přitom jsou většinou zdarma.

Bylo by tedy velmi vhodné, aby i stát a všechny jeho instituce preferovaly OSS a otevřené datové formáty. Vždyť jen licence Windows a MS Office stojí zhruba tolik, co levný počítač. Hlavně však stát nesmí nutit své občany k užívání komerčního SW (nevhodné formáty, povinné aplikace jen pro Windows atd.). Naopak by stát, všechny jeho instituce a školy měly propagovat a prosazovat užívání OSS. Rozhodně by mělo být povinné, aby všechny veřejné zakázky na IT projekty byly podmíněny zveřejněním pod některou z licencí OSS. Tak mimo jiné předejdeme trvalé závislosti na původním dodavateli (vendor lock-in). Případ pražské tramvajenky varuje!!

DIGITÁLNÍ BEZPEČNOST, SOUKROMÍ, STABILITA

Dnešní svět je na digitálních technologiích silně závislý a tato závislost rychle stoupá. Jejich selhání, ať již následkem chyby SW či HW, nebo úmyslným útokem může vést nejen k obrovským škodám a komplikacím, ale i ohrožení životů. Proto musíme hledat cesty, jak zajistit jejich bezpečnost. Potřebné postupy známe a máme i vhodné technologie (např. avionika), ale jsme příliš pohodlní a spořiví, takže je využíváme jen nedůsledně. Proto, když analyzujeme různé „digitální katastrofy“, tak obvykle zjistíme, že je zavinilo až neuvěřitelně hloupé selhání uživatelů či administrátorů, nebo nemístné úspory v koncepci či údržbě použitých prostředků (HW i SW). Proto bychom měli zvýšit důraz na kvalitní vybavení, vzdělávání uživatelů i údržbu. Vždyť i „drobná chybička“ může způsobit obrovské škody, mnohonásobně přesahující náklady „ušetřené“ na vybavení či údržbě.

HETEROGENITA

Rizika dále zvyšuje skutečnost, že v posledních desetiletích jsme se orientovali na jedinou architekturu procesorů (Intel) a jediný operační systém (Windows). To například znamená, že pokud útočník najde „díru“ v systému, tak může ohrozit většinu všech počítačů světa. Přitom již dávno víme, že z teorie systémů vyplývá, že systém je tím dlouhodobě stabilnější, čím je různorodější. Proto by tedy bylo prozíravé vytvářet různorodé digitální prostředí, tedy využívat celé spektrum dostupných HW i SW prostředků, které jsou dnes dostupné, a toto spektrum dále rozšiřovat. To sice může poněkud zvýšit nároky na naše znalosti, ale významně sníží rizika velkých havárií.

VELKÝ BRATR

Velkým problémem dnešního digitálního světa je to, že mnohé technologie masivně sbírají, či mohou sbírat, nejruznější informace. Nejde jen o to, co na sebe řekneme na sociálních sítích či jaké navštívíme webové stránky, ale problém je mnohem hlubší a nepříjemnější. Například účetní systém v naší hospodě může vědět u kterého jsme seděli stolu a s kým, kdy jsme si dali panáka a jakou kořalku máme rádi atd. Nebo navigační systém v našem chytrém mobilu zase ví kde jste kdy byli, kam jezdíte po práci, kam na výlet atd. Účetní systém vaší firmy zase ví odkud nakupujete materiál a za kolik, kolik berou zaměstnanci, kolik vyrábíte a čeho, za kolik to dodáváte obchodníkům atd., atd.

Bude tedy velmi záležet na tom, co si digitální technologie s našimi daty počnou. Mohou je vytrubovat do světa, prodávat, navádět vás na jejich základě k nejruznějším hloupostem, žalovat na vás zaměstnavateli, či novinářům, informovat zločince atd. Mohou však být i velmi bezpečné a korektní. Mohou například vaše data anonymizovat, takže účetní systém hospody jen zaznamená, že někdy v úterý někdo utratil 256 korun. Mohou také vaše data velmi dokonale kryptovat, takže kryptování nepůjde prorazit ani silou všech počítačů světa za mnoho let. Potom k datům budete mít přístup jenom vy, nebo váš partner, kterému poskytnete svůj veřejný klíč a on je potom bude schopen otevřít svým soukromým klíčem (asymetrické šifrování).

Příklad:

Bylo by velmi účelné, kdyby má detailní zdravotnická dokumentace byla snadno dostupná všem lékařům, kteří mě léčí, nebo mi poskytují první pomoc. Rozhodně však nechci, aby byla dostupná komukoliv jinému než těmto lékařům a abych měl jistotu, že tuto dokumentaci nezneužijí. Proto může být například uložena na veřejně přístupném serveru ministerstva zdravotnictví a asymetricky zašifrována. Potom k ní povolím lékařům přístup svým veřejným klíčem, uloženým například v čipu mého osobního průkazu, a lékař dokumentaci otevře svým soukromým klíčem ze svého prů-

kazu. Každý takový přístup bude uložen na serveru, takže půjde dohledat zdroj případného zneužití a přísně je potrestat.

Podobných bezpečnostních technologií je více (např. blockchain) a lze je navzájem kombinovat, takže výsledný systém může být bezpečnější než nejlepší trezor. Nebezpečím však jsou nejrůznější špióni ve vašem počítači, kteří mohou bezpečnost vašich dat prolomit. Proto musíme být velmi opatrní na to, co do svého počítače instalujeme, případně od sebe oddělit část bezpečnou a část „experimentální“ (např. dva počítače, dual boot atd.). Zde je dobré opět připomenout výhody Open Source Software.

ARCHIVACE

Velká část naší práce, kultury i zábavy se dnes odehrává v digitálním prostoru. Vždyť již studentici píší své práce na počítači, stejně jako vědci či novináři. Digitální jsou naše poznámky, rodinné fotografie i videa, naše komunikace s přáteli atd. I naše paměť by se tedy měla opírat o digitální technologie. Laická veřejnost si však ještě pořád myslí, že ty nemohou být tak spolehlivé jako papír. Proto se vše snaží tisknout, nebo na „digitální paměť“ zcela rezignovala.

Nedůvěra k digitálním technologiím je pochopitelná. Vždyť snad každému z nás již někdy selhal disk v počítači či celý počítač, ztratili jsme mobil, nebo nám někdo ukradl notebook atd. Tak se archivací vlastních dat příliš nezabýváme a „žijeme dneškem“. Sice dnes můžeme kamarádům v mobilu ukazovat báječné fotografie našich malých dětí z letošní dovolené, ale o ty přijdeme výměnou či ztrátou mobilu, takže je nebudeme schopni ukázat dětem při jejich svatbě. Nejde však jen o naše soukromé vzpomínky, ale i paměť a stabilitu celé společnosti, která v dnešním digitálním chaosu rychle zaniká či je silně deformována.

Přitom stačí pochopit základní principy organizace dat a pravidelně je zálohovat, nejlépe pomocí vhodného programu. Dnes pro zálohu obvykle použijeme flash disk (3 až 5 Kč/GB) a z bezpečnostních důvodů udržujeme dvě identické kopie. Jednu pracovní a druhou uložíme na bezpečném místě. Tento postup bude jistě praktičtější a levnější než tisky a hromady papíru, krabice cédéček atd.

Pokud pracujeme s velkými objemy dat (kvalitní fotografie, video, audio, vědecká data...), tak může být výhodnější nasazení diskového pole NAS (cca 2 Kčs/GB). Jde o diskovou jednotku s více disky, na které jsou data uložena redundantně tak, že porucha jednoho nebo dvou disků data neohrozí. Jednotka je připojena k domácí datové síti, takže je dostupná ze všech zařízení na této síti, případně i po internetu. Díky tomu, že máme všechna data na poli a tak předcházíme zmatkům z mnoha různých verzí téhož dokumentu v různých zařízeních a pořádek v datech se udržuje snadněji. Pokud data z našeho pole zrcadlíme na poli důvěryhodného kolegy či na vhodném cloudu, tak je zabezpečíme i před krádeží pole, úderem blesku, povodní atd.

Mnozí z nás máme na diskovém poli svou celoživotní práci, tedy stovky tisíc až miliony souborů. Vyznat se v nich tedy není lehké. Musíme tedy volit rozumnou, snadno srozumitelnou strukturu souborového systému a srozumitelná jména složek i souborů. I potom však nemusí být vyhledání všech souborů, které například souvisí s konkrétním tématem, osobou či událostí snadné a úplné. Proto pracovní skupina Doré navrhla již kolem roku 2 000 metodu využívající metadata vložená do každého souboru, což umožní snadné a jednoznačné vyhledání všech relevantních souborů i ve velmi rozsáhlém archivu (viz příloha: „Technologie, paměť, poznání“).

SENIORI ETC.

Dnes je zřejmé, že se velká část veřejného dění a služeb se přesunula do digitálního prostoru. Přitom však víme, že část společnosti se v tomto prostoru neumí pohybovat a tedy se nemůže na veřejném dění podílet a nemůže využívat mnoha běžných služeb. Jde nejen o seniory, kteří na zvládnutí nových technologií rezignovali, ale i o část společnosti, která se využití nových technologií programově vyhýbá v domnění, že jsou škodlivé či nebezpečné. Proto nemají ani počítače, ani chytré telefony, nejsou připojeni k internetu nemohou využívat mnoho služeb, které zbytek společnosti považuje za běžné. To nebezpečně rozděluje naši společnost a může vést k mnoha nedorozuměním a zmatkům.

HW ETC.

Uvědomíme-li si, že levný chytrý mobil stojí zhruba tolik, co dva testy na covid-19 a že za jediný takový test můžeme zaplatit několik hodin individuální pomoci a vzdělání digitálně negramotných, tak je jasné, že by taková pomoc byla velmi výhodná. Podobně výhodné by bylo, kdyby ti, kteří mají ve svých mobilech instalovány aplikace pro trasování atd. dostali mobilní data zdarma. To by rychlou a přesnou lokalizací zdrojů infekce v současné pandemii ušetřilo tisíce životů a desítky miliard korun vynakládaných na plošné zásahy.

DIGITÁLNÍ GRAMOTNOST

Dnes považujeme za zcela samozřejmé, že všichni dovedeme číst, psát a počítat, že jsme gramotní. To však ještě na počátku první průmyslové revoluce tak samozřejmé nebylo. Dnes je gramotnost základní podmínkou chápání světa, komunikace s ostatními, kvality života atd. V ČR nepovažujeme analfabetismus za velký problém, protože se týká jen velmi malé části populace (<1%), podobně jako ve všech ekonomicky vyspělých zemích. Zato v mnoha rozvojových zemích je jen malá část populace gramotná (např. Mali 23,3%). Nízká gramotnost je tedy doprovázena i nízkou ekonomickou úrovní.

V posledních desetiletích však nové technologie velmi změny náš svět, takže k životu potřebujeme mnohem větší znalosti než jen číst, psát a počítat, musíme být i „digitálně gramotní“. Vždyť již dávno nekladáme dopisy do poštovní schránky na rohu ulice, ale do schránky na Googlu či Seznamu. Také v obchodě už nešustíme bankovkami, ale platíme digitální kartou či chytrým mobilem, u ranní kávy nečteme papírové noviny, ale koukáme do počítače či mobilu, místo v tlusté encyklopedii hledáme ve Wikipedii atd. Nové technologie tedy velmi změny naše možnosti a zvyklosti.

To, že velká část společnosti tyto nové technologie používat neumí (zejména senioři), či pod vlivem nej-různějších konspiračních teorií je používat nechce štěpí celou společnost, komplikuje racionalizaci našeho života a nahrává nejruznějším manipulacím. Potřebujeme tedy intenzivně posilovat nejen digitální gramotnost a dostupnost technických prostředků, ale i zájem a motivaci nové technologie využívat, kultivovat naše vnímání médií atd. Měli bychom tedy organizovat nejruznější školení a workshopy pro naše méně gramotné spoluobčany a vytvořit pro ně síť „opěrných bodů“, které jim pomohou s případnými problémy. Ta může být analogií sítě turistických informačních středisek a přinášet společnosti podobný či větší prospěch.

Místo toho však naši drazí politici tento rozpor zdůrazňují a využívají jako výmluvu proč komplikují a brzdí digitalizaci státu. Nechtějí pochopit, že dnes je digitální a mediální gramotnost podmínkou efektivního fungování státu, bezpečnosti a ekonomické prosperity celé společnosti. Všechny tyto problémy ukázal příchod černých labutí, který odhalil neschopnost státní správy vyplývající z její slabé, chaotické a netransparentní digitalizace.

MEDIÁLNÍ GRAMOTNOST

Naléhavější problém než nedostatek znalostí digitálních technologií je nedostatečná mediální gramotnost. Svět dnes již není tak jednoduchý a přehledný jak byl v době telegrafu a parních strojů. Pochopit jej ve všech detailech a souvislostech je tedy mnohem obtížnější, než kdysi. To umožňuje populistickým politikům, neférovým obchodníkům i psychicky nevyrovnaným občanům šířit nejruznější lži a nesmysly. To může zásadně ovlivňovat myšlení a postoje veřejnosti a následně i politiku.

Nejefektivnějším nástrojem šíření dezinformací je internet. Ten je však také nejefektivnějším nástrojem jejich ověřování. Záleží tedy jen na nás, zda vystoupíme ze své bubliny sociální sítě, která mluví o nebezpečí chemtrails, tvrdí že síť 5G šíří koronavirus atd. a konečně začneme přemýšlet a ověřovat si informace.

MUSÍ TO JÍT I JINAK

Náraz černých labutí přivedl i tu méně aktivní část naší společnosti k prozření a využívání některých nových technologií. Lidé najednou zjistili, že mohou pracovat na dálku, že se děti mohou učit z domova, či návštěvu lékaře nahradit videohovorem po internetu atd. Ti, kteří nové možnosti dokázali pochopit a měli dobré technické zázemí i znalosti, obvykle zjistili, že nové postupy mají mnohé výhody. To snad povede k hlubšímu pochopení nových možností a racionalizaci celé společnosti.

Bude však třeba nastartovat procesy, které budou nové postupy stále zdokonalovat a současně je prosazovat do každodenního života. Vždyť nové aplikace budou pokrývat stále víc našich potřeb. Bude třeba připojit chytré wallboxy, nabíječky, elektroměry atd. Autonomní auta, vlaky, drony atd. budou potřebovat spolehlivé spojení. Půjde optimalizovat silniční dopravu detailním monitorováním zatížení dopravní cesty, zpřesňovat meteorologické předpovědi, detailně monitorovat stav životního prostředí a hluk, zpřesnit určování polohy využitím základnových stanic GPS a přenosem opravných dat atd. K tomu však potřebujeme husté datové sítě sítě propojující mnoho nejrůznějších senzorů a zařízení. V tom se nemůžeme spoléhat na dnešní mobilní operátory. Ti jsou příliš drazí, technologicky konzervativní a nejsou schopni reagovat na různorodé potřeby nových technologií.

Uzly těchto sítí však mohou být například chytré wallboxy, které musí být připojeny k energetické a datové síti, cílově by jich v ČR mělo být několik milionů a pokrývat celé území státu. Potom stačí wallbox doplnit o další elektroniku a čidla a tak z něj udělat součást nejrůznějších dalších komunikačních a monitorovacích sítí.

Dnes je sice již většina vyspělých zemí propojena hustou optickou sítí, kterou doplňují sítě WiFi a mobilních telefonů. Je však zřejmé, že nároky na různorodost, dostupnost a objem přenesených dat budou dále rychle stoupat. Také budou stoupat nároky na bezpečnost a spolehlivost datových přenosů. Vždyť například ztráta, výpadek či porucha spojení autonomního vozidla může znamenat velkou komplikaci, možná i ohrožení pasažérů. Podobně problematická je i koncentrace komunikačních služeb do moci několika operátorů, kteří své služby centralizují a optimalizují tak více svůj zisk než průchodnost a spolehlivost sítí. Vždyť výpadek sítě velkého operátora může způsobit podobné komplikace a škody jako rozsáhlý blackout. Musíme tedy usilovat o to, aby sítě měly plně distribuovanou topologii a byly velmi různorodé jak technologicky, tak majetkově, tak jak to předpokládal původní Arpanet.

KOMUNITNÍ DATOVÉ SÍTĚ

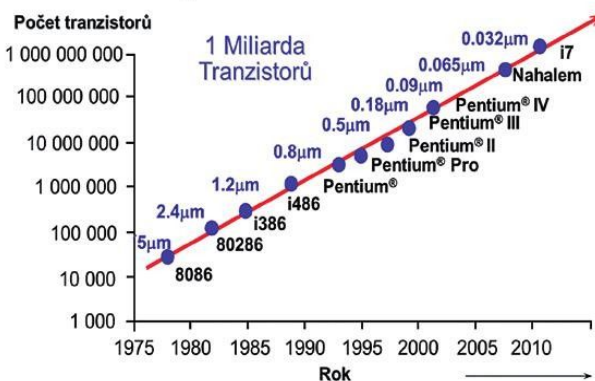
Velká část dnešního vývoje míří k vytváření internetu věcí (IoT), budování chytré domácnosti, chytrého domu, chytrého města, chytré krajiny atd. To si vyžádá zcela nový koncept komunikace, než jen web, email, mp3, Facebook atd. Z internetu věcí se již stal rozsáhlý obor, který pozvolna mění náš svět. Kromě obvyklých technologií (TCP/IP, Ethernet, WiFi, Bluetooth atd.) využívá i specifické protokoly (CoAP, MQ atd) a technologie (LoRaWan, LongFi, ZigBee, Sigfox, Z-Wave atd.).

Internet věcí bude propojovat mnoho zařízení a senzorů v každé domácnosti i ve veřejném prostoru. Proto bude třeba zavést nové postupy a obchodní modely sdílení datového prostoru. Jistě vzroste význam komunitních sítí. Vždyť již dnes někteří z nás sdílejí internetové připojení se svými sousedy aby se s nimi podělili o náklady na připojení, či pokrývají WiFi Free signálem blízký park či kavárnu aby si zpřijemnilo pobyt v onom parku, nebo nalákali hosty do kavárny atd. Internet věcí však bude propojovat mnohem víc chytrých věcí i komunikačních uzlů. Proto bude třeba hledat nové efektivní a spolehlivé metody, jak je integrovat do našeho života. Nadějným postupem je například síť The People's Network s technologií Helium. Ta odměňuje své aktivní účastníky vlastní kryptoměnou a je energeticky velmi úsporná.

KŘEMÍK

Možnosti, cenu a výkon digitálních technologií do značné míry určují použité integrované obvody. Jejich vývoj probíhá exponenciálně, jak již v roce 1965 popsal spoluzakladatel firmy Intel Gordon E. Moore ve svém článku uveřejněném v americkém časopise Electronics. Tehdy byl nejmenší detail integrovaného obvodu velký několik desítek mikrometrů a na čipu bylo jen několik tranzistorů. Od té doby časopis Electronics zhruba každé dva roky oznamoval novou generaci integrovaných obvodů, která měla čtyřnásobek tranzistorů proti předchozí generaci. Oslavný článek se však také vždycky snažil odhadnout budoucí vývoj. Obvykle

Evoluce mikroprocesorů



tvrdil, že příští generaci ještě půjde vyvinout, ale ta další již narazí na nepřekročitelné fyzikální hranice. Letos, tedy po více než 50 letech oznámila TSMC, že začíná vyrábět čipy s rozlišením 3 nanometry, tedy nejmenší detail je cca 10 000 menší než v dávných začátcích, což znamená, že se na čip vejde 100 milionkrát více. A vývoj dále pokračuje! V dohledné budoucnosti již může dojít k masivnímu využití kvantových jevů v elektronice, což nás může posunout o podobný skok, jako byl přechod z elektronek na tranzistory, či z tranzistorů na integrované obvody.

Bezpečnost digitálních systémů bude zase do značné míry určovat jejich různorodost. Kdysi, na počátku „doby křemíkové“ sice existovaly unifikované řady logických obvodů (DTL, TTL, ECL atd.) různých výrobců, ale každý výrobce je navrhoval sám, takže jejich vnitřní struktura nebyla zcela identická. Nástup mikroprocesorů tuto různorodost dále rozšířil. V druhé polovině 70. let již existovala více než stovka různých, navzájem nekompatibilních, architektur mikroprocesorů. Potom si však Intel, díky svému mírnému technologickému náskoku a šikovnému marketingu, začal trh monopolizovat. V 90. letech již zcela převládala architektura Intel, která v symbióze s operačním systémem Windows vytvořila monokulturu Wintel. To znamená, že velká většina počítačů světa byla napadnutelná stejným „zlobítkem“ (virus, „zadní vrátka“ atd.).

Dnes se tento monopol, zejména vlivem chytrých mobilů, snad začíná poněkud drobit. Velkou část trhu zabrala rodina procesorů s architekturou ARM, které na základě obecné licence firmy ARM vyvíjejí a vyrábějí desítky výrobců. Existuje však i otevřená platforma (open source hardware - OSH) RISC-V. Velké naděje jsou také vkládány do procesorů Apple řady M, které mají několikrát vyšší výkon než nejlepší procesory Intel, stojí výrazně méně a mají tak malou spotřebu, že je lze použít i v noteboocích a brzy snad i v chytrých mobilech a tabletech. V čipu M1 je 16 miliard tranzistorů a jsou v něm integrovány nejen CPU, ale i GPU, neural engine atd. Jde tedy o celý systém počítače na jednom čipu (System on Chip - SoC).

Kdysi byla výroba integrovaných obvodů velmi pracná, protože bylo třeba ručně pod mikroskopem propojit čip s vývodou pouzdra. Proto vyspělé americké firmy zakládaly jejich výrobu na Dálném východě, kde byla pracovní síla snadno dostupná a levná. Technologie se však rychle vyvíjely, takže velmi klesla pracnost a současně obrovsky vzrostl objem trhu. Z dávných asijských „manufaktur“ se rychle staly samostatné pokročilé „slévárny křemíku“, které dnes pokrývají většinu světové spotřeby integrovaných obvodů a staly se i leadery technologického vývoje. Obvykle nejsou finalisty, ale vyrábějí na objednávku západních firem (Apple atd.). Tak se například z Taiwanské TSMC stal největší světový výrobce čipů, na kterém je závislý celý světový průmysl. Proto, když asijské firmy musely následkem pandemie omezit výrobu, preferovaly špičkové technologie, které přinášejí vysoký zisk a omezily výrobu jednoduchých obvodů, která byla méně zisková. To byl důvod „čipové krize“, která v Evropě i Americe omezila průmyslovou výrobu, krizi automobilek atd. Tato rizika by si měla naše civilizace konečně uvědomit a posílit svou soběstačnost i v této oblasti.

SPREAD SPECTRUM

Je trochu podivné, že nevyužíváme více a chytřeji technologii širokopásmového Spread spectra. Vždyť její princip položila začátkem 40. let dvacátého století filmová hvězda Hedy Lammar. Realizovat její představu však bylo tehdy velmi obtížné. Ale již v 80. letech minulého století ji údajně využívaly sovětské špiónážní družice Kosmos. Její výhodou je to, že její signál je nedetekovatelný, neodposlouchávatelný a velmi odolný vůči rušení. Odhaduje se, že k překrytí signálu dávných družic Kosmos rušivým signálem by bylo třeba více elektrické energie, než tehdy vyráběly všechny elektrárny světa.

Princip spočívá v tom, že široké pásmo (několik GHz) rozdělíme na mnoho kanálů (tisíce), a při přenosu kanály rychle přepínáme v pseudonáhodném pořadí. Přenos bude možný jen tehdy, budou-li kanály vysílače a přijímače přepínány přesně synchronně stejnou pseudonáhodnou sekvencí. Potom bude vysílaný výkon na jednom kanále pro normální přijímač jen zlomkem celkového vysílacího výkonu ($P/\text{počet kanálů}$). Normální přijímač tedy zachytí jen nepatrné zvýšení šumu, podobné jako rušení jinými elektrickými zařízeními, ale správně zasynchronizovaný přijímač spread spektra bude normálně přijímat přenášená data.

NAŠE NADĚJE

Je tedy zřejmé, že mnohé technologie jsou již zralé a snadno použitelné. Současně však rychle vznikají nové potřeby a nová řešení. Bude tedy velmi záležet na tom, jak vše přijme společnost. K pochopení nových postupů je totiž třeba mnoho nových znalostí, které podmiňují jejich harmonickou implementaci do našeho života. Dnes vše brzdí konzervativní postoj laické veřejnosti, který je podporován bludy, které šíří de-facto monopolní poskytovatelé komunikačních služeb. Doufejme, že černé labutě přinesou alespoň částečné prozření, a tak uvolní cestu přirozenému technologickému vývoji.

MĚSTO, POLE, LES, KRAJINA

Technologie určují náš život od počátku věků. Začalo to, když opice vzala do ruky kámen, aby rozlouskla ořech, pokračovalo klackem a sekeromlatem, ovládnutím ohně atd. Postupně se k lovu a sběru přidalo klučení lesa pro jednoduché zemědělství. Jeho výnosy byly postupně zvyšovány šlechtěním, práci usnadňovala tažná zvířata atd. Vznikly vesnice, které byly sociálně velmi kompaktní a soběstačné.

Velkou změnu přineslo využití kovů. Umožnilo velmi zdokonalit výrobu nástrojů, ale i zbraní. Tím vznikají první rozpory mezi technologiemi a etikou. Lidé nějak nechápou, že technologie jsou eticky neutrální, že záleží jen na nás, zda nůž použijeme na krájení chleba, nebo jej vrazíme někomu do zad. Tento rozpor je s námi pořád. Část společnosti si nedokáže uvědomit význam technologií a na technologický pokrok svalují i všechny chyby, vyplývající z jejich nesprávného nasazení, či zneužití.

MĚSTO

Vynález prakticky použitelného parního stroje (James Watt 1765) nastartoval první průmyslovou revoluci. Kolem zdroje velké mechanické síly parního stroje začaly vznikat první továrny, které však vyžadovaly mnoho pracovníků. Původní města, tedy drobná centra řemesel a obchodu, se začala rychle rozrůstat o továrny a slumy (dnes jim říkáme sídliště), což zvýšilo nároky na dopravu, protože města již nebyla soběstačná. Současně se rozpadly původní sociální vztahy atd.

Vývoj však šel dál. Dnes máme i v té nejzapadlejší víscce elektřinu a datovou síť, takže původní důvody růstu měst již zanikly. Vždyť elektromotor je mnohem šikovnější a účinnější než parní stroj a internet nám umožní obchodovat s celým světem, je tedy v podstatě jedno, zda podnikáme ve velkoměstě, nebo v zapadle víscce. Důležité je jen to, zda ve zvoleném místě budeme mít dost vhodných spolupracovníků. Zavedené zvyklosti a setrvačnost našeho myšlení však dále stupňují urbanizaci. To také stupňuje problémy dnešních měst.

DOPRAVA

Původní malá města žila v přirozené symbióze s okolním venkovem, doprava tedy byla zejména místní. Na místní trh dováželi maso, mléko, vejce a mouku sedláci z okolí a energii poskytovalo dřevo z okolních lesů, případně i rybník nad městem. Město šlo snadno přejít pěšky z jednoho konce na druhý, takže místní doprava byla nepatrná.

Nové továrny však potřebovaly dovážet suroviny ze vzdálených zdrojů a distribuovat své výrobky i do vzdálených zemí. Do města se stěhovalo mnoho nových obyvatel, továrenských dělníků. Tím se zvyšovala potřeba všech životních potřeb, což kladlo nové požadavky na dopravu. Město se i rychle rozrůstalo, takže se místní doprava stávala čím dál důležitější součástí každodenního provozu města. To vše pořád stupňuje nároky na dopravu, která se již stala podmínkou našeho přežití.

S vývojem měst se také měnily dopravní prostředky. Dávné formanské vozy nejprve doplnila železnice, později přišly automobily se spalovacími motory. Město tedy protály železniční trasy a z dávných formanských cest se staly mnohaproudé silnice. To zcela změnilo život měst.

Vývoj dopravy byl natolik rychlý a chaotický, že ji velmi vzdálil racionálnímu řešení. Masivní dotace do provozu, údržby a rozvoje dopravní cesty z plošných daní zdánlivě zlevnily silniční dopravu, což vedlo k jejímu extrémnímu nárůstu a deformacím. Museli jsme si zvyknout na hluk a vibrace, lokální exhalace z výfuků nám znečišťují vzduch a zkracují život atd. Parkující vozy zase zcela zaplnily veřejný prostor a omezily jeho přirozené sociální funkce, další rozvoj města určují víc potřeby prudce vzrůstající dopravy než skutečná kvalita života jeho obyvatel. Přitom časté dopravní zácpy změnilly naše auta v pojízdné čekárny. Je až absurdní, že v ČR je dnes už skoro 6 mil. osobních aut, která průměrně ujedou méně než 10 tis. km/rok a celkové náklady na jejich vlastnictví představují 10 až 30% našich příjmů. To znamená, že auto užíváme méně než 30 km/den, tedy cca 30 minut za den, což je méně než 2% dne a auto více než 98% dne někde jen stojí a zabírá veřejný prostor.

Je tedy zřejmé, že individuální osobní automobilová doprava je velmi drahá a bude výhodné užívat i efektivnější alternativy. Dnešní digitální technologie otevírají nové cesty efektivnější pohodlné dopravy (Uber, sdílení, Taxibus...), takže pro většinu lidí bude vlastnictví osobního vozu zbytečné. Také víme, že dnes dozrávají technologie zcela autonomních vozů, které mohou drahé vlastnictví vozu nahradit levnou službou. To vše povede k výrazné redukci počtu osobních vozů. Je tedy otázkou, zda by pro celou společnost nebylo výhodnější, podporovat tyto aktivity než budovat další a další silnice a parkoviště.

Pokud však velká část populace opovržlivě říká veřejné dopravě „socka“, tedy doprava jen pro sociálně slabé, a vlastnictvím velkého a drahého osobního auta demonstrují svůj společenský status „lepšího člověka“, tak se změny nedočkáme. Musíme tedy kultivovat a vzdělávat celou společnost tak, aby se nesmyslné a okázalé plýtvání stalo společensky nepřijatelné, stejně jako ve slušné společnosti v dobách našich pradědů¹¹.

ENERGIE

Dnešní města jsou velmi závislá na silném a stabilním zásobování energií, tedy zejména elektřinou a plynem. Snad si již uvědomujeme, že výpadek dodávek by rychle vedl k úplnému kolapsu. Nějak ale nechceme tato rizika zmírňovat. Například naše energetická síť je sice dost silně dimenzována, ale je jen mírně decentralizovaná. To znamená, že výpadek jediné linky vysokého napětí či transformátoru může ohrozit mnoho tisíc obyvatel. Pokud by se nám podařilo doplnit dnešní síť na plně distribuovanou (viz výše), tak toto riziko zmírníme na malý lokální problém.

Dnešní technologie umožňují zvýšit stabilitu sítě a snížit cenu energie. Pokud použijeme „chytré elektroměry“, které budou účtovat energii za cenu v místě a čase obvyklou (dražba v reálném čase mezi uzly distribuované sítě - viz výše), tak se fotovoltaika a bateriová akumulace může stát standardním podnikáním, bez dotací a státních intervencí, s poměrně rychlou návratností vložené investice. Každá městská střecha může být pokryta fotovoltaickými panely a v každém domě či domovním bloku může být baterie, která bude vyrovnávat denní kolísání odběru a výroby. Bude tedy fungovat podobně jako počítačový zdroj nepřetržitého napájení (UPS) a současně jako přečerpávací elektrárna.

V ČR je zhruba 8 tis. km² zastavěné plochy. Fotovoltaika může v ČR na jednom km² za rok vyrobit cca 0,2 TWh. Roční spotřebu ČR (cca 70 TWh) může tedy pokrýt cca 350 km², tedy méně než 5% střech. To by velmi posílilo soběstačnost měst a zmírnilo nároky na distribuční soustavu. Problém by byl se sezónním kolísáním výroby. V létě by byl energie přebytek a v zimě naopak nedostatek. V zimě však ve městě spouštíme teplárny, které mohou kogenerací tento rozdíl kompenzovat. Letní přebytky také můžeme ukládat do vodíku či syntetického methanu. Nízká účinnost vodíkového cyklu nemusí příliš vadit, protože pro jeho výrobu využíváme jen přebytečnou energii.

Černé labutě nám ukázaly, jak je centralizace a globalizace riziková. Snad si tedy konečně uvědomíme, že existují výhodnější, bezpečnější a efektivnější cesty, a překonáme myšlenkové šablony první průmyslové revoluce.

URBANIZMUS

Nové technologie mohou také výrazně změnit strukturu a funkce města. Vždyť dnes například některé městské byty jsou díky hluku a exhalacím z dopravy téměř neobyvatelné, z ulic jsou vytlačováni chodci hustou dopravou, hlukem a smogem, velkou část veřejného prostoru zabírají parkující vozy atd.

NOVÉ NADĚJE

Racionalizace dopravy může tyto poměry významně změnit. Elektromobily omezí hluk i smrad. Personalizace veřejné dopravy, sdílení aut a později i autonomní řízení zase omezí množství aut, protože jejich individuální vlastnictví pro většinu lidí ztratí smysl. To může uvolnit velkou část veřejného prostoru k užitečnějšímu využití. Rozsáhlá parkoviště se tedy mohou změnit v parky, ulice v prostor pro klidné a příjemné setkávání lidí atd.

Husté energetické a datové sítě mohou snížit tlak na další urbanizaci, protože v mnoha profesích je dnes v podstatě jedno, zda sedáme ke své práci na počítači do křesla v kanceláři ve středu velkoměsta, nebo

11 Pozor! Nešlo o závist, ale o etické odsouzení nesmyslné demonstrace pýchy!

v pracovně venkovské chalupy či ležíme s notebookem na mořské pláži. Pandemie mnohým z nás ukázala, že není třeba každý den dojíždět do kanceláře, ale že si lze práci organizovat mnohem příjemněji a přitom efektivněji. To by mohlo uvolnit velkou část dnešních kanceláří, nebo alespoň změnit dnešní kulturu práce a způsob využívání kancelářských prostor. Nové technologické postupy a menší intenzita dopravy mohou také vést k zajímavému využití brownfieldů.

Mnohé nové technologie a řemesla nejsou příliš prostorově ani investičně náročné. Mohou tedy „jít za pracovníky“, místo aby pracovníci dojížděli k nim. Mohou například obohatit a zlidštit strukturu sídelní kaše, která se dnes roztéká po okrajích měst atd. Podobně i obchod může jít pomocí e-shopů za svými zákazníky, místo aby se zákazníci zabývali „šoppingem“. To však může narazit na skutečnost, že velká část populace je již natolik zmanipulovaná reklamou, že „šopping“ považuje za jeden z cílů svého života.

DEURBANIZACE

Tyto nové možnosti také umožňují přesunout mnohé činnosti z velkého města na venkov. Protože v mnoha oborech je dnes jedno odkud pracujeme, tak mnozí z nás střídají život v městském bytě s životem na venkovské chalupě, nebo se na venkov přesunuli natrvalo. Život na venkově totiž považují za pohodlnější, levnější, zajímavější a zdravější. To nejen poněkud zpomaluje vyliďňování venkova, ale i mění demografické složení některých vesnic či malých měst. „Noví venkované“ tak často obohacují venkovská společenství, zvyšují jejich různorodost a vzdělanost, vytvářejí nové pracovní příležitosti atd. Vývoj nových technologií tento proces postupně posiluje, takže je možné, že v budoucnu dojde k „deurbanizaci“.

Očekávané snížení intenzity dopravy, menší exhalace a hluk elektromobilů do měst vrátí zeleň a klid. Bude v nich méně betonu a více zeleně, „přiblížíme město venkovu“. Přebytečná parkoviště se mohou změnit v parky s jezírky, ulice mohou být lemovány alejemi a zelenými pásy, střechy i fasády domů porostlé zelení atd. To může zásadně zlepšit vzduch a prašnost ve městě, zmírnit letní vedra, zlepšit zasakování dešťové vody, využití „šedé“ vody atd.

Snad si konečně uvědomíme, že neumíme „poroučet větru a dešti“ a začneme respektovat přirozená omezení, která před nás staví příroda. Snad si například dokážeme rozmyslet zda je výhodnější stavět rozsáhlá „protipovodňová opatření“, nebo záplavové území uvolnit pro zadržování a vsakování vody v jezírku či polderu.

ARCHITEKTURA

Nové technologie výrazně mění náš životní styl a poskytují nám nové možnosti. Na to musí reagovat i koncept, technologie a vybavení našich domů.

RACIONÁLNÍ KONCEPT

Prvním krokem při návrhu či rekonstrukci stavby by měla být rozvaha k čemu, komu a jak má stavba sloužit, odhadnout budoucí potřeby, údržbu, životnost, náklady atd. Z toho by mělo vyplynout vše ostatní: velikost, uspořádání, materiály, provedení atd. To rozhodně nebude snadné, bude třeba vyvážit pokoru s uživatelskou vizí, odhadem vývoje potřeb i technologií, vlivem na okolí atd.

Přitom bychom měli mít na zřeteli výrok Adolfa Loose: „Ornament je zločin“. Dnes těmi ornamenty nejsou jen nefunkční „zdobídka“, ale zejména ty součásti staveb, které jsou výrazem pýchy majitele a slouží jen k demonstraci jeho „vznešenosti“, ale jinak nejsou užitečné („zednické hrady“ nedávných zbohatlíků). Z některých takových staveb je patrné, že majitel vychodil jen pomocnou školu, nebo utekl z psychiatrické léčebny.

Dnes vzniká i opačný trend, kdy nad optimálním konceptem vítězí snaha za každou cenu minimalizovat ekologickou stopu stavby. Tak často vznikají zajímavé docela funkční stavby ze slámy, hlíny a podobných obnovitelných zdrojů. Potíž je v tom, že jejich životnost je často výrazně kratší než životnost klasických staveb a vyžadují intenzivní údržbu. Pokud tedy vztáhneme ekologickou stopu těchto staveb k jejich životnosti a zahrneme do ní i potřebnou údržbu, tak zjistíme, že jejich ekologická stopa za dobu užívání může být větší, než ekologická stopa klasické stavby. Než vykročíme tímto směrem, tak si tedy musíme dobře rozvážit a spočítat výsledek.

RECYKLACE

Dalším tématem současnosti je „cirkulární architektura“, tedy recyklace a znovupoužití použitých materiálů či komponent. Že nejde o zanedbatelný problém dokládají zkušenosti s bouráním socialistických paneláků, které vyvolá náklady srovnatelné s náklady vynaloženými na jejich stavbu. Proto by bylo vhodné při volbě stavebních technologií myslet i na recyklaci stavby. Vždyť již dávno bylo běžné cihlový dům rozebrat na materiál pro novou stavbu.

Zajímavé je i využití dopravních kontejnerů. Protože z Číny se do Evropy dováží mnohem více zboží než naopak, a doprava kontejneru zpět je dražší, než je jeho pořízení, tak se kontejnery v evropských přístavech hromadí bez dalšího využití. Toho někteří tvořiví architekti využívají k velmi zajímavým stavbám. Ty mohou být nejen levnější a rychleji realizovatelné než klasické, ale mohou být „vyřáběny“ ve specializované firmě jako komponenty na míru, které lze na místo dopravit běžným kamionem a zde z nich složit i velkou komplikovanou stavbu za několik dní.

PASIVNÍ DŮM

Nové technologie otevřou nové možnosti v koncipování našich bytů a domů. V těchto souvislostech se nejčastěji mluví o úsporách energie, o nízkoenergetických či pasivních domech. Zde úspor energie dosahujeme dokonalou tepelnou izolací obvodu stavby, rekuperací tepla při větrání, využitím odpadního tepla používaných spotřebičů, tepelné kapacity země (vrt, zakopaná trubka...) atd. Potom stačí topit jen při velkých mrazech. Například velký společenský dům lze vytápět jedinými křbovými kamny na biomasu, nebo rodinný dům tepelným čerpadlem o příkonu srovnatelným s jediným přímotopem klasického domu. I zde však musíme kontrolovat a řídit teplotu, větrání, osvětlení atd.

Pokud všechny osluněné plochy domu pokryjeme fotovoltaickými panely a dům vybavíme dostatečně velkým bateriovým úložištěm, tak můžeme nejen pokrýt celou spotřebu energie domu, ale můžeme posilováním veřejné sítě i vydělávat. Při spravedlivém obchodování s energií (viz výše) tím můžeme pokrýt většinu nákladů na bydlení, případně i vydělávat.

Zajímavé je i využití minerů kryptoměn pro vytápění, ohřev vody, bazénů atd. Při těžbě kryptoměn je totiž největším omezením velký potřebný příkon minerů, který se v nich mění v teplo. Pokud využijeme toto odpadní teplo k vytápění, tak vlastně na vytápění vyděláváme a poněkud snižujeme ekologickou stopu těžby. Efektivitu jejich provozu můžeme zvýšit „ponorným chlazením“, tedy ponořením desek s elektronikou do nekorozivní, nevodivé a nehořlavé chladicí kapaliny. Tak nejen usnadníme využití odpadního tepla ale současně můžeme lepším chlazením výrazně zvýšit i výkon mineru. Podobně můžeme využít i odpadní teplo z veškeré výkonové elektroniky v domácnosti.

UNIVERZÁLNÍ DŮM

Nové technologie však budou klást nové nároky na naše bydlení. Protože mnoho z nás bude pracovat či studovat doma, tak každý budeme potřebovat klidný koutek na práci, což může být dnes problém. Protože dům či byt stavíme a zařizujeme na desítky let, ale tušíme, že život i nové technologie přinesou nové nároky či způsoby jeho používání, tak by měl být pokud možno variabilní. Nové nároky na bydlení nejen zvýší naše pohodlí, ale současně ušetří kancelářské prostory, dojíždění do práce atd., takže se nutná vyšší investice může rychle vrátit.

Již dnes by měl dům mít „technologickou místnost“, ve které bude domácí server a UPS (bateriové zálohování), případně tepelné čerpadlo, diskové pole, bateriové úložiště a měniče fotovoltaického systému atd. Někteří z nás již dnes doma používají 3D tiskárny, velké grafické tiskárny, produkční laserovou tiskárnu s vazbou pro malonákladový tisk, osazovačku plošných spojů, CNC obráběcí mašinku, laserovou vypalovačku, mašinku na vyšívání atd. Tato zařízení jsou poměrně malá, takže je někdo má i v obýváku, ale tam ruší jejich hluk, hry malých dětí je mohou poškodit atd. Proto je dobré těmto mašinkám vyhradit zvláštní místnost. Ta by sloužila nejen jako technologické zázemí domu, ale byla by analogií dnešních domácích dílen a umožnila i mnoho dalších nových aktivit. Zde se můžeme zabývat nejen koníčkářským kutilstvím, ale i profesionálně a tvořivě pracovat, do práce zapojit rodinu či přátele atd. To nám může otevřít zcela nové možnosti. Vždyť v podobném prostředí vzniklo mnoho „garážových firem“, ze kterých se vyvinuly aktivity, které změnilý náš svět. Pokud domácí technologie doplníme o místní co-workingová centra se sdílením mašinek a přístrojů, které potřebujeme jen občas, a proto se doma nevyplatí, tak

poskytneme našim technicky či výtvarně kreativním spoluobčanům prostředky, o kterých se nám ještě nedávno ani nezdálo. To vše by mohlo nastartovat i dosud nezvyklé aktivity a dále obohatit náš svět.

ZELENÝ DŮM

Pokud se prostředí měst vlivem nových technologií vyčistí a uklidní, tak budou mít opět význam velké balkóny a terasy. Ty jsou investičně poměrně levné a provozně nenáročné, ale mohou poskytnout velký užitek. Mohou nejen příjemně rozšířit obytnou plochu, ale také poskytnout prostor k městskému „zahradničení“ tím, že na jejich obvod připevníme truhlíky s květinami, bylinkami či zeleninou, případně zde vybudujeme malý skleníček. Bujná zeleň však může být i v interiéru. Zde má význam nejen jako deko-race, ale čistí a zvlhčuje vzduch a zachytává prach, takže zmírňuje nároky na větrání. Údržba zeleně však vyžaduje pravidelnou péči a ne všichni jsme posedlí zahradničením. I v tom však mohou pomoci technologie. Truhlíky můžeme vybavit měřením vlhkosti a rozvést do nich trubičky se zálivkou či hnojením. Podobně můžeme optimalizovat údržbu zelené střechy a zeleně na fasádách. Na střechách a fasádách dokonce můžeme pěstovat některé zemědělské plodiny (vertikální zemědělství).

BEZBARIÉROVÝ DŮM

V dnešních domácnostech svěrujeme úklid podlah a v budoucnu jistě i mnoho dalších činností různým robotickým mašinkám, které se potřebují volně pohybovat po celé ploše domácnosti. Také bychom si měli uvědomit, že jednou budeme staří a možná my, nebo někdo z našich blízkých a budeme odkázáni na invalidní křeslo. Pro takový pohyb jsou však překážkou nejen schody, ale i prahy, nevhodné podlahy atd. Proto bude rozumné koncipovat domácnost jako bezbariérovou. Tedy nejen odstranit prahy, ale ve vícepodlažním rodinném domku zřídit jednoduchý výtah či „schodolez“, který pomůže dopravit velký nákup z ulice či garáže do kuchyně v patře a převezve robotický vysavač či servírovací stolek, ale umožní i volný pohyb invalidního křesla či dětského kočárku po celém domě.

CHYTRÝ DŮM

Rozumně řídit takovou domácnost vyžaduje trvalé monitorování mnoha parametrů a desítky až stovky zásahů denně. Pokud bychom chtěli řídit takovou domácnost manuálně, tak bychom již nemohli dělat nic jiného. Proto musíme toto řízení svěřit „chytré mašince“, tedy počítačovému serveru domu či domácnosti. Ten však musí být spojen se všemi čidly a zařízeními domácnosti, které chceme ovládat. Na to bychom měli myslet při koncipování či renovaci domu. Důležité uzly by měly být spojeny datovými kabely či optikou. Většinou však bude spojení založeno na bezdrátových technologiích (WiFi, BT, technologie IoT atd.). Domácí síť by měla být spolehlivě spojena s internetem, nejlépe s několika uzly, tak aby se náš router stal standardním uzlem distribuované topologie a tak posiloval bezpečnost sítě v našem okolí.

V typickém domě dohledné budoucnosti budeme ovládat zejména tyto technologie:

- Domácí energetika
Nákup, prodej a akumulaci energie, řízení velkých spotřebičů (ohřev vody, nabíjení elektromobilu, pračka, myčka...), řízení fotovoltaiky atd. (viz výše). Detailní monitorování spotřeby nás může motivovat k úsporám a racionalizovat naše chování. Při současném stavu energetiky je asi dobré počítat i s nouzovým režimem domu (jen světlo, komunikace, bezpečnost...), který sice omezí naše pohodlí, ale umožní nám přežít i dlouhý výpadek veřejné sítě. Chytrý dům s akumulací tedy může pracovat v těchto základních režimech:
 - Mimo špičku odběru
Nabíjí baterie (nakupuje energii), běží spotřebiče s velkou spotřebou
 - Ve špičce odběru
Posiluje síť z baterií (prodává energii), spotřebiče s velkou spotřebou neběží
 - Neutrální režim
Když nepotřebujeme nabíjet baterie, ale ještě se nevyplatí prodávat, tak se odpojíme od sítě



Chytrá zásuvka s WiFi připojením zapíná či vypíná spotřebič dle pokynů domácího serveru či mobilu a měří jeho spotřebu

- Nouzový režim
Výpadek veřejné sítě. Vše běží jen z domácí baterie, většina spotřebičů vypnuta
- Topení a větrání
Topíme a větráme jen tam, kde je to potřeba a tolik, jak je potřeba. Například ložnici vyvětráme a ohřejeme večer před spaním, v noci teplotu snížíme a ohřejeme ji opět těsně před vstáváním či ranní špičkou. Potom odcházíme mimo dům, tak v domě přestáváme topit a ohřev spustíme až před příchodem domů.
- Svícení
Světla můžeme nejen zapínat a vypínat, ale můžeme řídit i jejich intenzitu a barvu. Tím lze nejen vytvářet domácí pohodu ale povzbuzovat aktivitu obyvatel (silné modré světlo napodobující polední slunce), nebo ji tlumit a vytvářet odpočinkovou náladu (slabší a žlutější, jako při západu slunce). Svítíme přirozeně jen tam, kde to je potřeba. Osvětlovat prázdnou místnost nemá smysl. Vhodným osvětlením také můžeme posilovat růst zeleně v interiéru, současně s osvětlováním můžeme řídit i závěsy či žaluzie na oknech atd.
- Zálivka
Bohatá zeleň v bytě na střeše, fasádě a terase či balkónu může velmi zpříjemnit bydlení. Pravidelně o tuto zeleň pečovat však může být dost namáhavé a potřebná pravidelnost nám může komplikovat život. Kapková zálivka spojená s měřením vlhkosti nám ušetří práci a současně zpřesní péči o rostliny. Výhodné mohou být i hydroponické postupy. Systém může využívat šedou vodu a starat se o její optimální využití, využívat principů akvaponie atd.
- Nákupní skříňka
Dnes stále více lidí nakupuje hlavně v e-shopech. Je to pohodlné, rychlé a levné, máme neomezený výběr zboží atd. Asi největší komplikací je doručení objednaného zboží. Kurýr či rozvážková služba nám je totiž musí osobně předat, takže na něj musíme čekat na místě uvedeném v objednávce. Jsme však jen jedněmi z mnoha zákazníků na jeho cestě, takže čekání může trvat i několik hodin. Druhou možností je, že nám dodavatel připraví a uloží na smlouveném místě: ve své kamenné prodejně, v Zásilkovně, v samoobslužné schránce atd. Ani to není zcela pohodlné, protože pro zboží musíme někam dojít či dojet. Asi nepohodlnější by bylo mít u vstupu do domu „nákupní skříňku“, tedy analogii poštovní schránky. Rozvážková služba by si ji odemkla kódem ze svého mobilu, vložila zásilku a zavřením by se dvířka uzamkla a skříňka by odeslala zprávu o doručení zásilky do našeho mobilu. Podobně by šlo odeslat balík i od nás babičce na venkov, nebo kolegovi na jiný kontinent. Protože očekáváme, že v dohledné budoucnosti může být rozvážková služba robotizována, tak by umístění nákupní skříňky a přístup k ní měly být na to připraveny. Tato racionalizace by také měla vést k optimalizaci logistiky dopravy a obchodu.
- Odpad
Velkým problémem dnešních měst je zacházení s odpadem, jeho sběrem a tříděním. I zde mohou pomoci chytré technologie. Nádoby na odpad mohou být analogií nákupních skříňek (viz výše) a „personalizovat“ odpad tak, aby bylo jasné kdo kolik jakého odpadu odhazuje a jak jej třídí. Asi by bylo možné také rozšířit počet druhů, na které odpad třídíme, optimalizovat/standardizovat materiály používané pro obaly atd. To je však téma pro jinou studii.
- Bezpečnostní alarm
Dnes jsou různé mašinky pro hlídání bezpečnosti bytu již běžné. Někdy to je jednoduchá krabička, která hlídá jen neoprávněné otevření dveří či okna, na které reaguje spuštěním sirény. Může však jít i o velmi sofistikovaný systém, který hlídá nejen neoprávněné vniknutí do bytu, ale i únik plynu či vody, požár atd., dokumen-



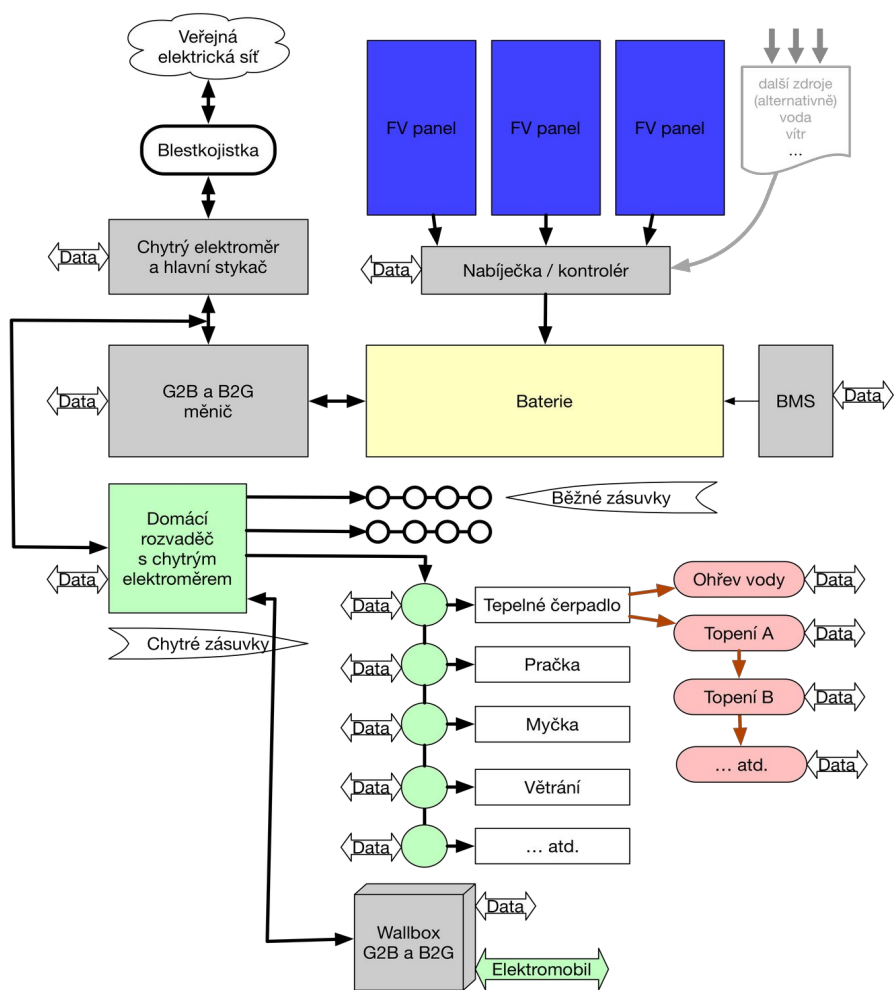
Jednodeskový počítač velikosti pohlednice s výkonným open hardware procesorem RISC V může být základem řízení chytrého domu

tuje situaci a informaci o stavu přenáší do našeho chytrého mobilu či do bezpečnostního centra atd. Takový systém se může stát organickou součástí chytrého domu, sdílet s ním čidla, domácí server atd.

• ...

Chytré programy v domácím serveru, které budou všechny tyto činnosti řídit, se postupně budou učit naše zvyklosti a potřeby, budou reagovat na vnější podmínky (momentální cena energie, počasí...), na náš týdenní režim atd. Své požadavky či pokyny jim budeme sdělovat z počítače či chytrého mobilu, které také budou názorně zobrazovat stav celé domácnosti. Budeme-li například chtít zítra vyrazit brzo ráno na dvoudenní lyžařský výlet elektromobilem, tak to sdělíme systému, ten nastaví budík a vše ostatní tak, abychom ráno zvládli snídani a odjezd ve všem pohodlí. Potom přejde do úsporného režimu prázdného domu a bude čekat na náš návrat, před kterým dům vytopí, vyvětrá atd. Pokud se rozhodneme výlet prodloužit či zkrátit, tak to pomocí chytrého mobilu sdělíme systému, a ten upraví svůj režim.

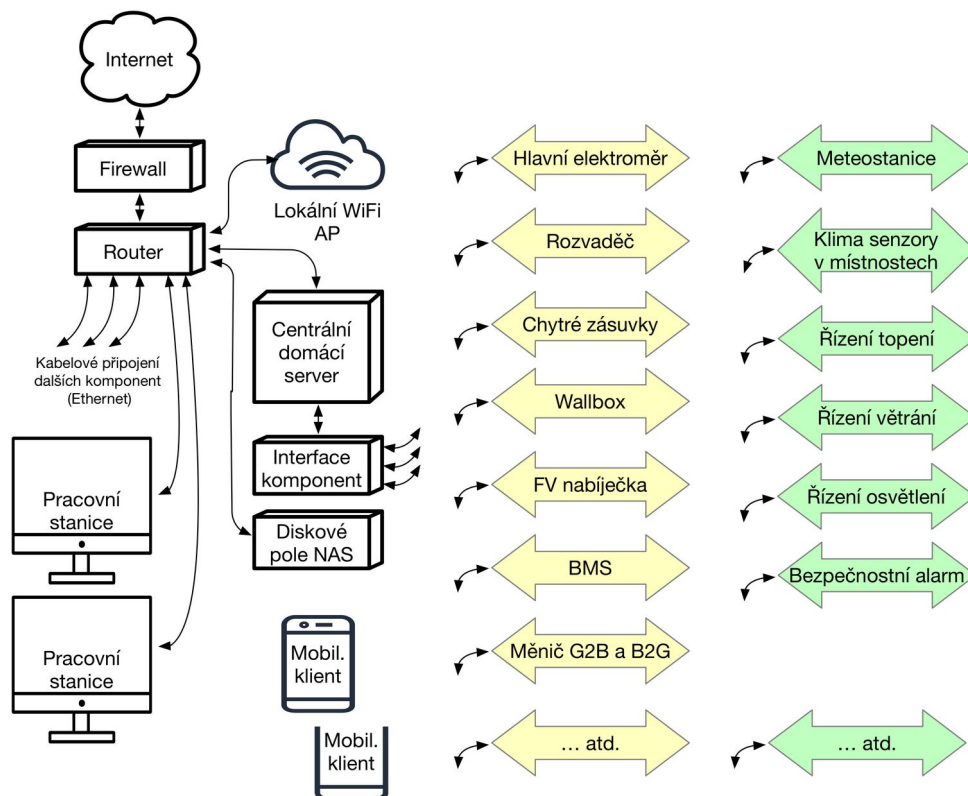
Mnohé z těchto technologií mohou použít i budovy úřadů, firem, škol atd. Když vše domyslíme, tak jistě najdeme mnoho dalších technologií, kterými lze zefektivnit či zpříjemnit život v chytrých domech. Neměli bychom však dům zahltit povrchními zbytečnými hračkami, které nás budou jen zbytečně zaměstnávat a rozptylovat, ale musíme se soustředit na skutečně důležité technologie a sladit je do harmonického celku. Přitom musíme počítat s tím, že technologie se rychle vyvíjejí, takže je během životnosti domu některé jistě několikrát obměníme a rozšíříme.



Principiální schéma energetiky chytrého domu

Poznámky:

- Schéma předpokládá spravedlivé obchodování s energií. Proto má smysl vše dimenzovat na co nejvyšší dosažitelný výkon. Obvykle tedy bude připojení rodinného domu k síti 3x400V/32A nebo víc.
- Výkon fotovoltaiky bude záviset na ploše, na kterou můžeme nainstalovat panely (střechy, plot, fasáda...). Tedy u rodinného domu typicky cca 25 až 100 m² (5 až 20 kWp).
- Jsou lokality, které umožňují instalovat i další zdroje energie (voda, vítr, biomasa...)
- Kapacitu baterie dimenzujeme dle těchto hledisek:
 - Musí být schopna akumulovat všechny přebytky energie i dlouhého slunečního dne
 - Optimální kapacita pro vyrovnávání sítě je určena průměrnou délkou špiček (2 až 4 hod) a max. výkonem hlavního jističe (např. 22kW). Je výhodné ji mírně naddimenzovat tak, aby denní cykly byly jen 20% až 80%, což výrazně prodlouží životnost baterie, tedy sníží naše náklady.
 - Velká kapacita baterie znamená, že nabíjecí a vybíjecí proudy jsou relativně malé (0,1 až 0,3C), což dále šetří baterii.
 - Chytrý wallbox umožní využívat i baterii elektromobilu k vyrovnávání sítě (G2B i B2G)
- Mnoho komponent domácí sítě měří či ovládá svůj stav. Optimalizace celého systému tedy může vyžadovat stovky rozhodnutí a zásahů denně. To nelze řídit ručně, musíme nasadit domácí server.
- Dům stavíme na desítky let. Za tu dobu se budou postupně měnit naše potřeby a prudce vyvíjet použité technologie. Proto bychom měli vše koncipovat otevřeně a počítat s budoucím vývojem jak našich potřeb, tak technologií (Open Source Software, Open Source Hardware, podrobná dokumentace...).
- Chytrý pasivní dům může výrazně zvýšit naše pohodlí a současně snížit naše náklady na bydlení. Fotovoltaika s akumulací dokonce může vydělávat tak, že za 30 až 40 let splatí celý dům.



Poznámky:

- *Připojení k internetu může být kabelem, optikou či WiFi. Pro větší bezpečnost je výhodné propojit dům s více internetovými uzly (distribuovaná topologie sítě).*
- *Pro důležité (kritické) komponenty domácí sítě (firewall, router, server, pole, pracovní stanice atd.) by mělo být použito kabelové datové propojení (ethernet). Je to spolehlivější, rychlejší a bezpečnější. Propojit všechny komponenty kabelem by si však vyžadovalo instalovat kilometry kabelů. Proto musíme volit kompromis mezi kabelovým a bezdrátovým připojením. Pro připojení některých komponent můžeme použít i technologie IoT (internetu věcí). Pro pokrytí celého domu, garáže a zahrady WiFi signálem může být někdy třeba použít více stanic (WiFi AP).*
- *Centrální domácí server by měl řídit celou domácnost a optimalizovat její provoz. Jednotlivé komponenty a senzory jej informují o momentálním stavu, a server rozhoduje o potřebných zásazích. Zprvu mu budeme muset pomoci přehledné webové stránky určit kdy a kde potřebujeme jakou teplotu, odhadnout kdy a jakou budeme mít spotřebu energie atd. Tento základní rozvrh bude server postupně zdokonalovat a upřesňovat pomocí postupů umělé inteligence. Například pokud do řízení topení zavedeme aktuální informace z meteostanice a předpověď meteorologů, tak můžeme topení lépe optimalizovat a tak šetřit náklady. Cílově bychom měli jen vést kalendář s výjimkami z toho kdy budeme doma, zda nepřijede návštěva pro kterou bude třeba vytopit hostinský pokoj atd.*
- *Dnes se velká část našeho života opírá o digitální technologie. Velká část výstupů naší práce je digitální, naše paměť a vzpomínky jsou digitální (poznámky, fotky, video, audio...), i velká část kultury je digitální (knihy, hudba, filmy...). Proto má smysl se postarat o bezpečné uložení naší „digitální paměti“. K tomu slouží diskové pole, které zaručuje, že případnou poruchou disku neztratíme žádná data. Ztrátu však může způsobit úder blesku, krádež, povodeň atd. Proto naše data ještě zrcadlíme na diskovém poli spolehlivého přítele (podrobněji: „Technologie, paměť poznání“ v příloze)*
- *Je zřejmé, že během života domu se naše potřeby budou měnit. Proto bude třeba doplnit či změnit některé senzory, komponenty a moduly programu. Proto by měl být celý systém otevřený a dobře dokumentovaný.*

CHUDÁK ARCHITEKT

Z předchozího je zřejmé, že dnešní architekt již není jen tím umělcem, který navrhne tvar a vzhled stavby, ale musí zohlednit a harmonizovat mnoho protichůdných požadavků, do stavby integrovat řadu různorodých technologií, optimalizovat cenu investice s provozními náklady a životností atd. Přitom musí své řešení nechat otevřené pro budoucí vývoj. To jsou nároky, které nemůže splnit ani ta nejgeniálnější osobnost. Proto dnes musí být architekt schopen spolupracovat nejen se stavařem, ale celým týmem kvalifikovaných odborníků (geolog, botanik, fyzik, matematik, elektronik... technologové mnoha oborů...). A to jistě není jednoduché. Situaci ještě komplikují stovky nařízení a předpisů, kterým je třeba vyhovět a při způsobit jim (deformovat) návrh stavby.

SOCIÁLNÍ VZTAHY

Dávná města, před první průmyslovou revolucí, byla centrem obchodu a řemesel. Byla poměrně malá, rodiny měšťanů zde žily po mnoho generací, vazby mezi nimi byly jasné a vytvářely stabilní „sousedství“. Městská radnice se tedy mohla opírat o tradice a přitom rozhodovat racionálně, citlivě a s dlouhodobým výhledem.

Industrializace tuto idylku zcela změnila. Dnes se často neznají obyvatelé stejného bytového domu. Již nechodíme do stejného kostela či jedné hospody, nejsme odkázáni jen na místní obchodníky a řemeslníky, ale nakupujeme v nadnárodním obchodním řetězci, jsme zaměstnáni v nadnárodní firmě atd. To vedlo k transformaci tradičních sousedských vztahů na vztahy k místu, firmě, oboru, politické ideologii, generaci, sociální bublině atd. To vše je ještě dále diferencováno rozdíly v sociálním postavení, vzdělání, mediální či digitální gramotnosti, generační příslušnosti atd. Výsledkem je naprostý rozpad původních jednoduchých sociálních vztahů, takže ani ta nejzodpovědnější radnice se nemůže opírat o jasný postoj

veřejnosti ke konkrétním problémům, ale musí hledat kompromisy mezi nejrůznějšími, často rozporuplnými, parciálními zájmy.

Proto tak často vítězí podivné projekty developerů a nadnárodních firem nad skutečnými potřebami města a jeho občanů. Přitom setrvačnost našeho myšlení dále stupňuje urbanizaci, potlačuje lokální ve prospěch globálního, brzdí rozvoj nových efektivnějších řešení a technologií atd. Doufejme, že změny, které vyvolá příchod černých labutí povedou k nastartování procesů, které obnoví a prohloubí naše vztahy k sousedům. O to usilují mnohé spolky, kulturní, sociální a společenské aktivity, církve atd. Některé místní samosprávy toto úsilí podporují materiálně i organizačně, organizují komunitní plánování atd. Všechny tyto aktivity však oslovují jen kultivovanější a zodpovědnější část společnosti. Zbytek o tom buď nic neví, nebo je považuje za zbytečné a nepraktické.

LETS

Efektivní může být i LETS (Local Exchange Trading System), tedy místní výměnný obchodní systém. Jde o dobrovolné spojení fyzických nebo právnických osob s cílem vzájemného zúčtování výměny zboží a služeb bez použití zákonného platidla. Je to účtovací systém založený na počítačových technologiích, který slouží k bezhotovostní výměně výkonů a výrobků mezi soukromými osobami, organizacemi a malými podniky na místní úrovni (zpravidla část města, město nebo region). Sítě LETS vychází ze vzájemné důvěry zúčastněných a proto nevyžadují přímé výměny. Člen sítě tak může například získat kredit za péči o dítě, kterou poskytne člověku A a použít jej později na zaplacení tesaře (člověka B) ve stejné síti. Sítě LETS nemají papírová platidla, ale směna je centrálně zaznamenávána v systému, který je všem dostupný. Taková síť tedy propojí sousedy praktickými potřebami a vazbami a tak posílí vznik skutečného sousedství.

POLE

Podíváme-li se na leteckou fotografii například hranice jižní Moravy s Rakouskem, tak si musíme všimnout zásadního rozdílu mezi velikostí polí a jejich využitím. V Rakousku jsou pole velká jen několik hektarů a jejich tvar i orientace respektují původní plužiny, které vznikaly přirozeným vývojem zemědělství v krajině. Nesou tedy zkušenosti mnoha generací zemědělců a respektují topologii, pedologii i hydrologii místa.

HISTORIE

U nás jsou veliké lány, často větší než 100 hektarů, na kterých se pěstuje jen několik základních plodin. Louky, sady, pastviny, remízky, meze, polní cesty, aleje, mokřady atd. zabírají jen nepatrnou část plochy. Tento rozdíl vznikl v padesátých letech minulého století v souvislosti se „zdrůstevňováním“, které se rozoráním mezí chlubilo jako „velkým vítězstvím pracujícího lidu“. Protože nám tehdejší mocipáni slibovali že „poručí větru i dešti“, tak se začaly narovnávat potoky a kácet stromy kolem jejich meandrů, vysušovat mokřady, klučit remízky, které křivily krásné rovné brázdy družstevníků atd.

Cílem bylo přeměnit každý kousek krajiny ve „standardizovanou“ ornou půdu. Nikoho však nezajímala skutečná kvalita této půdy a její dlouhodobá stabilita. Případné výhrady proti těmto postupům byly odmítány jako pověry nevzdělaných sedláků, kteří sabotují naše úsilí budovat světlé zítřky socialistického zemědělství. Na fatální dopady těchto postupů odborníci upozorňovali již v 70. letech minulého století. Například dr. Stehlík z Geografického ústavu AV již tehdy tvrdil, že dle jeho průzkumu, je zhruba 50 % naší orné půdy ohroženo sesuvy, vodní a větrnou erozí. Další odborníci upozorňovali na rychlou degradaci kvality půdy.

Tato situace se příliš nezměnila ani po pádu bolševismu. Jednotná zemědělská družstva se sice rozpadla a půda se začala vracet původním vlastníkům, ale rychle začaly vznikat agropodniky, které se chovaly velmi podobně. Protože „doba družstevní“ trvala více než dvě generace, tak pole byla vracena vnukům či pravnukům původních vlastníků. Ti však obvykle již žili jinde, dělali něco jiného a o zemědělství nic nevěděli. Proto vrácené pozemky pronajali oněm agropodnikům a nad jejich obhospodařováním ztratili kontrolu.

JEDNODUCHÝ EKONOMICKÝ POHLED

Cílem velkých zemědělských podnikatelů je optimalizace zisku, zajímá je zejména letošní sklizeň a letošní dotace. Další osud pronajatých pozemků jim je v podstatě lhostejný. Již dávno to není onen rolník, který důvěrně znal každý detail svých políček. Proto je mohl obdělávat efektivně a šetrně, takže jej dobře uživil a přitom je předal svým dětem v lepším stavu, než je převzal od svých rodičů.

Primitivní snaha maximalizovat výnos plodiny na hektar za každou cenu, vedla k snaze využít každý čtvereční metr k produkci, k intenzivní chemizaci, mnoha náročným agrotechnickým zásahům atd. Výsledkem byly vysoké náklady, degradace půdy, eroze, malá heterogenita krajiny, špatné zadržování vody atd.

Již začátkem devadesátých let přišli chytřejší zemědělci na to, že nemá smysl maximalizovat hektarový výnos v tunách, ale zisk z hektaru v korunách. Začali tedy hledat cesty ke snížení nákladů při zachování rozumných výnosů. Tak vznikla strategie „nízkostupového zemědělství“, která začala měnit pohled zemědělců na používané postupy.



KOMPLEXNĚJŠÍ POHLED

Nová strategie najednou ukázala, že snižování nákladů na chemii vede k šetrnějšímu využívání krajiny, organická hnojiva a rozumné pěstební postupy (viz např. www.soilteq.eu) zvyšují kvalitu půdy, snižují rizika erozí, lépe zadržují vodu atd. Důraz na vhodné střídání plodin zase rozšířil druhovou pestrost, a tak nejen zvýšil celkovou stabilitu zemědělské produkce, ale i snížil náklady a rizika. Najednou jsme si začali uvědomovat, že pole tu není jen pro generování zisku a dotací, ale že má i mnoho dalších funkcí, že je prostředím pro život mnoha organismů, od bakterií po ptáky a savce, mnoha různých rostlin atd. Snad již chápeme, že různorodá zemědělská krajina nám přináší i jiné hodnoty než obilí, kukuřici a brambory, ale je hodnotou, která podmiňuje náš zdravý život, možná i holé přežití.

Bohužel na tuto rozumnou cestu se vydala jen menší část zemědělců, většina zůstala u starých myšlenkových schémat „hrdinů vysokých sklizní“, a není schopna své postupy optimalizovat. Tento stav udržují i dnešní deformované ceny, daňová a dotační politika, které jsou zaměřeny k podpoře velkých konzervativních podniků a postupů.

Malé a střední podniky zase často žijí v „investičním nevolnictví“. Obvykle mají nedostatek kapitálu. Proto si je, na roční provoz, musí obstarat prodejem budoucí sklizně. To však znamená, že složení produkce a její cenu určují velkoobchodníci což omezuje jejich racionální chování. Na tyto problémy upozorňují odborníci již desítky let, ale „agrofertizace“ naší země neumožňuje jejich radám naslouchat.

ENERGETICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

Dávni zemědělci využívali část výnosu svých polí ke krmení tažných zvířat, výrobě oleje ke svícení a vytápění svých obydlí, tedy k energetickým účelům. Využívání uhlí, nafty a zemního plynu tyto potřeby potlačilo a tak zvýšilo využití orné půdy k potravinářským účelům. Šlechtěním plodin a zdokonalováním agrotechniky však stoupaly hektarové výnosy natolik, že přebytek produkce stlačoval ceny. Proto zemědělci uvítali snahu po zavádění obnovitelných energetických zdrojů, která jim poskytuje novou příležitost k výdělkům.

Přírozený vývoj energetického zemědělství však deformovalo povinné přimíchávání methylesteru řepkového oleje (MEŘO) do motorové nafty (zák. 86/2002). To prudce zvýšilo výkupní cenu řepky, takže její osevňovací plocha určená pro přimíchávání do nafty dnes představuje cca 10% orné půdy v ČR. Tento postup se mohl zdát výhodný před více než 20 léty, kdy se začalo uvažovat o jeho zavedení (lepší něco, nežli nic). Jeho celková účinnost převodu sluneční energie v mechanickou energii naftového motoru je však jen 0,01% (optimistický odhad) a zvyšuje cenu paliva o cca 2 Kč/l. To znamená, že hektar řepkového pole pro pohon dieselového motoru nahradí cca 5 čtverečních metrů fotovoltaického panelu s účinností 20% pro pohon elektromobilu. Je tedy zřejmé, že tudy cesta nevede (biotechnologie 1. generace).

Mnohem výhodnější jsou postupy kombinující energetické zemědělství s kogenerací tepla a elektřiny. Malé městské či vesnické pyrolytické a bioplynové kogenerační stanice mohou zpracovávat nejen širokou škálu energetických rostlin (řepka, konopí, šťovík...) a rychle rostoucí dřeviny, ale především zemědělský odpad (sláma, kejda...), průmyslový a komunální odpad, čistírenské kaly atd. Protože takové kogenerační stanice budou fungovat zejména jako místní teplárny, tak budou během léta akumulovat palivo a v zimě vyhřívat domy, skleníky atd. Protože současně s teplem vyrábějí i elektřinu, tak vyrovnávají její zvýšenou zimní spotřebu. Energetické rostliny poskytnou výhřevnost 50 až 300 GJ/ha (dle druhu, místa a způsobu pěstování), tak při celkové účinnosti kogenerační jednotky 60% (elektřina + využití tepla) vychází účinnost převodu sluneční energie na 0,1 až 0,6%, tedy 10x až 60x lepší než u MEŘO. Přitom jejich různorodost stabilizuje krajinu i zemědělské hospodářství. Předpokladem však je chytrá koncepce energetiky a spravedlivé obchodování s energií. Potom mohou být zisky zemědělců vyšší než dnešní zisky z řepky, ale ohrozí jak Agrofert, tak dnešní energetické monopoly.

VELIKOST POLÍ

Již od neolitu lidé hledali nejefektivnější způsoby přežití. Kultivace rostlin a domestikace zvířat změnily lovce a sběrače v zemědělce, což zcela změnilo jejich životní styl a otevřelo nové možnosti rozvoje společnosti. Lidé zjistili, že jsou místa, kde se rostlinám daří a jiná, kde se jim nedaří, proto se usídlovali

v místech kde byla úrodná půda, vybírali rostliny, které jim přinesou nejlepší obživu a učili se na půdě co nejlépe hospodařit. Vznikly první sekery, srpy, motyky, mlaty a další nástroje, výběrem osiva vytvořili základy šlechtění, začali hnojit a zavlažovat, využívat dobytka k obdělávání půdy atd.

Postupně přišli na to, že některá políčka se obdělávají snadno a jiná obtížně, že na některých je sklizeň bohatá a na jiných jen malá, že na některých políčkách se více daří jedněm plodinám, na jiných jiným plodinám a že jsou i místa, které nemá smysl obdělávat. Přišli i na to, že je výhodné plodiny střídat či občas pole nechat ležet ladem. Ručně obdělávaná políčka nebyla příliš velká a zemědělci si dobře všimli rozdílů mezi nimi i mezi jejich částmi. Proto dokázali postupně optimalizovat jak tvary pozemků, tak způsoby jejich využití. Tak vznikla různorodá krajina, která respektovala pedologické, hydrologické, topologické i geologické vlastnosti jednotlivých míst. Tomu odpovídala různorodost pluzžiny, která obklopovala vesnice dávných zemědělců. Bylo to výhodné, protože z teorie systémů víme, že systém je tím dlouhodobě stabilnější, čím je různorodější. Rozorání těchto, mnoha generacemi optimalizovaných pozemků, vedlo ke „ztrátě paměti krajiny“. Přitom hlavní důvod rozorání mezi byl zejména politický. Měl zakrýt původní majetkové poměry a tak vytvořit „společné vlastnictví všech šťastných družstevníků“.

Dnes naléhavě potřebujeme zmírnit silnou erozi a degradaci půdy, vlivy záplav a sucha, sesuvy atd. Proto musíme odstranit dávný nesmysl s rozoráním mezi a opět optimalizovat velikost a tvar pozemků. Musíme vytvořit travnaté meze, vsakovací pásy, mokřady a poldery, obnovit polní cesty, stromořadí, větrolamy, remízky, sady atd. Proložit dnešní, až extrémně homogenní pole, „svobodnějšími“ prvky alespoň poněkud posílí potřebnou heterogenitu krajiny. Tak poskytneme prostor pro rozvoj přirozených ekosystémů od bakterií, rostlin, hmyzu, plazů, ptáků i savců. V jedné generaci tedy potřebujeme znovu dosáhnout toho, co naši předci vytvářeli stovky let.

To nebude jednoduché. Sice máme staré katastrální mapy a časovou řadu celoplošného fotogrammetrického snímkování Vojenského zeměměřičského ústavu od roku 1936, ale tyto podklady jsou ovlivněny i dávnými majetkovými vztahy. Zejména však desítky let silových zásahů, nesmyslné meliorace a nešetrného hospodaření zemědělskou krajinu změnilo natolik, že optimalizaci musíme opřít o nová podrobná měření.

Někdy v těchto souvislostech mluvíme o „krajinné archeologii“, která umí zkoumat historii krajiny od antiky až po JZD. K tomu dnes máme technologie, které mohou podrobně zjistit mnoho vlastností pozemků. Geofyzikální radar může měřit hloubku půdního profilu a zjišťovat kamenitost, objeví staré meze a polní cesty i meliorační trubky či jejich zbytky. Geoelektrické metody upřesní kvalitu půdy a hydrologii, magnetometricky najdeme geologické zlomy podloží atd. Vše podrobně doplní analýza pedologických vzorků a vody. Celkový přehled upřesníme dálkovým průzkumem země multispektrálními metodami, meteorologickými a hydrologickými mapami atd. Syntézou těchto dat můžeme velmi přesně optimalizovat rozvržení pozemků, dosáhnout vyšší efektivity a stability zemědělské produkce a současně zajistit i dlouhodobou udržitelnost krajiny.

AGROTECHNOLOGIE

Technika obdělávání půdy se vyvíjela od dávné motyky přes ruchtadlo tažené koněm až k dnešním mohutným traktorům. S tím se také vyvíjely postupy péče o půdu. Od nepatrného vlivu motyky až po hlubokou orbu, která opakovaně mění celý půdní profil, stoupal podíl chemie, spotřeba nafty atd.

Odborníci však již desítky let upozorňují na negativní vliv tohoto „silového konceptu“ dnešního zemědělství a hledají šetrnější a efektivnější postupy. Například přechodem na bezorební technologie se výrazně sníží náklady, mírně zvýší výnos a zásadně podpoří život v půdě. To dobře dokumentuje firma Horsh, evropský nositel těchto postupů. Ta svých několik set hektarů polí již od 70tých let obhospodařuje pouze bezorebně. Jejich zkušenosti nejen potvrzují vyšší hospodářský efekt ve srovnání s referenčními pozemky obhospodařovanými klasickými postupy, ale mají mnohem bohatější edafon (např. až 50x více žízála na čtvereční metr), který trvale zvyšuje kvalitu půdy, neporušená půdní kapilarita zase zlepšuje hydrologické vlastnosti a vsakování vody, omezuje erozi atd. Trvalý vývoj technologií pořád zdokonaluje péči o půdu a snižuje význam silového konceptu s jeho negativními vlivy (utužování půdy, chemizace...).

PŘESNÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

Významným zdokonalením zemědělské praxe mohou být metody přesného zemědělství (precision farming). Ty se opírají o skutečné vlastnosti pozemků (viz výše), podrobně a detailně zjišťují vliv jednotlivých zásahů na stav a výnosy každého čtverečního metru pole. K tomu využívají jak pedologické a geofyzikální metody, tak pravidelné snímkování pomocí dronů, detailní měření výnosů atd. Mohou tedy například zjistit, že horní okraj pole je třeba více hnojit a dolní stačí hnojit méně, detekovat škůdce, sucho, optimalizovat výživu atd. Tím vznikne detailní zpětná vazba mezi zásahy a jejich výsledky, která optimalizuje využití pole a umožní zvyšování jeho kvality, závčas detekuje škůdce či rozvoj plevelů atd. Pokud tyto metody aplikujeme na optimalizovaných malých pozemcích (viz výše) mohou respektovat jejich specifika a tak zvyšovat různorodost krajiny. Dnešní zemědělec tedy již nemusí být jen primitivním „vidlákem“ ale může být odborníkem, který chytře a pokorně hospodaří na svých pozemcích.

AUTONOMNÍ TRAKTOR

Dnešní silový koncept zemědělství zvyšuje svou efektivitu mimo jiné i zvětšováním zemědělských strojů. Tím zvětšuje plochu, kterou dokáže stroj za den obrobit a tak šetří práci traktoristů. Proto jsou výhodné dnešní obrovské lány, které umožňují pohodlný provoz velkých neohrabaných monster. Vždyť na úzkém políčku dávné plužiny, obehnaném přirozenými mezemi či polními cestami, se takové monstrum ani neotočí. To je hlavní důvod proč pořád udržujeme tyto relikty JZD, i když víme, že mnohem výhodnější by bylo pole optimalizovat a rozdělit (viz výše). K tomu však potřebujeme malý a obratný traktor s malými provozními náklady. Zkusme si jej představit:

Geodeti dnes dovedou pomocí pokročilých technologií GPS snadno a levně určovat polohu s přesností několika centimetrů. Družicová navigace tedy může vést traktor přesněji než nejlepší živý traktorista. Protože na poli odpadají právní a etické problémy, které brzdí zavedení plně autonomního řízení v silniční dopravě, tak nám nic nebrání používat plně autonomní traktory a odstranit z traktoru traktoristovu budku. Podobné mašinky již někde roboticky sečou zahradní trávníky a golfové hřiště.

KONSTRUKCE

Pokud využijeme i pokročilé elektromobilní technologie, tak traktor může mít motory ve všech čtyřech nezávisle říditelných kolech s širokými pneumatikami. Kola mohou být s rámem traktoru spojena stavitelnými rameny, která umožní výrazně měnit geometrii (na šířku, na délku, výšku, zvětšený rozchod atd.) podle potřeb použité agrotechnologie.

Vlastní tělo traktoru bude jen rám na uložení baterií a umístění potřebné elektroniky. Jeho velikost může být cca 1,2 x 2 metry, výška cca 20 cm a hmotnost s koly ale bez baterií pod 200 kg. Do rámu mohou být uloženy bateriové moduly s kapacitou 100 až 200 kWh (počet bateriových modulů volíme dle konkrétní denní potřeby), tedy hmotností 400 až 800 kg, podle

typu nasazení. Maximální hmotnost takového traktoru tedy bude výrazně menší, než hmotnost dnes obvyklých monster. Bude tedy mít menší tlak kola na půdu, tedy ji méně utužovat, než je dnes obvyklé.

Motory mohou mít max. výkon 4x 20kW. Na vrchní straně rámu bude dost místa na zásobníky osiva, hnojiva či postřiku, aplikační nářadí půjde připojit z kterékoliv strany a může být poháněno dalším jedním či více elektromotory. Nářadí tedy může být konstrukčně jednodušší, funkčně dokonalejší a přesněji ovladatelné.

Takto koncipovaný traktor může jezdit na každou stranu. Může dokonce jezdit jako čtyřstopý. To má výhodu v tom, že kola při průjezdu stlačí půdu jen jednou a tedy méně poškozují porost a skoro neutužují půdu. Má velmi nízko těžiště, takže může jezdit po vrstevnicích i na velmi prudkých svazích.



Samostatně říditelné kolo s motorem (Protean Electric)

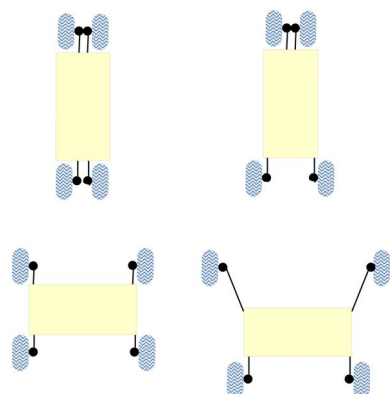


Schéma několika možných nastavení geometrie autonomního elektrického traktoru

Nastavitelná ramena s koly otočnými o 360° mohou nejen měnit geometrii (na šířku/na délku, dvoustopě/čtyřstopě, malý/velký rozchod), ale i výšku dle potřeb použité agrotechnologie. Může tedy aplikovat postřik i vzrostlého obilního lánu, aniž by svým průjezdem porost příliš poškodil.

PROVOZ

Autonomní traktor neřídí drahý a netrpělivý traktorista, takže nemusí trhat rekordy v rychlosti a výkonu. Nízká rychlost je také šetrná k ptákům a zvířatům, kterým dnešní rychle jedoucí monstra s širokým záběrem nedají šanci uniknout před žací lištou či postřikem. Jeho trasa může být velmi křivolaká, protože bude přesně optimalizována nejen s ohledem na ochranu zvíře, ale i na topologii pozemku, detaily jeho hydrologie, stavu půdy atd. Podle toho může řídit i intenzitu postřiků či hnojení.

Pro nízkou rychlost nebude třeba velký výkon motorů. Pokud pojedou rychlostí koňského spřežení, tedy 5 km/hod., tak při záběru 3 m obdělá 1,5 hektaru za hodinu. Protože může pracovat 24 hodin denně, tak každý den obdělá více než 30 hektarů. Odhadneme-li průměrný potřebný výkon na 20 kW, tedy jako byl maximální výkon dávného Zetoru 35, tak baterie vydrží na 5 až 10 hodin práce podle velikosti použité baterie. Protože by nebylo šikovné, aby se traktor vracel na farmu pro každé dobíjení baterií, tak bude výhodnější baterie vyměňovat přímo na kraji pole, či na polní cestě. Přitom se doplní i osivo, hnojivo či postřik, takže zdržení bude minimální.

Poloha i dráha traktoru, stav baterií, zásoba osiva, hnojiva či postřiku bude přesně monitorována. Traktor může být vybaven i kamerami, které budou snímat jeho okolí, měřením vlhkosti půdy, hloubky půdního profilu atd. Naměřená data budou přenášena na server statku a zde ukládána jako historie stavu pozemku. Odsud budou dostupná jak z počítače v kanceláři, tak z mobilů všech pracovníků. Půjde tedy nejen optimalizovat činnost traktoru, ale i přesně a rychle reagovat na stav práce a případně korigovat jeho chování v případě neočekávaných komplikací. V případě potřeby může být řízen i manuálně, podobně jako jsou řízeny modely autíček na dálkové ovládání.

EKONOMIKA

Baterie se budou nabíjet na farmě. Protože velkou část roku traktory stojí, tak baterie mohou posilovat síť. Nabíječka bude nejen ukládat energii do baterií (G2B), ale i z baterií posilovat síť (B2G), tedy levně nakupovat mimo špičku a draze prodávat ve špičce. Přitom může spolupracovat i s místní fotovoltaikou. Tím se celý traktor může zaplatit za zhruba pět let. Traktor se tedy zaplatí sám posilováním sítě a jeho použití na poli je již zdarma a přitom ještě šetří plat traktoristy. Podmínkou však jsou spravedlivá pravidla pro obchodování s elektřinou (viz výše).

Malý autonomní traktor však má výrazně menší denní výkon než dnešní monstra. Přitom víme, že agronomické zásahy potřebujeme provést v optimálním okamžiku a rychle. Zdržení může výrazně snížit sklizeň či vyvolat další náklady. Přesné zemědělství může optimalizovat zásahy i na základě dlouhodobého detailního sběru fenologických dat. Odhadneme-li že obvyklá přijatelná doba pro potřebný zásah je několik dní, tak jeden traktor může obsloužit 50 až 100 hektarů jedné plodiny. Dobrý zemědělec však pěstuje více plodin různých druhů a odrůd aby střídal osevnické postupy a současně rozložil rizika neúspěchu. Každá plodina však má jiné agrotechnické termíny, takže práci lze rozložit do mnohem delšího času. Jeden malý autonomní traktor tedy stačí pro podnik s rozlohou polí několika set hektarů. Větší podnik si musí pořídit další traktory. Protože cena malého autonomního traktoru může být polovinou dnešní monstra, a jeho baterie budou vydělávat i posilováním energetické sítě, tak bude potřebná investice velmi přijatelná a s rychlou návratností.

JAK DÁL

Je zřejmé, že racionalizace dnešního zemědělství s využitím moderních technologií může zvýšit výnosy i různorodost produkce, snížit náklady a dosáhnout trvalé udržitelnosti. Změna však nemůže nastat ze dne na den, ale musíme nastartovat procesy, které k žádoucí změně povedou. Bude třeba začít s vysvětlováním nových možností a postupů, protože je dnes plně chápe jen malá část odborné veřejnosti a laická veřejnost o nich nemá ani tušení. Na propagaci a edukaci by měla navázat změna daňových a dotačních pravidel. Ty dnes podporují zejména nešetrné postupy velkoplošného silového zemědělství, takže udržitelné postupy jsou v nevýhodě.

Prvním krokem by mohlo být zákaz jakýchkoliv dotací firmám, které mají byt jen jediný pozemek větší než například 20 hektarů. Současně by mělo být řečeno, že se tato „zakázaná“ výměra bude například každých 5 let zmenšovat na polovinu. Tak by se nastartoval proces harmonické optimalizace pozemků. Pro současná traktorová monstra totiž nepředstavuje omezení velikosti pozemku na 20 ha prakticky žádnou komplikaci, takže je půjde ještě dále používat. Firmám však bude jasné, že budou muset postupně přecházet k racionálnějšímu postupům, takže při nákupu nových technologií budou předvídat, budou počítat s očekávanými změnami a postupně začnou optimalizovat své postupy i pozemky.

Potíž je však v tom, že sice máme mnoho technologií které, umožňují zkoumat pole, ale nemáme ucelenou metodiku jak jich využít k optimalizaci pozemků. Také výše popsaný autonomní traktor existuje jen jako jednotlivé technologie vyvíjené v souvislosti s elektromobilitou, ale nikdo jej běžně nevyrobí. Dokonce i znalosti, názory a představy odborné veřejnosti jsou často jen útržkovité a rozporuplné. Je totiž třeba propojit pohledy a znalosti mnoha oborů od mikrobiologie až po energetiku, a to nebude snadné. Proto bude třeba nastartovat syntézu nových možností v hlavách odborníků, což povede k potřebnému vývoji.

Pokud přilet černých labutí nastartuje racionalizaci zemědělství výše popsanými postupy, tak může vzniknout pestrá a dlouhodobě stabilní krajina. Ta bude vhodná nejen pro efektivní zemědělskou produkci, ale současně poskytne prostředí pro další rostliny, hmyz a zvířata, zachrání opylovače a zmírní vymírání druhů atd. Přitom může posílit různorodost zemědělské produkce a změnit naše stravovací zvyklosti. Na polích bychom měli mít nejen obvyklé: pšenici, řepku, ječmen, kukuřici, cukrovku a brambory, ale i tritikale, špaldu, proso, pohanku, amarant, luskoviny, slunečnice, steviji, zeleninu, ovoce atd. To nejen zvýší efektivitu a různorodost, tedy stabilitu našeho zemědělství, ale i naši potravinovou soběstačnost a zdraví celé společnosti.

S těmito postupy harmonuje i „Společná zemědělská politika“ EU (SZP). Bohužel jsou v silném rozporu s názory Agrární komory, jak například dokládá její tisková zpráva “Kvůli povinným úhorům může klesnout výroba chleba v Česku o 160 milionů bochníků“ z 17. srpna 2023. Tento manipulativní až lživý text staví momentální úzké zájmy agrárních velkopodniků nad postupy slušných zemědělců a zájmy celé společnosti. Potřebujeme tedy nástroje, které vysvětlí politikům i laické veřejnosti nesmyslnost a škodlivost podobných zpráv. Na to asi samotný přilet černých labutí nestačí.

Když vstupuji do opravdového přirozeného lesa, tak se cítím jako v chrámu Stvoření. Každý detail tu oslavuje vynalézavost Stvořitele, různorodost a harmonii přírody. Když však procházím produkčním lesem, tak se cítím jako v kasárnách. Všechny stromy jsou stejné a stojí ve vyrovnaných řadách jako vojáci na cvičišti a čeká je jen pila dřevorubce, podobně jako na vojáky čeká kulomet nepřitele.

Bohumír Prokůpek, tulák a fotograf

Odborníci již desítky let upozorňují na to, že les není jen továrna na dřevo, ale má mnoho dalších funkcí. Ty však nemají svůj „obchodní model“, nelze tedy jednoduše vyčíslit jejich ekonomický přínos, proto o nich nedokážeme racionálně rozhodovat. Dnešní primitivně ekonomický pohled na hospodaření v lese proto zdůrazňuje komerčně výhodné postupy a potlačuje vše ostatní. Výsledkem jsou dnešní rozsáhlé smrkové stejnověké monokultury obhospodařované firmou, která na několik let vyhrála výběrové řízení tím, že státu slíbila nejvyšší profit. Tento „průmyslový“ přístup potlačil původní různorodost. Již dávno v lese nehospodaří tradiční hajný, který zná každý detail tohoto lesa. Protože tu hospodařil již jeho děd a praděd, tak jeho rozhodování vycházelo z hlubokého poznání místa, jeho stavu i potenciálu. Dnes zde již několik generací hospodaří úředníci od kancelářského stolu ve vzdáleném městě. Tyto postupy jsou tedy analogií rozorání polí se ztrátou paměti krajiny. Cesta k nápravě bude podobná a může používat podobné technologie jako v zemědělství, ale bude mnohem pomalejší a náročnější. Změna hospodaření je totiž na poli patrná za rok, kdežto v lese až za desítky let. Proto bude nutné se při optimalizaci opírat zejména o možnosti moderních technologií (měření, monitorování...).

Současná kůrovcová kalamita dobře demonstruje povrchnost a nezodpovědnost dnešních postupů i přehlížení možností dnešních technologií. Vždyť například již ve 40. letech minulého století byl pro americkou armádu vyvinut film, který uměl rozlišit zelené maskovací sítě od přirozené zeleně (Eastman 2424). Principu se říká „falešné barvy“ (FC - false color) a tehdy spočíval v posunutí barev snímaných barevným filmem směrem k blízké infračervené. Místo běžných kanálů červená, zelená, modrá (R,G,B - Red, Green, Blue) měl infračervenou, červenou a zelenou (IR, R, G). Při jeho používání se rychle zjistilo, že detekuje nejen maskovací sítě, ale i oslabené stromy. I když při pohledu očima, či na běžném barevném snímku bylo vidět jen rovnoměrně zelený porost, tak na FC snímku byly jasně patrné poškozené stromy. Touto metodou tedy šlo například detailně vyhledávat stromy napadené kůrovcem a zasáhnout dřív, než problém bude viditelný očima a dojde k jeho rozvoji a větším škodám. To bylo odborné veřejnosti známo již od 60. let minulého století, kdy byly tyto technologie americkou armádou uvolněny pro civilní použití. S dnešními technologiemi digitálních fotografických přístrojů nesených chytrým dronem s GPS jde o velmi levnou metodu, kterou lze porosty kontrolovat několikrát ročně a velmi přesně řídit zásahy.

Smutná vzpomínka

Koncem 70. let se se lesníci v západních Čechách začali zajímat o podrobné letecké prohlídky porostů, na kterých hospodařili. Tehdy jsme tam prováděli letecký geofyzikální průzkum, tak využili naše letadlo. Bylo zajímavé, jak byli překvapeni leteckým pohledem na svou práci, kolika problémů si všimli a kolik souvislostí objevili! Tak jsem se jim zmínil o možnostech detekce kůrovce metodou FC. Zaujalo je to, takže jsme se domluvili na společném experimentu. Oni navrhli vhodné plochy. Já jsem za zhruba svou měsíční výplatu sehnal (tajně vyšmelil a nechal propašovat) krabici vhodného filmu a společně jsme nasnímali plochy, které nás zajímaly. Když jsem na následujícím setkání předložil zpracované snímky, tak lesníci jásali a začali fantazírovat o tom, jak „definitivně zatočí s kůrovcem“ (to bylo přehnané, ale radost to byla veliká). Na snímcích totiž tenkrát bylo jen několik napadených stromů na čtvereční kilometr, které šlo přesně lokalizovat. Úkol se tedy zdál snadno realizovatelný a přítomný ministerský úředník dokonce slíbil, že rychle nastartuje projekt, zajistí potřebný materiál, letové hodiny atd. Při příštím setkání jsme se však dozvěděli, že dotýčný ministerský úředník byl přeložen (asi byl příliš iniciativní), a

start projektu nepřipadá v úvahu. Dnes mám špatné svědomí z toho, že jsme tenkrát o projekt neusilovali mnohem intenzivněji. I já tedy nesu kus viny...

Dnes přirozeně víme, že monitorováním sice nelze kůrovce zcela vyhubit, ale mohlo velmi zmírnit kalamitu a optimalizovat její likvidaci. Za rozsáhlé škody tedy nemůže jen primitivní komerční přístup k lesnímu hospodářství vytvářející rozsáhlé stejnověké smrkové porosty, ale i naprostá technologická ignorance hospodářů. Jak je možné, že metodu, jejíž výhody jsme poloamatérskými prostředky prokázali před více než 40 lety dodnes nikdo soustavně nenasadil? Dnes by to bylo levné a přesné digitální multispektrální snímání, které by mohlo nejen podrobně mapovat porosty, detekovat škůdce, výživu a hydrologii, ale zejména poskytovat podrobná data k optimalizaci hospodaření založené na přirozeném stavu místa. Spolu s monitorovacími stanicemi (meteo, hydro, fotopasti...) by tak dokonce šlo překonat i onoho dávného moudrého hajného.

Již dnes však můžeme nasadit zodpovědnější postupy, než je roční optimalizace zisku. O tom, že stejnověké smrkové monokultury jsou nebezpečné mluví odborníci již desítky let. Naši drazí průmysloví lesníci jim však nenaslouchají, protože potřebná změna bude trvat desítky let, a je zajímavá letošní zisk. Že měli odborníci pravdu se bohužel potvrdilo. Stačilo několik suchých let a kůrovec. Podobné to je i s mnoha dalšími radami odborníků, kteří doporučují racionálnější postupy lesního hospodářství.

Například výběrová těžba dřeva, kdy ve vzrostlém lese těžíme jen slabší stromy, tak les prosvětlujeme, posilujeme nárůst dřevní hmoty zbývajícího lesa a umožňujeme jeho přirozenou obnovu. Tento postup sice poněkud komplikuje a prodražuje těžbu, ale po několika letech přinese větší výnosy a ušetří náklady na výsadbu, předejde holinám, vyloučí erozi atd. Celkově je tedy tento způsob hospodaření výhodnější a bezpečnější než dnešní postupy. Bohužel však sníží letošní zisky a efekt přijde až později. To je problém!

Potkají se dvě planety. Jedna druhé se ptá: „jak se ti vede?“ ta smutně odpoví: „blbě, chytla jsem lidi“. Na to se jí dostane uklidnění: „z toho si nic nedělej, to znám, to brzy přejde“.

I naše zeměkoule „chytla lidi“ a ti dělají co mohou, „aby to brzo přešlo“. Náš primitivní ekonomicko-kořistnický přístup ke krajině k tomu zákonitě vede. Odborníci na to upozorňují již desítky let, ale nedaří se jim veřejnosti vysvětlit naléhavou potřebu změny. Ono to totiž není jednoduché, protože krajina je velmi komplexní systém zahrnující nejen pole a lesy, potoky, řeky, rybníky a přehrady, louky a pastviny, zahrady a sady, mokřady a bažiny, ale i beton lidských sídel a komunikací atd. Abychom tento systém pochopili ve všech souvislostech, tak potřebujeme syntetizovat nejen pohledy turistů, zemědělců a lesníka, ale i pohledy dalších mnoha oborů, od mikrobiologů po kosmické badatele.

Dnes často mluvíme o „ekosystémových službách“, tedy o prospěchu, který nám krajina přináší. Jejich rozsah a komplexnost si snad lépe uvědomíme jejich hrubým výčtem:

- Zásobovací služby
 - Plodiny a úrodnost půdy
 - Hospodářská zvířata
 - Dřevo
 - Vlákna
 - Potravinářské výrobky vyskytující se ve volné přírodě (např. houby, bobuloviny atd.)
 - Rybolov
 - Genetické zdroje, léčivé přípravky
 - Sladká voda
 - Čistý vzduch
 - ...
- Regulační služby
 - Opylování
 - Regulace teploty
 - Pohlcování a ukládání uhlíku
 - Regulace škůdců
 - Regulace eroze
 - Regulace povodní
 - Čištění vody
 - Čištění vzduchu
 - ...
- Kulturní služby
 - Rekreační (např. plavání, pěší turistika, lyžování atd.)
 - Estetika (např. scenérie)
 - Kulturní identita
 - ...

Z tohoto zjednodušeného výčtu je patrné nejen to, že celá problematika je značně rozsáhlá a složitá, ale také velmi důležitá. Problém je v tom, že z našeho primitivního ekonomického pohledu neumíme většinu těchto ekosystémových služeb vyčíslit v korunách či dolarech. Neumíme například vyčíslit, zda výnos z vysušeného mokřadu je opravdu vyšší, než vzniklé ztráty ekosystémových služeb z tohoto mokřadu. Odborníci se již léta snaží vytvořit matematický model těchto vztahů, který by měl být schopen vyčíslit ekonomickou hodnotu konkrétních ekosystémových služeb. Jde však o extrémně složitý problém, takže sice již známe některé jeho detaily, ale zvládnou jej v jeho plné komplexitě bude ještě trvat mnoho let, pokud se jej vůbec podaří dořešit.

Toho, že hodnotu ekosystémových služeb neumíme vyjádřit v korunách využívají mnozí populističtí politici, kteří na odmítání potřebných změn založili svou kariéru. Zdůrazňují problémy spojené se změnami a zamlčují důvody i výhody, které změny přinesou. Vědí totiž, že každá velká změna vytvoří během přechodu komplikace a efekt z hlubokých změn přichází až později, až po konci jejich volebního období. Je jim tedy jasné, že potřebné změny nepřinesou levné politické body a proto se změnám brání. Proto tak hystericky mluví o konceptu Green Deal jako o zeleném šilenství, které nás uvrhne do strašlivých problémů atd.

Seriózní a zodpovědní politici naopak naslouchají radám odborníků a pokorně usilují o potřebné změny. Vědí, že sice můžeme diskutovat o detailech a prioritách, ale že na cestu transformace musíme rychle a energicky vyrazit. Asi by však bylo výhodnější argumentovat více výhodami a praktickými dopady nových technologií než klimatickými či ekologickými argumenty. Praktické výhody nových technologií laická veřejnost chápe snadněji, než poněkud abstraktní argumenty o změně klimatu. Green Deal je totiž nejen výzvou k ekologické zodpovědnosti, ale i obrovskou příležitostí k nastartování nových technologií. Usiluje o harmonické propojení nových technologií s pokorným poznáváním přírody. To již v roce 2000 předpokládala „Evropská úmluva o krajině“. Pozor!! Vlák inovací se rychle rozjíždí, ještě se do něj dá naskočit, později to půjde čím dál hůř. Tak neváhejme.

K vytouženým cílům se však nemůžeme dostat jediným rázným rozhodnutím úředníka či politika, ale postupným startováním mnoha procesů v mnoha oborech, které budou postupně odstraňovat problémy, dluhy i formální bariéry a budou harmonicky zavádět nové technologie. Musíme pokorně spojovat syntetický pohled jako z letadla, který ukazuje souvislosti mezi městem, polem, lesem i volnou krajinou, s detailním pohledem mikroskopu, který ukazuje i ty nejmenší detaily vědeckého poznání. Vždyť krajina je syntézou všech těchto prvků a jevů. Přitom se musíme opírat zejména o etické hodnoty a ekonomiku považovat za nástroj, ne cíl. Dovést k tomuto postoji většinovou společnost nebude snadné!

ZÁVĚREM

Je tedy zřejmé, že technologie zásadně mění náš svět a rychlost změny je čím dál vyšší. Přitom musím pokorně přiznat, že nejsem vševědoucí, proto zmiňuji jen ty obory, o které jsem v minulosti alespoň trochu zavadil. Svět je však mnohem různorodější a barevnější. Vždyť existuje mnoho dalších oborů, lze jít do větší hloubky, procházet napříč obory atd. Proto by jistě šlo v těchto úvahách pokračovat dál a dál. Společné všem těmto tématům je to, jak se ve vývoji technologií jednotlivé obory synergicky podporují a tak vytváří podmínky pro nový efektivní a harmonický svět.

Vývoj však brzdí neschopnost dnešní společnosti harmonicky začleňovat nové možnosti a vize do běžného života. To není nic nového, jak ukazují osudy dávných myslitelů, vědců a vynálezců. Sókratés (470 př.n.l. - 399 př.n.l.), Seneca (4 př.n.l. - 65 n.l.), Mikuláš Koperník (1473-1543), Giordano Bruno (1548-1600), Galileo Galilei (1564-1642), Ján Jesenský (1566-1621), Kryštof Harant (1564-1621), Jan Ámos Komenský (1592-1670), Emil Kolben (1862-1943), Jiří Baum (1900-1944) a mnoho dalších jsou jen nejznámější myslitelé a vynálezci, od antiky až po současnost, kteří narazili na nepochopení a odpor veřejnosti, i mocných. Jinak řečeno:

*„Průměrnost je nesmrtelná, podlost věčná.“
Seneca*

Protože „budoucnost si vytváříme v hlavě“, tak je zákonité, že vize budoucnosti je zcela jiná u odborníků s aktivním přístupem ke světu, a konzervativních a myšlenkově pasivních laiků. Je však podivné, že se k představě racionálního využití moderních technologií dobral starej, sklerotickéj dědek z vesničky kdesi v pohraničí, ale postoje slovných úředníků a politických „odborných“ komisí pořád trvají na dávno překonaných konceptech. Přitom celý předchozí text vychází z dávno všeobecně známých a veřejně sdílených znalostí a skutečností.

JAKO BROWNŮV POHYB

Kápneme-li kapku tuše do vody, tak pod mikroskopem uvidíme zběsilý chaotický pohyb jednotlivých tušových zrněk, na které náhodně narážejí molekuly vody. Pouhým okem však vidíme jen kalný roztok, který se nijak nemění.

Podobný pocit máme, pokoušíme-li se zkoumat aktivity, které usilují o nápravu negativních rysů dnešního světa (nebo se tak alespoň tváří). Stovky institucí, ústavů, firem, spolků, iniciativ i jedinců si chaoticky konkurují svými nápady a úsilím. Chybí jim však společná vize založená na uceleném konceptu a vzájemná koordinace. To je jistě jeden z důvodů, proč naše problémy nemizí, ale dále stoupají, proč se kalný roztok nečistí.

Problém stupňuje i velká část společnosti, která podstatu a význam potřebných změn nedokáže či nechce pochopit. Proto každou změnu považuje za nežádoucí a riskantní, ekologii za nebezpečnou levicovou úchylku, popírá klimatickou změnu i rizika globalizace, miluje vůni karcinogenního benzínu, spřádá konspirační teorie atd. Proti tomu však stojí vědecké poznání a kvalitní vzdělání. Proto se vědu i vzdělání snaží ostrakizovat, zpochybňovat a omezovat jejich podporu i propagaci.

Asi by tedy bylo vhodné usilovat o vznik obecné neutrální autority, na které by se podílely všechny aktivity, které problematice rozumí, a budou mít o spolupráci zájem. Ta by mohla definovat základní cíle, koordinovat cestu k jejich dosažení a určovat priority, podobně jako W3C, OSF atd. ve světě počítačů. I k tomu lze využít moderních technologií (web, teleworking atd.). Doporučení této autority by měly být podrobně vysvětlovány a popularizovány. Potom snad většinová veřejnost pochopí a akceptuje potřebné změny a přinutí i své drahé politiky odstranit relikty minulých chyb, legislativní bariéry atd.

DNES JE VŠECHNO JINAK!

Po desítkách let relativně klidného vývoje přišlo sucho a kůrovec, vtrhla mezi nás pandemie, vznikla energetická krize, začala válka na Ukrajině, inflace atd. Hrůza se stupňovala a najednou se důrazy posunuly. Ze zdánlivě okrajových problémů se stala velká témata a naopak mnohé politické bubliny rychle splaskly, či se v nových souvislostech ukázaly jako falešné, nesmyslné, či dokonce lživé.

Ukázalo se, že špatná digitalizace administrativy znemožňovala racionální rozhodování a velmi komplikovala provoz státu, úřadů nemocnic atd. Problém stupňovaly hory podivných regulací a předpisů a jejich rigidní výklad. To vše stálo tisíce životů a stovky miliard korun. Najednou byla důležitá pomoc neziskovek, které nejsou svázány tak rigidními pravidly jako státní správa, a proto mohou jednat rychleji a racionálněji.

Geopolitická závislost Evropy na energetických surovinách z nás zase udělala snadno vydíratelné vazaly Ruska a dalších podivných režimů. Proto si najednou více uvědomujeme výhodnost lokálních obnovitelných zdrojů, snadnou zranitelnost logistiky a dopravy. Měli bychom si také uvědomit naši závislost na Číně a dalších podivných režimech. Tam jsme v minulosti přesunuli výrobu mnoha komponent i produktů, bez kterých se nedokážeme obejít. Případné omezení dodávek nás může ohrozit mnohem víc, než zdražení plynu.

Na všechny tyto problémy, a mnoho dalších rizik, odborníci upozorňují již desítky let a desítky let také navrhují postupy jak jim předcházet. Jednoduché ekonomicko-kořistnické chápání světa laickou veřejností a jemu nadbíhající postupy politiků však vedly k naší ignoranci, která zbrzdila přirozený vývoj technologií a zavinila naše dnešní krize.

Dnes snad již chápeme, že libovolná další krize může kdykoliv přijít. Nejde o to zda, ale kdy. Je tedy zřejmé, že bychom měli usilovat o zvyšování bezpečnosti a racionalizovat náš svět, potlačit nesmysly, přitom pozorněji naslouchat odborníkům a řídit se jejich radami. Obrovskou nadějí, že veřejnost přijme potřebné změny, jsou vlny solidarity a vzájemné pomoci reagující na nedávné krize. Ty nadřadily etiku nad dosud obvyklé primitivní ekonomické vidění světa. Tak snad můžeme doufat...

ZDROJE

OBECNÉ

Adam Smith	Teorie mravních citů 1759
Adam Smith	Bohatství národů 1776
Konrad Lorenz	Takzvané zlo 1963
Erich Fromm	Mít nebo být 1976
Alvin Toffler	Třetí vlna 1980
Neil Postman	Ubavit se k smrti 1985
Francis Fukuyama	Konec dějin a poslední člověk 1992

VZDĚLÁVÁNÍ

<https://khanovaskola.cz/>

<https://cs.khanacademy.org/>

<https://spomocnik.rvp.cz/>

<https://www.eduin.cz/>

<https://www.scio.cz/>

<https://nazemi.cz/transformativni-vzdelavani/>

<https://osveta.nukib.cz/local/dashboard/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Pedagogika>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/E-learning>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Learning_Management_System

<https://moodle.org/?lang=cs>

<https://edu.ceskatelevize.cz/porad/ucitelka>

<https://edu.ceskatelevize.cz/>

<https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>

DUŠEVNÍ VLASTNICTVÍ

<https://www.root.cz/knihy/katedrala-a-trziste/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Linux>

<http://www.linux.cz/>

<https://www.root.cz/linux/>

<https://www.linuxexpres.cz/>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Svobodn%C3%A1_licence

https://www.enwiki.cz/wiki/Otev%C5%99en%C3%A1_licence

<https://www.jaknainternet.cz/page/2531/open-source-software/>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Open-source_hardware

<https://www.openhwgroup.org/>

<https://ohwr.org/welcome>

<https://www.creativecommons.cz/>

OBCHOD A PENÍZE

https://libinst.cz/wp-content/uploads/2019/09/smith_tms.pdf

<https://libinst.cz/wp-content/uploads/2017/04/Bohatstvi-narodu-Adam-Smith.pdf>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Rakousk%C3%A1_%C5%A1kola

https://elearning.tul.cz/pluginfile.php/14394/mod_resource/content/1/Rakousk%C3%A1.pdf

<https://www.kurzy.cz>

<https://www.bitstamp.net/market/tradeview/>

<https://bitinfocharts.com/comparison/bitcoin-price.html#log&alltime>

<https://coinmarketcap.com/charts/>

<https://www.cryptocompare.com/>

<https://bitcoin.sipa.be/index.html>

<https://client.simplecoin.eu/cs?source=bitcoinman>

<https://btctip.cz/>

<https://kryptomagazin.cz/>

<https://kryptokec.libsyn.com/>

<http://lets.ecn.cz/cojelets.php>

<https://www.investujeme.cz/clanky/lokalni-meny-zajimava-alternativa-a-lek-na-menove-valky/>

<https://finmag.penize.cz/penize/296968-alternativni-meny-chiemgauer>

<http://www.lokalni-ekonomika.cz/tne/co-je-lokalni-mena.html>

<https://bezobalu.org/>

<https://www.bezobalu.cz/>

<https://mapa.reduca.cz/>

DOPRAVA

<https://www.mdcr.cz/>

<https://www.mdcr.cz/Statistiky>

<https://www.sydos.cz/>

<https://data.brno.cz/pages/doprava>

<https://zdopravy.cz/>

<https://mapa.rychnovsky.cz/>

<https://www.cd.cz/default.htm>

<http://www.ceskedalnice.cz/multimedia/mapy/site/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromobilita>

<https://www.elektrina.cz/problemy-elektromobilu>

https://www.tesla.com/cs_cz

<https://teslanomics.co/>

<https://www.skoda-auto.cz/emobilita/skoda-emobilita>

<https://www.youtube.com/c/ElectroDad>

<https://www.youtube.com/c/Teslacek>

<https://www.teslamagazin.sk/>
<https://elektrickevozy.cz/>
<https://www.teslafan.cz/>
<https://www.hybrid.cz/>
<https://fdrive.cz/>
<https://mirekmatyas.blog.idnes.cz/>
<http://elektrickeauta.com/>
<https://www.mala-elektromobilita.cz/>
<https://teslaczech.com/>
<https://www.youtube.com/c/Teslacek/featured>
<https://www.youtube.com/c/ElectroDad/featured>
<http://www.roznovan.cz/-kubis/elektromobil.php>
<http://www.elektromobily-os.cz/>
<https://www.elektromobily.org/>
<https://www.asep.cz/>
<https://www.evmapa.cz/>
<https://www.nabijto.cz/>
<https://www.evgroup.cz/>
<https://vxt.cz/>
<http://combatra.cz/elektromobily.htm>
<https://www.gordonmurraydesign.com/en/products/previous/t.25-and-t.27.html>
<http://www.ecotech.cz/>
<https://www.goldenmotor.com/>
<https://inchanet.cz/>
<https://www.gwproject.eu/cs/home/>
<https://www.gwproject.eu/cs/home/>
<https://www.openchargealliance.org/>
<https://www.emobility-engineering.com/>
<https://www.proteanelectric.com/>
https://cs.wikipedia.org/wiki/Dob%C3%ADjec%C3%AD_stanice
https://en.wikipedia.org/wiki/Type_2_connector
<https://cs.wikipedia.org/wiki/CHAdEMO>
https://en.wikipedia.org/wiki/Combined_Charging_System
<https://www.evexpert.cz/>
https://en.wikipedia.org/wiki/General_Motors_EV1
https://en.wikipedia.org/wiki/Who_Killed_the_Electric_Car%3F
https://en.wikipedia.org/wiki/Honda_EV_Plus

Petr Vermouzek, Jak elektromobilita mění Svět, APEL 2015

ENERGETIKA

<https://app.electricitymap.org/map>

<https://www.eru.cz/cs/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8CEPS>

<https://www.ceps.cz/cs/uvod>

<https://www.ote-cr.cz/cs>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%A1_p%C5%99enosov%C3%A1_soustava

<https://oenergetice.cz/>

<https://www.svetenergie.cz/>

<https://www.energomonitor.com/cz/>

<https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/>

<https://www.modernienergetika.cz/>

<https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/>

<http://www.eurosolar.cz/>

<https://milansmrz.blog.idnes.cz/>

<https://chytraenergie.info/>

<https://oenergetice.cz/>

<https://www.mpo-efekt.cz/cz/>

<https://www.hedviga.cz/>

<http://www.roznovan.cz/-kubis/parametry.php>

<https://shop.gwl.eu/Zakaznici-z-CR-a-SR/>

<https://eskutr.cz/>

<https://www.krytiny-strechy.cz/katalog/solarni-stresni-krytiny/terran/solarni-taska-generon-p.html>

<https://www.solar-eshop.cz/c/fotovoltaika-1/fotovoltaicke-moduly/>

<https://www.nemakej.cz/Fotovoltaicke-panely-k0101>

Petr Vermouzek, Energetika 2.0 APEL 2020

TELEKOMUNIKACE A POČÍTAČE

https://cs.wikipedia.org/wiki/Moor%C5%AFv_z%C3%A1kon

https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count

https://cs.wikipedia.org/wiki/Integrovan%C3%BD_obvod

<https://www.dps-az.cz/?ref=flag>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/ARM>

<https://www.svethardware.cz/>

<https://www.prusa3d.com/cs/>

<https://www.raspberrypi.org/>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi

<https://www.arduino.cc/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Arduino>

<https://bastlirna.hwkitchen.cz/>

<https://www.hardkernel.com/>
<https://rpishop.cz/>
<https://beagleboard.org/>
<http://www.rikomagic.co.uk/>
<https://cs.wikipedia.org/wiki/RISC-V>
<https://riscv.org/>
<https://www.helium.com/>
<https://www.storj.io/>
<https://lora-alliance.org/>
<https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Long-range_Wi-Fi
<https://cs.wikipedia.org/wiki/ZigBee>
<https://www.alza.cz/zigbee>
<https://www.iot-portal.cz/>
<https://www.alza.cz/slovník/z-wave-art17515.htm>

MEDIÁLNÍ GRAMOTNOST

https://atlaskonspiraci.cz/Hlavn%C3%AD_strana
<https://manipulatori.cz/>
https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_dezinforma%C4%8Dn%C3%ADch_web%C5%AF_v_%C4%8De%C5%A1tin%C4%9B
<https://www.iniciativa-snih.cz/seznam-dezinformacnich-webu/>
<https://www.internetembezpecne.cz/>
<https://www.hoax.cz/hoax/>
<https://konspiratori.sk/>
<https://cesti-elfove.cz/>
<https://www.informacnigramotnost.cz>
<https://www.csoonline.com/article/3445357/what-is-osint-top-open-source-intelligence-tools.html>
<https://az247.cz/>

MĚSTO, POLE A KRAJINA

https://cs.wikipedia.org/wiki/Ekosyst%C3%A9mov%C3%A9_sl%C5%BEby
https://www.enviwiki.cz/wiki/Ekosyst%C3%A9mov%C3%A9_sl%C5%BEby
<https://www.natur.cuni.cz/fakulta/zivotni-prostredi/CZV/ochrana-prirody/prednasky/2016/david-vackar-ekosystemove-sluzby>
<https://www.eea.europa.eu/cs/signaly/signaly-2021/infografika/co-to-jsou-ekosystemove-sluzby/view>
<https://krtkodom.sk/realizacie-projekty-studie-krtkodomy/>

Amalia Leguizamón: Semena moci

OSTATNÍ

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
<https://www.czso.cz/csu/czso/statistiky>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana
<https://www.elonx.cz/>
https://enwiki.cz/wiki/Hlavn%C3%ad_strana
<https://www.youtube.com/c/Neurazitelnycz/videos>
<https://www.paralelnipolis.cz/>
<https://www.ted.com/>
<https://www.tedxprague.cz/uvod>
<https://www.rekonstrukcestatu.cz/>
<https://www.forumochranyprirody.cz/>
<https://sedmagenerace.cz/>
<https://frankbold.org/>
<http://svobodavpraci.cz/>
<https://www.nfpk.cz/>
<http://www.soilteq.eu/cs/>
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Crowdfunding>
<https://fundraising.cz>
<https://www.hithit.com/cs/home>
<https://www.xmind.net/share/pavouk33/>

PŘÍLOHY

Předchozí text se zabývá mnoha obory a často k nim přistupuje z nezvyklého úhlu pohledu. Aby nebyl příliš rozvláčný, tak mnohá témata jen povrchně zmínil s tím, že nechtěl zasvěceného čtenáře zbytečně zdržovat. Proto považuji za rozumné jej doplnit několika staršími studiemi, které snad podrobněji osvětlí některé detaily a souvislosti.

CESTA ZMĚNY

Technooptimistické mudrování starého pána o zavádění nových technologií

Dnes si už i laická veřejnost uvědomuje, že nové technologie zasahují čím dál víc do našeho života, že jejich vliv je stále silnější a vývoj se exponenciálně zrychluje, že nastává „Velká transformace“. Ta je charakteristická tím, že jde napříč mnoha obory, mění nejen samotné technologie, ale i celou ekonomiku, politiku a základní vztahy ve společnosti.

Potíž je v tom, že vlivem specializace se obory od sebe izolovaly natolik, že mezi nimi vznikly těžko překonatelné bariéry. Specialisté různých oborů si již často navzájem nerozumí, prosazují své úzké oborové zájmy na úkor celospolečenského prospěchu a navzájem si protiřečí. Není tedy divu, že laická veřejnost probíhajícím změnám nerozumí, je zmatena a často „ty divné novoty“ odmítá. Na tento zmatek reagují politici chaotickými zásahy (solární baroni, Open Card atd.), které dále stupňují odpor veřejnosti k novým technologiím. Tento odpor vyvolá další zásahy politiků a tak se začarovaný kruh zmatku a odmítání změn uzavírá.

Současně se změnami, které přinášejí nové technologie však vznikají další naléhavé výzvy a potřeby ekologické, klimatické, zdravotní atd. I ty jsou pro laika často rozporuplné, když nás například ohrožuje jak sucho, tak povodně. Takový zmatek nahrává lobbistům překonaných oborů a umožňuje jim, aby nás vodili po drahých, nesmyslných či slepých cestách. Chybí nám silné „odborné veřejné mínění“, které by ukazovalo cestu i laické veřejnosti.

ZÁKLADNÍ PROBLÉM

Na nepochopení a odmítání nových technologií narážím již od mládí.

Dávná vzpomínka:

Kdysi, koncem 50. let, nás na základní škole soudružka učitelka vyzvala, abychom se pochlubili svými domácími výtvoři s tím, že za ty podařené dostaneme jedničku. Donesl jsem svou první větší elektronickou konstrukci: jednoduché tranzistorové rádio. Jedničky dostaly háčkované dečky, pletené čepice, pokojové kytky, papírový model Aurory vystřižený z časopisu atd. Mou krabičku soudružka učitelka důsledně ignorovala, i když hlasitě hrála. Krabička nebyla příliš pohledná a ona nikdy tranzistorové rádio neviděla. Zvuk asi považovala za mé břichomluvecké vystoupení. Měl jsem štěstí, že jsem nebyl potrestán za tahání nevhodných novot do školy. Zato má krabička zaujala několik kamarádů, se kterými jsme potom letovali další a další elektronické hračky.

Na odmítavý přístup k novým technologiím jsem narážel dál. Když jsem o deset let později začínal jako vývojář elektronických přístrojů, tak pořád ještě probíhala „válka“ mezi zastánci elektronek a tranzistorů. Konzervativní kolegové argumentovali tím, že se elektronky osvědčily, že s nimi je návrh obvodů známý a jednoduchý, kdežto návrh obvodů s tranzistory je složitější a vyžaduje mnoho nových znalostí a postupů. Své námitky obvykle shrnuli tvrzením, že jde jen o přechodnou módu, kterou se není třeba zabývat. Podobné odborné půtky jsme zažívali o několik let později při nástupu integrovaných obvodů, po dalších několika letech s nástupem mikroprocesorů, osobních počítačů atd.

Dnes je slýcháme o škodlivosti internetu. Nějak si nechceme připustit, že technologie jsou eticky neutrální, že záleží jen na nás, zda nůž použijeme na krájení chleba, nebo jej vrazíme někomu do zad. Podobně záleží jen na nás, zda se na internetu brodíme stokami sociálních sítí, nebo jej využíváme ke vzdělávání, efektivní komunikaci, práci na dálku atd., jestli tedy využíváme postupy, které významně zlepšují a usnadňují náš život.

Je tedy zřejmé, že vývoj technologií jde svou přirozenou cestou. Zásahy odpůrců jej sice mohou poněkud zdržet či komplikovat, ale změně nezabrání. Potíž je však v tom, že změny ohrožují stále víc překonaných oborů. Ještě před několika desítkami let měla například elektronika v národním hospodářství jen nepatrný

význam a její vývoj prakticky neohrožoval jiné obory. Ještě nástup osobních počítačů a internetu vytvářel nový trh a zavedené obory měnil jen nepatrně.

Současná situace je zcela jiná. Nové technologie zasahují dopravu, energetiku, průmysl, komunikace atd. To zcela mění nejen ekonomiku, ale i zavedené struktury hodnot a celou společnost. „Novoty“ konkurují bohatým, dobře zavedeným oborům a zcela mění překonané postupy. Proto se ohrožené obory brání změnám a hledají všechny myslitelné, reálné i smyšlené, argumenty, které mohou tyto změny v očích veřejnosti zpochybnit. Že tato strategie výborně funguje nás přesvědčí například diskuse na mainstreamových webech pod články o elektromobilitě. Zde na nás vždy vyhřezne záplava iracionalit, hlouposti, lži a vulgarit. Část této stoky jistě píše placení trollové, ale zbytek je dílem zmanipulovaných nic nechápajících „Pepů Popíků“.

Proto je důležité proti této manipulaci postavit jasné a dobře vysvětlené pravdivé argumenty. Současně musíme harmonizovat priority a názory odborníků alespoň natolik, aby si neprotiřečily. Při argumentaci musíme být konkrétní, ale opírat se spíše o dohlednou budoucnost, než o překonanou minulost. Vždyť dobře víme, že než se naše vize naplní, tak technologie dozrají a překonají naše dnešní očekávání.

POTŘEBNÉ POSTUPY

Chceme-li zavádění nových technologií harmonizovat s potřebami a vývojem společnosti, tak nemůžeme nařizovat „revoluci“, ale musíme spouštět a podporovat procesy, které postupně povedou k žádoucí změně.

HARMONIZACE OBORŮ

Dnešní svět je již natolik složitý, že nikdo z nás, nemůže říci, že mu rozumí v plné komplexnosti. Proto vzniklo mnoho oborů, které vytvořily své podobory atd. Oborová specializace je již tak hluboká, že si často nerozumí odborníci sousedních oborů. Je přirozené, že odborníci usilují o rozvoj svého oboru a sledují své odborné cíle, ale nevěnují příliš pozornosti ostatním oborům.

Nové technologie však vnášejí zásadní změny napříč často i velmi odlehlými obory. Například elektromobilita ovlivní nejen automobilový průmysl, ale i těžbu surovin, dopravu, energetiku, ekologii a dokonce i výběr daní. Proto musíme hledat cesty, jak tuto prudce stoupající entropii potlačit. Musíme podporovat spolupráci mezi obory a harmonizovat jejich vztahy. Potřebujeme tedy vytvořit „odborné veřejné mínění“, které půjde napříč obory a bude usilovat o jejich harmonizaci. Protože víme, že entropie v uzavřeném systému je vždy stoupající, tak je zřejmé, že do systému musíme vkládat energii. Tou by mělo být úsilí osvědčených a zodpovědných odborníků hledajících cestu k nápravě. A v tom bychom je měli podporovat.

ZDOLA VZHŮRU

Z předchozího je zřejmé, že velké zavedené firmy nebudou horečně zavádět nové technologie, které půjdou proti jejich momentálním obchodním zájmům. Naštěstí jsou mnohé nové technologie již natolik zralé, že mohou konkurovat těm klasickým. A další technologie rychle dozrávají. Je tedy možné, aby je občané, firmy, spolky, obce atd. zaváděli a využívali. Nemusíme tedy čekat na požehnání vrchnosti či monopolistů a můžeme tvořivě využívat všech možností a výhod technologií, které poskytuje místo či účel jejich nasazení. Přitom často nalézají zajímavé a nezvyklé aplikace. V současnosti se často jedná o využití elektromobilů a budování nabíjecí infrastruktury, výstavbu obnovitelných zdrojů a akumulaci energie, místní spolupráci a sdílení elektromobilů, strojů a nářadí, budování chytrých domů a měst atd., atd. Tyto úspěšné aplikace nových technologií a postupů mohou přesvědčit veřejnost o smyslu a výhodnosti jejich nasazení, a tak nastartovat řetěz nových aplikací.

Již dnes však víme o mnoha legislativních bariérách, které brání racionálnímu rozvoji nových technologií. Bohužel nejde jen o legislativní relikty související s překonanými technologiemi, ale často jde o nedávné zásahy, které nesledují celospolečenské zájmy, ale posilují postavení monopolistů. Nemůžeme tedy doufat v náhlé prozření politiků, které by vedlo k racionalizaci legislativy. K tomuto prozření je však mohou přivést aktivity budované „zdola“.

PROPAGACE A EDUKACE

Všechno úsilí odborníků a průkopníků však nebude účinné, pokud se o něm nedoví široká veřejnost a pokud mu neuvěří. Musíme jí tedy poskytnout dostatek srozumitelných informací, které ji přesvědčí. Měly by to být nejen odborné práce specialistů, ale i popularizační články, učební podklady, videa, brožurky, interaktivní aplikace, výstavy, demonstrace a exkurze atd. Potřebujeme tedy do práce zapojit i pedagogy, žurnalisty atd.

PRVNÍ KROK

Je tedy zřejmé, že racionální zavádění nových technologií do života společnosti je důležitý, ale složitý a náročný úkol, který lidstvo v tomto rozsahu ještě nikdy neřešilo. Inspirací nám snad může být konsorcium W3C, které ukazuje cestu vývoje internetových technologií. Podařilo se mu sjednotit původní velmi rozporuplné zájmy a postoje internetových protagonistů. Díky tomu se z internetu stala významná technologie, která dnes ovlivňuje nejen vývoj dalších technologií, ale celý náš život. W3C je v podstatě jakousi celosvětovou nestátní neziskovou „Neutrální autoritou“, která sdružila významné odborníky a vypracovala postupy vývoje a standardizace technologií. Výsledky své práce vydává jako pouhá „doporučení“. Protože však je skutečnou odbornou autoritou, jsou tato doporučení rychle akceptována a začleňována do norem, předpisů i praxe.

Vytvořit podobnou Neutrální autoritu pro další obory nebude snadné. Odborníci jsou totiž odborníky proto, že se intenzivně věnují svému oboru. Proto bývá obtížné nalákat je k dalším aktivitám. Potřebujeme tedy vytvořit „záminku“, která by odborníky zaujala, a iniciovala potřebu vzájemné spolupráce. Tou může být oborový webový portál, který bude usilovat o referenční postavení v dotyčných oborech. Ten může požádat potencionální spolupracovníky o povolení publikovat jejich existující práce a vyzvat je k další spolupráci. Tak snad půjde na aktivity portálu navázat významnou část odborné veřejnosti a portál dosáhne významného postavení.

Portál poskytne nástroje pro spolupráci odborníků a pro postupné vytváření odborného veřejného mínění. Současně však bude i publikační platformou směrem k odborné i laické veřejnosti, prostorem pro potřebné aplikace (ovládání: elektromobilní infrastruktury, chytrých elektroměrů, platby za využití dopravní cesty, taxibusu atd.; kalkulátory návratnosti investic do elektromobility, fotovoltaiky atd.).

K budování portálu a podpoře práce odborníků bude třeba vynaložit značné úsilí. Proto bude potřebovat stabilní profesionální personální i technické zázemí. To může dále posilovat a rozšiřovat navazující aktivity. Může pořádat odborné konference a předvádění, výstavy, workshopy, soutěže atd.

Jsme přesvědčeni, že přínos těchto aktivit bude významný, že vložené prostředky budou podporovat naše záměry efektivněji než přímé dotace, které mohou velmi zefektivnit. Současně víme, že Neutrální autorita může předejít škodám z nerozvážných kroků vyvolaných lobbisty ohrožených oborů.

Červen 2018
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com

OPRAVTE GRAMATIKU!

Pravidla řízení státu i celého našeho života musí být co nejjednodušší, ale musí směřovat k dlouhodobému prospěchu celé společnosti. Nesmí jen podlézat představám většinové společnosti, jak nám tak rádi předvádějí naši drazí populističtí politici.

Opravte gramatiku podle Pepička ze III.B

Náš svět musí být založen na jasných pravidlech a souvislostech. Občanovi by mělo stačit naučit se jejich jednoduchou „gramatiku“ aby byl schopen základní orientace i účelného a mravného chování. Svěprávný občan tato pravidla snadno zvládne a pochopí. Vždyt' se před tím musel naučit mnohem složitější gramatiku jednoho či několika přirozených jazyků, musel pochopit konvence spojené se společenským chováním, znalosti potřebné pro řízení auta, ovládání televizoru, telefonu...

Bohužel někteří politici si myslí, že získají voliče tím, že budou své cíle a chování řídit dle nálady společnosti. Organizují „průzkum“ názorů, přání a tužeb „lidí z ulice“ a dle něj se rozhodují, protože to považují za politicky výhodné. Tyto náhodné názory prohlásili za standard a přizpůsobují jim své programy.

Je to stejná logika, jako bychom chtěli zdokonalovat českou gramatiku podle výsledku diktátu ve III.B. Protože Pepiček a Mařenka píší i a y zcela náhodně, tak tyto náhody vneseme do „zdokonalené“ gramatiky, stejně jako hanácké nářeční tvary (III.B je náhodou v Holomócu) a přestaneme rozlišovat s a z, protože to ve III.B ještě nebrali. V zájmu objektivity uspořádáme podobný diktát ještě v Brně a v Ostravě, což dále obohatí naši gramatiku i slovní zásobu.

Každý chápe, že tato nová gramatika by přinesla nepřekonatelné problémy. Místo několika desítek pravidel konvenční gramatiky a několika set výjimek by bylo třeba zvládnout tisíce, možná desítky tisíc nových „pravidel“, které by se každým novým diktátem ve III.B opět zcela změnily.

Takto „zdokonalovat“ přirozený jazyk ještě našťěstí nikoho nenapadlo. Bohužel v politickém světě se místo několika desítek logických pravidel musíme jako daň za popularitu politiků po každém zasedání sněmovny učit další výjimky a nepravidelnosti.

Proto kritičtí občané říkají: Kdo to umí, ten to dělá. Kdo to neumí, ten to učí. Kdo to neumí ani učít, ten to řídí. Nebo jinak: Byli tam čert, svatý Mikuláš a chytrý a mravný politik. Kolik tam bylo lidí? Žádný, jde jen o smyšlené postavy.

Leden 2014
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com

MINISTERSTVO KULATÝCH RAZÍTEK

Podivná pohádka se šťastným koncem

Ministr kulatých razítek se (správně a racionálně) rozhodl zavést IS (Informační systém) jako hlavní nástroj práce ministerstva. Pověřil tedy svého náměstka pro IT analýzou potřeb ministerstva s cílem specifikovat vlastnosti IS. Ten standardní „úřední cestou“, rozeslal nepříliš srozumitelný dotazník podřízeným složkám. Následnou sumarizací vznikl desítky stran dlouhý seznam naprosto nekonzistentních požadavků, který náměstek odevzdal ministrově.

Ministr však odbornosti svého náměstka příliš nevěřil. Proto analýzu zadal i nezávislé poradenské firmě. Ta zodpovědně prozkoumala všechny pracovní procesy, strukturu dat a jejich toky. Vše optimalizovala, navrhla novou organizační strukturu ministerstva a z ní vyplývající zadání pro IS. Ministrově předala jasnou pětistránkovou zprávu a několik desítek stránek příloh. Zpráva ukazovala jak zrychlit práci ministerstva a ušetřit třetinu pracovníků.

Když ministr (jde o hypotetického, tedy moudrého a pracovitého ministra) prostudoval předložené zprávy, tak pochopil, že změny navrhované konzultanty nemůže stihnout do konce volebního období a to co mu předložil náměstek je nesmysl. Protože však nasazení IS už schválila Evropská asociace kulatých razítek a patřičná subkomise uvolnila na projekt miliony Euro, nebylo cesty zpátky. Nezbylo než najmout mezinárodní konzultační firmu pro zadávání veřejných zakázek a předat jí vytvořené podklady. Právníci dali hlavy dohromady, za každou stránku náměstkově seznamu přidali dva řádky ze zprávy konzultantů, před i za tuto specifikaci přidali mnoho stran právních klíčků, a výsledek publikovali jako veřejnou zakázku.

Tou dobou, v šeru ministerských serveroven, již léta kutí Franta a Pepa na konceptu IS, který je podobný tomu, který navrhli konzultanti. Oba jsou špičkoví odborníci a přitom dobře znají potřeby ministerstva. Franta psal diplomku na optimalizaci datových struktur a toků ministerstva a Pepa tu býval náměstkem. Ale nebyl dost servilní, tak ho degradovali, a on je rád že je tu zase za odborníka. Protože oba hoši dobře vědí, že musí něco dělat aby nezakrněli, tak si hrají se svobodným softwarem a vymýšlejí jak zdokonalit současný ministerský systém a zkoušejí moduly pro nový vysněný systém. Občas s nějakým nápadem zašli za svým šéfem, ten tomu však moc nerozumí, tak je pro jistotu s nápadem vždy vyhodil. Ve veřejné zakázce tedy viděli svou životní šanci realizovat vysněný (a částečně již naprogramovaný) projekt. Jako jediní totiž chápali co je myšleno bláboly v zadání a proto očekávali, že svým řešením oslní výběrovou komisi a soutěž hladce vyhrají.

Soutěž vyhrála firma VS (Vznešené Systémy a.s.). Ta sice neměla nejmenší ponětí o tom co ministerstvo chce, zato svůj standardní produkt (původně určený ke sledování pracovní doby školníků) popsala velmi vznešeně a při popisu šikovně používala pojmy připomínající zadání. Už dávno totiž zjistila že i kdyby bylo zadání bezvadné, budou se potřeby ministerstva tak často měnit, že ministerstvem vyžádané změny v projektu jim poskytnou dost času a peněz k tomu, aby pochopili co se po nich vlastně chce, a předělali svůj systém ze školníků na kulatá razítka. Řešení Franty a Pepy výběrová komise ani neviděla, byli vyloučeni pro formální chybu a následně z ministerstva znechuceně odešli.

Hned po rozhodnutí výběrové komise sepsali právníci obou stran smlouvu, kterou po třech měsících podepsal jak ministr, tak ředitel dodavatele. Zhruba rok po ministrově rozhodnutí tedy mohla začít jeho realizace. Současně s právníky začali i programátoři dodavatele zjišťovat co se od nich vlastně bude chtít. Připravili několik schémat a ukázkových obrazovek, a hned po podpisu smlouvy uspořádali na ministerstvu honosnou prezentaci. Na následující poradě se zjistilo, že systém bude třeba rozšířit o další moduly, navýšit cenu a posunout termín. Tyto porady se pravidelně opakovaly, cena rostla a termín se vzdaloval (dodavatel měl dobré vyjednávače a právníky, a ministerští úředníci pořád neuměli definovat co chtějí).

Zatím původní systém postupně chátral (Franta a Pepa už byli jinde) a při jeho využívání vznikaly čím dál větší potíže. Ty zavinily i kolaps ministerstva, který pronikl na veřejnost. Ministr proto rozhodl vypsát cílovou prémii aby urychlil zavedení nového systému. Po dalších dvou měsících vypjatého úsilí se konečně podařilo přejít na nový systém. Protože původní systém byl v té době již v úplném rozkladu, byl přechod na nový mírným zlepšením situace. Díky tomu dodavatel dosáhl podepsání předávacího protokolu, vypla-

cení zbylé ceny i ministrový prémie. Implementace nového systému trvala ne 9, ale 29 měsíců a stála 8x víc, než bylo v původní smlouvě. Osm krát vyšší je i platba, kterou ministerstvo každý měsíc platí za „údržbu systému“. Její výše je srovnatelná s tím, co Franta a Pepa chtěli za celý systém.

S novým systémem však byly pořád potíže. Mnoho důležitých věcí neuměl vůbec, jiné zbytečně komplikoval, a uživatelé se bouřili. Navíc ministerstvo dostalo na starost i oválná razítka, a to vyžadovalo další změny. Náměstek si problémy uvědomoval a cítil jak se jeho postavení houpe. Vyvolal tedy jednání s ředitelem dodavatele, aby společně našli řešení. Ten však již měl zcela jiné problémy (jeho firma právě systémem upravovala pro potřeby Ústředního úřadu pro pohřebnictví), tak náměstkovi připomenul, že do systému nesmí nikdo zasahovat, jinak přijdou o všechny záruky a nabídl mu novou smlouvu na úpravu systému pro nové potřeby ministerstva.

V tomto okamžiku náměstek konečně pochopil, že se stal vazalem dodavatele, na věky odkázaným na jeho milost či nemilost a odešel se opít. Náhodou zapadl do hospody kam chodili i Franta s Pepou. Ti nyní měli firmičku F&P, která rozvíjí myšlenky vzniklé v šeru ministerských serveroven a vede si docela dobře. S trpkým úsměvem vyslechli náměstkovy stížnosti. Během několika piv mu vysvětlili podstatu problémů ministerského systému a nastínili mu řešení založené na svobodném softwaru. Zdůraznili výhody konceptu open source, který má zákazníka za svéprávného gentlemana, garantuje mu svobodu po celou dobu jeho užívání a vylučuje vazalství do kterého se dostal s proprietárním systémem VS. Také mu trochu vynadali, za chyby kterých se dopustil a vysvětlili jejich podstatu. Protože náměstek cítil, že už nemá co ztratit (u piva jde všechno líp), tak hochům nabídl malou konzultační smlouvu, aby zachránili vše, co ještě zachránit jde.

Hoši, s pomocí dalších kamarádů převedli ministerský IS do open source během dvou měsíců, náměstek vypověděl řediteli VS smlouvu (ministr jej za to pochválil a napsal slušné prémie). Část platby za údržbu systému nyní dostává firma F&P, která se rozrostla o několik osvědčených odborníků. Ta však pracuje jako nikdy předtím. Hoši dobře vědí, že v údržbě svobodného software je může snadno zastoupit ledaskdo jiný, a tak se snaží. Nejvíc ale vydělali uživatelé. Mají systém, který dělá vše co potřebují a F&P se o ně vzorně stará.

Tento příběh se jako celek nikdy nestal. Zato s popisovanými detaily (až na toho moudrého ministra) se setkáváme denně, obvykle však nemají tak dobrý konec

Leden 2016
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com

SVOBODA A SPOLUPRÁCE

Velmi zajímavý svět se nám objeví, začneme-li pronikat do oblastí, kterým někteří autoři říkají „Wikonomie“ (ekonomie založená na principech Wikipedie). Je to svět svobodné spolupráce, sdílení a výměny znalostí i produktů. S překvapením zjistíme, že společnost může fungovat na zcela jiných principech, než nám matadoři ekonomizace tvrdí. Zjistíme, že svět může být svobodnější a pestřejší, než to, k čemu nás dnes nutí bankéři, politici a výrobci parních strojů. Zjistíme, že v takto koncipovaném světě je místo pro každého z nás, že onen „svět za zrcadlem“ je mnohem větší a barevnější než většina z nás tuší.

Pesimista často nevěří, že lze stavět budoucnost na pozitivních lidských vlastnostech a hledá důvody „proč to nejde“. Přesvědčuje nás, že lidská hloupost, lenost, chamtivost a touha po moci musí vždy převážít. Že to není vždy pravda nás může přesvědčit výčet neznámějších aktivit, které staví na nových technologiích a svobodném chápání světa. Všimněme si, že nové principy přináší možnosti, které ekonomizované vidění světa nemůže poskytnout.

Občas i my můžeme podlehnout pochybnostem zda naše síly stačí na vyvolání potřebných změn. Já si v okamžicích pochybností vždy vybavím scénu ze staříčkého filmu „Tenkrát na Západě“. Pistolník Frank si sedá za psací stůl železničního magnáta, který se jej ptá: „Jak se cítíš Franku?“, ten se zašklebí a velmi soustředěně odpoví: „Jako když držím pistolí, jen mnohem mocnější“. Na našich psacích stolech však neleží jen plnicí pera, ale máme počítače propojené do globální sítě. Máme tedy silnější zbraň, než si Frank vůbec dokázal představit.

WIKIPEDIE



Za „pilotní produkt“ tohoto světa je považována Wikipedie, tedy největší encyklopedie všech dob, kterou vytváří skoro 40 milionů dobrovolníků z celého světa a stále roste. Má 300 jazykových verzí a obsahuje 55 milionů hesel (cca ½ mil. v češtině). Při srovnání s Encyclopædia Britannica, tedy největší klasickou encyklopedií, byla konstatována srovnatelná chybovost (Nature 2005). Britannica však vzniká od roku 1768, zatím co Wikipedie od roku 2001 a je již mnohem větší než Britannica.

WIKIPEDIA

The Free Encyclopedia

Wikipedistou se může stát každý, kdo se k projektu přihlásí. Může psát nové články, ale může i editovat (doplňovat, rozšiřovat, opravovat) existující. Přitom se zachovává historie editací, což verifikuje obsah a předchází vandalizmu. Chytrý koncept, vzájemná kontrola a verifikace spolu s komunitním duchem wikipedistů vedou k překvapivě bohatým a přesným výsledkům.

SVOBODNÝ SOFTWARE

Říká se, že energetika je „krví průmyslu“. Dnes by se s podobnou nadsázkou mohlo říkat, že počítačové a komunikační technologie jsou nervovou soustavou společnosti a datové formáty jazyky dneška. Vždyť tvoří paměť lidstva a staly se hlavním nástrojem komunikace, sdílení myšlenek a spolupráce, na kterém jsme všichni plně závislí. Proto se musíme starat o to, aby tyto nástroje byly co nejefektivnější, otevřené a bez umělých bariér.

Původně bylo programové vybavení počítačů (software, SW) jen nutným přívažkem sálových počítačů. Prakticky každý počítač byl jiný a i jejich užití bylo velmi specifické (balistické tabulky, vědecké výpočty, příprava technologických dat...). Uživatelům tedy bylo třeba jen poskytnout nástroje k jejich programování, aby mohli vytvořit své, velmi specifické, aplikace. Komerčně to nebylo příliš zajímavé, výrobce to vlastně jen zdržovalo od zaplňování dalších sálů dalšími počítači. Proto bylo běžné, že uživatelé dostali zdrojové kódy ke všemu SW, který byl k danému počítači k dispozici (a toho moc nebylo) a nikdo se příliš nezabýval autorskými právy.

Velký boom SW průmyslu nastal až s rozšířením osobních počítačů, které sjednotilo technické vybavení (Apple, IBM PC) a otevřelo nové aplikační možnosti (textový a tabulkový procesor, DTP, grafické a hudební programy, hry...). Tak vznikl nový trh s uzavřenými programy a novými pravidly. Léty však komerční potenciál tohoto sektoru postupně vysychal. Uživatelům totiž stačí jediný operační systém, jediný textový editor, atd. Proto se softwarové domy začaly starat o odbyt tím, že uživatelům vnucovaly nejrůznější podivná rozšíření programů, kterými chtěly ohromit Pepu Popíka a tak rozšířit svůj podíl na trhu. Tak se jim dařilo čím dál více komplikovat ovládání programu a tedy i svazovat uživatele se svým produktem.

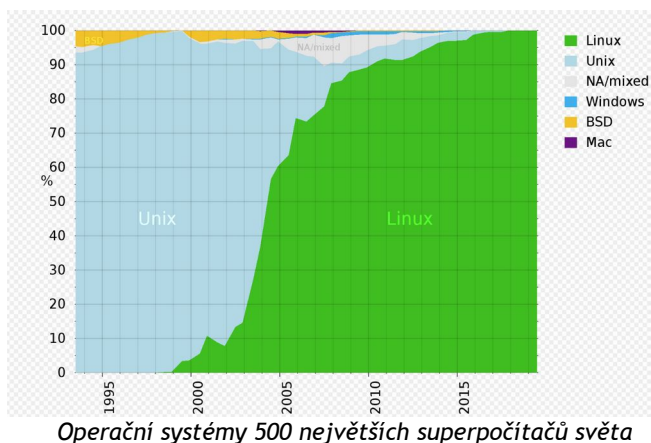
Zvláště nepříjemné bylo to, že každý výrobce zaváděl vlastní uzavřené formáty pro vytvářená data, které nebyly kompatibilní s programy ostatních firem, a často je obměňoval (např. MS Word má více než tucet variant). Uživatelova data (výsledky jeho práce) se tak stala plně závislá na marketingových nápadech výrobce programu, který uživatelova data považoval jen za nedůležitý exkret své náádherné blikající úžasnosti. Pokud si tedy chtěli uživatelé navzájem vyměňovat data, tak museli mít všichni stejnou verzi stejného programu. Zato výrobci stačilo každý rok vydat „upgrade“ programu s novými „vychytávkami“ a novou verzí datového formátu, aby měl o odbyt postaráno.

Zcela jinou představu měl Richard Stallman, když v roce 1984 založil projekt GNU¹², kterým koncipoval základní principy svobodného (otevřeného) přístupu k programům a programování. Jako krédo svobodného software definoval tyto čtyři svobody:

- svoboda používat program za jakýmkoliv účelem
- svoboda studovat, jak program pracuje a možnost přizpůsobit ho svým potřebám
- svoboda redistribuovat kopie programu.
- svoboda vylepšovat program a zveřejňovat zlepšení, aby z nich mohla mít prospěch celá komunita



GNU anglicky také znamená pakůň.
Odtud logo projektu



To umožnilo zapojit do vývoje, testování a podpory svobodného SW otevřenou komunitu dobrovolníků, opakovaně využívat již vytvořené části kódu (knihovny) v nových programech a vše svobodně sdílet po Síti. Postupně tak vznikla nová kultura svobodného vývoje a užívání programů (viz Katedrála a tržiště) oproštěná od umělých omezení (technických, obchodních i právních), kterou si užívají stovky tisíc programátorů a stovky milionů uživatelů.

Dnes existují pod některou ze svobodných licencí¹³ tisíce programů, které pokrývají snad všechny potřeby uživatelů. Od operačního systému¹⁴, přes

kancelářské balíky¹⁵ a prohlížeče webu¹⁶ či mobilní aplikace (navigace a mapové systémy, kalendáře a time management...), až po nejrůznější velmi specifické aplikace¹⁷.

12 GNU je rekurzivní zkratka pro anglické „GNU's Not Unix!“ (GNU Není Unix!). Systém je tzv. UNIX-like a neobsahuje žádný originální kód Unixu

13 Z myšlenek Richarda Stallmana a jeho projektu GNU byla postupně odvozena řada dalších licencí (GNU, GPL, LGPL, BSD, W3C, Apache, Mozilla...)

14 Linux, BSD, Solaris, FreeDOS, Darwin, BeOS (Haiku), OpenVMS, Syllabe, ReactOS, Android, Maemo, Open Moco, Ubuntu Phone...

15 Open Office, Libre Office, KOffice...

16 Firefox, Chrome/Chromium...

Další výhody svobodných programů jsou zejména tyto:

- Jsou levné (obvykle zdarma) a bez zbytečných komerčních komplikací (sériová čísla, registrace, placené updaty atd.).
- Bývají použitelné na nejrůznějších počítačových systémech (Windows, OS X, Linux, Android...).
- Pracují se standardními otevřenými formáty dat. Naše data tedy nejsou závislá na nějakém komerčním programu, často můžeme data zpracovávat řadou specializovaných programů
- Komunita (autoři, testeři, překladatelé a pokročilí uživatelé) obvykle poskytuje lepší uživatelskou podporu než biologičtí roboti na podpoře komerčních programů. Často lze objednat i profesionální placenou podporu a údržbu.
- Jsou dlouhodobě udržitelné (bezpečné), protože máme k dispozici zdrojový kód můžeme pokračovat v užívání a rozvoji programu i tehdy, když původní tým zanikne, nebo bude směřovat vývoj směrem, který nám nevyhovuje (fork).
- Protože zdrojový kód kontroluje komunita, tak neobsahují „zlobítka“ (trojské koně, viry, červy...).
- ...

Pod svobodným SW fungují prakticky všechny superpočítače, většina serverů, kritických aplikací atd. Je tedy zřejmé, že profesionálové oceňují jeho výhodné vlastnosti a bezpečnost. Své zkušenosti shrnují bon-motem:

S programy je to jako s láskou, nejlepší jsou zadarmo

Proto je nepochopitelné, proč naši drazí politici pro státní správu preferují podivná drahá a nefunkční uzavřená řešení od firem z Kajmanských ostrovů.

Červen 2016
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com

17 SW pro servery a síťové prvky, webové redakční systémy, e-learning, mind maps, DTP, Tex, Blender, OSM...

DISKUSE O ELEKTROMOBILITĚ

Nejčastější výhrady proti elektromobilitě

Jak vznikla tato diskuse

Jistý význačný politik se opakovaně vyjadřoval proti elektromobilitě. Šlo o vzdělaného a slušného gentlemana s třicetiletou zkušeností ve vývoji ŠKODA Auto, který o problematice přemýšlel a slušně jí rozumí. Je ale zřejmé, že s elektromobilitou nemá osobní zkušenosti a proto mu ledacos uniká. Konečně však někdo o problému skutečně přemýšlí a snaží se hledat racionální argumenty zpochybňující elektromobilitu. Když se ke mně tento text dostal, tak jsem se zaradoval, že konečně mám kvalifikovaného oponenta z opačného tábora, se kterým mohu diskutovat své vize. Proto neodolám a do textu vložím své komentáře, které odliším tím, že budou psány kurzívou.

Petr Vermouzek

Za neudržitelné trendy považuji především neustálé zvětšování rozměrů a váhy vozidel - to platí i pro auta s konvenčním pohonem. Bohužel tomu nahrává i nařízení EU 2019/631, které přepočítává emise na váhu vozu. Dostáváme se tak do absurdní situace, kdy jsou znevýhodněna malá úsporná vozidla, protože mají malou hmotnost... To se musí změnit! Jinak bude pokračovat neodpustitelný hřích dnešní doby - móda velkých SUV, často s pohonem 4x4, která jezdí po městě pouze s řidičem. To je ovšem zase jiná problematika.

Naprostý souhlas! Když padesátikilová blondýna jede do kavárny třítunovým SUV 4x4, který nikdy neopustil hranice města, a myslí si, že tak zdůrazní svou „vznešenost“ je pokleslé. Kdyby se, v dobách mého dědy, takto někdo snažil demonstrovat svou „nadřazenost“, tak by se vyloučil ze slušné společnosti. Dnes bohužel není pacientem psychiatrické kliniky, ale středem obdivu.

Tomu bohužel přispívá odborná žurnalistika, která má drobnou úpravu vzhledu vozu za vrchol světového pokroku, i jednání automobilek. Když si například otevřu web Škody, tak se dočím vše o barvách, designu či posledním faceliftu, ale obvyklá tabulka s technickými parametry je prázdná, nebo schází důležité parametry. To asi proto, aby čísla zbytečně nemátla naši blondýnu.

Řešením je intenzivní výchova společnosti a hledání alternativních modelů dopravy (sdílení, personalizovaná veřejná doprava, Uber atd.). Ano, to je téma pro jinou diskusi.

Věnujme se tedy elektromobilům. Nejde o čistou mobilitu:

- 1. Pokud není elektřina z obnovitelných zdrojů**
- 2. Pokud se nenabíjí mimo špičky**
- 3. Pokud se nenabíjí pomalu**

Ad. 1. až 3.

Elektrony z čistých i špinavých zdrojů jsou stejné. Rozhodující je momentální energetický mix v daném místě. Požadavek nabíjet výhradně z obnovitelných zdrojů vede k ostrovním řešením, která jsou dražší a nemohou se podílet na vyrovnávání sítě.

Zkušenosti elektromobilistů vědí, že nejlevnější, nejpohodlnější a k baterii nejšetrnější je nabíjení z domácí zásuvky, ze které čerpají 80 až 95% použité energie. Stačí, když večer dojedou domů, zastrčí kabel palubní nabíječky do zásuvky a ráno nasedají do nabitého a vytopeného vozu. Nabíjením tedy vyrovnávají noční pokles spotřeby a tak zlepšují využití sítě, zvyšují její účinnost atd. Osobní automobil v ČR ujede průměrně méně než 10 tis. km/rok, tedy méně než 30 km/den. To při průměrné spotřebě elektromobilu 15 kWh/100 km představuje méně než 5 kWh/den. Kdyby tedy všech cca 5 mil. osobních aut v ČR jezdilo na elektřinu, tak by právě vyrovnaly cca. 10 hodin nočního poklesu spotřeby v síti.

Jen na dlouhých přejezdech, které přesahují dojezd vozu (dnes 200 až 500 km), použijí rychlonabíjení.

4. Díky kapacitě a hmotnosti baterií se v současnosti jedná o výhodné řešení pouze tehdy, pokud jde o dopravu na krátké vzdálenosti

Za posledních cca 10 let vzrostla měrná kapacita baterií z 100 na 300 Wh/kg a vývoj dále pokračuje. Dnes není technický problém umístit v podlaze středního elektromobilu baterii 100 kWh, tedy dojezd více než 600 km. V reálu volíme kompromis mezi cenou a hmotností na straně jedné a dojezdem na straně druhé.

Ad 1. Je potřeba počítat celkovou CO₂ stopu (za celou životnost vozu např. v přepočtu na km), tedy:

- a) při výrobě vozu
- b) při výrobě paliva
- c) při jeho provozu
- d) příp. i při jeho likvidaci

Ad a) U aut s konvenčním pohonem se pohybujeme dnes kolem 25g, u elektromobilů kolem 50 g, z čehož zhruba 20 g činí výroba baterií.

Tato čísla by bylo třeba nějak doložit. Prostou úvahou docházím k jiným závěrům:

Více než polovina hmoty vozidla je v obou případech v podstatě technologicky stejná (karoserie, interiér, závěsy kol, pneumatiky atd.). U elektromobilu odpadá spalovací motor, spojka, převodovka, nádrž, výfuk, katalyzátor atd. Všechny tyto díly podléhají opotřebení a mají tedy omezenou technickou životnost.

Zato přibude baterie, elektromotor(y) a trocha výkonové elektroniky. Opotřebení podléhá prakticky jen baterie. Ta dnes vydrží až 5000 cyklů, což při dnes běžném dojezdu 300 km představuje technickou životnost až 1,5 mil. km.

Pokud je tedy CO₂ stopa výroby celého konvenčního vozu 25 g/km, potom odhadujeme, že společné technologie vytvoří stopu méně než poloviční. Pokud k výsledku přičteme uváděnou stopu baterie docházíme k výsledku cca 30 g/km. Tento výsledek je však evidentně vztážen ke stejnému nájezdu (200 tis. km?). Technická životnost elektromobilu je však alespoň 6x delší, CO₂ stopa je tedy cca 5g/km, tedy cca 5x menší než srovnatelného spalovacího vozu.

Ad b) Výroba a distribuce paliva činí u dieselu a CNG cca 10 g, u benzínu dvojnásobek. U elektřiny je zcela zásadní, z jakých zdrojů pochází. Tak např. v Norsku je to jen okolo 25 g/kWh, v Německu kolem 200 g a u nás nemnoho pod 500 g (Oficiální údaje z Electricity Map).

Než nalijeme palivo do nádrže vozu, musí projít složitým procesem (těžba, doprava, odsolení, destilace, odsíření, izomerace, reforming, úprava a distribuce). Jen ke zpracování ropy na palivo je třeba 1,6 kWh elektrické energie na litr a vyprodukuje cca 400g CO₂ na litr paliva (UNIPET-ROL). K tomu musíme přičíst energii a exhalace těžby, dopravy a distribuce, které budou záležet na místě těžby, způsobu dopravy atd. Rozhodně však nejsou zanedbatelné.

Stopa CO₂ na výrobě elektřiny u nás dle electricitymap.org osciluje zhruba od 320 po 520g/kWh a celoroční průměr je cca 500g/kWh. Pokud však studuji tuto velmi zajímavou a důvěryhodnou mapu pozorněji, tak si musím všimnout, že celý rok exportujeme o cca 2 GW více, než importujeme. Pokud bychom tento export omezili, tak můžeme zavřít velkou část uhelných elektráren a tak výrazně snížit uhlíkovou stopu ČR. Důvodem hnědé barvy ČR na mapě tedy není technologická nezbytnost, ale hrabivost uhlobaronů.

Ad c) Již současná auta s konvenčním pohonem jsou schopna dosáhnout hodnoty kolem 70 g CO₂/km, vozidla na CNG i pod 60 g, běžná auta kolem 100 g CO₂/km. U běžných elektromobilů je spotřeba cca 20 kWh/100 km. Pro Norsko pak tedy celkem 5 g CO₂/km, v Německu 40 g, u nás ale 100 g CO₂/km.

Auto se stopou 70 g CO₂/km musí mít spotřebu menší než 3 l/100 km. Půjde tedy o velmi malé městské auto. Vždyť například nejmenší vůz Škoda CitiGo 3D má katalogovou kombinovanou spotřebu 4,2 l/100 km a exhalace 96 g CO₂/km. Přičteme-li i exhalace ze zpracování paliva (400 g

CO₂/litr) vychází celkové exhalace na 117g CO₂/km. Jeho elektrický ekvivalent bude mít spotřebu cca 8 až 10 kWh/100 km, tedy při 500 g/kWh stopu 40 až 50 g CO₂/km a přitom ušetří 6,7 kWh/100km při zpracování paliva. To znamená, že sníží exhalace zpracovatele o 30 g/km. Pokud toto snížení odečteme od uhlíkové stopy elektromobilu vychází jeho stopa i v poměrně špičavém energetickém mixu ČR na 10 až 20 g CO₂/km.

Přitom katalogová spotřeba a exhalace spalovacího vozu mají daleko od reality. Při typickém městském nasazení jezdíme z domu do práce, odtud do obchodu, potom za zábavou a domů (případně ještě s dětmi do školy, kroužků a zpět). Každý den tedy děláme jen několik krátkých cest, tedy většinou jedeme se studeným motorem, tedy i nefunkčním katalyzátorem. Navíc ještě často stojíme s běžícím motorem na světlech či v zácpách. Reálná spotřeba i exhalace tedy budou výrazně vyšší, než čísla v katalogu.

Zásadní rozdíl je tedy v tom, že elektromobil nemá prakticky žádné lokální emise (kromě otěru pneumatik a gumíček stěračů). Zato spalovací vůz nám smrdí v ulicích měst přímo pod nosem. Dnes jsme si problém exhalací redukovali jen na uhlíkovou stopu. Je to totiž snadné a pohodlné. Reprezentuje ji totiž jediné číslo, které si dokážeme zapamatovat a v diskusích porovnávat. Pro běžného občana však jde jen o nějaký abstraktní parametr, který nám „nutí EU a ekoteroristé“. Proto jej nebere příliš vážně. Vždyť pan emeritní prezident V. Klaus již dávno veřejnosti vysvětlil, že žádné globální oteplování neexistuje, že jde jen o nesmysl, který si vymysleli pomýlení vědci, levičáci posedlí zelenou barvou a ekoteroristé.

Běžnému obyvateli města však více vadí kvalita vzduchu na křižovatce při ranní špičce a randál kamionů, které projíždějí pod jeho okny. Vždyť to je příčinou mnoha chorob a zkracuje pravděpodobnost dožití. Má na něj tedy bezprostřední dopad. Změřit, pochopit a porovnat všechny složité parametry lokálního znečištění je však mnohem obtížnější než jediné číslo uhlíkové stopy, tak o lokálním znečištění příliš nediskutujeme.

Ad d) Hodnoty pro auta s konvenčním pohonem jsou známé, u elektroaut je velký otazník okolo baterií.

Většina hmoty elektromobilu je stejná jako u vozu se spalovacím motorem. Rozdíl je hlavně v baterii. Ta obvykle určuje jeho technickou životnost. Baterii považujeme za opotřebovanou, pokud její kapacita klesne na 80% jmenovité. Potom již má vůz kratší dojezd a klesá i jeho spolehlivost. Tuto baterii však lze ještě několik let užívat k akumulaci fotovoltaiiky či posilování sítě.

Teprve potom má smysl uvažovat o recyklaci baterie. Ta je poloprovozně vyzkoušená a dosahuje účinnosti vyšší než 90%. Protože však většina baterií v elektromobilech je, a ještě mnoho let bude, funkční, tak se v současnosti nikdo recyklaci nezabývá provozně. Cílově se však z opotřebovaných baterií stane drahá surovina, o jejíž využití se budeme pečlivě starat.

Z uvedeného jasně vyplývá, že v ČR neskýtá elektromobilita v současnosti žádný přínos z hlediska snížení produkce CO₂, naopak. A to jsme brali v úvahu pouze bod 1.

Nevyplývá - viz výše

Dnes víme, že vývojový potenciál spalovacího motoru je již prakticky vyčerpán. Každé další zdokonalení vede ke zvýšení složitosti a ceny motoru. Proti tomu stojí moderní elektromobil na počátku svého vývoje. Každá další generace je výrazně kvalitnější, klesá jak pořizovací cena, tak provozní náklady a stoupají užité vlastnosti.

Potíž je v tom, že obrovský potenciál elektromobility můžeme využít jedině tehdy, pokud ji pochopíme ve všech souvislostech a budeme pokorně hledat cesty k jejímu využití ve prospěch celé společnosti. To povede k podobným změnám, k jakým kdysi vedla náhrada koní spalovacím motorem či později nástup počítačů a internetu.

Nástup elektromobility nastává současně s nástupem obnovitelných zdrojů elektřiny a akumulace, které si vyžádá chytřejší řízení energetické sítě (Smart Grids) a významné legislativní změny (decentralizace sítě, rovnocenné postavení všech uzlů atd.). To však přesahuje téma této diskuse.

Důležité bude, aby se naše úvahy opíraly více o dohlednou budoucnost, do které jsou cíleny, než o překonanou minulost.

Ad 2. Je obecně známé, že špičková energie je řádově dražší než energie mimo špičky.

Ano. Proto většinou elektromobilisté využívají domácí zásuvky k celonočnímu nabíjení. Je to pohodlné, levné a šetrné k bateriím. Přitom vyrovnávají zatížení sítě a tím zvyšují její účinnost a usnadňují její řízení.

Dnes však již existují elektromobily, jejichž palubní nabíječka umí jak energii ze sítě ukládat do baterie (G2B), tak dodávat energii z baterie do sítě (B2G). Tak vznikne „kanystr“, ze kterého lze zachránit kolegu, který ztroskotal na cestě s vybitou baterií, nebo dovést energii do izolovaného energetického ostrůvku. Hlavně však může fungovat jako malá přečerpávací elektrárna, aktivně podporovat síť, potlačovat špičky a vydělávat na rozdílu ceny mezi špičkou a poklesem zatížení.

Protože má baterie životnost až 5 tis cyklů, tedy 1 až 2 mil. km ale v ČR ujede osobní vůz v průměru méně než 10 tis. km/rok, tak by elektromobil plně využil dostupné cykly za 100 až 200 let. Přitom má baterie chemickou stabilitu jen cca 20 let. Proto má smysl využívat baterii i k dalším účelům.

Ad 3. Úzce souvisí s bodem 2. Rychlonabíjení výkonem v desítkách kW vyžaduje obrovské investice do infrastruktury, nehledě k enormnímu zatížení sítě. Pokud by se rychlonabíjení masově rozšířilo, vyžaduje to nové kapacity pro výrobu špičkové energie, což jde zcela proti strategii snižování CO₂.

Ano, zřízení rychlonabíjecí stanice je drahé, stojí zhruba tolik, jako zřízení benzínové pumpy. Vždyt' většina investice je podobná. Pozemek, stavby, příjezdová cesta a stání jsou v podstatě stejné, jen místo podzemních nádrží na palivo je transformátor a místo stojanů s čerpadly jsou stojany s výkonovou elektronikou. V budoucnu, až dojde k plné penetraci elektromobility a poklesne zájem o kapalná paliva půjde benzínové stanice doplnit o rychlonabíječky a tak výhodně využít existující investici.

Ano, rychlonabíjení vnese do sítě další kolísání. Při plné penetraci elektromobility může být nárůst spotřeby ve špičce až 0,5 GW. Současně však celonoční nabíjení sníží noční pokles o cca 2,5 GW, tedy kolísání zátěže sítě bude menší. Cílově bude rychlonabíječek zhruba tolik, jako je dnes benzínových pump, to znamená, že spotřeba bude rozložena na celé území státu, bude tedy vyžadovat chytré řízení sítě. Rozhodně však nebude třeba budovat další zdroje.

Mnohem větší kolísání vnesou do sítě obnovitelné zdroje energie (slunce, vítr...). Dnes představují necelých 2,5 GW, ale jejich podíl bude v budoucnu významně stoupat. To je další důvod ke zdokonalení konceptu dnešní energetické sítě (decentralizace, akumulace, rovnocenné postavení všech uzlů ...).

(Dokonce i „pomalé“ AC nabíječky vyžadují jistič 3x32 A, což nemá každý rodinný dům a to nemluvíme o sídlištní zástavbě.)

Elektromobil lze dobít i z běžné domácí zásuvky 230V/10A. Bude to pomalé, ale je to možné. Průměrný denní nájezd osobního auta v ČR z ní dobijeme za 2 až 3 hodiny. Spotřeba tedy bude srovnatelná s ohřevem bojleru teplé vody pro sprchování, nebo uvaření velkého hrnce dobrého guláše. Plné nabití velkého elektromobilu však může s touto zásuvkou trvat i více než 2 dny. Proto je praktické mít svou „domácí“ zásuvku silnější, ideálně oněch 3x32 A. Distributor vám ji rád zřídí, protože z vás může vytáhnout vyšší fixní platbu za silnější jistič.

Zkušený elektromobilisté tvrdí, že elektromobil bez dobré domácí zásuvky je známkou sexuální úchytky zvané masochismus. Vědí, že život s elektromobilem a domácí zásuvkou je pohodlný. Stačí večer zastrčit kabel do zásuvky a ráno nasedají do nabitého, vytopeného a odmrazeného vozu. Nemusí nikam jezdit pro benzín, ani škrabat námrazu. Problém ale mají obyvatelé bytových domů, kteří si takovou domácí zásuvku nemohou zřídít. To dnes limituje rozšiřování elektromobility.

Řešením je chytrý, veřejně sdílený wallbox, tedy malá krabička se zásuvkou a trochou chytré elektroniky, která zobrazí její polohu a stav na internetové mapě v chytrém telefonu, zajistí

měření, jištění, ochranu, účtování a platbu. Cena takové krabičky představuje 1 až 5% ceny elektromobilu. Lze ji nainstalovat na zeď bytového domu, na sloup veřejného osvětlení, nebo na malý sloupek na kraji parkoviště. Zřídít wallbox mohou jak samotní elektromobilisté, tak majitelé bytových domů, obchodníci a hospodští (během nabíjení nakoupím či poobědvám), obce, firmy a úřady tak mohou demonstrovat svou vstřícnost ke spoluobčanům atd. Wallboxy by se měly stát podobně samozřejmou součástí veřejného prostoru jako veřejné osvětlení, odpadkové koše či lavičky v parku.

Elektromobil je jedním z mála velkých spotřebičů, jejichž spotřebu můžeme regulovat (standard Mennekes) či odložit. Protože osobní vůz v ČR ujede v průměru méně než 30 km denně, tak musí každý den někde parkovat 23,5 hodin. Pokud parkující vozy budou připojeny k wallboxu, mohou skoro celý den vyrovnávat spotřebu a pomalu nabíjet. Pokud budou elektromobily blízké budoucnosti vybaveny obousměrnými palubními nabíječkami (viz výše), tak vznikne analogie obrovské přečerpávací elektrárny, která nejen sníží cenu, nároky na přenosovou soustavu alepší účinnost sítě, ale zásadně zvýší spolehlivost sítě, protože ji bude zálohovat podobně jako počítačové UPS.

Výhody a význam veřejně sdílených wallboxů jsou tedy zásadní. Proto by, všude kde to je možné, jim měla být dáвана přednost před rychlonabíjením. Když domyslíme jejich možnosti a způsob využití, tak dojdeme k závěru, že cílově by veřejně sdílených chytrých wallboxů mělo být stejně, nebo více, než elektromobilů.

Ad 4. Především je potřeba vzít v úvahu základní fyzikální zákony. Tedy čím větší je hmotnost vozidla, tím větší jsou jízdní odpory (odpor valení a proti zrychlování) a tedy i spotřeba energie. Zároveň je potřeba si uvědomit, že energii se nikdy nepodaří využít a tím méně „rekuperovat“ s 100% účinností. Tento zcela banální fakt na úrovni základní školy uniká bohužel často lidem, kteří o elektromobilitě hovoří jako o záchraně planety.

Jistě, fyzika platí i pro elektromobily. Proto je hmotnost opravdového elektromobilu srovnatelná se spalovacím vozem. Elektromotor totiž váží zlomek váhy spalovacího motoru, odpadá spojka, převodovka, výfuk, katalyzátor, nádrž, chladič atd. Jen baterie je výrazně větší. U středního osobního elektromobilu s dojezdem 250 km bude mít cca 40 kWh a bude vážit cca 130 kg (300 Wh/kg). Výsledná hmotnost tedy bude srovnatelná s jeho spalovacím ekvivalentem.

Spalovací motor v praktickém provozu využije energii paliva z cca 20% (typicky 6l vz. 15 kWh). Přitom víme, že jen pro výrobu paliva z ropy je třeba cca 1,6 kWh/l elektrické energie. To znamená, že samotná příprava paliva pro spalovací motor spotřebuje energii srovnatelnou se spotřebou elektromobilu (6x1,6=9,6 kWh vz. 15 kWh). Průzkum, těžba, doprava a distribuce budou mít podobné, nebo vyšší nároky.

Pravda, ani rekuperace není stoprocentní, ale do baterií vrací cca 80% energie, kterou spalovací vozy maří ohříváním brzd. U elektromobilu se brzdové destičky dotýkají disku jen výjimečně, nejčastěji při parkování. Proto technici při kontrole brzd obvykle konstatují silnou korozi disků.

Elektromobilisté obvykle chválí výhody elektromobility, případně diskutují technologické detaily, infrastrukturu atd. Záchranu planety sice vnímají, ale v jejich rozhodnutí pořídít elektromobil to obvykle nemělo rozhodující vliv. Důvodem byly lepší jízdní vlastnosti, nepatrné provozní náklady a dlouhá životnost elektromobilu.

Pak vznikají 2,5 tunová monstra s „čistým“ elektrickým dojezdem jen několik set km, pro jejichž nakrmění vychrlí uhelné elektrárny nesrovnatelně více škodlivin, než malé auto s konvenčním pohonem.

Na ulicích obvykle potkávám 2,5 tunová monstra s naftovým motorem, která mi kouří pod nos. Nejoblíbenější elektromobil dneška, Tesla model 3, váží zhruba 1,6 tuny a nemá žádné lokální emise. I ve špinavé energetice ČR má poloviční uhlíkovou stopu než srovnatelný vůz se spalovacím motorem a škodliviny z elektráren jsou dnes mnohem menší, než jejich ekvivalent vypouštěný do ulic výfuky spalovacích vozů.

Konstrukční svoboda elektromobilu může být mnohem větší, než klasického vozu. Jednotlivé prvky totiž nejsou spojovány hřídelemi, ale dráty. Proto mohou být baterie a většina technologie uloženy v podlaze a motory v kolech. Potom záleží jen na potřebách uživatelů a kreativitě konstruktéra jaký vůz vznikne. Například na čínských webech můžeme vidět desítky různých bláznivých městských pohybováků koncepčně velmi vzdálených konvenčním vozům.

Dnešní situace v ulicích velkých měst zaplněných parkujícími vozy a špatně dýchacelným ovzduším naléhavě vyžaduje řešení. Tím by mohlo být nasazení opravdu malých městských elektromobilů. Inspirací by mohl být „Mini“ zkonstruovaný Mgr. J. Vegrem před více než dvaceti roky a později vyráběný jako Mia Electric. Pohodlně uveze tři osoby, nebo řidiče a europaletu. Přitom má délku jen 283 cm a váží 350 kg. Může tedy parkovat kolmo k chodníku a proto při parkování zabere jen asi třetinu místa konvenčního vozu. Škoda, že dnešní nálada v evropské společnosti takové vozítko nepovažuje za dost vznešené. Proto je tato kategorie u nás prakticky nedostupná.

To všechno vyplývá z toho, že dnešní špičkové baterie váží řádově 100 kg /10 kWh disponibilní energie. Každé bateriové auto vozí s sebou stovky kg zbytečně.

Špičkové baterie možná mají 100 Wh/kg. Dobré elektromobily ale používají baterie 300 Wh/kg a tento poměr se každou generací zlepšuje. Obsah lithia je cca 160 g/kWh a postupně se snižuje.

Jako příklad uvedu Škodu superb PHEV, která sice ujede několik desítek km na elektřinu, pak však díky svým 300 kg navíc spotřebuje na každých 100 km o 0,5 l paliva více než srovnatelný superb s podobným motorem.

Superb PHEV má kapacitu baterie 13 kWh, měla by tedy vážit cca 40 kg. Katalogová kombinovaná spotřeba benzínové verze je 6,2 l/100 km, kdežto hybridní 1,5 l/100 km. Přitom má hybridní verze větší výkon motorů a lepší zrychlení. Připusťme, že metodika měření kombinované spotřeby v tomto případě zvyhodňuje hybrid, protože neuvažuje energii uloženou v baterii. Zamysleme se tedy nad principem hybridu a důvody jeho nasazení:

Moderní (opravdový) hybrid je vlastně elektromobil s malou baterií, kterou v případě potřeby dobíjí spalovací motor. Ten není spojen s koly, proto nepotřebuje převodovku a spojku a může pracovat v optimálním režimu, tedy s nejvyšší dosažitelnou účinností. Přitom hybrid může rekovat a má velké zrychlení stejně jako elektromobil. Spalovací motor může být poměrně slabý, protože velký výkon potřebný pro akceleraci dodá elektromotor z energie uložená v bateriích. Celková hmotnost obou verzí tedy bude srovnatelná.

Superb má bohužel k tomuto ideálu daleko. Výrobce zjevně dal přednost výtěžku z výroby zubatých koleček nad racionálním řešením. Tak snad až příští generace, až budou mašinky na výrobu zubatých koleček opotřebovány, vyrazí i Škoda na cestu k racionální mobilitě.

A pak je tu samozřejmě problém baterií jako takových.

1. Pro jejich výrobu se používají nedostatkové kovy (nejen Li, ale i Mn, Co atd.). Je nereálná představa, že by dnešních 1,5 mld. aut byla poháněna bateriemi.

Obsah vybraných prvků v zemské kůře (%)

Lithium (Li)	10^{-3}
Mangan (Mn)	0,08
Kobalt (Co)	10^{-3}
<hr/>	
Olovo (Pb)	10^{-3}
Cín (Sn)	10^{-3}
Rtuť (Hg)	10^{-3}
Stříbro (Ag)	10^{-5}
Zlato (Au)	10^{-7}
Platina (Pt)	10^{-7}
Rhodium (Rh)	10^{-7}

...

Je zřejmé, že „vzácnost“ kovů používaných v moderních bateriích je víceméně náš pocit z jejich „nezvyklosti“. Vždyť několik gramů zlata v prstýnku v sobě váže stejný podíl zlata ze zemské kůry, jako několik desítek kilogramů lithia pro desítku elektromobilů. Podobně několik desetin gramu platiny a rhodia v katalyzátoru v sobě váže stejný podíl prvků zemské kůry jako lithium v oné baterii. Rozdíl je však v tom, že baterie vydrží 5 až 20x víc než katalyzátor. Vždyť i olova je v zemské kůře zhruba stejně jako lithia či kobaltu. Deset kilo olova ve startovací baterii je tedy srovnatelných s deseti kily lithia v baterce velkého elektromobilu. Rozdíl je však v tom, že olověná baterie má 200x menší kapacitu a vydrží cca 300 cyklů, proti 2 až 5 tis. cyklům lithiové.

Zdánlivá vzácnost je dána tím, že v minulosti byly tyto prvky využívány poměrně vzácně. Proto byly na okraji zájmu jak těžařů, tak zpracovatelů a obchodníků a výrobní kapacity byly jen malé. Prudký nárůst jejich spotřeby pro baterie přenosné elektroniky a elektromobilů vyvolal jejich přechodný nedostatek, protože rozvoj spotřeby byl rychlejší než rozvoj těžby. Tato nerovnováha se však již začíná vyrovnávat, jak indikují například stagnující ceny lithiumkarbonátu. Dnes je například cena karbonátu potřebného pro výrobu 85 kWh baterie Tesly cca 500 USD, tedy trochu víc než 1% koncové ceny vozu. To jistě nebude příliš limitovat rozvoj elektromobility. Odhaduje se, že známé světové zásoby lithia stačí pro 10 mld. osobních vozů. Podíl lithia v bateriích však postupně klesá a recyklace může být poměrně účinná, tak vyčerpání zásob v příštích desetiletích nehrozí.

2. Tyto kovy pocházejí převážně z problematických destinací, jako je Čína, Kongo apod.

V roce 2015 byla produkce lithia: Austrálie 37%, Chile 33%, Argentina 11%. Teprve potom následovala Čína 10% a Zimbabwe 3% atd. I my máme na Cínovci významné a snadno těžitelné zásoby (největší v Evropě).

Ropa také pochází z problematických destinací jako je Střední východ, Rusko, Venezuela apod. Jenže několik kilogramů kovů v baterii elektromobilu ušetří dovoz desítek tisíc litrů ropy. To může zcela změnit geopolitickou rovnováhu. Vždyť každou korunou utracenou u benzínové pumpy pomáháme financovat války na Středním východě, migraci a podivné nedemokratické režimy.

3. Při těžbě surovin pro výrobu baterií dochází k bezprecedentnímu vykořisťování rozvojových zemí se zoufalými dopady na tamní životní prostředí, ke zneužívání dětské práce atp.

To je však problém politiků a obchodníků, s technologií v podstatě nesouvisí. Mnohem horší následky má těžba tropických pralesů pro výrobu palmového oleje pro paliva spalovacích motorů.

Jako vyspělé země bychom měli myslet globálně v širších souvislostech. Samozřejmě si dovedu představit jako koncept budoucnosti stav, kdy si z vlastní čisté elektrárny nabijím elektromobil, jehož baterie kryje příp. i spotřebu domácnosti v době, kdy zdroj nedodává energii. K této čisté elektromobilitě budoucnosti máme ovšem v současnosti strašně daleko.

Jistě. Žijeme v době, ve které nové technologie otevírají nové možnosti, ale také prudce mění naše zvyklosti a v mnoha ohledech celý náš život. Změny neprobíhají jen v dopravě (elektromobilita, autonomní řízení...), ale i v energetice (obnovitelné zdroje, decentralizace, chytré řízení v reálném čase...), v telekomunikacích (digitalizace, rychlé a levné datové přenosy, optika...), v průmyslu (nové materiály a technologie, robotizace...), v zemědělství (genetika, nová agrotechnika, precision farming...) atd. Nové technologie se navzájem ovlivňují a proplétají, mažou hranice mezi obory atd. Žijeme v době „Velké transformace“, jen si to pořád ještě neuvědomujeme, či nechceme uvědomit. Myšlení veřejnosti i politiků ještě pořád vězí v myšlenkových schématech 19. století.

Rozpor mezi technologickou realitou a myšlením společnosti je dobře patrný i na této diskusi. Dal by se ještě vyhrotit tím, že zisky automobilového průmyslu se zhroutnou, protože dlouhá životnost elektromobilu prudce sníží odbyty, a technologická jednoduchost výroby sníží pracnost. Baterie asi nebude vyrábět automobilka a jejich cena v blízké budoucnosti klesne natolik, že elektromobil bude stát stejně, nebo méně než dnešní spalovací vozy, ale bude mít nepatrné provozní náklady. Podobně se zhroutnou trhy s uhlovodíkovými palivy. Výsledkem však bude čistá a levná doprava.

Další velká změna nastane očekávaným zavedením plně autonomní dopravy. Dnes již několik firem testuje vozy, jejichž senzory a počítače řídí bezpečněji, než průměrný lidský řidič. Zdá se, že zavedení plně autonomních vozů bez volantu a pedálů je z technologického hlediska otázkou dohledné budoucnosti. Otázkou je, jak se s touto změnou srovná naše psychika (mohu tomu věřit?), legislativa (kdo bude ručit za případné škody?) a etika (může robot rozhodovat, zda má v krizové situaci ohrozit chodce nebo posádku vozu?). Autonomní vlaky a vozy metra již existují, nyní jsou na řadě automobily. To znamená, že v ČR přijde o práci cca 200 tis. řidičů. Současně dále prudce poklesne výroba automobilů, protože osobní vlastnictví vozu ztratí ve většině případů smysl, bude výhodnější užívat osobní automobil jako službu. Doprava však dále zlevní a snad se stane i bezpečnější.

Energetika se zase nemůže vyhnout nasazení obnovitelných zdrojů (u nás zejména slunce a vítr) s akumulací a chytrým řízením sítě. Že je to reálné, výhodné a levné dokazují některé regiony v Německu, které již jsou plně soběstačné i bez uhlí a jádra, dokonce část energie exportují (viz Eurosolar). Technologické změny v energetice si však vyžádají její úplnou decentralizaci. To znamená, že několik obřích firem musí ztratit své monopolní postavení. Výsledkem ale bude levná a čistá energie bez rizika výpadků.

Mnozí politici tyto změny nedokáží domyslet, proto hrozí krizí, zhroucením ekonomiky a zánikem světa. Nějak si neuvědomují, že levná, čistá a bezpečná doprava a energetika mohou být zásadní konkurenční výhodou, která snadno překoná dočasné potíže, které přechodem na nové technologie vzniknou.

Asi nevědí, že technologie nemají politickou příslušnost a vyvíjejí se svou přirozenou cestou. Pokrok jedné technologie otevře nové možnosti další atd. Tento přirozený vývoj sice mohou politici či úředníci dočasně přibrzdit, či svést na slepou cestu hloupým předpisem, nařízením či dotací, ale nemohou jej zastavit. Naštěstí jsou mezi námi i chytří politici a úředníci, kteří dokáží novým technologiím usnadňovat cestu tím, že odstraňují zastaralé či nesmyslné předpisy, které brání přirozenému vývoji.

Do rozjíždějícího se vlaku nových technologií lze dnes ještě docela snadno naskočit. Tak můžeme získat konkurenční výhody, nové možnosti podnikání s vysokou přidanou hodnotou a pracovní příležitost pro kvalifikované pracovníky. Později, až onen vlak pojedje plnou rychlostí, to bude mnohem obtížnější, možná zcela nemožné. Proto nesmíme váhat a bez zbytečného odkladu vyrazit na novou cestu!

Z celé diskuse vyplývá, jak jsou dnes technologie složité, vztahy mezi nimi spletité a nepřehledné. Diskuse snad také ukázala, jak je důležité přemýšlet víc o možnostech technologií blízké budoucnosti, než se zabývat překonanými postupy. Vždyť než se nám vizi podaří zavést do praxe, tak technologie dozrají a často překonají naše očekávání.

Diskuse také upozornila na naléhavou potřebu posílit osvětu, edukaci a propagaci nových technologií jak pro odborníky, tak pro širokou veřejnost. Vždyť, když se technicky vzdělaný a opravdu myslící gentleman, nechal svést bludičkami a manipulacemi, které šíří PR agentury ohrožených oborů, tak co můžeme očekávat od běžného občana, úředníka, novináře či postarší učitelky fyziky na gymnáziu? O hrozivém stavu znalostí nové problematiky nás nejlépe přesvědčí krátký rozhovor o elektromobilitě s technikem prodejny automobilů. Ten buď nic neví, nebo káže bludy. Jak tedy bude o elektromobilitě rozhodovat politik, který pravděpodobně elektromobil ani neviděl a rozhodně jej nikdy neřídil? Musí se nůžky mezi myšlením společnosti a technologickou realitou pořád víc a víc rozevírat?

Dnes se sice někteří osvícení elektromobilisté snaží šířit osvětu předváděním svých vozů na náměstích měst s přednáškami a diskusemi, ale tato aktivita může zasáhnout jen malou část populace. Je však pozoruhodné, jak je tato aktivita úspěšná. Velmi často přijde diskutovat přesvědčený odpůrce elektromobility, který opakuje bludy populárních médií, nebo je „milovníkem vůně benzínu“. Po kratší či delší diskusi a projížďce při které si vyzkouší řízení elektromobilu často odchází jako přesvědčený příznivec elektromobilů a všeho co s nimi souvisí.

Bylo by tedy výhodné posílit a prohloubit tuto osvětu, převést ji z polohy několika izolovaných aktivistických skupinek do soustavné profesionální činnosti. Bohužel dnes není nikdo, kdo by se tohoto úkolu ujal. Bylo by třeba alespoň vytvořit referenční webový portál, který problematiku vysvětlil v plné komplexnosti a ve všech souvislostech. Měl by cílit jak na naprosté laiky, tak na přesvědčené zájemce, ale i kvalifikované odborníky, novináře atd. Dnes sice existuje několik dobrých webů a kanálů na YouTube, které se elektromobilitou zabývají, ale mají charakter populárních magazinů, které nepokrývají celou problematiku v potřebné šíři a hloubce.

Dobrý referenční webový portál by velmi usnadnil a zpřesnil naše diskuse a zafixoval jejich výsledky. Místo dlouhého vysvětlování by často šlo jen odkázat na patřičnou část portálu či se poučit z práce kolegů. Portál by mohl fungovat i jako nástroj vzájemné spolupráce odborníků (analogie firemního intranetu), archiv dokumentů a učebních podkladů atd. Také by mohl hostovat specifické aplikace (mapa nabíjení, kalendář, katalog součástek a vozů, kalkulátor návratnosti ...) a subweby se související tematikou (spolky, propagační akce a soutěže, servisy, půjčovny a služby, výrobci doplňků ...). Na práci portálu by později mohla navázat publikační činnost (propagační brožurky, učebnice, odborné monografie ...), pořádání workshopů a konferencí atd.

Postupně by tak mohla vzniknout skupina odborníků všech souvisejících oborů, kteří by vytvořili „Neutrální odbornou autoritu“ podobnou těm, které známe ze světa IT (W3C, OSF ...). Ta by vytvářela kvalifikované „odborné veřejné mínění“ napříč obory, stanovila priority dalšího postupu a formulovala nejnaléhavější úkoly pro naskočení do probíhající transformace atd. Tak by spojovala kolegy a vytvářela odborné zázemí politikům, podnikatelům, pedagogům atd. Neutrální autoritě by zase vytvářel zázemí profesionální tým portálu.

Je zřejmé, že stojíme na začátku dlouhé cesty, na které nás čeká hora práce. Ta přesahuje možnosti několika skupinek dobrovolníků. Cíle této cesty jsou však velmi významné a veřejně prospěšné. Proto by mělo být mravné start popsanych aktivit financovat z veřejných prostředků. Vždyť si vyžádají jen zlomek toho, co stát vkládá do dotací na nákup elektromobilů, ale mohly by mít stejný, či větší efekt.

To je však již téma na jinou diskusi.

Srpen 2017
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com

MAPA, ZÁKLAD CHYTRÉ DOPRAVY

Velká část dat, která potřebujeme pro racionalizaci dopravy je vázána na konkrétní místo (poloha nabíjecího bodu, silniční síť, dopravní omezení...). Proto je výhodné tato data svázat s mapou, a tak vytvářet datové vrstvy pro Geografický Informační Systém (GIS). Mapové podklady a základní vrstvy (silnice, sídla, POI...) pro pokročilý „dopravní“ GIS již dávno existují (Google, Seznam, OSM...). Pro uvažované aplikace je však bude třeba doplnit o další datové vrstvy, jako například:

- Nabíjecí body
- Uzavírky, objížďky a omezení průjezdnosti (probíhající opravy, nehody...)
- Různá omezení (typ vozidla, max. rychlost, max. hmotnost /výška /šířka...)
- ...

Po zavedení černých skříněk bude potřebné či možné mapu rozšířit o další datové vrstvy:

- Cena za použití dopravní cesty, parkoviště...
- Podrobná dlouhodobá statistika dopravy (pro optimalizaci dopravní sítě)
- Volná parkoviště
- Hustota dopravy v reálném čase
- ...

Aby bylo možné možnosti chytrého dopravního geografického informačního systému (GIS) efektivně využívat, musíme mít k dispozici vhodné aplikace, které nám umožní bezpečně a pohodlně sledovat a ovládat parametry jízdy (stav a nastavení elektromobilu, navigaci...). To půjde nejlépe pomocí „palubního tabletu“ (viz např. Tesla S), který bude připojen k hlavnímu kontroléru, na který budou připojeny senzory a akční prvky vozu. Později bude k tabletu připojena i černá skříňka, která bude shromažďovat „úřední data“.

- Tachometr, ujetá vzdálenost, okamžitá spotřeba, stav baterie, odhadovaný dojezd...
- Navigace, optimalizace dle stavu a ceny dopravní cesty, aktuálního provozu...
- Nabíjecí body, výběr bodu, navigace k bodu, optimalizace cesty s ohledem na nabíjení...
- Verifikace mapových dat (postupné shromažďování a ověřování mapových dat pro černou skříňku)
- Kontrola účtování plateb za využití dopravní cesty, parkování atd. (černá skříňka)
- Řízení bankovního účtu a potvrzování plateb za poskytnuté služby
- Asistence při hledání parkoviště, parkování, couvání...
- Oznamování závad a problémů na dopravní cestě
- Chytrý tempomat či „Radílek“ (automaticky řídí max. rychlost dle místních omezení, či upozorňuje na její překročení)
- Digitální svědek (obdoba černých skříněk v letadle)
- Pokutomat (pokutuje nedodržení pravidel; malá pokuta, ale vždy!)
- Ovládání nabíjení (zapnutí /vypnutí, nastavení parametrů, sledování průběhu, platba...)
- Detailní stav baterie (průběh dobíjení, dlouhodobé monitorování jednotlivých článků...)
- Dálková technická asistenční služba
- Protokol zásahů a oprav
- Logistika nákladní dopravy
- Spolujízda, Car Sharing... (nabídka)
- ...

Chytrým mobilním telefonem zase můžeme ovládat jiné aplikace, jako například:

- Odemykání vozu
- Hledání a navigace k ukradenému či zapomenutému vozu
- Sledování průběhu dobíjení z nedaleké kavárny...
- Spolujízda, Car Sharing, Uber... (poptávka a nabídka)
- ...

Je zřejmé, že aplikace budou vznikat postupně, že jejich možnosti a konkrétní provedení bude třeba postupně vyvíjet a zdokonalovat. Nové potřeby a technologie zase povedou ke vzniku dalších aplikací, modifikaci stávajících, k propojování či kombinování existujících atd. To nelze zadat jako komerční zakázku, ale musí vzniknout řada procesů (úkolů), na kterých bude spolupracovat množství nejrůznějších odborníků. Aby tento vývoj byl možný a dlouhodobě udržitelný, měl by být založen na svobodném software (OSS) a dobře dokumentovaných programových otevřených rozhraních.

Také je zřejmé, že nemůžeme počítat s dokonalým pokrytím celého světa signálem pro přenos mobilních dat. Proto musí být mapa se všemi datovými vrstvami uložena v palubním tabletu pro použití off-line a musí být možné ji aktualizovat při nabíjení, či podobných příležitostech (parkoviště obchodního domu či restaurace s WiFi Free atd.). Při aktualizaci se také předají shromážděná data centrále.

PROBLÉMY A PŘÍLEŽITOSTI

Aby aplikace fungovaly opravdu rozumně a spolehlivě, musí se opírat o přesné mapy, které musí být neustále aktualizovány. Dnešní digitální mapy jsou dost podrobné a přesné. Chybí jim však některé specifické vrstvy, které pro zavedení „chytré dopravy“ potřebujeme a hlavně jejich spolehlivá a rychlá aktualizace. Zdrojem většiny těchto informací by měli být správci komunikací. Ti však často nejsou ani schopni řádně vyznačit roky trvající objížďku opravy mostu za miliardu. Proto nemůžeme očekávat, že by iniciativně aktualizovali mapu upozorněním na několikahodinovou uzavírku okresní silnice. Přitom je správců komunikací mnoho, a podobné komplikace může způsobit i činnost policie, záchranářů, hasičů, vojáků atd.

Potřebujeme tedy nástroj, který sjednotí správu informací o omezeních vznikajících na komunikacích a umožní jejich kontrolu. Tím by mohla být aplikace, která umožní uživatelům pohodlně vkládat a spravovat informace o dopravních omezeních do „centrálního registru“ (mapové vrstvy).

Uživatelé budou jednak „institucionální správci“, ale i široká veřejnost. Institucionální správci musí mít povinnost pečovat o přesnost a aktuálnost dat. Veřejnost bude zase tato data kontrolovat a na případné chyby upozorňovat. Pokud správa dat bude na institucionální správce vložena jako zákonná povinnost, může veřejná kontrola sledovat její dodržování a umožnit sankcionování zjevných chyb.

Tato aplikace také otevírá novou příležitost opravit chyby a nesmysly dnešního dopravního značení. Všichni to známe: omezení rychlosti vhodné pro policejní radar, ale bez věcného významu; orientační cedule podporující dezorientaci a bloudění atd. Pokud se pokusíme situaci napravit a na chybu upozorníme nedaleko stojícího policistu, ten nám vysvětlí, že není kompetentní a že se máte obrátit na „úřad“. Tam nám milá, leč nic nechápající úřednice vysvětlí, že se máte obrátit na jejího nadřízeného. Ten vás pozorně vyslechne a vysvětlí vám, že se k požadované jednoduché změně musí vyjádřit zhruba tucet institucí. Od místní samosprávy až po Úřad pro kontrolu rezavění zemské osy. Teprve potom může tento „zásadní“ problém předložit komisi, která se schází jednou ročně... Pokud umožníme, aby na chybu upozornil kdokoli tím, že několikrát klepne na displej palubního tabletu (GPS souřadnice se doplní automaticky), získáme dokonalé monitorování existujících chyb. Potom bude záležet jen na vyhodnocování chyb na straně serveru, určení odpovědnosti a případném vyvození postihu zodpovědných za liknavost.

Listopad 2017
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com

ČERNÁ SKŘÍŇKA

Chceme-li plně využít nových technologií pro modernizaci dopravy, potřebujeme vhodný prostředek, který umožní „provádět úřední úkony“. V tomto textu mu říkáme „černá skříňka“. Podobná zařízení již používají ke zpoplatnění nákladní dopravy na dálnicích. Jejich využití však může být mnohem širší.

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Technicky je černá skříňka obdobou elektroniky chytrého telefonu. Obsahuje přijímač družicové navigace, velkou nevolativní paměť a případně kryptovací chip. Napájena je z palubní sítě vozu a napájení je uvnitř krabičky zálohováno baterií. Celá elektronika je uložena v pevné a odolné krabičce pevně spojené s vozem. Krabička je „úředně“ zapečetěna.

Mnohem větší nároky budou kladeny na operační systém a aplikační programy krabičky. Jejich spolehlivost musí být srovnatelná se SW pro avioniku a bezpečnost s bankovními systémy. Všechno programové vybavení musí mít otevřený zdrojový kód, ale jeho aktualizace a rozšiřování musí být přísně řízeny centrální autoritou.

Sokolím si krabička vyměňuje různé typy dat:

- Přísně soukromé (identifikace, platby...)
- Přísně anonymní (statistická data o provozu)
- Data na vyžádání (nesrovnalosti při účtování, průběh přestupku či nehody...)

Sokolím bude krabička komunikovat zpočátku zejména WiFi (dávkové přenosy - nabíjecí body, čerpací stanice, parkoviště...). Později snad budou mobilní data natolik dostupná, že umožní trvalé datové spojení krabičky s „dopravní sítí“ (optimalizace dopravy v reálném čase).

ZPOPLATNĚNÍ DOPRAVNÍ CESTY

Primárním důvodem zavádění černých skříněk je zpoplatnění dopravní cesty. V kapitole o dopravní cestě jsme došli k závěru, že když zpoplatnění bude plně hradit náklady za provoz, údržbu a rozvoj silniční sítě, dojde k optimalizaci nejen dopravy, ale i řady oborů, které dopravu využívají, k potlačení mnohých nežádoucích jevů a bude možné výrazně snížit daně.

Jednoduchým řešením může být určení ceny za kilometr pro jednotlivé kategorie vozidel a silnic. Chytřejší však bude diferencovat ceny mnohem detailněji. Tak půjde například vysokou cenou omezit dopravu v historických centrech měst a klidových zónách, rozlišit kategorie uživatelů (rezident, zásobování...), denní dobu (noční klid, špička...) atd. Zahrnout tolik hledisek do sazby by při standardním úředním papírovém postupu bylo drahé a nepraktické. Počítač, který bude zpracovávat data z černých skříněk, to však snadno zvládne.

Různé sazby za využití silnic a parkovišť, informace o dopravních omezeních, provozu atd. udělají z plánování cesty pro řidiče poměrně složitou úlohu. Tu však může snadno vyřešit navigace v palubním tabletu. Pro optimalizaci může brát v úvahu nejen cenu za využití silnice, ale i náklady na provoz konkrétního vozidla, cenu času posádky atd. Tak vlastně budou automaticky sladěny zájmy všech účastníků provozu.

Při zavádění bude problém v tom, že neumíme dopředu odhadnout celkový výnos, který zpoplatnění jednotlivým správcům vynese. Také neumíme dost přesně odhadnout vliv rozdílných cen na chování uživatelů, na zatížení místních komunikací atd. Proto musí být možná dynamická změna sazby, která umožní postupnými iteracemi nastavit spravedlivou a přitom účinnou cenu. Tak také bude možné reagovat na měnící se podmínky (mírná /tuhá zima, změna dodavatelských cen...).

Musíme však mít v patrnosti, že dopravní cesta je veřejnou službou. Ceny tedy musí podléhat přísné kontrole a uživatelé musí mít možnost si ověřit, jak se s jejich penězi zachází (transparentní účty, zveřejňování smluv...). Přitom však správci musí mít jistotu, že jim uživatelé skutečně zaplatí. I to může zajistit

černá skříňka, která automaticky vydává platební příkazy a při nedostatku hotovosti, či přečerpání kreditu například odmítne auto nastartovat.

ZVYŠOVÁNÍ BEZPEČNOSTI A PROSAZOVÁNÍ PRAVIDEL

Do aut prorůstá pokročilá elektronika čím dál víc. Již dnes se začínají používat mnohé prvky zvyšující bezpečnost (antikolizní systémy, videokamery, parkovací asistenti, GPS ochrana proti krádeži...). Můžeme však jít mnohem dál:

„RADÍLEK“ A „ŽALOBNÍČEK“

Černá skříňka bude pro svou funkci potřebovat podrobnou a přesnou „úřední“ digitální mapu. To například umožní zavést „Radílka“, který řidiče upozorní na překročení max. rychlosti či jiných omezení, nebo tempomat, který omezení rychlosti provede sám atd. Přesná mapa a videokamery zase řidiči usnadní upozorňovat Centrálu na problémy, které doporučuje odstranit (díry, špatné značení...). Centrála tato data může dále zpracovávat, upozorňovat kompetentní orgány na nedostatky a případně „žalovat“ vrchnosti na jejich liknavost či nečinnost.

Data uložená v černé skříňce jsou verifikována podobně jako data v datových schránkách. Proto je lze užít při úředním či soudním rozhodování. Mohou tedy například sloužit podobně jako černé skříňky v dopravních letadlech tak, že budou trvale ukládat obraz asistenčních videokamer (přední i zadní), data GPS a ostatních senzorů (data budou po zvoleném čase přepisována novými či uložena jako doklad). Takový komplexní záznam velmi usnadní rozhodování případných sporů, řešení nehod atd. Černá skříňka však může obsahovat i aplikace, které působí preventivně:

„POKUTOMAT“

Účinnost pokuty závisí nejen na její absolutní výši, ale zejména na pravděpodobnosti s jakou bude uložena. Například výše pokuty 5 tis. Kč se zdá být silně odstrašující. Pokud je však pravděpodobnost jejího uložení 1:1000, potom řidič při přestupku riskuje v průměru pouhých 5 korun. Významné zvýšení pokut je problematické, protože by chudým řidičům způsobily vážné sociální problémy, zatím co pro bohaté by znamenaly jen drobnou nepříjemnost. Vztáhnout výši pokuty k výši platu řidiče by sice bylo spravedlivější a účinnější, ale administrativně složité a drahé. Podobně problematické je i intenzivnější vybírání pokut. Skutečné zlepšení by si vyžádalo množství dalších dopravních policistů, radarů, aut atd., tedy dále zdražilo dopravu.

Problém může elegantně vyřešit černá skříňka. Protože má informace jak o dopravních omezeních, tak o poloze a rychlosti vozidla, může automaticky vybírat pokuty (překročení rychlosti, zákaz vjezdu, špatné parkování...). Ty mohou být výrazně menší, ale jejich důslednost a okamžité vyčíslení na palubním tabletu, případně doprovázené napomenutím proneseném hlasovým syntezátorem, bude mít jistě silnější vliv na chování řidiče než dnešní systém a přitom ještě ušetříme policisty, radary, auta...

„VIDEOSVĚDEK“

Všichni občas zažíváme situaci, kdy kvůli brzdy a nás oblévá studený pot, protože se nějaký bezohledný řidič rozhodl riskantně předjíždět, nedal nám přednost, vytlačil nás z jízdního pruhu atd. Sankcionovat takové chování je však obtížné. Obvykle máme plné ruce práce s řešením vzniklé situace a nemáme myšlenky ani čas zapsat číslo, místo události atd. Ale i v případě, že se nám to podaří, bude pravděpodobnost řádného potrestání piráta jen nepatrná. Vždyť bude stát jen naše tvrzení proti jeho a nám se nebude chtít běhat po policii, úřadech, soudech atd.

Bude-li však ve voze černá skříňka, přední a zadní asistenční kamera a GPS, bude možné jediným kliknutím na palubní tablet celou událost automaticky odeslat jako nezpochybnitelný digitální dokument centrále. Ta ji automaticky přepoše kompetentní autoritě, která rozhodne co dál. Protože naděje na potrestání piráta bude velká a trest může být velmi citelný, můžeme očekávat výrazný preventivní účinek takového řešení.

...

Podobných řešení bude jistě víc. Otázkou však je, jak „přísný dohled“ či „udavačství“ přijme veřejnost. Takové extrémní využití technologií nás totiž staví před zcela nové otázky:

- Ospravedlní desítky ušetřených životů v ČR ročně omezení našeho soukromí?
- Zvítězí stamilionové úspory nad nepříjemným pocitem z robotického dohledu?
- Nelze tyto postupy zneužívat?
- ...

Nevíme. Odpověď na ně bude třeba hledat širší celospolečenskou diskusí. Pokud se pro zavádění těchto technologií rozhodneme, musíme velmi opatrně hledat způsoby, které naše soukromí omezí co nejméně.

OPTIMALIZACE DOPRAVY

Pokud bude černá skříňka povinnou součástí každého vozidla, může přispět i k optimalizaci dopravy.

PODROBNÁ STATISTIKA VYUŽITÍ DOPRAVNÍ CESTY

Pro rozhodování o výstavbě nových silnic či jejich rozšíření je důležitá znalost jejich skutečného využití (počty vozidel a jejich kategorie, špičkové zatížení a celodenní průměr, sezónní kolísání...) a provozu (rychlost, zácpy...). Jen tak můžeme rozhodovat racionálně nejen o vlastních investicích, ale i době kdy se má provést drobná údržba, aby co nejméně omezila provoz, atd. Je pravděpodobné, že s těmito znalostmi často dosáhneme výrazných zlepšení provozu jen drobnými organizačními úpravami (dopravní značení, informační systém...) či změnou sazby za využití silnice. Budeme-li data sbírat delší dobu bude dokonce možné sledovat dlouhodobější vývojové trendy provozu a poměrně přesně predikovat budoucí potřeby.

Dnes se taková šetření provádějí jen ve velmi omezeném rozsahu a velmi zjednodušeně. Není tedy divu, že na rozhodování o mnohasetmilionových investicích má větší vliv hlasitě křičící politik či subjektivní názor úředníka než reálná potřeba.

Černá skříňka sbírá přesná data o každém pohybu vozidla. Může tedy tato data poskytovat trvale a naprosto přesně. Bude však důležité, aby tato data byla přísně anonymizována, což předejde jejich možnému zneužití. Centrála tak postupně získá obrovské množství podrobných a přesných statistických dat. Ty bude možné propojit s komunitně sbíranými daty (díry, špatné značení...) tak aby tato komplexní data umožnila trvale optimalizovat silniční síť (údržba, značení, výstavba, sazby...).

PODPORA ALTERNATIVNÍ DOPRAVY

Nezpochybnitelnost záznamu v Černé skříňce umožní optimalizovat a zdůvěryhodnit mnoho alternativních postupů racionalizace dopravy. To může otevřít nové postupy či nové obchodní modely dopravy.

OPTIMALIZACE V REÁLNÉM ČASE

Odhadujeme, že v dohledné době bude dostupnost mobilních datových přenosů taková, že umožní trvalé spojení černé skříňky s centrálou. Tak bude možné varovat před nehodami či zácpami a přepočítávat optimální cestu dle okamžitého provozu, mlhou, ledovkou...

Únor 2017
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com

ELEKTROMOBILITA: JAK DÁL?

Mudrování starého pána o stavu a potřebách elektromobility

AGITKA ÚVODEM

Každý, kdo se hlouběji zajímá o dopravní technologie dnes ví, že elektromobilita je jedinou reálnou, čistou a ekonomicky přijatelnou technologií blízké budoucnosti. Ví, že elektromobilita může nejen zlepšit prostředí našich měst, ale i klima na planetě i v našich peněženkách... Ti lépe informovaní vědí, že technologie dozrály natolik, že mohou konkurovat spalovacím. Ti hloubavější zase tuší, že masivní přechod na elektromobilitu změní i mnohé související obory (energetika, veřejná doprava, výroba, geopolitika...) a tedy i život každého z nás, že po době bronzové a železné nastává:

„Doba elektromobilní“

Stojíme tedy před velkou transformací, kterou můžeme chápat jako výzvu a velkou příležitost, což povede k velkým celospolečensky prospěšným změnám. Nebo se jí můžeme bránit, chytračit a komerčně ji zneužívat, což nás na mnoho let uvede do zbytečných zmatků a ztrát (viz Open Card, Solární baroni, mobilní operátoři...). Půjde o podobnou změnu, jakou v nedávné minulosti změnily náš svět osobní počítače a internet.

HISTORIE SE OPAKUJE

Tenkrát, v polovině sedmdesátých let, když jsme kutili na svých počítačových krabičkách, a fantazirovali o tom, že změním svět, se nám příznivci „Velké modré“ (IBM, tehdy největší firma světa) a ostatních tehdejších sálových mastodontů jen vysmívali, a naše snažení prohlašovali za nesmyslné. Později však z našich garáží vznikly firmy, které opravdu svět změnily. O necelých dvacet let později se otevřel projekt Arpanet, vznikl Internet (tehdy se ještě psal s velkým I), a historie se opakovala. Tenkrát jsme měli výhodu v tom, že jsme otevírali nové trhy a tedy nevstupovali do přímé konkurence se zavedenými obory.

Zhruba v dobách, kdy začínal Internet začalo i pár krásných bláznů resuscitovat elektromobilitu. Technologie totiž od počátku 20. století, kdy bylo elektromobilů víc, než vozů se spalovacím motorem, výrazně pokročily. Vývoj nových baterií a polovodičů spolu s dokonalou elektrifikací všech vyspělých zemí umožňoval modernizaci starého konceptu elektromobilu a otevíral cestu ke zcela novým řešením. Výsledkem byl například oblíbený GM EV-1 z roku 1990 a spousta dalších elektrických vozů a vozítek, které od té doby vznikly.

Potíž je však v tom, že elektromobil stojí v přímé konkurenci k dnešním výrobcům výfuků a zřejmě ožebračí mocné naftové koncerny, změní geopolitickou rovnováhu atd. Proto se nemůžeme divit, že občas narážíme na neočekávané či absurdní problémy.

CO NÁS BRZDÍ?

Nástup elektromobility je tedy mnohem pomalejší, než byl rozvoj osobních počítačů či internetu. Potřebné technologie jsou již léta k dispozici, ale podíl elektromobilů na dopravě v ČR je pořád malý. Hledejme důvody, které nástup elektromobility brzdí.

PODIVNÁ INFORMOVANOST VEŘEJNOSTI

Zeptáme-li se „obyčejného“ občana na jeho názor na elektromobilitu, tak obvykle zjistíme, že o ní neví skoro nic. Ti „zasvěcenější“ uvedou dlouhou řadu důvodů, proč považují elektromobil za nepraktickou a škodlivou hračku. Část jejich argumentů bude souviset s omezeným dojezdem, nabíjením a cenou elektromobilu. Kupodivu však uvedou i mnoho důvodů, jak jsou elektromobily neekologické (mají výfuk v hnědouhelne elektrárně), nebezpečné (hluk nevaruje chodce), nespolehlivé (někde to četli) atd. Běžný občan

totiž elektromobilitu považuje jen za další výstřelek ekoteroristického zeleného aktivizmu, který jej již léta okrádá (solární baroni), omezuje (kontrola kotlů) a ničí přírodu (NP Šumava)... S tím přece nelze souhlasit!

Není divu. Pokud se pokusíme najít podrobnější informace o elektromobilitě, tak na webu nejdříve narazíme na záplavu „hlubokomyslných“ článků „milovníků vůně benzínu“ (čti smradu výfuků), které konstruují nejružnější teorie proč je elektromobil škodlivý a nepraktický. Teprve po usilovném hledání najdeme trochu skutečných a věrohodných informací. I ty však reflektují více nedávnou minulost, než potenciál blízké budoucnosti.

To je v silném protikladu s intenzivním masírováním veřejného mínění například o tom, jak drobný „face-lift“ nového benzínového modelu firmy xy je úžasným technologickým zázrakem, na který celý svět netrpělivě již léta čekal. Je to výsledek hlouposti či úplatnosti „odborných“ novinářů, prakticky neomezených prostředků na reklamu výrobců výfuků a setrvačnosti našeho myšlení.

INFRASTRUKTURA

Laická veřejnost jen mechanicky přenáší svou zkušenost s dnešními automobily na požadavky na nabíjecí infrastrukturu. Proto čeká, že bude vybudována hustá síť rychlonabíječek, podobná síti benzínových pump. Neuvědomuje si, že pro elektromobil je nejpohodlnějším zdrojem energie obyčejná elektrická zásuvka v garáži, či u „domácího“ parkovacího místa. Obvykle nabíjíme doma během noci a ráno sedáme do vytopeného vozu připraveného na obvyklý celodenní provoz. Běžně dostupné zásuvky 3x400V/32A nabijí elektromobil za cca jednu hodinu. Nemusíme tedy jezdit k benzínové pumpě či rychlonabíječce, ani ráno škrábat led z oken. Zato při dlouhých cestách musíme občas vyhledat rychlonabíječku, nebo si dát kávu při hodinovém čekání na nabití z wallboxu.

Potíž ale vznikne v případě, pokud majitel elektromobilu žije v bytovém domě a nemá garáž. Potom parkuje ve veřejném prostoru, kde ona „domácí“ zásuvka není k dispozici. Tam by mu místní autorita měla vyjít vstříc s povolením zásuvku vybudovat. Povolení však podmínit tím, že onou zásuvkou bude veřejně sdílený wallbox. To je v podstatě jen zásuvka doplněná „chytrou“ krabičkou s trochou elektroniky připojená k internetu, která umožní efektivní sdílení a účtování. O budování takových wallboxů však budou mít zájem i hostinští (během nabíjení se zde najím, či alespoň vypiji kávu), obchodníci (během nabíjení nakoupím), zaměstnavatelé (benefit zaměstnancům), obce atd.

Stačí nám tedy i elektromobil s kratším dojezdem, ale potřebujeme dobrou nabíječku v elektromobilu a hustou nabíjecí infrastrukturu. Pokud bude síť veřejně dostupných wallboxů dostatečně hustá, bude stačit budovat rychlonabíječky jen ve velkých městech a na dálkových silničních tazích. Kombinací husté sítě veřejně sdílených wallboxů se strategicky rozloženými rychlonabíječkami může vzniknout pohodlná a efektivní nabíjecí infrastruktura.

ROZTRÍŠTĚNOST AKTIVIT

Pokud pronikneme hlouběji do dění kolem elektromobility, musíme si všimnout značné roztríštěnosti jednotlivých aktivit, které s ní souvisí. Evropská unie, stát, regiony, obce, aktivisté a spolky, výrobci a distributoři, všichni usilují o zavádění elektromobility. Každý však používá poněkud jiné argumenty a sleduje jiné cíle. Nikdo necítí potřebu spolupráce a koordinace aktivit, jeden překřikujeme druhého. Zcela schází „odborné veřejné mínění“, což je důvod, proč si naše argumenty občas protirečí a vnější pozorovatel ztrácí orientaci.

MALÁ KONKURENCE

Pokud si chci pořídit konvenční vůz, tak mě desítky prodejců zahrnou stovkami nabídek mnoha typů od řady výrobců. Budou se předhánět ve slevách, nabízet okamžité dodání, zvláštní příslušenství, barvy, potahy atd. Pokud však projevim zájem o elektromobil, bude nabídka velmi skromná, často se dovím, že se vůz do ČR ani nedodává a na ty, které jsou k dispozici budu několik měsíců čekat. Zato cena bude výrazně vyšší, než u srovnatelného konvenčního vozu. Například při ohlášení vozu Tesla Model 3 (cena od 35 tis. USD) si jej objednal a složilo zálohu víc než 400 tis. zájemců i přes to, že jej dostanou až za více než dva roky.

Za této situace je jasné, že výrobce nic nenutí snižovat cenu či vozy příliš zdokonalovat. Vždyť automobily potřebují amortizovat investice do výroby pístů a výfuků. Proto jsou dnešní elektromobily obvykle jen improvizovanou úpravou benzinového vozu, která ani zdaleka nevyužívá přirozených technologických možností elektromobility, které tak dobře demonstruje například Tesla.

NEVYUŽITÝ POTENCIÁL

Více než sto let vývoje a silná konkurence dovedly dnešní vozy se spalovacími motory ke skoro dokonalému využití všech možností, které daná technologie nabízí (účinnost < 20%!). Dnes již nelze očekávat žádná další zázračná zdokonalení, ale jen mírný vývoj. Ten však zvyšuje jejich složitost, cenu a nároky na údržbu. Vedle spotřeby neobnovitelných zdrojů, je tedy největší slabinou spalovací technologie obrovské množství dílů, které podléhají opotřebení a omezují praktickou životnost a opravitelnost vozu.

Proti tomu je moderní elektromobil na počátku svého vývoje. Kapacita a životnost baterií se za poslední desetiletí zvýšila na několiknásobek, jejich cena výrazně klesla a prudký vývoj dále pokračuje. Ostatní technologie (polovodiče, motory...) jsou již natolik zralé, že nepředstavují žádné významné omezení.

KONSTRUKCE

Moderní „opravdový“ elektromobil tedy může vypadat zcela jinak, než dnešní vozy. Měl by mít baterii a všechny technologie v podlaze a motory v kolech. Tak vznikne univerzální šasi, na které půjde postavit karoserii přizpůsobenou potřebám uživatele. Interiér bude mít rovnou podlahu od předního až po zadní nárazník, proto může být snadno upraven pro nejrůznější potřeby. Konstrukci nebude překážet tunel kardanu či převodovky, výfuk, katalyzátor atd. Při rozumné standardizaci můžeme také v jednom elektromobilu kombinovat komponenty různých specializovaných výrobců (baterie, měniče, motory...) podobně, jako kombinujeme komponenty v počítačích (paměti, disky ...). Tak nejen rozšíříme aplikační možnosti elektromobilů, ale zejména posílíme konkurenci a tak dále urychlíme vývoj technologií.

ŽIVOTNOST

Dnešní baterie mají zaručovanou životnost 2 až 5 tis. plných cyklů při poměrně rychlém nabíjení (typicky 2C, tedy za půl hodiny). Měličí cykly a pomalejší nabíjení životnost ještě dále prodlužuje. To znamená, že například při dojezdu 400 km bude zaručená životnost baterií 0,8 až 2 mil km (v praxi asi i víc). Protože na elektromobilu podléhá opotřebení kromě baterie jen několik dílů (hlavně závěsy a ložiska kol), může být technická životnost elektromobilu násobkem životnosti dnešního vozu se spalovacím motorem. S tím však dnešní výrobci ve svých konstrukcích nějak nepočítají. Vypadá to, jakoby chtěli udržet dnešní nesmyslnou odhazovací strategii: kup a po první poruše, tedy obvykle těsně po konci záruky, zahod'. Díly elektromobilu však mohou být snadno standardizovány tak, aby zaručily dlouhodobou udržovatelnost a rozšiřitelnost (analogie standardizace komponent počítačů).

PALUBNÍ NABÍJEČKY

Další podivností jsou nabíječky. Standardní součástí elektromobilu je palubní nabíječka. Je to praktické. Když potřebuji, tak mohu na cestě kdykoliv vytáhnout kabel a připojit se k obyčejné zásuvce a dobíjet. Dnes to jsou obvykle jednofázové nabíječky pro celonoční nabíjení (230V/10 až 16A), které nabíjí elektromobil rychlostí 15 až 30 km/hod. z obyčejné jednofázové zásuvky. Tyto nabíječky jsou malé, levné a pomalé nabíjení šetří baterii. Při intenzivním denním využití vozu, nebo na delších cestách, však může pomalé nabíjení velmi komplikovat život s elektromobilem. Vždyť třeba taková cesta Praha - Paříž, kterou zkušený řidič vozu se spalovacím motorem snadno zvládne za jediný den, by se s takovou nabíječkou a bez využití rychlonabíjení protáhla na týdenní expedici.

Dnes jsou však všude poměrně snadno dostupné třífázové zásuvky a wallboxy 3x400V/32A (22 kW). Z nich mohu za hodinu dobít elektromobil na 100 až 200 kilometrovou cestu. To mi život s elektromobilem velmi příjemný. Musím však mít palubní nabíječku, která to umožní. Vybavit vůz takovou nabíječkou by zvýšilo jeho cenu a hmotnost zhruba o 1%, což by jistě mělo smysl.

ELEKTROMOBILY A ENERGETIKA

Velké téma je vztah elektromobility a energetiky. Vždyť v baterii elektromobilu je uložena energie srovnatelná s celodenní spotřebou domácnosti jeho majitele. To při větší penetraci elektromobility může velmi ovlivnit stabilitu energetické sítě. Z ročenky MD vyplývá, že v současnosti je v ČR více než 5 mil.

osobních vozů, které ročně udělají necelých 70 mld. osobokilometrů. To znamená, že osobní vůz v ČR najede ročně méně než 10 tis. km, tedy denně méně než 30 km.

Odpůrci elektromobility někdy argumentují tím, že při plné penetraci elektromobility a současném nabíjení všech pěti milionů elektromobilů nabíječkami 22 kW by tedy krátkodobě mohla stoupnout spotřeba o 100 GW, tedy o výkon stovky temelínských bloků, čili na více než desetinásobek dnešní průměrné spotřeby. To by jistě vedlo k okamžitému zhroucení sítě.

Pokud však osobní vůz v ČR najede 30 km/den, tak při spotřebě 15 kWh/100 km spotřebuje 5 kWh denně. Při rovnoměrně rozloženém nabíjení by tedy 5 mil. elektromobilů zvýšilo zatížení sítě o cca 1 GW, tedy cca 10%. Protože elektromobily nabíjíme většinou přes noc, tak mohou snížit kolísání odběru (to je v současnosti 2 až 3 GW) a tím poněkud zvýšit účinnost celé sítě.

Palubní nabíječka pokročilého elektromobilu však může nejen nabíjet baterie ze sítě (G2B - Grid to Battery), ale i posilovat síť z baterie (B2G), a tak aktivně potlačovat špičky odběru. To by síť decentralizovalo a dále zmírnilo nároky na její výkon. O tom však dnes uvažují jen ti zasvěcenější, kteří věří, že elektromobilita může levně a efektivně nastartovat „novou energetiku“ (Smart Grids, alternativní zdroje etc.).

CO S TÍM?

Je tedy zřejmé, že pokud chceme pohodlný a efektivní život s elektromobilem musíme nejen poněkud přizpůsobit své zvyklosti, ale i ledacos změnit na fungování celé společnosti. Proti efektu, který elektromobilita společnosti přináší půjde jen o malé a levné změny. V tomto okamžiku považujeme za nejnaléhavější:

REFERENČNÍ WEBOVÉ SÍDLO

Uvést znalosti veřejnosti na pravou míru můžeme nejlépe a nejlevněji zřízením seriózního webového zdroje, který bude nejen magazínem o dění v elektromobilitě, ale také zdrojem podrobných odborných znalostí (technické a fyzikální principy, výsledky měření, testování atd.), legislativních souvislostí, výukových programů atd. Musí být zaměřen na základní cílové skupiny, které potřebujeme oslovit:

- Laická veřejnost
- Odborná veřejnost
- Úředníci a politici
- Děti a mládež
- Média

Všem těmto cílovým skupinám musí web přinést základní poznání podstaty elektromobility, vysvětlit její výhody i slabiny. Přirozeně bude jeho součástí i „Magazín“, který zprostředkuje život s elektromobilem, novinky, reportáže, kalendář atd. Důležitou funkcí webu musí být aplikace pro podporu projektů souvisejících s elektromobilitou, jako například:

- Podpora nabíjení (mapa + související aplikace)
- Taxibusy (mapa + související aplikace)
- Podpora výuky na základních a středních školách
- Repozitář elektromobility (články, fotky, videa, výpočty, sdílený SW, učební podklady...)
- Nezávislé subweby partnerů

Kromě aplikací a poznávací funkce by web měl postupně vytvářet komunitní tvůrčí prostředí, ze kterého vzejdou nové elektromobilní osobnosti a aktivity. Na kvalitě a rozsahu tohoto komplexního webového sídla bude tedy záviset nejen propagace elektromobility a s ní spojených oborů, ale také funkčnost a spolehlivost mnoha aplikací. Proto musí mít profesionální technické i personální zázemí (Centrálu).

NEUTRÁLNÍ ODBORNÁ AUTORITA

Víme, že jsme na začátku dlouhé cesty, která je v mnohém nejasná a bude se měnit s tím, jak budou dozrávat technologie i potřeby společnosti. Přitom je naše snažení rozdrobeno do mnoha dílčích aktivit, které sice všechny touží po stejném cíli, ale směřují k němu po různých klikatých pěšinkách. Chybí nám

chytrá neutrální autorita, která by nám pomohla optimalizovat cestu a zaštitit naše aktivity svou odbornou věrohodností. Měla by zejména:

- Hledat a sdružovat odborníky oborů souvisejících s elektromobilitou
- Hledat cestu (vizi) k racionální elektromobilitě (technika, organizace, preference)
- Vytvářet „odborné veřejné mínění“
- Odborně podporovat propagaci a výuku všeho, co souvisí s elektromobilitou
- Poskytovat informace a konzultace realizátorům (technikům, úředníkům a politikům)
- Vytvářet otevřené standardy
- Dohlížet na chod centrály

Měla by však být jen nezávislou neziskovou „myslivnou“, která shromažďuje zkušenosti, formuluje myšlenky a vize, doporučuje standardy atd. Realizaci však nechává jiným. Jedinou její exekutivní činností by měl být dohled nad chodem centrály, tedy realizačního zázemí neutrální autority.

ROZUMNÁ VEŘEJNÁ PODPORA

Elektromobilita je dnes v obtížném postavení. Víme, že pro mnoho aplikací je již technologicky zralá a přinese zásadní celospolečenský prospěch. Většímu rozšíření prozatím brání vyšší pořizovací cena elektromobilu, která se vyplatí jen při jeho velmi intenzivním používání. Veřejnost se také obává komplikací, které při použití konvenčního vozu nezná (omezený dojezd, nabíjení...). Toho využívají konvenční automobilky a petrolejářské koncerny k intenzivní manipulaci veřejným míněním a zastíráním potenciálu elektromobility. Jinak řečeno: Poměrně slabá skupinka vizionářů a průkopníků usiluje o celospolečenský prospěch, a tím ohrožuje mnohamiliardové zisky nadnárodních koncernů.

Dnes již víme, že elektromobilita může v nedaleké budoucnosti významně prospívat každému z nás. Proto považujeme za rozumné a mravné její rozvoj podporovat z veřejných prostředků. Musíme si však uvědomit, že zasahujeme do rychle se měnící technologie, která mění mnoho činností lidstva. Nerozumná intervence může mít velký neočekávaný dopad v mnoha souvisejících oborech. Postupujme tedy s rozvahou, pochopením technologické podstaty a s ohledem na široké souvislosti.

Příklad solárních „baronů“ varuje! Tam dobrý záměr vyústil ve velmi nevýhodné a nemravné řešení, protože zákonodárci podcenili rychlost technologického vývoje a nepochopili systémové problémy spojené s masivním nasazením fotovoltaiky. Tím nejen zkompromitovali výhodnou technologii, ale zejména ekonomicky zatížili naši energetiku na mnoho let.

Proto musíme při hledání koncepce pro podporu elektromobility spíš hledět do blízké budoucnosti, než jen nervózně reagovat na dnešní turbulentní veřejné mínění. Měli bychom tedy spíš startovat dlouhodobě udržitelné procesy, než jen naplňovat krátkodobé utilitární politické cíle.

ODSTRAŇOVÁNÍ FORMÁLNÍCH BARIÉR

Dnešní společnost je řízena (svázána) množstvím zákonů, nařízení, předpisů a pravidel, které původně měly řešit nějaký konkrétní problém, ale nemohly předvídat souvislosti spojené s novými technologiemi. Jejich rigidní výklad či účelové zneužití může snadno zablokovat žádoucí rozvoj mnoha nových prospěšných oborů. To bude zvláště nebezpečné pro elektromobilitu, která ovlivní mnoho oborů a může významně změnit konkurenční prostředí ve velké části ekonomiky. Proto se jistě najde mnoho velkých a mocných, kteří se budou snažit ovlivnit přirozený vývoj ve svůj prospěch. Udržet prioritu celospolečenského prospěchu nad úzkými komerčními zájmy bude obtížný úkol, ve kterém může mít rozhodující roli Neutrální autorita (viz výše).

VYUŽITÍ ČISTÉ PODSTATY ELEKTROMOBILITY

Lokální exhalace a hluk dnešní husté dopravy vedou na mnoha místech k tomu, že jsme nuceni ji omezit či zcela zakázat (centra měst, klidové zóny, lázně, přírodní parky...). Takové rozhodnutí je jen pragmatickou volbou hranice, kdy náš život víc omezují exhalace a hluk než komplikace vzniklé omezením dopravy. Protože exhalace elektromobilu jsou nulové a hluk jen nepatrný, můžeme tyto hranice posunout ve prospěch elektromobilu. Značku zákazu vjezdu tedy na mnoha místech půjde doplnit dodatkem: „Neplatí pro elektromobily“. Při větší penetraci elektromobility půjde postupně rozšiřovat čisté zóny s vyloučeným vjezdem spalovacích vozů.

Tyto úpravy však musí být snadno kontrolovatelné. Problém je však v tom, že pro laika není snadné rozlišit elektromobil od vozu se spalovacím motorem. Proto je výhodné, že pro elektromobily byla zavedena poznávací značka EL, která laikům naznačuje, že majitel je asi rozumný a zodpovědný gentleman, či pravá dáma (drobný, ale příjemný bonus).

Za poněkud krátkozraké však musíme považovat jednoduché zvýhodňování elektromobilů například tím, že jim umožníme jezdit v pružích vyhrazených pro autobusy MHD. Tato výhoda sice udělá dnešním elektromobilistům radost, ale v budoucnu, při silnější penetraci elektromobility, může přinést značné problémy.

OSVĚTA A VZDĚLÁVÁNÍ VEŘEJNOSTI

Skutečné změně konceptu dnešní dopravy musí předcházet intenzivní osvěta a vzdělávání veřejnosti. Jen dobře informovaná veřejnost totiž může jednat racionálně a bude odolná vůči populistické manipulaci nadnárodních koncernů, které elektromobilita ohrožuje. K tomu potřebujeme zejména:

- Referenční web
- Předvádění, přednášky, konzultace etc.
- Konference, semináře, workshopy etc.
- Soutěže, expedice, aktivity mládeže etc.
- Publikace

Základem všech činností by měl být velký otevřený webový portál (viz výše), který umožní spolupráci všech, kteří chtějí jít za velkou vizí racionální elektromobility. Mnozí z nás již této cestě odvedli mnoho dobrovolnické práce. Například asociace APEL propaguje elektromobilitu již od roku 1978. Čas však běží, a my cítíme, že potřebujeme naše aktivity výrazně posílit. Proto potřebujeme profesionální personální i technické zázemí (centrálu - viz výše).

SAZBY ZA ENERGII

Při plné penetraci elektromobility (za více než 10 let) bude spotřeba osobních elektromobilů představovat zhruba 10% celkové spotřeby elektrické energie. Zhruba totéž spotřebuje nákladní doprava, autobusy atd. Většinu spotřeby půjde přizpůsobit momentálnímu stavu sítě tak, aby nabíjení vyrovnávalo denní kolísání.

Dnes je však penetrace elektromobility nepatrná, proto na zatížení energetické sítě nemá prakticky žádný vliv. Proto by z celospolečenského pohledu bylo jistě možné poskytovat energii na nabíjení zdarma, jako podporu čisté mobility a kompenzaci vyšší nákupní ceny elektromobilu. Energií by tedy bylo třeba platit z veřejných zdrojů. „Malá“ přípojná místa však mají své konkrétní majitele, kteří energii používají i k jiným účelům (rodinný dům, obec, firma...). Proto bude třeba zajistit vhodnou technologii pro přeúčtování energie (chytrý wallbox). Rychlonabíječky budou mít obvykle vlastní elektroměr, mohou tedy přeúčtovat přímo.

Při větší penetraci elektromobility však již může být vliv nabíjení na zatížení sítě natolik významný, že bude rozumné jej regulovat pomocí dynamicky řízené sazby. Tento princip se dnes již běžně užívá při mezinárodním vyrovnávání sítí, jak názorně demonstruje například www.electricitymaps.com. Z té je zřejmé, že mezinárodní přenosy optimalizují nejen zatížení sítě, ale i cenu energie.

Dnešní elektromobilita může být vhodným impulzem pro přechod na chytrou energetiku založenou na principech Smart Grids. Proto by ceny energie pro elektromobily měly být blízko cenám velkoobchodním. Tak současně podpoří vyrovnávání sítě i rozvoj elektromobility. Technologickým základem nového konceptu může být elektronika chytrého wallboxu a s ní spojené síťové řešení. Tak půjde rozšířit všechny uzly sítě a zajistit, aby dynamická cena respektovala nejen zatížení zdrojů, ale i jednotlivých částí distribuční soustavy. Dalším krokem může být aktivní vyrovnávání sítě z baterií, které může tato technika také řešit.

POPLATKY A DANĚ

Dnes zaplatí elektromobilista za svůj vůz víc, než jeho kolega za podobný vůz se spalovacím motorem. Přitom silným důvodem pro volbu dražší technologie je jeho snaha méně škodit sobě i společnosti. To by společnost měla alespoň částečně kompenzovat tím, že bude respektovat výhody, které jí elektromobilita přináší.

Daně, pojistné a mnohé další poplatky, se obvykle vyměřují podle objemu motoru. V tom je elektromobil výhodný, protože jej má nulový a tak se dostává do nejnižších sazeb. Elektromobilitu však můžeme dále podpořit tím, že ji zcela osvobodíme od daní a poplatků.

Ale pozor! Elektromobil má nízké provozní náklady také proto, že nemusí platit poměrně vysokou spotřební daň za benzín či naftu. Tato příznivá situace se však musí změnit až budou elektromobily zajišťovat většinu dopravy. Vždyť výstavba a provoz dopravní cesty vyžadují obrovské náklady, které by měly být kryty z příjmů z dopravy a nikoliv celoplošnými daněmi. Ještě donedávna by přímé zpoplatnění dopravní cesty bylo velmi komplikované a nepraktické.

Dnes si však dovedeme představit levnou krabičku s přijímačem družicové navigace a digitální mapou s „ceníkem cest“, která bude nezpochybnitelným způsobem účtovat náklady za využití dopravní cesty a automaticky zajišťovat potřebné platby (černá skříňka). Tímto postupem můžeme konečně všechny náklady na dopravu zahrnout do její ceny. To povede nejen k racionalizaci dopravy, ale také nastaví zdravější poměry v celé ekonomice. Elektromobilita se tak může stát katalyzátorem mnoha dalších žádoucích změn. To je však téma pro jinou úvahu.

PODPORA INFRASTRUKTURY

Podmínkou masového rozvoje elektromobility je hustá síť nabíjecích bodů. Program „Čistá mobilita“ počítá s podporou budování rychlonabíjecích stanic. Každý majitel elektromobilu však potřebuje svou „domácí zásuvku“, která umožní nabíjení bez zbytečných přejezdů.

V kapitole o praktických aspektech nasazení elektromobilu jsme popsali „chytrý wallbox“, který by mohl být levným a efektivním základem budoucí husté nabíjecí infrastruktury. Aby se výstavba wallboxů mohla rychle rozvinout, musíme předejít zbytečným formálním komplikacím, jako například:

- **Instalace wallboxu je veřejně prospěšná**
Každý majitel elektromobilu potřebuje svou „domácí“ zásuvku pro nabíjení. Pokud však žije v bytovém domě a nemá garáž, tak ji musí umístit ve veřejném prostoru. Místní autorita by měla takové žádosti vyjít vstříc s podmínkou, že půjde o veřejně sdílený wallbox.
- **Wallbox není stavbou**
Umístění malé krabičky na zdi, či pylonku na kraji parkoviště nijak neomezuje okolí. Jde přece o podobně prospěšný zásah do veřejného prostoru, jako umístění odpadkového koše či lavičky. Proto by instalace wallboxu neměla být komplikována zbytečnými formalitami (stavební povolení atd.).
- **Vlastnictví wallboxu není podnikáním**
Případný zisk za sdílení i velmi oblíbeného wallboxu je jen malý, pokryje náklady na jeho zřízení až za několik let. Za tu dobu však ušetří desítky tisíc litrů paliva, tuny exhalací atd. Komplikovat majiteli život zbytečnými formalitami by tedy bylo kontraproduktivní. Případné zdanění může snadno zařadit nadřazený systém.
- **Nabíjení není přeprodáváním energie**
Předpisy zákazníkům zakazují přeprodávání energie. Tím by však mohlo být i nabíjení elektromobilu u kamaráda, pokud mu odebranou energii zaplatím. Je zřejmé, že takový rigidní výklad předpisů by mohl rozvoj elektromobility zcela zablokovat.
- **Nabíjení není parkování**
Je zřejmé, že i ta nejlepší nabíječka bude k ničemu, pokud místo pro nabíjení bude zablokováno parkujícím vozem se spalovacím motorem. Proto musí být možné vyhradit parkovací místo u nabíječky jen pro elektromobily.
- ...
Obáváme se, že tento výčet ani zdaleka nevyčerpá všechny myslitelné komplikace, které „tvorivost“ příznivců výfuků dokáže vymyslet. Doufáme však, že vlivem intenzivní osvěty si veřejné mínění postupně uvědomí nesporné výhody elektromobility a zabrání dalším formálním excesům.

Zrychlení rozvoje infrastruktury by jistě šlo dosáhnout vhodnou veřejnou podporou wallboxů. Mělo by však jít o otevřený systém doporučený Neutrální autoritou.

VÝBĚROVÁ ŘÍZENÍ

U nás se ročně nakupují tisíce vozů ze státních či veřejných peněz. S takovým nákupem bývá spojeno výběrové řízení. Pokud by se jako hlavní parametr ve výběrovém řízení nebrala nákupní cena, ale celková cena za vlastnictví (TCO) vztahovaná k poskytované záruce. Tak by se dospělo k nejvýhodnější volbě vozu z celospolečenského pohledu. Přitom by se výrazně zlepšilo postavení elektromobilů v takovém výběru.

Další zvýhodnění elektromobility by mohlo spočívat v bonifikaci např. o 1 Kč/km TCO, protože jde o bezuhlíkovou a čistou technologii (úspora externalit). Tato bonifikace by se měla postupně snižovat (např. o 10% ročně). Při rigidním výkladu by však bonifikace mohla být chápána jako nedovolená podpora konkrétní technologie, a my přece chceme být otevření a korektní. Proto můžeme do posuzování výhodnosti nabídky místo bonifikace (TCO/1km - bonifikace) zahrnout přímo produkci CO₂ jako jednu z hlavních externalit (TCO/1km + CO₂/1km).

Výpočet TCO by sice poněkud komplikoval výběrové řízení, pokud by se však tato pravidla ustálila jako pevná a dlouhodobě neměnná, tak by vznikl silný trvalý tlak na výrobce. Tento tlak by urychlil technologický vývoj, rozšířil nabídku elektromobilů v ČR a zvýšil konkurenci. Hlavně by však přinutil výrobce prodlužovat záruku, tedy i životnost a udržitelnost.

To by přirozeně mělo dopad na ceny, obchodní podmínky a rozhodování zákazníků na celém trhu a mohlo se stát tím dlouho očekávaným impulzem, který nastartuje masový rozvoj elektromobility.

Pozor!

Mnozí uživatelé mohou cítit „vnucení“ elektromobilu velmi negativně a nebudou ochotni či schopni přizpůsobit své zvyky nové technologii. Proto musí novým pravidlům předcházet intenzivní osvěta a příprava místní infrastruktury (zejména wallboxy).

DOTACE A PODOBNÉ INTERVENCE

Pokud se to hýbe, zdaň to.

Když se to stále hýbe, reguluj to.

A když se to přestane hýbat, dotuj to.

Ronald Reagan

V současnosti je technologie elektromobility již natolik pokročilá, že ji stačí jen trochu „postrčit“, aby se sama rozběhla. Nástrojů pro podporu přirozeného vývoje elektromobility máme dost širokou paletu. Dnes však nemůžeme odhadnout všechny nuance a zákruty budoucího vývoje prudce se měnící technologie. Proto musí naše zásahy spočívat spíše v jemné podpoře žádoucích procesů a odstraňování vzniklých bariér, než v regulacích či politicky motivovaných gestech.

Dnes se mnohým zdá, že elektromobilitu lze nejlépe nastartovat tím, že budeme z veřejných prostředků dotovat nákupní cenu tak, aby se přiblížila nákupní ceně konvenčního vozu. To však může být dosti drahé. Vždyť potřebná dotace na jeden osobní vůz je více než 200 tis. Kč (dle kategorie) a pokud má tento zásah situaci alespoň trochu změnit, měl by se ročně týkat alespoň 2% až 5% současného vozového parku. To však představuje desítky až stovky miliard Kč ročně. Horší však je, že taková masivní dotace sice výrobcům zvýší odbyt, ale současně sníží i tlak na cenu a kvalitu (proč zlevňovat a zlepšovat, když je odbyt zaručen?). Při vypisování dotací tedy budme uvážliví a opatrní.

ZÁVĚREM

Začalo to párou, poté přišla elektřina a telegraf, dnes počítače a internet. Vývoj technologií se neustále zrychluje a jejich vzájemné propojení prohlubuje. Tušíme, že stojíme před další velkou transformací, která změní náš svět, a že elektromobilita bude její důležitou součástí (nové formy dopravy, nová energetika, automatizace výroby ...).

Očekávané změny můžeme chápat buď jako ohrožení našich dnešních „jistot“ a bránit se jim, nebo jako novou výzvu a podporovat jejich pozitivní rysy. V prvním případě nás převálcují útržky nových technologií překroucené nesmyslnými „obrannými“ zásahy, zákony a předpisy, které nám budou komplikovat život po mnoho let. V druhém případě můžeme efektivně využít nových možností k dalšímu rozvoji a obohacení celé společnosti. Může však také dojít k tomu, že si nové technologie zmonopolizuje a ovládne jeden či několik komerčních subjektů, kteří z nás opět udělají jen nesvéprávné konzumenty (viz OpenCard, mobilní operátoři, solární baroni atd.). Dnes ještě záleží jen na nás, kterou cestu si vybereme. Ale čas běží...

Pokud chceme elektromobilitou přispět k volbě té správné cesty, měli bychom co nejrychleji nastartovat alespoň tyto aktivity:

- Neutrální autorita
- Referenční web podporovaný profesionální Centrálou

Tyto aktivity nemohou a nesmí být založeny na komerčních principech, ani svázány s komerčními zájmy. Je tedy zřejmé, že musí být financovány z veřejných zdrojů. Dosažitelný efekt však může být mnohonásobkem potřebných nákladů. Proto považujeme veřejné financování těchto aktivit za rozumné a mravné.

Březen 2017

(CC) BY-NC-SA

Petr Vermouzek

pavouk33@gmail.com

S vydatnou podporou mnoha přátel elektromobility

TAXIBUSY PRO VZDÁLENÝ VENKOV

V tomto rozvlácném mudrování chci ukázat cestu k zásadnímu zlepšení veřejné dopravy na vzdáleném venkově. Pokusím se vysvětlit, jak ji lze novými technologiemi individualizovat a přiblížit skutečným potřebám obyvatel. Věřím, že sloučení technologií s novým pohledem na potřeby a možnosti vzdáleného venkova, lze dosáhnout zásadního zlepšení zdejšího života bez dalšího zvyšování nároků na financování z veřejných prostředků.

NEDÁVNÝ ZÁŽITEK

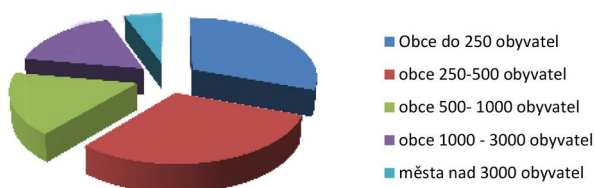
Jsem chromý dědek, který žije na penzi v malé osadě se dvěma stálými obyvateli v lesích České Kanady. Nedávno jsem musel zajet na kontrolu k lékaři do nedalekého městečka (12 km). Vyrázil jsem tedy prvním ze dvou spojů, které od nás do městečka jedou. Mám totiž štěstí, naše osada je na frekventovanější autobusové trase, tak tu máme několik spojů denně. Když autobus zastavil, tak mě řidič vítal, tak jako obyčejně, slovy: „Pane, vaše taxi je zde“. Tak jsme se ženou nastoupili do taxibusu a pozorovali: V autobuse již byli (jako obvykle) dva cestující. Když jsme s mou ženou nastoupili bylo nás celkem pět (i s řidičem), tak jsme si mohli pěkně popovídat, jen hluk autobusu nás poněkud rušil. Cestou několik lidí nastoupilo a jiní vystoupili. Odhaduji, že v průměru byl velký autobus vytižen pěti pasažéry a mezi dvěma městečky vzdálenými 20 km najel zhruba 30 km, protože objížděl i menší osady.

Návštěva lékaře proběhla rychle, a já musel skoro tři hodiny čekat na autobus, který mě přiblíží k domovu. Byla zima, tak jsem zašel do jediné v městečku otevřené hospody. Náhodou jsem si přisedl ke stolu, u kterého seděl zdejší dobře informovaný autobusák. Svěřil jsem se mu se svými dojmy z ranní cesty. On je potvrdil jako obvyklé a mé znalosti doplnil tím, že „kraj“ dotuje autobusy necelými 30 Kč/km, což prý představuje zhruba 2/3 skutečných celkových nákladů dopravy.

Na zpáteční cestu jsme nastoupili čtyři, v cílové obci jsme tři vystoupili a autobus dál autobus pokračoval s jediným pasažérem. Poslední 4 km nás odvezl kamarád svým osobním autem. Jinak bychom museli čekat další 4 hodiny. Doma jsem si spočítal, že ony dvě cesty mezi dvěma sousedními městečky stály dopravce zhruba 2 200 korun a na jízdě mohl vybrat asi 250 Kč. Začal jsem tedy mudrovat dál:

PROBLÉMY VZDÁLENÉHO VENKOVA

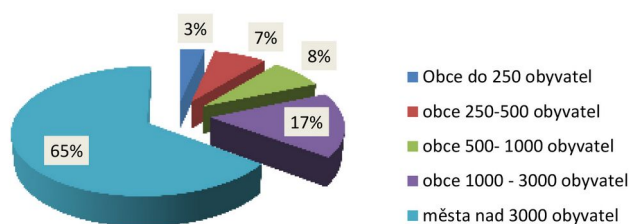
obce podle počtu obyvatel



Jistou nadějí na revitalizaci vzdáleného venkova jsou chalupáři a „noví venkované“, tedy lidé nej-různějších povolání, kteří nemusí denně docházet „za píchačky“ (programátoři, výtvarníci, novináři, překladatelé...), a mohou se tedy z přelidněných měst na většinu roku přesunout na venkov. Ti nejen zmírňují vylidňování a zlepšují demografické poměry protože bývají vzdělání, ale vnášejí do zdejší komunity nové impulzy a zvyšují tolik potřebnou různorodost.

Vzdálený venkov, tedy venkov kam nezasahuje vliv velkých měst, dnes představuje 60 až 80% plochy ČR a žije tu jen 3 až 10% populace (podle metodiky sčítání). Obvykle jde o malé obce (<500 obyvatel) obklopené několika osadami (<20 obyvatel). Politický a technologický vývoj posledních desetiletí tu velmi změnil styl života a sociální poměry. Zemědělství a lesnictví dnes stihne obstarat malá část populace a dalších pracovních příležitostí mnoho není. Důsledkem jsou nízké příjmy, velká nezaměstnanost, vysídlování a stárnutí populace.

podíl počtu obyvatel podle velikosti obcí



Velkým problémem je špatná dopravní obslužnost malých osad. Podmínkou života na takovém odlehleém místě je vlastní auto, kterým je třeba dopravit děti ke školnímu autobusu, rodiče do zaměstnání, obstarat nákupy atd. To nejen zvyšuje životní náklady a komplikuje praktický život obyvatel malých osad, ale mnohé z nich to prakticky vylučuje z pracovního trhu, protože náklady a komplikace spojené s dopravou do zaměstnání převažují nad efekty, které jim zaměstnání může přinést. Také zde žije mnoho seniorů a zdravotně či sociálně handicapovaných, kteří nemohou provozovat vlastní automobil a tak se dostávají do těžko řešitelných problémů. V něčem pomůže vzájemná sousedská výpomoc, ale špatná doprava vede k postupnému rozpadu místní komunity, protože setkávání se sousedy, kteří jsou vzdáleni několik kilometrů je obtížné.

LOGISTIKA AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

Zlepšit veřejnou dopravu tak, aby přiblížila život v malých osadách standardu, na který jsou zvyklí obyvatelé velkých obcí a měst by bylo obtížné a drahé. Vždyť objíždět všechny osady by prodloužilo autobusové linky 2x až 3x, případně vyžádalo další spoje (obsluhované území je velké). Tím by nejen velmi vzrostly náklady, ale také by se prodloužil čas, který musíme v autobusu trávit. Ani zvýšení hustoty dopravně obsluhovaných míst však nemůže předejít dlouhému čekání na příhodný spoj. To by zmírnila jen výrazně vyšší frekvence spojů, jejich sofistikovaná optimalizace a dynamické provázání dopravy s nejrůznějšími aktivitami v regionu.

Příklad v úvodu však naznačil, že zlepšení dopravy využije jen několik desítek cestujících denně, kvůli kterým by velký autobus musel najet několik set kilometrů navíc. Tudy cesta asi nevede!

INDIVIDUALIZOVANÁ MÍSTNÍ DOPRAVA

Občas, když u nás nastupují do autobusu jako jediný pasažér, mě řidič vítá: „Přijelo vaše taxi, pane!“. A vlastně proč ne? Proč má velikánský autobus hrkat mnoho kilometrů po lesních silničkách jen proto, že v některé zapadlé osadě možná někdy někdo nastoupí? Vždyť nás tu takovou dopravu v daném okamžiku potřebuje jen několik a snadno se vejde i do minibusu či většího osobního vozu. Proč tedy místní dopravu nepřizpůsobit reálným potřebám místa a jeho obyvatel? To však vyžaduje poněkud jiný koncept, než je to, nač jsme zvyklí.

NOVÁ LOGISTIKA

Naše úvahy musí vycházet z poslání veřejné dopravy, které definuje Zákon 194/2010 o veřejných službách v přepravě cestujících, v § 2 Dopravní obslužnost:

Dopravní obslužností se rozumí zabezpečení dopravy po všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům veřejné moci, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu.

Většina cest, požadovaných tímto zákonem, se pravidelně opakuje, nebo je lze plánovat s časovým předstihem mnoha hodin. Proto lze jízdy koncipovat jako „sběrné taxi“, čili kombinaci taxíku a autobusu, neboli „taxibus“. Ten několikrát za den objede osady, posbírá sousedy a doveze je k linkovému autobusu, k lékaři, na úřad atd. Protože jeho provoz je velmi levný, může obsluhovat i nejmenší osady a samoty. Aby byl provoz co nejefektivnější a přitom cestujícím sloužil co nejlépe, musíme mít možnost tento „jízdni řád“ dynamicky přizpůsobovat momentálním potřebám.

O optimalizaci provozu takového taxibusu se musí starat internetová aplikace s mapou, která bude shromažďovat požadavky a plánovat cesty. Tím bude vytvářet „dynamický jízdni řád“, který bude přístupný jako běžná webová stránka. Sem bude možné vložit požadavek na dopravu a odsud bude řidič taxibusu dostávat pokyny pro další jízdu. Pro komunikaci s internetovou aplikací tedy stačí jakýkoliv počítač či chytrý telefon. Jde tedy o postupy podobné známé službě Uber, jen koncipované pro potřeby vzdáleného venkova a jako náhrada veřejné dopravy. Nic nám však nebrání kombinovat postupy taxibusu s principy podobnými službě Uber (viz dále).

Potíž je však v tom, že ne každá babička v zapadlé osadě, či náhodný cestovatel, má počítač či chytrý telefon s internetovým připojením a umí s nimi pracovat. Proto musí být možné jízdu domluvit i telefonicky s operátorem, který ji následně vloží do aplikace.

Uzlová místa regionu bude při větší penetraci elektromobility potřeba, dříve či později, vybavit wallboxy. Pokud tyto wallboxy doplníme o vhodný komunikační HW (např. hlasová syntéza a několik tlačítek, nebo zjednodušený tablet), mohou zde objednat taxibus i ti, kteří se mobilů i počítačů štítí. Tak vzniknou „chytré zastávky“.

NEJEN NÁHRADA AUTOBUSU

Takto koncipovaná doprava by však mohla řešit i úkoly, které pomocí autobusu řešit nelze. Například by mohla rozvážet obědy seniorům, dopravovat lékaře či ošetřovatelky ke zdravotně potřebným, rozvážet poštu či nákupy z místního obchodu, balíčky kurýrní služby, občas zachránit posádku porouchaného auta atd. Její využití bude záležet jen na našich potřebách a naší fantazii. Vždyť jde hlavně o sousedskou výpomoc a posilování místní komunity.

VOLBA VOZU

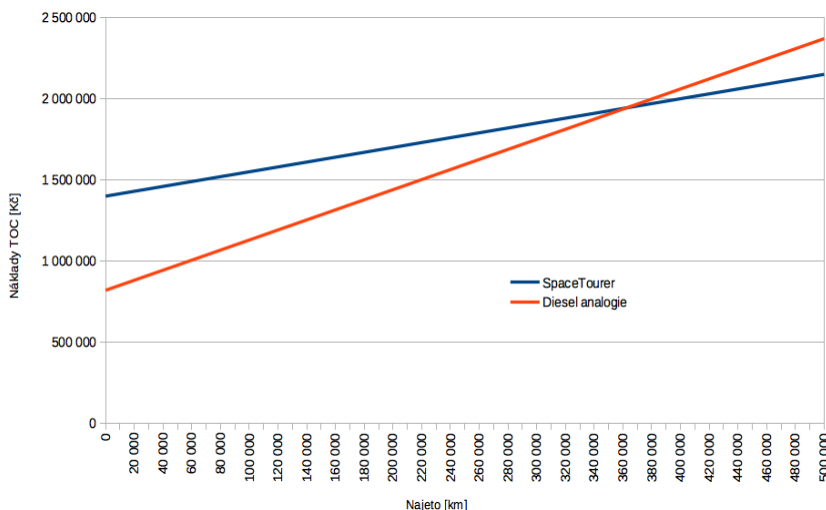
Možnosti, pohodlí i ekonomika taxibusu budou velmi záležet na tom, jaký vůz zvolíme. Ten by měl být co největší, aby uvezl co nejvíc lidí a jejich zavazadel. Musí však být jen tak velký, aby jej mohl řídit i můj momentálně nezaměstnaný soused, který má řidičský průkaz na osobní auto. Musí však také mít dobré jízdní vlastnosti na špatných silnicích, aby nás centimetrový sněhový poprašek neodřízl od zbytku světa. Protože po dálnicích a dálnkových silnicích bude jezdit jen výjimečně, nemusí mít příliš vysokou maximální rychlost.

Musí však mít co nejlevnější provoz a dlouhou technickou životnost. Protože se v něm budou řidiči často střídát, tak bude důležitá i jednoduchá kontrola stavu a snadná udržitelnost. Pro mnohé z nás jsou čistota a klid venkova důležité. Proto budeme rádi, když se nám pod okny nebude prohánět žádná smrdící a řvoucí plechová bestie. Těmto podmínkám vyhovuje například populární sedmisedadlový minivan Nissan. Ten je zajímavý i tím, že existuje jak v benzínové, tak elektrické verzi, tedy můžeme porovnávat jak se technologie projeví na celkové ceně za vlastnictví (TCO), tedy na celkových nákladech provozu:

Odhad TOC Citroen SpaceTourer		
	SpaceTourer	Diesel analogie
Pořizovací cena [Kč]	1 400 000	820 000
Technická životnost [km]	900 000	300 000
Zůstatková hodnota [%]	10%	10%
Zůstatková hodnota [Kč]	140 000	82 000
Průměrná spotřeba paliva [l(kg)/100km]		6
Cena paliva [Kč/l(kg)]		40
Průměrná spotřeba elektřiny [kWh/100km]	25	
Cena elektřiny [Kč/kWh]	5	
Dojezd [km]	300	
Plných cyklů baterie [n]	3 000	
Náklady na palivo /energii [Kč/km]	1,25	2,40
Olej, údržba, opravy, TK, pneu etc. [Kč/km]	0,25	0,70
Provozní náklady celkem [Kč/km]	1,50	3,10
Odpisy [Kč/km]	1,40	2,46
Náklady včetně odpisů [Kč/km]	2,90	5,56

Z porovnání celkových nákladů na vlastnictví (TOC) vychází, že bateriový vůz je výrazně výhodnější než jeho naftový bratříček. Přitom nehlučí a nesmrdí. Protože víme, že elektromobily jsou dnes v prudkém technologickém vývoji a jejich ceny rychle klesají, tak kvůli obnově vozu nemusíme odepisovat (spořit) dnešní cenu, ale bude stačit z odpisů naspořit poněkud méně, protože za oněch 8 až 10 let, kdy jej budeme obnovovat již bude pravděpodobně levnější. Technologický vývoj také naznačuje, že onen nový vůz bude mít pravděpodobně delší dojezd a životnost, tudíž i menší celkové náklady.

Z grafu vidíme, že k vyrovnání nákladů dojde po cca 350 tis. km, tedy po zhruba po 4 letech předpokládaného provozu. Dalšího snížení nákladů lze dosáhnout využitím dotace a výhodnější sazby za energii (např. sazba pro tepelné čerpadlo) atd.



Významnou výhodou elektromobilu je jeho provozní pohotovost (žádné startování a zahřívání motoru), snadnost jeho obsluhy (žádná spojka, žádné řazení), snadná kontrola stavu a nepatrná údržba (žádný olej, žádné filtry...), tedy snadné střídání řidičů a jednoduchý provoz.



Citroen SpaceTourer

Pro potřeby taxibusu na lesních silničkách vzdáleného venkova by byl vůz s náhonem na všechna čtyři kola (menší nároky na odhrnování sněhu atd.). Takový však prozatím není k dispozici, tak se spokojme s dnes dostupnými vozy a těšme se na příští generaci...

OBSLUHA

Snad ještě důležitější složkou než použité vozidlo bude jeho obsluha. Vždyť musí celý rok držet pohotovost 18 až 24 hodin denně po 7 dní v týdnu, mít řidičský průkaz a dobrou řidičskou zkušenost, odpovědnost a slušné chování, dobrou znalost místa, elementární počítačovou gramotnost atd. A hlavně: na práci řidičů bude spočívat bezpečí a spokojenost cestujících.

Odhadujeme, že v obsluze jednoho taxibusu se budou střídát 2 až 4 řidiči. Musí držet stálou pohotovost, jejich pracovní dobu budou určovat potřeby cestujících a bude proložena častým čekáním.

Významnou výhodou taxibusu je to, že v obci vytvoří několik pracovních míst pro jinak těžko zaměstnatelné sousedy. Vždyť řidičský průkaz dnes má skoro každý, a pro práci s taxibusem stačí krátké zaškolení. Platy řidičů budou tvořit největší část nákladů na provoz taxibusu. Protože poslání této služby je podobné, jako údržba čistoty obce, která je jako „veřejně prospěšná práce“ hrazena z prostředků Úřadu práce, je přiměřené, aby i platy řidičů taxibusu byly hrazeny stejně. To však závisí na výkladu § 112 zákona o zaměstnanosti (435/2004 Sb.), který praví:

(1) Veřejně prospěšnými pracemi se rozumí časově omezené pracovní příležitosti spočívající zejména v údržbě veřejných prostranství, úklidu a údržbě veřejných budov a komunikací nebo jiných obdobných činnostech ve prospěch obcí nebo ve prospěch státních nebo jiných obecně prospěšných institucí, které vytváří zaměstnavatel nejdéle na 24 po sobě jdoucích kalendářních měsíců, a to i opakovaně, k pracovnímu umístění uchazečů o zaměstnání. Pracovní příležitosti jsou vytvářeny na základě dohody s Úřadem práce, který na ně může zaměstnavateli poskytnout příspěvek.

(2) Příspěvek lze poskytnout až do výše skutečně vynaložených prostředků na mzdy nebo platy na zaměstnance umístěného na tyto práce, včetně pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a pojistného na veřejné zdravotní pojištění, které zaměstnavatel za sebe odvedl z vyměřovacího základu tohoto zaměstnance.

Zda lze příspěvek poskytnout i na řízení veřejně prospěšného taxibusu tedy záleží jen na výkladu toho, co jsou ony „jiné obdobné činnosti“.

INVESTICE

Aby mohl taxibus začít fungovat, musíme pořídit nezbytné vybavení:

- elektromobil
- několik wallboxů 3x400V/32A
- chytrý telefon
- zimní pneumatiky, lopata, lano, motorová pila, řetězy, naviják, zahrádka, nosič na kola, vysavač...

Celkovou cenu auta a tohoto vybavení odhadujeme na cca 2 mil.

NÁKLADY

PROVOZNÍ NÁKLADY

Z tabulky nákladů vyplývá, že provozní náklady elektromobilu včetně odpisů jsou cca 3,2 Kč/km. Odhadujeme, že pokud by měl taxibus z našeho příkladu, jen nahradit zajižďky autobusu, tak by měl najet cca 80 až 120 km denně, tedy 30 až 45 tis. km ročně, což by stálo 100 až 150 tis. Kč/rok. My však budeme chtít využít nových možností naplno, proto předpokládáme, že taxibus ujede průměrně 200 až 250 km denně, tedy cca 75 až 90 tis. km ročně a náklady na jeho provoz tedy budou cca 240 až 300 tis. Kč/rok.

PŘIPOJENÍ

Pro zajištění provozu bude třeba hlasové a internetové připojení chytrého mobilu řidiče. Protože pokrytí signálem bývá na vzdáleném venkově špatné, bude rozumné používat dva operátory a dualSIM telefony. Celkové náklady odhadujeme na 1 000 Kč/měsíc, tedy cca 12 tis. Kč/rok.

PODÍL NA NÁKLADĚCH CENTRÁLY

Optimalizaci a hladký chod celého systému taxibusů zajišťuje internetová „Centrála“, která jim zajišťuje datové a komunikační zázemí (cool centrum). Náklady na její vývoj a provoz mohou být poměrně vysoké. Bude však sloužit všem vozům v systému, na které se náklady rozloží. Odhadujeme, že při plném provozu systému (stovky až tisíce vozů) bude podíl jednoho taxibusu na nákladech centrály 2 000 až 5 000 Kč, měsíčně (podle frekvence volání a integrovaných služeb), tedy maximálně 60 tis. Kč/rok.

Problém je však v tom, že Centrála musí fungovat již cca 1 rok před startem systému (programování, testování, vytváření pravidel, dohody s partnery...) a dalších několik let se provoz bude pozvolna rozvíjet. Start tedy bude třeba financovat z veřejných prostředků.

POJISTNÉ

Taxibus musí mít „Pojištění odpovědnosti za provoz vozidla“ a měl by mít i havarijní pojistku. Jejich výše závisí na historii řidiče, typu vozu, spoluúčasti a mnoha dalších detailech pojištění. Odhadujeme, že pojištění bude v průměru stát cca 50 tis. Kč/rok.

SILNIČNÍ DAŇ

Taxibus je vozidlo určené k podnikání a měla by se tedy za něj platit silniční daň. Elektromobily však jsou dle § 3 odst. 7 zákona č. 16/1993 Sb od této daně osvobozeny.

PROPAGACE

O taxibusech je třeba dát vědět jak místním, tak turistům a náhodným návštěvníkům regionu. Kromě obvyklých postupů (veřejné hlášení, místní věstník, okresní noviny...) bude třeba vytisknout kartičky se stručným popisem služby, pravidly, ceníkem a kontaktními informacemi. Ty by měly ležet v autobusech, na recepcích podniků a penzionů, pultech hospod, přepážkách úřadů, v čekárnách lékařů atd. Nejen u nás, ale i ve všech sousedních obcích. Potřebný náklad odhadujeme na cca 10 tis. výtisků ročně a náklady na jejich pořízení na 10 tis Kč.

CELKEM

- Všechny výdaje na provoz taxibusu, který by měl jen nahradit zajižďky autobusu, budou 232 až 282 Kč/rok
- Při plném využití možností taxibusu budou výdaje na provoz 372 až 432 Kč/rok

PŘÍJMY

TRŽBY

Hlavním přímým příjmem budou tržby za jízdné. Ty by měly být srovnatelné s jízdným na krátkých trasách v autobusu (1,5 až 2 Kč/km). Mohou být diferencované pro různé kategorie cestujících jako například:

- náhodný cestující (např. turista) 4 Kč/km
- rezident 2 Kč/km
- školák nebo penzista 1 Kč/km

Kategorie i ceny chápejme jen jako názorný příklad. Přesná pravidla a sazby bude třeba stanovit až na základě zkušeností s reálným provozem. Odhadujeme, že při plném využití možností taxibusu poveze průměrně 2 pasažéry za 2Kč/km a najede 120 km denně (přejezdy se neplatí). Jeho tržby tedy budou cca 480 Kč/den, 175 tis/rok. Pokud by měl taxibus jen odlehčovat autobusu, tak budou jeho příjmy zhruba poloviční.

WALLBOX(Y)

Taxibusy musíme někde nabíjet. Musíme tedy zřídit u vhodného parkoviště zásuvku s přívodem energie. Pokud ji doplníme „chytrou krabičkou“, tak může sloužit jako veřejně sdílený wallbox. Tím podpoříme rozvoj elektromobility, a přitom si můžeme i trochu zlepšit tržby. Při větším rozvoji elektromobility můžeme očekávat, že se u našeho wallboxu stává každý den jeden elektromobil a dobije cca 30 kWh. Při obchodním rozpětí 1 Kč/kWh to ročně představuje cca 11 tis. Kč. To sice není žádná sláva, ale za 2 až 3 roky tak zaplatíme zřízení dalšího wallboxu. Výnosy z provozu wallboxů by měly být využity k zahušťování nabíjecí infrastruktury.

ÚSPORY

Provoz taxibusů však také přinese mnohé úspory. Poměrně snadno vyčíslitelné jsou úspory nákladů autobusové dopravy. Vypuštěním zajižďek do malých odlehlých osad dosáhneme zkrácení a optimalizace trasy. Velikost této úspory bude záležet na počtu a rozložení malých osad, které dnes autobus obsluhuje. V případě z úvodu představuje cca 10 km na 4 spojích, což je jen na dotacích cca 1200 Kč denně, tedy 36 tis Kč měsíčně a 430 tis. Kč/rok. Přitom je zde ještě několik osad kam veřejná doprava vůbec nejezdí. Zajistit i jen minimální pokrytí těchto osad veřejnou dopravou by si vyžádalo dalších cca 25 km x 4 denně, tedy cca 1 mil. Kč/rok. Pokud bychom však chtěli dosáhnout stejného „dopravního pohodlí“, na které jsou zvyklí obyvatelé měst, tak by bylo třeba zvýšit frekvenci spojů alespoň 3x. Celkové dotace na dopravní obslužnost naší obce by musely být cca 4,5 mil Kč/rok, což je cca 10 tis Kč/obyvatele.

Tento příklad tedy ukazuje, jak je dopravní obslužnost na vzdáleném venkově nedokonalá a limituje zdejší život. Přitom, i přes všechny dotace, jsou linky po odlehlých osadách ztrátové i pro dopravce.

Pozor! Příklad z úvodu byl vybrán náhodně, a rozhodně nepředstavuje statisticky reprezentativní vzorek autobusové dopravy na vzdáleném venkově. Proto jeho použití musíme chápat jen jako ilustrativní. Skutečná data bude třeba zjistit podrobnějším průzkumem.

Přesun dopravy z velkých autobusů a desítek soukromých aut na jediný, dobře vybavený elektromobil, bude znamenat menší opotřebení dopravní cesty a snížení nákladů na její monitorování a údržbu (prohrnování, padlé stromy...). Dovedeme si také představit, že taxibusy budou jezdit i po lesních a polních cestách, na které je dnes z ekologických a logistických důvodů vjezd zakázán. Vždyť elektromobil je ekologicky přijatelný a spojení s taxibusem je jasné a snadné. Dokonalá dopravní obslužnost taxibusem však také umožní uzavřít některé veřejné silničky a tak poněkud uklidnit dopravu tam, kde není zcela žádoucí a přitom i trochu ušetřit na údržbě. Sice tušíme, že úspory na údržbě budou významné, ale jejich vyčíslení je obtížné.

ORGANIZACE

Je zřejmé, že zavedení taxibusu je velmi efektivní a potřebné řešení, které představuje zcela nový koncept dopravní obslužnosti. Principiální rozdíly mezi novým konceptem a dnes obvyklým řešením však vedou k formálním nejasnostem, které bude třeba dořešit v rámci pilotního projektu.

PODNIKÁNÍ, NEBO VEŘEJNÁ SLUŽBA?

Dnes je dopravní obslužnost masivně dotována, protože z mnoha celospolečenských důvodů považujeme levnou veřejnou dopravu za důležitou. Linková autobusová doprava bývá provozována jako standardní podnikání, protože je investičně, technologicky i logisticky velmi náročná. Většinu jejích nákladů kryje krajský úřad z veřejných prostředků. Protože její linky pokrývají velké území, tak jde o rozumné řešení. Problém však spočívá v tom, že nemůže pružně reagovat na potřeby obcí či malých regionů. Provoz je tedy jen hrubým kompromisem mezi potřebami cestujících a možnostmi dopravce.

Provoz taxibusu je však zcela jiný. Pokrývá jen malé území a může velmi pružně reagovat na potřeby jednotlivých občanů. Proto nemá smysl, aby jeho provoz řídil krajský úřad. Měl by být v kompetenci obce, která je schopna reflektovat místní potřeby mnohem citlivěji a rychleji než vzdálený úřad. Potom půjde koncipovat provoz taxibusu jako veřejnou službu, podobně jako úklid obce, odvoz odpadu atd. Vždyt provoz taxibusu je stejně jednoduchý jako provoz referentského vozu obecního úřadu.

FORMA

Provoz taxibusu může mít různá formální řešení. Může jej provozovat obec, svazek obcí, nezisková organizace atd. Volba formy bude záviset nejen na místních podmínkách, ale i na řadě předpisů a formalit (podmínky dotací, obchodní podmínky a omezení...), výsledcích vyjednávání s krajem a dopravcem atd. Nejlepší řešení by mělo vzejít z pilotního projektu.

Na formální problémy však může narážet i vztah cestujícího k provozovateli taxibusu či elektromobilisty ke sdíleným wallboxům. Jistě by bylo nejjednodušší, kdyby to byl standardní vztah zákazníka k poskytovateli služby tak jako u linkové autobusové dopravy, či vztah kupujícího k prodávajícímu. Formální bariéry nej-různějších předpisů a nařízení však mohou tento vztah natolik zkomplikovat, že může být výhodnější jej modifikovat například na vztah formálního neziskového spolku ke svým členům a platby chápat jako příspěvky členů na provoz spolku.

CENTRÁLNĚ, NEBO DECENTRALIZOVANĚ?

Technologicky se provoz taxibusů bude skládat ze dvou částí: aut v regionech a Centrály. Může tedy být koncipován tak, že provozovatelem jsou obce, nebo místní subjekty a Centrálu využívají jako službu. Výhodou tohoto postupu je to, že může velmi přesně reagovat na momentální potřeby, místní „šéf“ může denně kontrolovat práci řidičů atd. Problémy mohou vzniknout špatným pochopením technologií, slabším kontaktem s Centrálou a horší spoluprací mezi sousedními obcemi /regiony.

Druhou možnou cestou je centralizace provozu pod přímou správu Centrály. Její výhodou je, že bude směřovat k vytvoření ucelené sítě taxibusů na celém území státu a bude lépe využívat technologického potenciálu Centrály. Protože předpokládaná síť taxibusů bude rozsáhlá, může být i komerční síla Centrály značná, což umožní vyjednat výhodné nákupní ceny elektromobilů, sazby za připojení a pojištění, bezpečně zajistit dotace atd.

Dovedeme si však představit i kombinaci obou postupů, při které by například provoz Centrály zajišťovalo sdružení provozovatelů taxibusů, majitelů wallboxů a elektromobilistů. Takový postup bude asi nejvýhodnější, protože sdružuje výhody obou cest a při rozumném využití technologií a vhodném rozdělení kompetencí může fungovat velmi efektivně.

SPOLUPRÁCE NA OPTIMALIZACI DOPRAVNÍ OBSLUŽNOSTI

Aby zavedení taxibusů bylo racionální a přineslo i očekávané úspory, tak musíme najít postupy jak optimalizovat vedení linek a jízdní řády ve „velké“ autobusové dopravě. Základní návrh by asi měly formulovat obce, protože nejlépe znají potřeby svých obyvatel. Dopravce však zase zná vytížení jednotlivých linek, návaznost na další spoje atd. Přitom musí změny zapracovat do celkové koncepce provozu, aby minimalizovat přejezdy, zohlednil parkování, tankování atd. Bude tedy třeba hledat rozumný kompromis postupným hledáním a domluvou. Rámec této domluvy však musí určit krajský úřad, který vše financuje a

určuje základní parametry. Výsledkem domluvy by měl být úspornější jízdní řád linkové autobusové dopravy a alespoň část dosažených úspor by se měla převést na provozovatele taxibusu, který za ně poskytne lepší služby.

UBERIZACE, SPOLUJÍZDA ATD.

Logistiku a technologie taxibusů bude asi možné kombinovat i s dalšími způsoby individuální dopravy. Dovedeme si například představit zapojení soukromých vozidel do systému jak formou spolujízdy, tak analogicky se službou Uber. Takto zapojená soukromá vozidla by mohla čerpat dotaci podobně jako taxibus. Centrála však musí zajišťovat optimalizaci propojení těchto alternativních postupů s provozem taxibusů tak, aby se snižovaly přejezdy, vykrývaly špičky a nezvyšovaly ani ceny jízdného ani náklady z dotací. Podrobná pravidla a detaily optimalizace však musí vzejít ze zkušeností zkušebního provozu.

DOTACE NA NÁKUP ELEKTROMOBILU

Dnes se všechny civilizované země snaží podpořit rozvoj elektromobility. Nejčastěji podpora spočívá v dotacích na nákup elektromobilu. U nás je dotace na potřebný elektromobil cca 220 tis. Kč. Je tedy zřejmé, že dotace poněkud sníží počáteční investiční nároky, ale nebude mít zásadní vliv na celkové provozní náklady taxibusu.

CENTRÁLA ETC.

V kapitole „Nová logistika“ jsme zmínili, že taxibusy jezdí na vyžádání a jednotlivé požadavky shromažďuje internetová aplikace, která z nich vytváří optimalizovaný plán jízd. Předpokládáme, že postupně vznikne rozsáhlá síť taxibusů, které bude tato aplikace sloužit. To nejen rozloží provozní náklady, ale také umožní spolupráci sousedních regionů atd.

Tato služba bude mít mnoho společného se službami pro podporu sítě wallboxů (viz studie „Čistá mobilita“) či individualizovanou veřejnou dopravou ve větších městech (městské taxibusy, spolujízda...). Bude tedy rozumné, aby tyto služby měly společné sídlo (hosting) a úzce spolupracovaly v rámci jednoho realizačního týmu, který by nejen zajišťoval internetové služby, ale také sbíral související znalosti a zkušenosti. Tak by vznikla obecná Centrála pro podporu elektromobility a alternativní veřejné dopravy.

Pro vzdálený venkov může být zajímavé, že se na práci v Centrále může podílet i odborník žijící na samotě uprostřed lesa, pokud má dobré internetové připojení (teleworking). To je příležitost pro mnohé „nové venkovany“. O skutečné odborníky je dnes nouze. Nabídka svobodné práce odkudkoliv může být silným lákadlem pro získání kvalitních spolupracovníků.

Tato Centrála by kromě internetových služeb měla poskytovat i poradenství a odborné zázemí ke všemu, co souvisí s individualizovanou veřejnou dopravou a elektromobilitou. Musí tedy kolem sebe soustředit skupinu odborných spolupracovníků mnoha souvisejících oborů (IT, elektromobilita, doprava, energetika, ekonomie, právo...). Vznikne tedy odborná autorita, která může mít podobné postavení v rozvoji elektromobility a alternativní dopravy jakou má ve světě internetu W3C.

Do vývoje potřebných aplikací budou vloženy značné prostředky a na jejich bezvadné funkci, stabilitě a dlouhodobé udržitelnosti bude záviset osud mnoha projektů, kvalita života mnoha lidí atd. Proto by všechny vytvářené programy měly být pod otevřenou licenci (open source). Případ pražské tramvajenky varuje!! Na funkci Centrály závisí činnost mnoha nezávislých subjektů, které mohou mít nejrůznější, často i protichůdné komerční či politické zájmy. Proto musí být přísně neutrální a nekomerční. Může se zabývat pouze optimalizací technologií a podporou provozu, případně může vydávat standardizační doporučení podobně, jako to dělá W3C. (Podrobněji viz studie „Jak elektromobilita mění Svět“)

Vznik Centrály nesnese odklad. Vždyť potřebné technologie již jsou zralé a silný komerční hráč může vznikající trh snadno deformovat ke svému prospěchu bez ohledu na zájmy veřejnosti (viz hrátky mobilních operátorů). Proto potřebujeme z veřejných prostředků nastartovat chod Centrály. To by pro rozvoj elektromobility a alternativní veřejné dopravy mohlo mít podobný význam, jaký měl americký armádní Arpanet pro rozvoj internetu.

Při očekávaném velkém rozšíření projektu bude mít Centrála velkou vyjednávací sílu. Potom může:

- Vyjednat výhodné ceny vozidel, energie, služeb atd.

- Vytvořit jednotnou otevřenou a hustou nabíjecí infrastrukturu
- Přinutit distributory, aby akceptovali chytrý wallbox jako samostatné přípojně místo s vlastním měřením, dynamickou sazbou, dálkovým odečítáním atd.
 - Základ chytré energetiky
 - Posilování energetické sítě
 - Obousměrné nabíječky (G2B i B2G)
 - Cesta k racionální implementaci OZE
 - ...
- Přinutit výrobce elektromobilů implementovat „opravdové palubní nabíječky (22 kW, G2B i B2G)
- Výběrová řízení dle TCO vztažené k počtu km ujetým v záruce vyvine tlak na prodlužování záruky, snižování ceny i provozních nákladů
- ...

Velké rozšíření projektu umožní:

- Spustit vývoj a výrobu vlastních wallboxů, chytrých elektroměrů a zastávek atd. - startup(y).
- Standardizovat chytrý wallbox a sjednotit nabíjecí sítě.
- Wallbox je připojen k energetické a datové síti. Může tedy hostit další přístroje a tak poskytovat další služby:
 - Monitorování počasí
 - Monitorování hustoty dopravy
 - Monitorování hluku
 - Monitorování čistoty ovzduší
 - Monitorování hladiny a čistoty vody
 - Základnová stanice GPS
 - WiFi free
 - Součást datových sítí IoT
 - ...

Projekt tedy zásadně zlepší kvalitu života na vzdáleném venkově, ale hlavně ovlivní řadu souvisejících oborů, kterým otevře cestu k dalšímu rozvoji.

SERVER

Pro úspěch sítě taxibusů bude zásadní podmínkou dobře fungující internetové zázemí. To by se mělo opírat o dobře vyzkoušené internetové technologie (HTML 5, CSS 3, JS...) a poskytnout tyto služby:

- **Web**
Základní informace, návody, novinky atd. by měly mít formu běžných webových stránek. Odsud povedou odkazy na potřebné aplikace. Tento web však může být i referenčním obecným portálem elektromobility sdružujícím vše relevantní, co s ní souvisí. Existují totiž svobodné open source technologie (např. Liferay), které poskytují všechny potřebné prezentační aplikace, umožňují vytvářet nezávislé subweby, ukládat soubory do sdílených repozitářů atd., tedy sloučit celý „svět elektromobility“ do jediného webového sídla. Otevřenost těchto technologií je umožňuje doplňovat o další moduly naprogramované pro naše potřeby. Proto se mohou stát základem pro hostování aplikací pro zamýšlenou síť taxibusů.

- **Mapa**

Základem orientace v regionu by měla být mapa. Vždyť objednávka může třeba znít: „Jsem na rozcestí lesních cest, mám plný koš hub a nemohu jej unést. Přijďte pro mě“. Taková domluva nebude snadná, protože ne všechny cesty mají svá jména a ne všichni všechna místní jména známe. Každý chytrý telefon však dnes má GPS a dokáže zobrazit mapu.

Dnes existuje několik velmi slušných internetových map (Google, Seznam, OSM...) které fungují i off-line. Z našeho pohledu je asi nejzajímavější OSM (Open Street Map), která je pod svobodnou licenci, je komunitně zdokonalována podobně jako Wikipedie a existuje pro ni množství podpůrných nástrojů. Aplikace pro taxibusy může vytvářet na této mapě jednu aplikační vrstvu podobně jako ji bude tvořit aplikace na podporu sítě komunitně sdílených wallboxů.

- **Objednávky**

Pro objednávku jízdy taxibusem by měl sloužit standardní webový formulář, na kterém cestující v prvním kroku vybere místo požadovaného odjezdu a cíle. Pole formuláře poskytnou roletku s nabídkou nejfrekventovanějších míst. Pokud místo není v nabídce, půjde otevřít mapu, na které místo ukážeme.

V druhém kroku zvolíme datum a čas kdy potřebujeme cestovat a určíme zda požadujeme i zpáteční cestu a kdy. Aby šlo pro jízdy spojovat požadavky více cestujících, musíme připustit jisté posouvání časů odjezdu a příjezdu. Proto musíme na formuláři určit nejdříve/nejpozději u časů příjezdu k cíli či odjezdu z výchozího místa (jedu na autobus, jsem objednan k lékaři...). Systém by měl prozkoumat, zda již přijal objednávku, kterou lze s novým požadavkem sloučit, nebo založit (naplánovat) novou cestu. Slučování požadavků však může vést k tomu, že mě „taxibus“ doveze k cíli dřív, a já budu muset čekat. Běžně by čekání nemělo být delší než např. 60 minut. Musí být však možné si za příplatek objednat i dopravu na přesný čas, pokud to kapacita taxibusu umožní. Výsledek systém cestujícímu potvrdí pomocí SMS nebo mailem.

- **Identifikace zákazníka**

Abychom omezili zneužívání objednávkového systému, zjednodušili tarifkaci a mohli odesílat potvrzování objednávek, bude vhodné, aby si každý cestující zřídil na centrálním serveru svůj účet. Postup zřízení účtu bude analogický zřizování účtů na zabezpečených serverech (webový formulář a heslo zasláné jako SMS).

- **Cenová politika**

Ve veřejné dopravě obvykle rozlišujeme normální a dětské jízdné, případně poskytujeme různé slevy. Podobně bude vhodné rozlišovat i ceny taxibusu. Půjde například zavést tyto kategorie:

- školák nebo senior
- rezident
- běžný cestující (např. turista)

Současně bychom cenami měli podporovat optimalizaci cest a jejich obsazení. Tato opatření však půjde rozumně definovat až na základě reálných dat z provozu. Slevy půjde uplatnit například při:

- výběru z existujících (zavedených) tras
- pro skupinku pasažérů
- ...

Přirážky půjde naopak uplatnit například v těchto případech:

- „expresní“ jízda na přesný čas bez ohledu na vytížení vozu
- noční jízda (např. mezi 23. až 5. hodinou)
- čekání, přeprava velkých zavazadel...

Platba za cestu má ekonomický význam, nejen proto, že pomáhá krýt náklady na provoz taxibusů, ale současně předchází jejich zneužívání. Hlavně by však cenová struktura měla přispívat k optimalizaci provozu.

Protože se provoz taxibusů bude opírat o silnou interakci chytrého serveru se zákazníkem půjde zavést podrobný sazebník, který může dynamicky vyvažovat potřeby cestujících s praktickými

možnostmi systému. Přitom ani složitý sazebník nebude komplikovat provoz, protože celý výpočet obstará serverová aplikace.

- **Spolupráce mezi obcemi**
Život na vzdáleném venkově není orámován hranicemi střediskové obce, ale svobodně přetéká mezi sousedními obcemi. Vždyť například u sousedů je specializovaný obchod, který u nás není a u nás je zase řemeslník, kterého nemají u sousedů. Hlavně však dnes není v každé obci škola a děti tedy musí dojíždět tam, kde škola ještě funguje. Také občané často jezdí pracovat do sousedního regionu atd. Tomu musí být přizpůsobena i logistika taxibusů, která musí upřednostňovat zájmy cestujících, minimalizaci přejezdů, vyrovnávání nárazových potřeb mezi obcemi atd. před formálními hranicemi. Protože všechny požadavky na jízdy soustřeďuje centrální server, neměla by spolupráce mezi obcemi komplikovat provoz.
- **Platby**
Tržby taxibusu budou stovky korun denně. V první fázi tedy bude rozumné zavést platby pouze v hotovosti. Teprve při větším rozšíření sítě taxibusů a na základě zkušeností s reálným provozem bude mít smysl uvažovat o dalších alternativách.
- **Výkazy a administrativa provozu**
Celý provoz by měl být naprosto transparentní a přitom co nejjednodušší. Řidiči nemohou být zatěžováni zbytečnou administrativou. Každý taxibus je vybaven chytrým telefonem či tabletem, který funguje jako taxametr a sleduje jízdu pomocí GPS na digitální mapě. Může tedy vytvářet podrobný a nezpochybnitelný protokol použití vozidla. Z tohoto protokolu půjde automaticky vygenerovat všechny potřebné výkazy pro odměňování řidičů, daně, dotace, údržbu atd.

Aplikace by měly vznikat postupně od jednoduchých a nezbytných (mapa a objednávky) až k sofistikovaným a „nastavbovým“ (pokročilá algoritmicizace plánování, administrativa). Měly by být trvale zdokonalovány a přizpůsobovány získávaným zkušenostem, novým potřebám, změnám pravidel atd. Postupně mohou být doplňovány další aplikace tak jak si to život vyžádá a technologie umožní (dálkové sledování vozidel v reálném čase, platby kartou či kryptoměny...).

APLIKACE PRO ŘIDIČE

Jedním z očekávaných efektů provozu taxibusů je zaměstnávání dlouhodobě nezaměstnaných. Vycházíme z předpokladu, že řidičský průkaz pro řízení osobního vozu má u nás skoro každý. Zdaleka ne každý však je pokročilým uživatelem počítače. Proto musí být aplikace pro mobilní telefon či tablet řidiče velmi uživatelsky jednoduchá a názorná.

Další požadavky na aplikaci vyplývají z toho, že zdaleka ne všechny kouty vzdáleného venkova jsou dnes pokryty signálem s mobilními daty. Aplikace tedy musí být schopná pracovat off-line a s centrálou komunikovat jen dávkově, případně jen s využitím dostupných WiFi přístupových bodů.

Řidič by měl mít dostupné tyto funkce:

- **Navigace**
Analogie obvyklých navigací doplněná o vrstvu zobrazující aktuální objednávky a jejich naléhavost. Digitální mapa a GPS umožní spočítat délku cesty, případně řidiče zavedou přesně na požadované místo.
- **Vyřizování objednávek**
Nejjednodušší postup pro vyřizování objednávek může připomínat To-Do list, který někteří z nás používáme jako „pamatováček“ pro vyřizování úkolů. Úkoly se v něm řadí dle naléhavosti a splněné úkoly po odškrtnutí ze seznamu zmizí.
- **Taxametr a platba**
Předpokládáme, že cena jízdy bude odvozena zejména od vzdálenosti a kategorie cestujícího. Přitom všichni cestující mají založen svůj přístupový účet na serveru centrály. Potom stačí, aby řidič na svém tabletu potvrdil nástup pasažéra a na konci cesty systém požádal o spočítání ceny, případně vytištění účtu.

APLIKACE PRO ZÁKAZNÍKA

Postup objednání cesty jsme popsali při popisu serverové aplikace. Pokud cestující svou cestu objednává z počítače, použije běžný webový prohlížeč (Chrome, Firefox, IE, Safari...). Pokud používá chytrý mobil či tablet, tak může také použít webový prohlížeč, nebo si stáhnout aplikaci, která obsluhu poněkud zpříjemní. Ta by měla být k dispozici pro oba hlavní operační systémy (Android i iOS).

CALL CENTRUM

Ne všichni zájemci o použití taxibusu budou mít v každém okamžiku dostupný počítač či chytrý telefon s internetovým připojením. Pro mnohé seniory či netechnicky orientované cestující jde dokonce o „d'áblův vynález“, který neumí a nechtějí ovládat. Proto musí být možné celou transakci vyřídit telefonem. Centrála tedy musí držet telefonní službu (hotline) podobně, jako banky, telekomunikační operátoři atd. Hotline také musí umět spojit tazatele s odborníky, kteří poradí s provozními problémy, zajistí demonstraci či školení atd.

PROPAGACE, PORADENSTVÍ A ŠKOLENÍ

Výhody a smysl individualizované veřejné dopravy a nových technologií je třeba vysvětlit veřejnosti. Bude nutné oslovit potencionální zřizovatele taxibusů (obce, spolky, firmy...), pomáhat se zakládáním a zaváděním provozu, školit provozovatele i řidiče atd. atd. Rozvoj sítě bude pozvolný, tedy i úkoly spojené s její podporou a propagací budou dlouhodobé.

OČEKÁVANÉ EFEKTY

Hlavním přínosem zavedení taxibusů bude zásadní zlepšení kvality života na vzdáleném venkově. Ten již jen doplňují další výhody, jako například:

- Zásadní zlepšení života na vzdáleném venkově
- Posílení místní komunity, zpomalení vysídlování, zvýšení naděje na dosídlení „novými venkovany“
- Podpora zaměstnatelnosti obyvatel vzdálených osad
- Vytvoření pracovních míst pro veřejně prospěšnou práci
- Vytvoření pracovních míst pro odborníky Centrály (teleworking)
- Praktická propagace elektromobility (kdo se tím nesvezl, ten nepochopí...)
- Posílení nabíjecí infrastruktury
- Výzva pro vývoj technologií, vznik nových výrobních příležitostí (wallboxy, bateriové systémy...)
- Příležitost ke standardizaci
- Omezení potřeby soukromých aut, zmírnění znečišťování, bezuhlíková technologie...
- ...

EKONOMICKÁ REKAPITULACE

Pokusme se shrnout náklady na zavedení a roční provoz jednoho taxibusu:

INVESTICE

- Pořízení elektromobilu a potřebného vybavení cca. 2 mil. Kč (v současnosti možná dotace 220 tis. Kč a další optimalizace nákupní ceny Centrálou)
- Zřízení Centrály by mělo být součástí zvláštního projektu, jehož náklady se rozloží na všechny taxibusy v budoucí síti a může je sdílet s dalšími sítěmi (podpora wallboxů, spolujízda, podpora individualizované veřejné dopravy ve městech...)

PROVOZNÍ NÁKLADY (KČ ROČNĚ)

	Náhrada busu	Plné využití
Provozní náklady vozu (Kč/km)	3,2	3,2
Max. nájezd (km/rok)	45 000	90 000
Připojení, Centrála, pojištění, propagace celkem (Kč/rok)	132 000	132 000
Náklady celkem (Kč/rok)	276 000	420 000
Příjmy z cestovného (Kč/rok)	85 000	175 000
Úspora z nákladů autobusu (Kč/rok)	430 000	1 000 000
Úspora celkem (Kč/rok)	239 000	755 000

METODICKÝ PŘÍNOS PILOTNÍHO PROJEKTU

Zavedení taxibusů představuje důležitý příspěvek k řešení obecného problému optimalizace dopravní obslužnosti. Je zřejmé, že takto lze dosáhnout výrazně lepší dopravní obslužnosti při nižších nákladech, než je dnes obvyklé, a přitom získat mnohé další výhody.

Technické řešení je v podstatě jasné, není však zcela jasné jak na ně budou lidé reagovat, jaké bude jejich skutečné vytížení atd. Proto bude třeba postupně vytvářet a upravovat jeho pravidla na základě zkušeností z reálného provozu. K tomu je pilotní projekt na vzdáleném venkově velmi vhodný, protože půjdou jeho výsledky snadno analyzovat a přinese hodně zkušeností při malém riziku.

Současně bude třeba vyřešit všechny změny a nové souvislosti, které nový koncept do našeho života přinese. Hlavně bude třeba vypracovat systém spolupráce s linkovou autobusovou dopravou a její optimalizace. Současně s tím bude třeba najít postupy, kterými půjde převést alespoň část úspor dosažených v linkové dopravě na taxibusy.

Význam nového konceptu je však hlavně v tom, že obcí, ve kterých by se mohl uplatnit jsou v ČR tisíce. Mohl by tedy zaměstnat tisíce jinak obtížně zaměstnatelných pracovníků, ušetřit desítky až stovky milionů korun a hlavně zlepšit život desítkám tisíc lidí na vzdáleném venkově. Podobný systém by však mohl optimalizovat dopravu i ve velkých městech, kde by byl jeho význam podobný. To však již přesahuje naše téma.

RIZIKA

Změna koncepce veřejné dopravy na vzdáleném venkově je značný zásah do života jeho obyvatel. Proto je třeba dobře promyslet i rizika, která by nová koncepce mohla přinést.

- **Neochota obcí**
Cílově by síť taxibusů měla rovnoměrně pokrývat celou plochu vzdáleného venkova. Pokud by se některá obec nechtěla do sítě zapojit, tak může dojít k deformacím. Optimalizace linkové autobusové dopravy bude obtížnější a obyvatelé nezapojené obce budou mít snahu využívat služby taxibusů sousedních obcí. Pokud však obyvatelé nezapojených obcí nebudou mít pro síť statut rezidenta, budou platit vyšší jízdné. To by mělo vytvořit tlak na obec, aby se k síti připojila.
- **Nepochopení veřejnosti**
Zavedení sítě taxibusů umožní výraznou redukci autobusových spojů. To však mohou někteří obyvatelé považovat za závažnou újmu. Pokud však nasadíme taxibus o několik měsíců dřív, než změním jízdní řád autobusu, tak přesvědčíme i ty nedůvěřivé, že taxibus je pro ně výhodnější.
- **Nedostatečná spolupráce s dopravcem či krajem**
Síť taxibusů může vzniknout jen tehdy, poskytneme-li jí část dotací, kterou linková autobusová doprava provozem sítě ušetří. To však bude záležet na dohodě mezi Krajským úřadem, „velkými“ dopravci a provozovateli taxibusů (případně s Centrálou). Podobně bude vznik zamýšlené sítě závislý i na pochopení Úřadu práce. Hledání rovnováhy mezi „velkou“ a „malou“ veřejnou

dopravou bude tedy složitá úloha závislá na otevřenosti a dobré vůli mnoha partnerů. Riziko, že zavedení taxibusů tím bude komplikováno, je značné.

- **Zánik služby**

Po plné optimalizaci veřejné dopravy s využitím taxibusů budou obyvatelé na službách taxibusů silně závislí. Případný zánik této služby by pro mnohé z nich znamenal katastrofu. Za nejvážnější riziko, které by mohlo vést k zániku služby považujeme nevhodný „úřední“ zásah (předpis, zákon, svévole...). Možnost takového zásahu dnes asi nelze ani potvrdit, ale ani vyloučit...

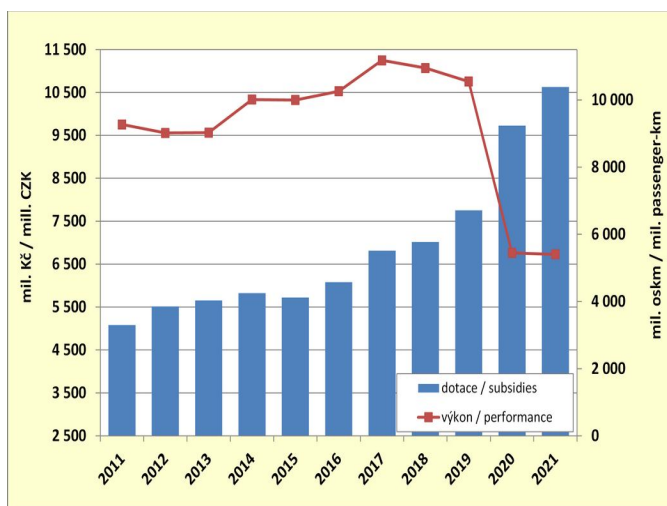
- ...

ZAVÁDĚNÍ

Je zřejmé, že technická stránka sítě taxibusů je jasná a schůdná, že dosažitelné cíle jsou lákavé a výsledný efekt značný. Co však není příliš jasné je postup jeho zavádění a celkový objem úspor získaných zavedením sítě taxibusů.

Abychom pochopili rozsah této sítě musíme si uvědomit, že dnešní linková autobusová doprava obsluhuje více než 6,5 tis. obcí, spotřebuje necelých 10 miliard Kč dotací ročně a ty stále stoupají.

Odhadneme-li, že vzdálený venkov představuje cca 1/2 obsluhovaných obcí, bude síť taxibusů cílově obsluhovat tisíce obcí s desítkami tisíc drobných sídel. Při rovnoměrném rozložení dotací vychází cca 1 Kč na osobokilometr.



Vývoj objemu dotací do linkové autobusové dopravy

Protože víme, že na vzdáleném venkově je obsazenost autobusů výrazně menší než na linkách mezi městy a přejezdové vzdálenosti výrazně větší, musíme předpokládat, že i dotace na dopravní obslužnost by měly být vyšší než na dálkových linkách či v příměstských oblastech. Jinak řečeno: Čím menší sídlo, tím jsou náklady na dopravní obslužnost, vztažené na jednoho občana, vyšší.

Cílově tedy může síť taxibusů ušetřit jen na dotacích řádově 1 až 2 mld. korun ročně při odhadovaných nákladech 0,3 až 0,8 mld. a přinést řadu dalších efektů (viz výše). Přínosy nového konceptu spočívají nejen ve využití pokročilých technologií, ale i v tom, že se síť buduje „zdola“, tedy vychází z reálných potřeb a umožňuje rychlou reakci na jejich změny.

PILOTNÍ PROJEKT

Cílově tedy bude síť taxibusů hospodařit se značnými prostředky a ovlivňovat život mnoha lidí. Proto i každá chyba či nejasnost může mít značné následky. Přitom je z předcházejících úvah jasné, že mnoho detailů nelze předvídat či „vypočítat“ ale bude nutné je ověřit reálným provozem pilotního projektu financovaného z veřejných prostředků.

ZALOŽENÍ CENTRÁLY

Pilotní projekt musí začít budováním technologického zázemí (Centrály), které zpočátku musí splnit alespoň tyto úlohy:

- Sestavení základního řešitelského týmu (teleworking + workshopy)
- Podrobná analýza konceptu, plánování postupu...
- Zajištění hostingu webu a aplikací
- Pořízení potřebného HW vybavení
- Vytvoření základních webových aplikací
- Vytvoření podkladů pro propagaci v obcích a pravidel pro spolupráci s obcemi
- Pořízení elektromobilu (mobilní učebny) pro potřeby centrály

- Propagace konceptu a hledání /typování partnerů
- Příprava školení řidičů
- ...

Současně však musí být centrála připravena podporovat síť wallboxů, vytvořit referenční web elektromobility atd.

PRVNÍ „TAXIBUSY“

Centrála by na vzdáleném venkově měla vytypovat 4 až 6 sousedících obcí, které budou ochotné a schopné vstoupit do pilotního projektu. Tak vznikne modelové území, na kterém půjde upravit jízdní řády linkové autobusové dopravy, vyzkoušet spolupráci obcí i provoz jednotlivých taxibusů.

Potom vybrané obce, ve spolupráci s centrálou, vyberou a nakoupí vozidla, zajistí instalaci wallboxů, výběr a školení řidičů atd. Na tyto náklady však nejsou rozpočty obcí připraveny a v podstatě do jejich rozpočtů financování dopravní obslužnosti ani nepatří. Proto by náklady na start pilotního projektu měly být hrazeny z veřejných prostředků.

V pilotním projektu ještě nebudou zcela jasná finální pravidla provozu taxibusů, která m.j. závisí na přerozdělení dotací na dopravní obslužnost. Parametry pro racionální rozdělení těchto dotací však zjistí až zkušební provoz. Ekonomické záruky dlouhodobé udržitelnosti zkušebního provozu tedy musí poskytnout kraj či ministerstvo dopravy.

ZKUŠEBNÍ PROVOZ

Po zavedení základních funkcí centrály a vybavení modelového území potřebnou technikou může být spuštěn zkušební provoz malé, „pilotní“, modelové sítě „taxibusů“, který by měl zajistit zejména:

- Testování SW a provozu centrály
- Testování vozidel
- Propagace pro veřejnost
- Sběr zkušeností s provozem (včetně statistických dat)
- Průběžná optimalizace provozu

Zkušební provoz musí být delší než jeden rok, aby prověřil alespoň základní vlivy, které mohou na síť působit (počasí a roční doby, turistická sezóna...). Potom by měly být z nabyté zkušenosti statisticky zpracovány a z nich formulována pravidla pro další postup.

Modelové území však bude mít zvláštní význam i po ukončení zkušebního provozu. Vždyť bude mít nejlepší spolupráci s Centrálou, nejdelší řadu statistických dat, budou zde nejzkušenější pracovníci i ostřílení uživatelé. Proto by mělo být demonstrací fungující síť pro nové zájemce a zkušebním územím pro další inovace a rozšiřování služeb.

HARMONIZACE ZDROJŮ A FORMALIT

Současně se zkušebním provozem by měl začít proces právně-ekonomicko-ekologicko-politické harmonizace. Vždyť zavedení sítě taxibusů posiluje záměry EU, státní správy a jejích resortů, které podporují cíle, o které usiluje i zamýšlená síť. Musíme však najít cestu, jak parciální cíle jednotlivých resortů harmonizovat tak, aby byly slučitelné s novým, prozatím nezvyklým konceptem. Půjde zejména o tyto resorty:

- Ministerstvo dopravy
- Ministerstvo průmyslu a obchodu
- Ministerstvo práce a sociálních věcí
- Ministerstvo pro místní rozvoj
- Ministerstvo životního prostředí
- Ministerstvo financí (regulátor)

Každý z nich vkládá veřejné prostředky na dotace a granty, které směřují ke stejným cílům jako zamýšlená síť, ale vidí jen svou resortní část problému. Pokud by se podařilo sjednotit jednotlivé resortní pohledy do společné vize, může vzniknout řešení, které zlepší život na vzdáleném venkově a ještě ušetří veřejné prostředky.

Může však dojít i k tomu, že úspěšný zkušební provoz ohrozí „důležitost“ některých úředníků či komerční zájmy podnikatelů. Vznikne tedy nebezpečí, že se pokusí vznik sítě taxibusů potlačit, což může být v dnešní džungli paragrafů a nařízení docela snadné. Tomu by však měla (mohla) zabránit intenzivní propagace a edukace veřejnosti.

PLOŠNÉ ZAVÁDĚNÍ A RUTINNÍ PROVOZ

Teprve fungující centrála a zkušenosti z testovacího provozu umožní formulovat závazná pravidla pro plošné rozšiřování sítě taxibusů, včetně pravidel financování. Rozšiřování sítě musí začít její plošnou propagací, vysvětlováním jejích principů a možností. Propagace musí směřovat na potencionální provozovatele, protože je vlastně hledáním partnerů pro další postup.

Rozšiřování sítě musí být pozvolný několikaletý proces, síť se musí postupně a harmonizovaně „rozlévat“ do okolí. Vždyť nejde jen o nákup vozů, ale i o optimalizaci linkové dopravy, sběr dalších zkušeností a statistických dat, rozšiřování centrály atd.

Vážnou bariérou pro rozšiřování sítě mohou být investiční náklady na pořízení vhodného elektromobilu. Vždyť jej provozovatel bude uměřovat z dotací dlouhých 6 až 10 let a podporu veřejné dopravy provozuje jen jako doplňkovou nevýdělečnou činnost, jako službu spoluobčanům. Proto by asi bylo rozumné pořídit vůz z veřejných prostředků a provozovatele zavázat jen k jeho provozování a platbě odpisů za ujetý kilometr.

ZÁVĚREM

Je pozoruhodné, kam se chromý dědek z malé osady v lesích, domudroval na základě jedné návštěvy doktora a náhodného setkání s autobusákem. Stačilo spojit znalost místních poměrů s možnostmi dnešních technologií a vyšlo docela zajímavé řešení. Zvláště mě potěšila synergie, se kterou do sebe řešení jednotlivých problémů zapadá, jak řešení jednoho zmírňuje následky dalších atd.

Snad z této radosti (nebo ze stařecké pýchy?) předkládám výsledky svého mudrování veřejnosti k laskavému posouzení, doplnění a případnému využití.

Prosinec 2016

(CC) BY-NC-SA

Petr Vermouzek

pavouk33@gmail.com

s podporou a radami od mnoha přátel elektromobility

OD UČEBNÍ POMŮCKY K NOVÉMU KONCEPTU ELEKTROMOBILU

Bláznivá vize starého pána

Žijeme ve světě, který se prudce mění nástupem nových technologií. Abychom dokázali tyto změny harmonicky a efektivně začlenit do života společnosti, musíme mimo jiné vychovat odborníky, kteří budou schopni tyto technologie efektivně vyrábět, užívat a udržovat. Významnou změnu do našeho života přinesou v dohledné budoucnosti elektromobily, a s nimi související technologie, tedy nabíjecí infrastruktura, akumulace, fotovoltaika atd.

VÝCHOVA A VZDĚLÁVÁNÍ

Abychom mohli někoho efektivně vzdělávat, musíme mít vhodné pomůcky, na kterých budeme látku vysvětlovat a které poskytnou studentům první praktické zkušenosti v oboru. Bylo by tedy přirozené, kdybychom pro výuku elektromobilních technologií použili běžný elektromobil. Potíž je ale v tom, že již při jeho první detailnější prohlídce jej musíme rozebrat natolik, že porušíme podmínky záruky. Zásadnější problém spočívá v tom, že k běžnému elektromobilu neexistuje dostatečně podrobná dokumentace, kterou by bylo možné použít k výuce. Nešikovné je i to, že místa pro měření a diagnostiku jsou špatně dostupná, což výuku zbytečně komplikuje a zdržuje.

Vhodnou alternativou by mohl být „školní“ elektromobil, který by byl složen z open source HW standardizovaných dílů. Použité komponenty by byly podrobně dokumentované a existovaly by k nim matematické modely (Spice atd.), měřicí body by byly snadno dostupné atd. Studenti by mohli snadno měřit, testovat a experimentovat, modifikovat a zdokonalovat jednotlivé komponenty, zkoušet, užívat výsledky svého úsilí atd.

Výuka bude efektivní a motivující.

DÁVNÁ ANALOGIE

Dnešní stav elektromobility se v mnohém podobá stavu počítačových technologií na začátku 80. let minulého století. Již tehdy nové malé počítače otevíraly mnohé zajímavé aplikace a mnohým z nás zjednodušovaly život, protože jsme nemuseli chodit k velkým sálovým monstrům, ale vystačili jsme si s malou krabičkou připojenou doma k televizoru. Velké počítačové firmy naše hraní příliš nezajímalo, byly si jisty svým technologickým náskokem a trhem, který směřoval zcela jiným směrem. Hlavně si však nedovedly představit změny, které naše krabičky během deseti let vyvolají.

Tehdy se vývojem a výrobou našich krabiček (pojem osobní počítač ještě neexistoval) nezávisle na sobě zabývalo jen několik firem a spousta garážových partiček. Proto byla každá krabička jiná jak tvarem, tak technickým i programovým řešením. Již tehdy mezi nimi vynikalo několik řešení (Apple II, TI99, Xerox, Commodore, Sinclair...), ale vše bylo orientováno zejména na vědce, hračky, fandy a vizionáře.

Zlom nastal příchodem IBM PC. Úspěch drahých programovatelných kalkulátorů řady HP 9800 vyburcoval pozornost tehdy největší firmy světa, IBM. Ta pochopila, že jí ujíždí vlak. Současně si uvědomila, že postupy obvyklé při vývoji sálových počítačů jsou příliš komplikované a pomalé, aby se jimi dalo dohnat zpoždění vzniklé předchozí nevíšimostí. Proto založila „Entry Systems Divisions“, tedy podobné garážové partičky, v jakých jsme bastlili a fantazírovali my. Ty pověřila rychlým vývojem osobního počítače. Vývojáři se rozhodli, že nebudou vyvíjet vlastní komponenty, jak bylo v IBM obvyklé, ale použijí existujících dostupných komponent mnoha výrobců. Také se rozhodli pro „otevřenou architekturu“, aby ostatní výrobci mohli vyrábět a prodávat komponenty, periferie a kompatibilní software bez nákupu licence. Cena pro nejzákladnější IBM PC bez pevného disku byla stanovena na 1.565 dolarů.

Nástup IBM PC začal velmi rychle měnit Svět. Z „pécéčka“ se stal de-facto standard, který nastartoval zájem o malou výpočetní techniku, spustil specializaci i výrobu „klonů“. Najednou nebylo třeba, aby každý výrobce vyvíjel a vyráběl všechny komponenty, ale dělal jen to, co uměl nejlépe. Vznikli specializovaní výrobci disků, monitorů, klávesnic a myší, zdrojů, skříní atd. Jiní zase z těchto komponent skládali počítače přizpůsobené konkrétním potřebám zákazníků.

Tento skok ve vývoji byl možný proto, že se všichni mohli opírat o ony otevřené de-facto standardy, které ustavilo IBM PC. Všichni například věděli, jak má vypadat disk, aby jej šlo snadno umístit do standardní skříně, jaký má mít napájecí konektor, aby šel připojit ke standardnímu zdroji a jaký datový konektor, aby šel připojit k diskovému kontroléru. Podobně jasné byly i vlastnosti ostatních komponent. Důležité byly i standardy (protokoly), kterými spolu jednotlivé části komunikovaly, co například musel odeslat počítač tisíckrát, aby vytiskla to či ono písmeno, zvolila font či přešla na novou stránku.

Díky jasnému rozhraní šlo také modifikovat či zdokonalovat vlastnosti jednotlivých komponent. Proto nemusíme setrvávat u dávného disku 20 MB, ale používáme disky s kapacitou několik TB atd. Otevřenost, specializace a decentralizace výroby tedy rychle zdokonalila jednotlivé komponenty, přiblížila potřebné služby zákazníkům a snížila cenu.

Tak začala doba informačních technologií, která změnila Svět.

PODOBNOSTI

U elektromobilu lze jasně definovat jednotlivé komponenty podobně jako u PC. Podobné je i to, že jednotlivé komponenty jsou jen volně propojeny dráty a nejsou tedy tak navzájem mechanicky svázány jako díly spalovacího vozu (blok motoru + písty + válce... + hlava + ventily + vačková hřídel... + kliková skříň... + spojka + převodovka...). To mimo jiné znamená, že je můžeme navzájem kombinovat mnohem snadněji a svobodněji než díly spalovacího vozu.

Pokud standardizujeme rozhraní komponent tak, aby si navzájem rozuměly, můžeme volně kombinovat díly různých výrobců, volit jejich vlastnosti (výkon, kapacita, cena...), umístění atd. Můžeme volit kapacitu baterie podobně jako velikost počítačového disku, či velikost a vlastnosti podvozku podobně, jako velikost a vlastnosti skříně počítače. Budeme tedy mnohem svobodnější než při konstrukci spalovacího vozu.

Standardy však nesmí stát v cestě přirozenému technickému vývoji. Musí existovat mechanismy, které umožní vznik nových generací standardů podobně jako ve světě počítačů (např. USB, USB2, USB3), případně i změnu koncepce rozhraní (Centronics → USB). Tyto změny však nesmí probíhat chaoticky, musí být kontrolovány vhodnou autoritou podobně jako W3C pro web, či Linus pro jádro Linuxu.

Poučme se z postupů které se osvědčily a hledajme podobnou cestu.

SMYSL STANDARDIZACE

VÝVOJ A VÝROBA

Jasně daná otevřená rozhraní umožní, aby se vývojáři soustředili na zdokonalování jednotlivých komponent místo toho, aby eklekticky hledali cesty jak obejít nesmyslná patentová omezení, různorodost parciálních firemních řešení atd. Podobně i výrobci se mohou soustředit na optimalizaci opravdové sériové výroby. Výrobky tak stojí v opravdové konkurenci, protože můžeme přímo porovnávat konkrétní vlastnosti a cenu komponent se stejným určením (měnič, motor, bateriový modul, palubní nabíječka...).

Standardizace urychlí a zlepší vývoj a přitom sníží cenu.

PERSONALIZACE A SPECIALIZACE VOZIDEL

Automobilky již dnes běžně nabízejí různá rozšíření standardních výrobků (obsah motoru, typ kol...). Flexibilita konstrukce elektromobilu umožní mnohem rozsáhlejší personalizaci pro konkrétní užití (výkon motoru, kapacita a typ bateriových modulů, vlastnosti palubní nabíječky, tepelný management, přední či zadní náhon, nebo obojí...).

Protože veškeré technologie elektromobilu mohou být umístěny v podlaze vozu a motory v kolech, tak můžeme navrhnout několik velikostí takového standardizovaného „chytrého podvozku“ a na něj navrhovat

nejrůznější účelové karosérie / nadstavby. Podvozky mohou být v několika standardizovaných velikostech. Nejmenší podvozek může být pro malé městské vozítko, tedy kratší než 2,5 m (viz MiaElectric), největší může být pro dodávkové či malé nákladní vozy.

Na takový podvozek půjde instalovat nejrůznější specializované nástavby, jako například pro rozvoz pošty a kurýrní služby, pojízdná dílna řemeslníků, obytný vůz, mobilní učebna, lázeňské vyhlídkové vozidlo, vozidlo pro seniory či handicapované, zmrzlinářský stánek atd. Přitom můžeme do elektromobilu vložit i zcela nové vlastnosti: vozidlo pro převoz energie do energetických ostrůvků, podpora energetických ostrůvků, akumulace a spolupráce s fotovoltaikou, vyrovnávání sítě, nouzový zdroj energie při haváriích či UPS domu atd. Standardizované prvky vytvoří „stavebnici“, která umožní velmi volně kombinovat jednotlivé komponenty. Proto očekáváme, že v dohledné budoucnosti vznikne řada různých specializovaných vozidel s vlastnostmi, které si dnes nedokážeme ani představit. Bariérou tohoto vývoje však může být rigidní přístup úřadů k těmto postupům.

Díky standardizaci mohou být vozidla koncipována mnohem účelněji než dnes.

DLOUHODOBÁ UDRŽOVATELNOST

U vozu se spalovacím motorem podléhají opotřebením tisíce mechanických dílů. Proto po jistém nájezdu (cca 200 tis km) náklady na údržbu stoupnou natolik, že je výhodnější si pořídit nový vůz. U elektromobilu podléhají opotřebením jen závěsy kol a baterie. Rozhodující je životnost baterie. Dnešní pokročilé baterie vydrží cca. 5 tis. cyklů, což při dojezdu 400 km představuje životnost 2 mil. km, tedy desítky let.

Za ony desítky let se jistě dnešní elektromobilní technologie velmi rozvinou. Proto bude mít smysl některé komponenty vyměnit za novější podobně, jako jsme ve staříčkém počítači vyměnili disk za větší, či připojili lepší monitor. Pokud některá komponenta bude mít poruchu, tak vybereme novou a ta si, díky standardizaci, bude rozumět se zbytkem elektromobilu i když asi bude mít lepší parametry a bude od jiného výrobce. K elektromobilu se tedy můžeme chovat podobně, jako k rodinnému domu. Občas něco opravíme, občas něco zlepšíme, ale hlavně jej budeme užívat.

Díky standardizaci půjde elektromobil pohodlně užívat desítky let.

FIRMWARE JAKO NÁSTROJ UDRŽOVATELNOSTI

Přirozenou součástí některých komponent (palubní nabíječka, BMS, tepelný management...) je kontrolér, tedy malý jednoúčelový počítač. Ten svým programem (firmwarem) řídí chování komponenty tak, aby co nejlépe plnila své poslání a harmonicky spolupracovala se zbytkem elektromobilu. Firmware je tedy analogií operačního systému či BIOSu počítače. Podobně jako nemusíme měnit počítač, pokud se poněkud změní nároky na jeho funkci, ale stačí aktualizovat jeho operační systém, tak si nemusíme pořizovat nový elektromobil jen proto, že vznikly nové požadavky na chování některé jeho komponenty, ale stačí jen aktualizovat její firmware. Pokud bude výkon kontroléru a velikost jeho paměti dostatečná, tak takto půjde nejen zdokonalovat existující funkci komponenty, ale můžeme její funkci dále rozšiřovat.

Potíž však spočívá v tom, že kombinace komponent bude v každém elektromobilu zcela jiná. Proto bude nutné, aby jejich rozhraní byly detailně a přesně standardizovány. Například na spolupráci mezi palubní nabíječkou a wallboxem budou v budoucnu jistě kladeny nové a nové požadavky v souvislosti se vznikajícími souvislostmi mezi elektromobilitou a chytrou energetikou. Proto bude třeba opakovaně aktualizovat firmware jak wallboxu, tak palubní nabíječky tak, aby vyhověly novým požadavkům.

Díky standardizaci půjde aktualizacemi firmware přizpůsobovat elektromobil novým požadavkům.

PŘÍLEŽITOST PRO VÝVOJÁŘE A MALÉ SPECIALIZOVANÉ VÝROBCE

Pro specializovanou výrobu jednoho typu komponent není třeba mnohahektarová výrobní hala, jak ji známe z dnešních automobilek, ale může začít v garáži. Například kamarád si pořídil vybavení pro výrobu specializovaných přístrojů, které stálo zhruba tolik co levnější osobní auto a vejde se do oné garáže. Spolu s čtyřmi až šesti spolupracovníky by zde byl schopen vyrábět násobně více, než můj dávný zaměstnavatel koncem minulého století dokázal s více než stovkou pracovníků na ploše více než třech tisíc čtverečních

metrů a s vybavením v hodnotě rozsáhlého parkoviště luxusních aut. Stačí tedy chytrý nápad, pár týdnů či měsíců vývoje a může vzniknout nejen zajímavý produkt, ale i komerčně úspěšný výrobce.

Díky standardizaci půjde snadno uplatnit každý dobrý nápad

JAK ZAČÍT?

V úvodu jsme si řekli, že potřebujeme elektromobil jako učební pomůcku pro výchovu odborníků. Je tedy přirozené, že by se vývoje měly ujmout zejména školy. Dnes bohužel žádná technická univerzita nemá Fakultu elektromobilní, proto půjde o spolupráci mezi mnoha pracovišti mnoha univerzit, výzkumných či vývojových pracovišť i dobrých středních škol. Tato spolupráce se může opírat o technologie „Referenčního webu“ a koordinovat ji může „Neutrální autorita“ tak, jak jsme vysvětlili v několika předcházejících studiích.

Výsledkem této první etapy by mělo být několik funkčních vzorků „Školního elektromobilu“ a první verze standardů jeho jednotlivých dílů. Díly by měly být podrobně dokumentovány včetně použitých výpočtů či matematických modelů (SPICE atd.) a tato dokumentace zveřejněna pod otevřenou licencí (asi nejlépe Creative Commons). Pokud by se do tohoto projektu podařilo zapojit dostatek pracovišť, která se podobnou problematikou dnes zabývají, tak by tato první etapa mohla být dokončena zhruba za rok.

V druhé etapě bude třeba z funkčního vzorku vytvořit prototyp, a ten vyrobit v sérii až několika set kusů, jako učební pomůcku pro školy. Takový elektromobil však může být výhodný i pro mnoho praktických úkolů běžného života. To může být příležitost pro zúčastněné vývojáře, či impulsem pro vznik nových firem a firmiček.

Vývoj a malosériová výroba až několika set elektromobilů jistě nebudou zcela levné. Musíme si však uvědomit, že jsou podmínkou efektivního zavedení nového oboru do běžné denní praxe. Pokud se k tomuto přínosu připojí ještě vznik nových vývojových a výrobních aktivit, tak je zřejmé, že potřebná investice bude mít značný pozitivní efekt pro celou společnost. Bude tedy mravné a žádoucí ji podpořit z veřejných prostředků.

„Školní elektromobil“ může nastartovat „druhou cestu“ vývoje elektromobilů.

NEJEN ELEKTROMOBIL

Podobně jako standardizace komponent elektromobilu může fungovat i standardizace komponent fotovoltiky, akumulace, nabíjecí infrastruktury, chytrých sítí, chytrého domu, autonomního traktoru atd. To může otevřít cestu racionálního vývoje a výroby nových technologií, které budou měnit náš svět. Přitom vytvoří užší vazby mezi vzděláváním, vývojem a výrobou, zvýší motivaci všech zúčastněných, propojí univerzity s učilišti atd.

Přitom nových technologií, které si zaslouží standardizaci je čím dál víc a standardizace je stále naléhavější. Jen tak dokážeme udržet rozumnou flexibilitu aplikací komponent, dlouhodobou udržitelnost a opravitelnost zařízení a tedy i ekonomickou přijatelnost nových technologií. Standardizace také umožní specializaci výroby tím, že předejde ekletickým oscilacím technologické módy podobně jako například aktivita W3C stabilizovala webové technologie. Vytvořené standardy musí být svobodné, nesmí být omezovány žádnými autorskoprávními nároky. Tím zajistíme další přirozený a efektivní vývoj technologií i potřebnou jistotu a stabilitu podnikatelského prostředí.

Je tedy zřejmé, že rozumná standardizace může urychlit vývoj, zlevnit výrobu a zajistit dlouhodobou udržitelnost mnoha oborů. To by je mohlo posílit postavení výrobců komponent natolik, že se z nich stanou tahouni dalšího ekonomického vývoje. Vývoj komponent školního elektromobilu tedy může nastartovat novou cestu vývoje technologií, na kterou může navázat efektivní specializovaná výroba komponent. Standardizované komponenty zase umožní velkou variabilitu jejich aplikace, sníží rizika závislosti na jediném výrobcu, což zvýší dlouhodobou udržitelnost atd.

Potíž však spočívá v tom, že nové technologie ohrozí mocné, ale technologicky zaostalé firmy. Ty budou mít jistě dost moci, aby přirozený technologický vývoj komplikovaly a brzdily. Musíme tedy mít nejen vzdělané odborníky, kteří se novými technologiemi budou zabývat, ale i dobře informovanou veřejnost,

která chápe výhody a smysl změn, které nové technologie přinášejí. Hlavně však potřebujeme mravné a vzdělané politiky a úředníky, kteří dokáží potřebné změny umožnit.

Prosazení otevřené standardizace může zcela změnit náš Svět.

(cc) BY-NC-SA
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com
listopad 2020

Myšlenková mapa tohoto textu je na: <https://www.xmind.net/share/pavouk33/>
jako: „Od učební pomůcky k novému konceptu elektromobilu“

WALLBOX

Obecná vize, jako téma k veřejné diskusi

Mluvíme-li o elektromobilech, tak se hovor dříve či později stočí na nedostatečnou infrastrukturu pro jejich nabíjení. Obvykle toužíme po husté síti rychlonabíječek podobné dnešní síti benzínových stanic. Naše myšlení totiž jen mechanicky přenáší dnešní zvyklosti na novou technologii. Výsledkem je představa, že potřebujeme dojet k „pumpě“, kde rychle nabijeme elektromobil podobně jako tankujeme konvenční auto.

Moderní baterie sice takto rychlé dobíjení umožňují (max. nabíjecí proud až 20C, tedy plné nabití za 3 min), ale často jen za cenu snížení jejich životnosti. Rychlé nabíjení také vyžaduje značný příkon nabíječky. Chceme-li například nabít baterii 50 kWh za 3 minuty, potřebujeme příkon cca 1 100 kW, což se srovnatelně se spotřebou malého městečka. Taková nabíječka bude tedy drahá a zabere podobný kus veřejného prostoru jako dnešní benzínová pumpa. Je zřejmé, že rychlonabíječky budou mít význam zejména u dálnic a dálkových tras, kde elektromobilům umožní pohodlně překonávat i velké vzdálenosti.

Elektromobilita má však mnoho rysů, které otevírají zcela nová řešení. Vždyť každý elektromobil má palubní nabíječku, kterou stačí připojit k elektrické zásuvce. Protože v ČR ujede osobní automobil v průměru méně než 10 tis. km ročně (méně než 30 km denně), tak by teoreticky stačilo, jej nabíjet jen jednou za několik dní. Při normálním provozu však obvykle chceme mít vůz vždy co nejlépe připravený, proto jej po příjezdu domů obvykle připojíme k energetické síti. Nemusíme tedy jezdit k nějaké „pumpě“, ale potřebujeme svou „domácí zásuvku“.

PROČ VEŘEJNÝ WALLBOX?

Problém vznikne, pokud žijeme v bytovém domě a nemáme vlastní garáž. Potom si nějak musíme zřídit přístup k zásuvce energetické sítě. Technicky půjde o obyčejnou elektrickou zásuvku umístěnou u parkovacího místa. Zřízení takové „soukromé“ zásuvky na cizím pozemku či ve veřejném prostoru však mohou komplikovat majetkoprávní vztahy a nejrůznější formální komplikace. Pokud však zásuvku koncipujeme jako „veřejně sdílený wallbox“ tak podpoříme celospolečensky žádoucí technologii a posílíme své „morální právo“ zřízení zásuvky prosadit.

Při větší penetraci elektromobility se může veřejný wallbox stát i zdrojem mírných výtěžků pro své majitele. O budování wallboxů však budou mít zájem také restaurace (během nabíjení se zde najím, či vypiji kávu), obchody (během nabíjení nakoupím), hotely, zaměstnavatelé, veřejná parkoviště atd. Postupně tak může vzniknout hustá síť nabíjecích bodů, která zjednoduší a zpříjemní život s elektromobilem.

Takto „zdola“ budovaná síť nabíjecích bodů může nejlépe reflektovat místní potřeby a efektivně využít všech místních možností. Nemusíme tedy čekat až EU, vláda či jiná „vrchnost“ rozhodne jak máme své elektromobily užívat, ale můžeme sami hledat nejefektivnější cestu za pohodlnou elektromobilitou.

KONCEPT WALLBOXU

Stojíme na počátku dlouhé a cesty, která bude zdokonalovat elektromobilní technologie a postupně je zavádět do každodenního života každého z nás. Tušíme, že významně ovlivní mnoho oblastí (energetika, doprava, geopolitika, ekologie atd.) a víme, že podrobnosti této cesty dnes nedokážou předpovědět ani ti nejzasvěcenější odborníci, tím méně je může určovat úředník či politik. Proto naše cesta musí zůstat otevřená jak dalšímu technologickému vývoji, tak novým potřebám života. Protože klademe základy „Doby elektromobilní“, musí být milníky této cesty dlouhodobě udržitelné a otevřené dalšímu vývoji. Ze zkušeností z jiných oborů (strojírenství, elektrotechnika, počítače, telekomunikace...) víme, že toho nejlépe dosáhneme jasným konceptem a otevřenými standardy.

STANDARDY

Je zřejmé, že rozumná mezinárodní standardizace nabíjecí struktury je velký úkol, před kterým elektromobilita stojí. Potíž je však v tom, že dnes existuje skoro desítky různých pokusů o vytvoření takového standardu. Zdá se však, že žádný z těchto pokusů není jasným favoritem a mnohé jsou dokonce jen uzavřenými firemními aplikacemi. Dokonalé řešení nás tedy čeká až v (ne)daleké budoucnosti.

Pro první generaci zamýšlené sítě wallboxů tedy musíme smířit s „nejnižším společným jmenovatelem“ existujících technologií, tedy běžnou třífázovou zásuvku, nebo lépe standardem Mennekes. To však neznamená, že síť nepůjde později doplnit o nové technologie. Vždyť nejdůležitější prvky už budou instalovány (vlastní wallbox, silové a datové připojení, servery, mapa...). Až dozrají nové technologie a standardy tedy postačí síť doplnit o nové prvky a rozšířit programové vybavení (vzpomeňme například na postupný vývoj Linuxu či internetových standardů IP, počítačových rozhraní atd.).

Nabíjecí infrastrukturu budujeme na několik desetiletí. Proto musíme klást důraz na její dlouhodobou udržitelnost. Bude tedy záležet nejenom na technické podstatě zvolených standardů, ale i na jejich otevřenosti, licenční čistotě a na svobodných procesech jejich trvalého zdokonalování (viz např. Linux).

RYCHLOST NABÍJENÍ

Dojezd a rychlost nabíjení určují možnosti a styl využití elektromobilu. Například při dojezdu větším než cca 100 km a při obvyklém městském provozu (cesta do práce, na nákup atp.), nebude rychlost nabíjení rozhodující, vždyť doma mohou nabíjet celou noc. Při intenzivním provozu, nebo při dlouhých cestách však může pomalé nabíjení využití elektromobilu výrazně omezovat, nebo velmi zvyšovat nároky na kapacitu baterií v elektromobilu.

CELONOČNÍ NABÍJENÍ

Výrobci obvykle vybavují své elektromobily nabíječkou koncipovanou pro celonoční nabíjení. Malý nabíjecí proud (0,3C a méně) šetří baterii a potřebný výkon je dostupný prakticky všude (často jen jednofázová zásuvka 230V/16A). Výhodná je i nižší cena a hmotnost nabíječky. Zdá se, že velká část uživatelů svůj běžný provoz celonočnímu nabíjení přizpůsobila a jen při dlouhých cestách občas využijí rychlonabíječku.

PLNÉ VYUŽITÍ DOSTUPNÉHO VÝKONU - WALLBOX

Dnešní baterie však umožňují mnohem rychlejší nabíjení (často i více než 4C, tedy za 15 minut). Také lze poměrně snadno zajistit dosti silnou energetickou přípojku (typicky 3x400V/32A, tedy 22kW). To umožní za jednu hodinu nabít vůz na 100 až 200 km. Potřebné wallboxy mohou být poměrně levné a proto půjde snadno vytvořit hustou síť sdílených nabíjecích bodů, která velmi usnadní život s elektromobilem.

Problém je však v tom, že vůz musí mít palubní nabíječku, která dokáže výkon takového wallboxu využít. Cena i hmotnost silných nabíječek rychle klesá, tak se snad dočkáme doby, kdy se stanou standardní výbavou elektromobilů. Protože mohou řídit nabíjecí proud, tak uživatelům umožní volbu, zda chce šetřit peníze a baterii, nebo svůj čas.

Další problém spočívá v tom, že ne vždy bude mít wallbox k dispozici plný výkon 3x32A. Vždyť nadřazený jistič může být slabší, nebo sdílí svůj výkon s domácností svého majitele, další nabíječkou atd. Nabíječka elektromobilu se tedy musí „domlouvat“ s wallboxem na maximálním odebíraném proudu. Protože silové obvody pro řízení nabíjecího proudu v každé nabíječce musí být, tak stačí nabíječku doplnit o komunikaci s wallboxem připojenou k BMS, která se postará o úplnou automatizaci nabíjení. Komunikaci mezi elektromobilem a wallboxem dnes obvykle zajišťuje standard Mennekes. V budoucnu však může být bezdrátová a využívat některý ze standardů obvyklých ve světě „internetu věcí“ - IoT, WiFi, či BT. Tak zjednodušíme manipulaci a odpadnou i komplikace s dalšími vodiči v nabíjecích kabelech.

RYCHLONABÍJEČKA

Při dlouhých cestách může i ona hodinka strávená pitím kávy při nabíjení z wallboxu nepříjemně zdržovat. Proto na dálnicích a dálkových komunikacích má smysl budovat „opravdové“ rychlonabíječky, které čekání výrazně zkrátí (dnes mají výkon 50 až 350 kW). Rychlonabíječky bychom však neměli chápat jako základ nabíjecí infrastruktury, ale jen jako její důležité doplnění. Vždyť pokud vznikne hustá síť wallboxů, bude

jejich využití obvykle pohodlnější (doma, v práci, na nákupu...), kvůli nabíjení nemusím nikam jezdit, z wallboxu mohu před jízdou vůz vytopit...

ORGANIZACE SÍTĚ

Samotná elektrická zásuvka umístěná na kraji parkoviště umožní svému majiteli pohodlné „domácí“ nabíjení. Aby její veřejné sdílení mělo smysl, musí být součástí sítě, která umožní její vyhledání a případně ovládání, monitorování, měření a platbu. Možností jak takovou síť vytvořit je několik:

KASIČKA

Obyčejná zásuvka vedle parkovacího místa doplněná kasičkou s nápisem typu: „Milý kolego, sem vhod' příspěvek na provoz této zásuvky“. Vyhledání zásuvky umožní internetová stránka s mapou. Jde o podobnou technologii a postup, jakým v internetových mapách hledáme hospody, firmy, opravny atd. Pro uživatele je riskantní, že uvízne u nefunkční či obsazené nabíječky, majitel zase nemá jistotu, že na takto sdílenou zásuvku nebude doplácet. Proto je nabíjení často vázáno na telefonickou domluvu mezi majitelem a elektromobilistou. Takové řešení může být dobré jako vzájemná výpomoc pro sousedy či členy spolku, ale při větší penetraci elektromobilů nebude přijatelné.

SDÍLENÝ KLÍČ

Lepší jistotu platby za odebraný proud a ochranu proti zneužití či vandalizmu zajistí sdílení „klíče“. Tím může být jak skutečný klíč k odemčení skříňky se zásuvkou, tak elektronický klíč (karta, chip...) k zapnutí proudu. Samotný klíč však nezajistí ani měření a účtování, ani jistotu, že neuvíznu před nefunkční či obsazenou nabíječkou.

Odhlédneme-li od problémů spojených s fyzickou distribucí klíčů, spočívá hlavní problém tohoto konceptu v tom, že pokud stojím před nabíječkou sítě xy, tak mi klíče k sítím yx, xz a xx nejsou nic platné. Nabíjecí infrastruktura se tak rozpadá do množství parciálních sítěček, což zbytečně komplikuje život s elektromobilem. Vždyť i konvenční auto lze natankovat na kterékoliv pumpě!

Dalším problémem je to, že i u tohoto konceptu chybí standardizovaný postup měření a platby za poskytnutou službu. Platí se často jen paušální měsíční poplatek za využití sítě. To je výhodné, pokud intenzivně využívám jedinou síť. Pokud však občas cestuji na větší vzdálenosti, tak potřebuji přístup k více sítím, což mi život s elektromobilem zbytečně prodražuje a komplikuje.

CHYTRÁ SÍŤ

Nejúplnější řešení vznikne, pokud nabíjecí body propojíme do společné datové sítě pomocí internetových technologií. To nám otevírá nové možnosti, jako například:

- Trvalé monitorování stavu všech nabíjecích bodů (funkční/mimo provoz, volný/obsazený, momentálně dostupný výkon pro nabíjení, aktuální cena...)
- Měření, účtování a platba za odebranou energii, případně dobu nabíjení
- Dynamické řízení sazby (špička/mimo špičku)
- Možnost zamluvení času pro nabíjení
- Propojení s jednoduchou interaktivní automaticky aktualizovanou mapou (výběr nabíječky, navigace k nabíječce, optimalizace cesty s ohledem na nabíjení...). Ke každému nabíjecímu bodu na mapě jsou připojeny aktuální informace o jeho stavu. Uživatel má jistotu, že nabije bez problémů a čekání
- Jednoduchá obsluha pomocí chytrého telefonu, notebooku či tabletu
- Levné a rychlé připojení elektromobilu k internetu (aktualizace navigačních dat, dálková diagnostika...)
- ...

Je zřejmé, že aby v takto koncipované síti mohlo spolupracovat množství nezávislých projektů (subjektů), musí být datové struktury a komunikační protokoly standardizované a otevřené. Také musí být kladen důraz na bezpečnost sítě, kryptování osobních dat atd. O vytvoření potřebných standardů usiluje Open Charge Alliance (OCA).

CHYTRÝ WALLBOX

Základem „chytré sítě“ je „chytrý wallbox“, tedy odolná krabička se zásuvkou na kraji parkoviště připojená k energetické síti a internetu. Může být upevněna na zdi (proto wallbox), ale i na pylonku na kraji parkoviště, sloupu veřejného osvětlení atd.

JAK BY TO MOHLO FUNGOVAT

Celé dobíjení by mohlo probíhat zhruba takto:

- Na digitální mapě v chytrém mobilu, tabletu či autě vyberu vhodnou nabíjecí stanici
- Na parkoviště k nabíjecí stanici mě dovede navigace v onom mobilu
- Mobilem se přihlásím ke stanici, ta mi oznámí svůj stav, aktuální cenu atd.
- Připojím svůj dobíjecí kabel do zásuvky
- Spustím nabíjení (na maximálním proudu se „domluví“ sám elektromobil s wallboxem)
- Odejdu na kafe a na mobilu sleduji průběh dobíjení
- Ve vhodném okamžiku zaplatím kafe a ukončím dobíjení
- Systém vystaví „virtuální“ účet pro automatickou platbu internetovým bankovníctvím
- Odhlásím se od systému
- Sbalím nabíjecí kabel a pokračuji v cestě

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Nabíjecí stanice by měla být uzamčená odolná malá skříňka odolávající dešti, slunci, horku i mrazu. Musí být možné ji instalovat na pylon u parkoviště, na fasádu domu, sloup veřejného osvětlení atd. Ve skříňce bude jen stykač a trocha elektroniky, zvenku třífázová zásuvka Mennekes, cedulka se stručným návodem k použití a případně identifikační QR kód.

Ve skříňce by měly být technologie, které zajistí tyto funkce:

- Přístupový bod WiFi
- Identifikace /připojení uživatele (chytrý mobil či tablet uživatele připojený přes WiFi)
- Komunikace s nadřazeným systémem a elektromobilem (nastavení max. proudu)
- Zapnutí a vypnutí proudu do zásuvky
- Měření a monitorování odběru
- Odhlášení /odpojení uživatele

TECHNOLOGIE

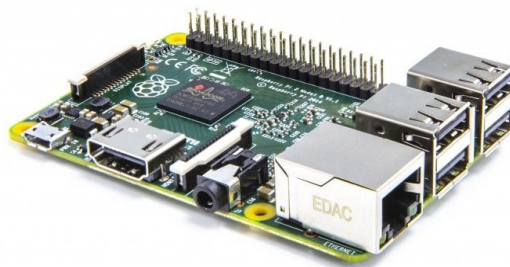
Jádrům technického řešení by mohl být malý jednodeskový počítač podobný například populární destičce Raspberry Pi, která se prodává za 35\$. Podobných otevřených řešení je dnes celá řada (Banana Pi, Orange Pi, BeagleBoard, PandaBoard...) s různým výkonem a výbavou v cenách od 5\$.

Důležité je, že jde o otevřené řešení s podrobnou dokumentací, komunitou vývojářů, množstvím aplikací, SW, rozšiřujícími moduly, doplňky atd. Lze tedy očekávat, že takový otevřený systém bude dlouhodobě udržovatelný, bez licenčních poplatků, autorskoprávních omezení atd. (případ OpenCard varuje!)

MĚŘENÍ

Destička musí být doplněna šesti převodníky analog/digital (3x napětí + 3x proud), měřícími transformátory, běžným WiFi modulem a několika obecnými vstupy/výstupy (GPIO).

Převodníky připojené k výkonové části měřícími transformátorky budou sloužit jako velmi dokonalý digitální elektroměr (funguje přesně ve velkém rozsahu odběru, vypočítá skutečné efektivní hodnoty napětí i proudu, respektuje fázový posun mezi napětím a proudem, přesně sčítá odebraný výkon...). Protože



Raspberry Pi, kompletní počítač velikosti kreditní karty za 35\$

měřená data má počítač okamžitě k dispozici, může monitorovat průběh nabíjení a informaci přenášet pomocí WiFi do mobilu uživatele. Ten tedy může sledovat a ovládat stav vozu a průběh nabíjení například z nedaleké kavárny či restaurace.

DÁLKOVÁ SPRÁVA

Wallbox by měl vyžadovat jen minimální obsluhu či údržbu. Vždyť může být na i odlehlém místě (např. lesní chata majitele) kde je každý zásah obtížný. Proto by například neměl mít ručně ovládaný mechanický proudový jistič. Ten by měl nahradit jednoduchý elektronický obvod, který při překročení nastaveného proudu vypne stykač. Výhodou tohoto řešení je to, že stykač půjde nahodit dálkově.

Ve všech místech nemusí být dostupný výkon 3x400V/32A, nebo se wallbox bude dělit o dostupný výkon i s dalšími spotřebiči (např. v domácnosti majitele). Proto musí být možné datově spojit wallbox s nadřazeným systémem, který určí maximální momentálně dostupný proud.

Wallbox bude k ničemu, pokud místo pro nabíjení zablokuje nezodpovědný řidič pro parkování. Proto bude vhodné vybavit parkovací místo senzorem přítomnosti automobilu (např. indukční snímač). Pokud tento senzor detekuje automobil, který není přihlášen do systému, může vyhlásit alarm (zaslat mail, SMS, blikat, houkat...).

CENA WALLBOXU

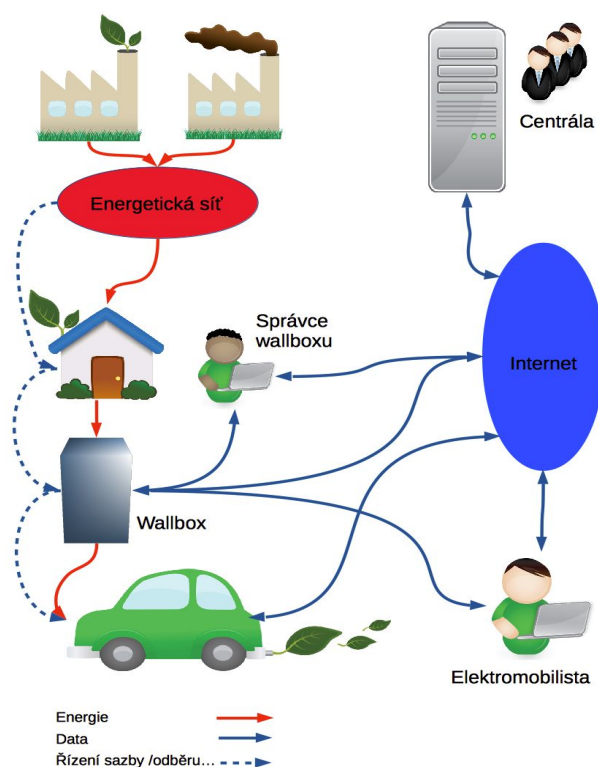
Při pokročilé kusové výrobě by celkové náklady na tuto skříňku neměly přesáhnout 10 až 20 tis Kč. Budoucímu majiteli však vzniknou i další náklady s instalací skříňky a zejména jejím připojením k elektrické síti a internetu.

UNIVERZALITA

Potřebnou elektronikou (měření, komunikace s uživatelem, nadřazeným systémem a automobilem) půjde doplnit i dnes existující nabíjecí stanice a tak je připojit k jednotné síti nabíječek.

BEZPEČNOST ETC.

Pro udržení bezpečnosti a správné kalibrace musí být HW i SW wallboxu certifikován Neutrální autoritou (viz dále).



Principiální schéma sítě wallboxů

BLÁZNIVÁ VIZE

Pokud popustíme uzdu fantazii a pokusíme se možnosti wallboxu domyslet a aplikovat i na další prvky energetické sítě, můžeme dojít k novým zajímavým možnostem.

VYROVNÁVÁNÍ ZATÍŽENÍ SÍTĚ

Zatížení energetické sítě během dne výrazně kolísá. To klade značné nároky na řízení zdrojů (najíždění a odstavování elektráren atd.) a snižuje účinnost sítě (elektrárny nepracují v optimálním režimu s nejvyšší účinností). Nabíjení elektromobilu a některé další spotřeby (ohřev teplé vody...) můžeme obvykle odložit na dobu, kdy je síť málo zatížená. Tím vyrovnáváme zatížení sítě, omezujeme odběrové špičky, zmírňujeme nároky na regulaci elektráren a zvyšujeme jejich účinnost.

Dnes se distributoři pokoušejí vyrovnávat odběr dvousazbovými elektroměry s hromadným dálkovým ovládním (HDO) a rozdělením spotřebičů na okruhy. Obvykle jde jen o kompromis mezi vyrovnáváním sítě a příjmy distributora. Elektronika wallboxu však umožňuje mnohem sofistikovanější dynamické řízení každého uzlu energetické sítě v reálném čase.

Dnes mají některé pokročilé elektromobily palubní nabíječky, které umožňují nejen ukládat energii ze sítě do baterie (G2B), ale i z baterie posílovat síť (B2G). Pokud bude wallbox schopen tyto režimy rozlišit a server vést odpovídající účetnictví, tak může elektromobil fungovat jako malá přečerpávací elektrárna. Může aktivním vyrovnaváním sítě vydělávat na rozdílu ceny mezi špičkovým a malým zatížením sítě.

FORMALITY

Chytrý wallbox by tedy mohl být levným a efektivním základem budoucí husté nabíjecí infrastruktury. Aby se výstavba wallboxů mohla rychle rozvinout, musíme předejít zbytečným formálním komplikacím, jako například:

- **Instalace wallboxu je veřejně prospěšná**
Každý majitel elektromobilu potřebuje svou „domácí“ zásuvku pro nabíjení. Pokud však žije v bytovém domě a nemá garáž, tak ji musí umístit ve veřejném prostoru. Místní autorita by měla takové žádosti vyjít vstříc s podmínkou, že půjde o veřejně sdílený wallbox.
- **Wallbox není stavbou**
Umístění malé krabičky na zdi, či pylonku na kraji parkoviště nijak neomezuje okolí. Jde přece o podobně prospěšný zásah do veřejného prostoru, jako umístění odpadkového koše či lavičky. Proto by instalace wallboxu neměla být komplikována zbytečnými formalitami (stavební povolení atd.).
- **Vlastnictví wallboxu není podnikáním**
Případný zisk za sdílení i velmi oblíbeného wallboxu je jen malý, pokryje náklady na jeho zřízení až za několik let. Za tu dobu však ušetří desítky tisíc litrů paliva, tuny exhalací atd. Komplikovat majiteli život zbytečnými formalitami by tedy bylo kontraproduktivní. Případné zdanění může snadno zařídít nadřazený systém.
- **Nabíjení není přeprodáváním energie**
Předpisy některých distributorů zákazníkům zakazují přeprodávání energie. Tím by však mohlo být i nabíjení elektromobilu u kamaráda, pokud mu odebranou energii zaplatím. Je zřejmé, že takový rigidní výklad předpisů by mohl rozvoj elektromobility zcela zablokovat.
- **Nabíjení není parkování**
Je zřejmé, že i ta nejlepší nabíječka bude k ničemu, pokud místo pro nabíjení bude zablokováno parkujícím vozem se spalovacím motorem. Proto musí být možné vyhradit parkovací místo u nabíječky jen pro nabíjecí se elektromobily.
- ...
Obáváme se, že tento výčet ani zdaleka nevyčerpá všechny myslitelné komplikace, které „tvorivost“ příznivců výfuků dokáže vymyslet. Doufáme však, že vlivem intenzivní osvěty si veřejné mínění postupně uvědomí nesporné výhody elektromobility a zabrání dalším formálním excesům.

SERVER(Y)

Výhodou uvažovaného řešení je naprostá decentralizace sítě nabíječek, která se poněkud podobá decentralizaci internetu. Ten jako celek také „nikomu nepatří“ a opírá se jen o technické standardy (HW rozhraní, komunikační protokoly atd.). To tedy znamená, že síť bude podobně nezávislá na vůli či zvůli politiků nebo velkých nadnárodních hráčů jako internet.

Z jednotlivých nabíječek je však třeba vytvořit ucelenou síť. O to se stará server sítě, na kterém mají jak majitelé nabíjecích bodů, tak uživatelé, založeny své účty. Ten umožní monitorování stavu nabíječek a jejich dálkovou správu, dálkové sledování průběhu nabíjení, účtování atd.

IDENTITA, ÚČTOVÁNÍ, CENY A PLATBA

Jistě by bylo nejjednodušší, aby tento server byl jediný a slučoval tak všechny nabíječky do jednotné celosvětové sítě. Dosáhnout takové celosvětové shody však nebude jednoduché a nemusí být ani bezpečné. Vždyť soustředit všechny účty na jediném místě by vyžadovalo obrovský výkon serverů a v případě jejich výpadku či napadení by mohl vzniknout celosvětový kolaps elektromobility. Rozumnější asi bude umožnit

dalších zemí. Jistě bude rozumné mapu vybavit otevřeným programovým rozhraním, které umožní zájemcům rozšiřovat základní systém o další aplikace. Mohou to být například:

- odkazy na stravovací a ubytovací podniky, turistické zajímavosti... (POI)
- placení parkování
- placení dálnice (náhrada mýtních bran Kapsch)
- spolujízda, alternativy k taxi či MHD...
- car sharing
- ...

I tyto aplikace by měly být technologicky svobodné a s otevřeným zdrojovým kódem. Jen tak lze totiž zajistit nejen to, že v nich nebudou žádná zlobítka a špehovátka, ale zejména to, že systém bude dlouhodobě udržitelný a umožní další svobodný vývoj a rozšiřování. Hlavně však jej nepůjde zneužít jako OpenCard.

NEUTRÁLNÍ AUTORITA

Zavádění elektromobility je velkou šancí jak prosadit nové technologie. Nese však i značná rizika omylů, špatných rozhodnutí či vědomých deformací. Přitom značná tematická šíře, množství technických, ekonomických, politických a legislativních rychle se měnících souvislostí přesahuje možnosti sebelepšího uzavřeného vývojového týmu. Je tedy zřejmé, že jde o proces, který nemůže být spuštěn jako jednoduchá komerční zakázka, ale že musíme hledat vhodnější postupy. Současně musíme zajistit, aby si nikdo jednotlivé technologie nemohl monopolizovat, abychom udrželi potřebnou míru svobody. Inspirací nám může být například postup zavádění internetu. Prvním krokem na této cestě by mělo být vytvoření Nezávislé Non-profitní Neutrální Autority (N3A - analogie názvu W3C).

POSLÁNÍ N3A

Primárním posláním takové autority by mělo být spojovat všechny, kteří mají k dané problematice co říct a mají chuť společně vytvářet a naplňovat vizi racionální elektromobility. Musí tu být vizionáři a evangelisté, úzcí specialisté, ale i lidé se širokým záběrem, lidé z praxe, ale i akademici a teoretici, a třeba i konstruktivní oponenti. Hlavně však odborníci mnoha oborů, kteří budou schopni společně naplňovat vytčené vize a vytvářet novou syntézu. Vždyť chystáme „revoluci evoluci“ v mnoha oborech, chystáme „Dobu elektromobilní“.

Neutrální autorita by měla být „myslivnou“ (think tank či brain trust) elektromobility a na ni navazujících oborů, měla by domýšlet detaily i obecné souvislosti a tak si postupně vybudovat nezpochybnitelné postavení při určování koncepce oboru, vytvářet „odborné veřejné mínění“. Nezisková, nestátní neutrální autorita (N3A) by se měla zabývat zejména těmito činnostmi:

- Soustředování a publikování znalostí a zkušeností
- Hledání a formulování konceptu elektromobility
- Standardizace komponent, rozhraní, protokolů...
- Optimalizace infrastruktury
- Dohled nad prací Centrály
- Spolupráce se souvisejícími obory (energetika, doprava, bezpečnost...)

Vývoj a zavádění chytrého wallboxu se může stát impulzem pro start činnosti N3A. Kolem projektu postupně soustředíme klíčové odborníky a vytvoříme komunitu zkušených a vstřícných uživatelů - testerů.

JAK?

Pro odborníky, kteří by se na práci N3A měli zúčastnit, nesmí jít jen o další obtížnou povinnost. Vždyť dobrými odborníky jsou právě proto, že se intenzivně věnují svému oboru. Proto je práce v týmu N3A musí nejen obtěžovat co nejméně (jen občasná externí spolupráce), ale musí jim také přinášet i inspiraci, podněty k další odborné činnosti, kontakty s dalšími kolegy atd. Po dosažení prestižního postavení by práce v týmu měla být ctí a zaměstnavatelé by měli své odborníky ve spolupráci podporovat.

Problémy s co nejefektivnější spoluprací řeší i týmy vyvíjející svobodný software (např. Linux, OSF...), standardizující internetové technologie (IETF, W3C...) atd. Motivace a potřebná otevřenost je také obvyklá ve spolupráci vědeckých týmů. Nemusíme tedy hledat nová zázračná řešení, stačí se poučit z dnes běžných moderních postupů (dálková spolupráce /groupware a občas osobní setkání /konference).

N3A musí být pouze ideovou a metodickou neformální institucí, která nevyvíjí žádnou komerční činnost, nesmí brát úvěry atd. Jen tak bude možné zajistit její nezávislost, stabilitu a dlouhodobou udržitelnost. Může však doporučovat standardy, svou autoritou podporovat vývojové záměry atd. Taková doporučení by měla posílit důvěryhodnost partnerů a usnadnit jim tak financování z veřejných zdrojů, získávání grantů atd.

CENTRÁLA

Jedinou exekutivní činností týmu N3A bude dohled nad provozem „Centrály“, tedy profesionálního týmu zajišťujícího vývoj a provoz serverů hostujících potřebné technologie:

- Web (propagace elektromobility, návody na obsluhu, aplikace pro stažení...)
- Groupware (podporu práce týmu N3A, autorů webu atd.)
- Mapa a podpora provozu wallboxů, taxibusů atd.
- ...

Protože centrála bude zprostředkovávat platby za nabíjení, případně další služby, může si strhávat mírnou provizi, a z té (po dosažení větší penetrace elektromobility), vydělávat na svůj provoz i rozvoj celého systému. Tak tedy můžeme zajistit financování a dlouhodobou udržitelnost „mozku elektromobility“. Pro vytvoření kvalitního týmu a nastartování potřebných technologií bude však potřeba najít vhodné financování.

Centrála bude postupně budovat zázemí i dalším aplikacím /projektům a sítím souvisejícím s moderní dopravou a energetikou (dynamické mapy, carsharing, spolujízda, taxibusy, vyrovnávání energetické sítě a dynamické řízení sazby, SmartGrids...). Tak zajistí vzájemnou slučitelnost souvisejících procesů a postupně propojí velkou část ekonomiky. To však znamená, že na její kvalitě, transparentnosti, otevřenosti a dlouhodobé udržitelnosti bude záviset efektivita a spolehlivost mnoha oborů.

DALŠÍ VYUŽITÍ SÍTĚ WALLBOXŮ

Chytré nabíjecí body tedy postupně vytvoří hustou síť pokrývající i velmi zapadlé kouty země. Protože každý bod musí být připojen k energetické síti i k internetu a je snadno expandovatelný, může sloužit k mnoha dalším účelům, jako například:

- Přístupový bod WiFi Free
- Zabezpečení parkujících vozidel proti krádeži a vandalizmu
- Dálková správa elektromobilu (měření, diagnostika...)
- Monitorování dopravy
- Základnové stanice pro diferenciální GPS
- Monitorování energetické sítě
- Meteorologická stanice
- Monitorování hluku
- Monitorování čistoty ovzduší
- Monitorování čistoty či hladiny vody
- „Chytrá zastávka“ taxibusu
- ...

Hustá síť chytrých nabíječek může tedy přispět k řešení mnoha dnes obtížně řešitelných problémů. Jak tyto možnosti využijeme bude záležet jen na našich budoucích potřebách a naší kreativitě (součást profesionálních služeb, Citizen Science...). Další využití wallboxů tedy může pomáhat s financováním provozu Centrály. Aby však bylo možné rozšiřovat wallboxy o další aplikace, měli bychom hned na počátku definovat potřebná rozhraní, případně související podmínky (zálohování...).

ZAVÁDĚNÍ

Je zřejmé, že vytvořit racionální nabíjecí infrastrukturu pro elektromobilitu je komplexní úkol. Musí vyřešit nejen technické podrobnosti, ale zejména iniciovat vznik odborné komunity a vyzkoušet reakci veřejnosti na nové postupy. Protože princip nového konceptu vyžaduje neutralitu, otevřenost, a dlouhodobou udržitelnost, nemůžeme zavádění svěřit uzavřenému komerčnímu subjektu jako OpenCard, ale musíme postupovat obezřetněji.

PILOTNÍ PROJEKT

Dnes máme ještě pořád výhodu v tom, že elektromobilistů je u nás jen několik tisíc a většina z nich jsou otevření, vstřícní a dobře informovaní uživatelé, kteří denně bojují s nedostatečnou nabíjecí infrastrukturou. Proto lze očekávat, že přivítají možnost budovat síť wallboxů „zdola“, pokud jim poskytneme dobré zázemí a podporu. Tito uživatelé také představují dobrou skupinu testerů, což usnadní vývoj i zavádění sítě.

Situace se však rychle mění. Snadnější dostupnost výhodnějších elektromobilů již přivádí k elektromobilitě i méně motivované a informované uživatele. Proto musíme zavčas z budování sítě (pořízení vlastního wallboxu) vytvořit samozřejmou součást života s elektromobilem tak jako starost o parkovací místo atd. Pokud dnešní výhodnou situaci nevyužijeme, tak rychle převáží pasivní konzumentský přístup, kdy uživatelé budou vyžadovat po státu, aby zajistil hustou síť rychlonabíječek a přizpůsobil tak použití elektromobilu starým zvyklostem. To by nejen zbytečně komplikovalo využití elektromobilu, ale také velmi prodražilo budování infrastruktury.

Dovedeme si dokonce představit situaci, že si vhodným lobbyingem a úpravou legislativy zmonopolizuje právo na budování nabíjecí infrastruktury skupina komerčních subjektů. Elektromobilisté by se tak dostali do podobně nesmyslného postavení jako uživatelé mobilních telefonů, pražské tramvajenky atd. Proto musíme co nejrychleji spustit pilotní projekt, který vytvoří podmínky pro svobodné budování neutrální sítě a nastartuje její intenzivní propagaci. Bude to výhodné jak pro elektromobilitu, tak pro celou společnost.

PŘÍPRAVA A ANALÝZA

Tato úvaha je jen jakýmsi prvním pokusem o formulování možného řešení dnešních problémů. Rozhodně ji nelze považovat za opravdovou analýzu, na které půjde založit vývoj a zavádění nabíjecí sítě. Ta musí být mnohem širší i podrobnější. Analýze však musí předcházet vytvoření širšího týmu odborníků, kteří budou schopni do základní technické analýzy zahrnout i obecnější souvislosti (existující standardy, další aplikace pro centrálu, bezpečnost, energetika, legislativa...). Důležitou částí analýzy bude definování standardů nutných pro spolupráci jednotlivých částí sítě (HW rozhraní, protokoly, otevřená data...).

VÝVOJ

Vývoj potřebného HW a SW je v podstatě standardní úkol, který mohou úspěšně splnit desítky firem, firemček, univerzitních pracovišť či partiček dobrovolníků v ČR. Zásadní rozdíl však je v tom, že výsledek vývoje musí být licenčně volný a dobře dokumentovaný, aby na vývoj a výrobu mohly navázat další týmy. Při volbě týmu si musíme být vědomi toho, že na první etapu vývoje budou navazovat další etapy, rozšiřování systému o další aplikace (spolupráce s energetikou, optimalizace veřejné dopravy...). Nepůjde tedy jen o jednorázový úkol, ale o dlouhodobou spolupráci. V první etapě bude potřeba vyvinout základní (minimální) verze těchto komponent:

- HW wallboxu
- Firmware wallboxu
- Pořízení serveru a hostingu
- Základní serverová aplikace
- Propojení s mapou
- Aplikace pro majitele wallboxu
- Aplikace pro elektromobilisty (Android + iOS)
- Adapter(y) pro optimalizaci nabíjení (kabel / „krabička“)

Dobrý zavedený profesionální tým by při plném nasazení mohl základní vývoj zvládnout za několik týdnů, sebrané partičky dobrovolníků může trvat cca. jeden rok.

VÝROBA TESTOVACÍCH VZORKŮ

Abychom mohli ověřit funkčnost celého systému, musíme vyrobit několik desítek wallboxů a nainstalovat je u vybraných testerů. Již při této kusové výrobě můžeme ověřit kvalitu nakupovaných komponent a vybrat výhodné a spolehlivé dodavatele pro navazující výrobu. Bude neefektivnější touto výrobou pověřit vývojový tým (zpětná vazba na vývoj a případné korekce).

TESTOVÁNÍ

Při vývoji spolehlivých systémů (například avionika) stojí zkoušení a testování prototypů mnohonásobek toho, co stojí jejich vývoj a výroba. Náš problém je však ještě mnohem komplikovanější. Potřebujeme totiž testovat a optimalizovat nejen samotný přístroj a jeho programové vybavení, ale celou síť. Hlavně však potřebujeme ověřit přístup a chování uživatelů k novému systému. Proto se při testování nemůžeme opírat jen o několik profesionálů, ale musíme do testování zapojit i širší veřejnost. Pokud k testování využijeme zkušené dobrovolníky, tak postupně vytvoříme komunitu zkušených a vstřícných uživatelů, kteří nejen usnadní testování, ale budou vhodnými partnery pro další vývoj. Bude však vhodné odměnit jejich úsilí poskytnutím drobných výhod (sleva při nabíjení, při nákupu nabíječky...).

FINANCOVÁNÍ

Je zřejmé, že cílem navrhovaného řešení není zisk a jeho „business plán“ nesměřuje k jeho maximalizaci, jak je obvyklé u komerčních projektů. Usiluje o optimalizaci dopravy z celospolečenského pohledu a ve všech souvislostech. Víme, že při větší penetraci elektromobility bude se toto řešení financovat samo a přinese i značné úspory jak při budování nabíjecí infrastruktury, tak v dopravě jako celku, zlepší naši energetiku, ekologii atd.

Nacházíme se však v začarovaném kruhu: penetrace elektromobilů je malá, protože mají mizernou nabíjecí infrastrukturu, nikdo nechce budovat nabíjecí infrastrukturu, protože je málo elektromobilů... Chybí nám startovací impulz, který by tento kruh přetřel, chybí nám projekt, jakým byl kdysi americký Arpanet jehož otevření nastartovalo dnešní internet.

Je tedy zřejmé, že je rozumné a mravné projekt nastartovat a z počátku financovat z veřejných prostředků. Potřebné náklady budou jen zlomkem toho, co dnes vkládáme jako podporu do nákupu elektromobilů a výsledek bude nejen ekonomicky srovnatelný, ale zejména otevře stabilní a dlouhodobě udržitelnou cestu k elektromobilitě.

PROPAGACE

Velkou bariérou rozvoje elektromobility u nás je špatná informovanost o jejím stavu a potenciálu. Tuto neznalost zneužívají „odborníci“ závislí na „vůni benzínu“, kteří množstvím nesmyslných až lživých výroků matou veřejnost. To ve veřejnosti zákonitě vyvolává silnou pochybnost o smyslu a významu elektromobility.

ROLE N3A

Tuto pochybnost můžeme vyvrátit jen podrobnou argumentací, objasňováním rozporů atd. Soustředit tyto argumenty by měl být jeden z úkolů Neutrální autority (N3A). Veřejnost našim argumentům totiž uvěří jen tehdy, pokud nebude mít ani stín podezření, že nejde jen o další komerční manipulaci. Takto shromážděné racionální (neutrální) argumenty musíme sdělit veřejnosti, poskytnout odborníkům, novinářům atd. (referenční webový portál).

PROPAGACE WALLBOXŮ

S projektem veřejně sdílených wallboxů musíme nějak seznámit všechny, kterých by se projekt mohl týkat. Základem této propagace jistě musí být umístění všech potřebných informací, návodů, novinek atd. na referenčním webu elektromobility. Potíž je však v tom, že chceme oslovit i ty, kteří o elektromobilitě nemají ani ponětí (hostinští, obchodníci...). Proto bude třeba projekt představit v televizi, časopisech atd. Jen tak najdeme i partnery, kteří prozatím stojí mimo elektromobilní komunitu.

EXPEDICE

Zajímavou možností jak propagovat elektromobilitu a přitom připravovat umístění wallboxů a další aktivity související s elektromobilitou (elektromobily pro podnikání, pro obce, taxibusy...) je organizace „expedic“ (viz WAVE). Ty by navazovaly na činnost dnešních propagátorů elektromobility (předvádění, přednášky, rally...). Expedice by postupně projížděla města a obce, ve kterých by měla předem domluvená setkání s místními protagonisty (samospráva, podnikatelé, spolky...). Na každém setkání by uspořádala přednášku a předvádění jak elektromobilů, tak wallboxu. Vše by intenzivně dokumentovala (foto, video, články, kontakty...) a publikovala na webu. Tak by mohl vzniknout zajímavý dokumentární cyklus o životě s elektromobilem (viz Dan Příbář a jeho Trabant).

LEGISLATIVA

Během pilotního projektu se jistě objeví řada formálních problémů. Některé jsme již zmínili v kapitole „Formality“. Jejich řešení nemusí být ani jednoduché, ani rychlé. Proto by součástí realizačního týmu měli být od samého počátku odborníci, kteří budou tyto problémy řešit, spolupracovat s úřady, médií, politiky atd.

ROZŠIŘOVÁNÍ A PROVOZ SÍTĚ

Po pilotním projektu by měl následovat rutinní provoz sítě, její další rozšiřování a zdokonalování. V rámci pilotního projektu budou zprovozněny jen základní funkce sítě. Díky otevřenému konceptu ji však půjde trvale rozšiřovat, zdokonalovat a vylepšovat.

WALLBOXY

Pro uživatele elektromobilů budou důležité nejen chytré funkce zamýšlené sítě a rychlé zahušťování nabíjecí struktury, ale i snadné pořízení vlastní „domácí zásuvky“, vlastního wallboxu. Musíme jim nabídnout jak hotové wallboxy, tak všechny potřebné podklady a díly k jejich stavbě či doplnění nebo modifikaci existujících wallboxů.

Ve světě Open HW je obvyklé, že komunita provozuje web, na kterém jsou k dispozici nejen kompletní výrobní podklady včetně zdrojového kódu firmware, ale lze zde také koupit specifické díly (plošné spoje, sestavené a oživené desky s elektronikou...), ucelené stavebnice i kompletní výrobky. Pro distribuci wallboxů bude rozumné využít tento „obchodní model“, protože je levný a zdůrazňuje otevřenost a nezávislost zamýšlené sítě. Wallboxy si však budou pořizovat i lidé, kteří nemají znalosti potřebné k jejich instalaci a zprovoznění. To je příležitost pro pokročilé členy komunity (soukromníci a firmy) nabídnout své služby.

Otevřený koncept umožňuje, aby wallboxy vyráběl kdokoliv. Původní tým má sice náskok a více zkušeností, ale musí si tento náskok udržovat trvalým úsilím a rozumnými cenami. Jinak jej může kdykoliv nahradit šikovnější či pilnější tým. Tato otevřenost je však nebezpečná v tom, že navržené řešení může kdokoliv modifikovat a tím do něj vnést chybu.

CERTIFIKACE A KALIBRACE

Abychom předešli zbytečným komplikacím a zmatkům bude dobré vyžadovat certifikaci citlivých modifikací neutrální autoritou N3A. Tento proces by mohl být analogií schvalování modifikací jádra Linuxu.

Dalším úskalím otevřeného řešení je potřeba wallbox kalibrovat, tedy ověřit že měří odběr s dostatečnou přesností. Technicky jde o jednoduchý úkol pro který stačí krabička, která zatíží výstup wallboxu známým výkonem. V pilotním projektu můžeme věřit realizačnímu týmu že provede kalibraci poctivě. Pokud však později přejde výroba na více subjektů a z nabíjení se stane obchodování, musíme ctít Zákon o metrologii (505/1990 Sb.), který vyžaduje ověření měřidel, pro které bude nutná spolupráce s Českým metrologickým institutem.

HLEDÁNÍ PARTNERŮ

I po ukončení pilotního projektu musí pokračovat propagace a procesy směřující k hledání partnerů pro instalaci dalších wallboxů.

CENTRÁLA

V rámci pilotního projektu budou pro centrálu vyvinuty a otestovány jen základní aplikace v jednoduchém provedení. Tento vývoj musí dále pokračovat, rozšiřovat možnosti centrály o další aplikace, přizpůsobovat provoz novým potřebám atd.

VEŘEJNÁ PODPORA

Je zřejmé, že navrhovaná síť wallboxů může zásadně usnadnit řešení mnoha našich dnešních problémů. Proto bude jistě správné a mravné její vznik podpořit. Nejnaléhavější a nejlevnější jistě bude vyloučení všech zbytečných formalit (viz kapitola „Formality“). Výhodná by mohla být i spolupráce s distributory energie, kteří by si zavedením vhodné dynamicky řízené sazby pro wallboxy mohli levně a s malým rizikem vyzkoušet technologie pro vyrovnávání sítě.

Pokud veřejnost uzná, že je třeba rozvoj sítě urychlit, či zvýšit její hustotu, může instalaci wallboxů podpořit vhodnou dotací či půjčkou na nákup a instalaci wallboxu¹⁸. Pro optimalizaci dotací může Centrála vytvořit „mapu naléhavosti“, která znázorní místa s řidkou či přetíženou sítí wallboxů.

ZÁVĚREM

Dnes již elektromobilita dosáhla „bodu zlomu“, protože vyšší pořizovací náklady na elektromobil se při velmi intenzivním využívání vrátí díky levnému provozu před koncem technické životnosti vozu. A ceny dále klesají... Dnes jsou prodeje dokonce dotovány tak, že se elektromobil vyplatí i těm, kteří najedou 20 až 50 tis. km ročně. Lze tedy očekávat, že v příštích letech budou prodeje elektromobilů stoupat mnohem rychleji než v minulosti.

Vážnou bariérou rozvoje elektromobility však zůstává nedostatečná nabíjecí infrastruktura. Proto navrhujeme vytváření sítě wallboxů „zdola“. Toto řešení nepřináší žádné převratné objevy, jen spojuje dávno známé technologie do potřebných souvislostí. Technicky je vše celkem jasné a snadno realizovatelné. Zůstává však mnoho otevřených problémů v oblasti organizace, legislativy a financování startu projektu.

Skeptický čtenář bude jistě namítat, že si problém idealizujeme tím, že pořád ještě věříme, že zájem společnosti je nadřazen parciálním komerčním zájmům, že projekt nemá „správný business plán“. Opravdu nemá. Vždyt' stojíme před velkou transformací nejen celé dopravy, ale možná celé ekonomiky, jejíž dopady jen matně tušíme. Pokud vše ještě budeme komplikovat úzkými komerčními zájmy, tak se zamotáme do pavučiny nesmyslných nařízení a předpisů, ze které nemusí být úniku.

Autoři však nejsou vševědoucí, jistě jim mnohé uniklo a ledacos možná nedomysleli. Pojd'me tedy diskutovat a společně hledat další cestu.

Leden 2017

(CC) BY-NC-SA

Petr Vermouzek

pavouk33@gmail.com

s radami a podporou od mnoha přátel elektromobility

18 V současnosti existuje podpora výstavby až 30 tis Kč na jeden wallbox

TECHNOLOGIE, PAMĚŤ, POZNÁNÍ

Digitalizace, archivace, katalogizace - pokus o shrnutí útržků paměti starého pána

ÚVODEM

V úvodu se vyplácí ocitovat vznešenou autoritu a rozvést její myšlenku tak, aby odůvodnila vznik práce, na kterou tak padne odlesk vznešenosti oné autority. Já se raději pokusím popsat úsilí několika „bláznů“, které snad problematiku přiblíží autentičtěji.

V roce 1997 mi konečně, po více než 20 letech, zavedli na chalupu telefon. Já jsem tu tedy, díky internetu, mohl pracovat, a přesunul jsem se sem natrvalo. Táta chalupu koupil roku 1956 a od té doby jsem tu každý rok trávil několik měsíců. Myslel jsem si tedy, že místo dokonale znám, že každý koutek lesa a každý kámen blízké zříceniny mi utkvěly hluboko v mysli.

Teprve při trvalém pobytu jsem si uvědomil, že tu ledacos nechápu, začal jsem vnímat nejen další detaily, ale i rozpory a problémy. Pochopil jsem, že protože mě tu babička nevodila na hřbitov k hrobům předků a děda mi nevysvětloval zdejší pozoruhodnosti, chybělo mi hlubší pochopení tohoto nevšedního a krásného místa s pohnutou historií. Chyběly mi tu kořeny.

Potíž byla v tom, že ani sousedé na tom nebyli lépe. Chalupa je v Sudetech a tedy ani oni zde neměli příležitost zakořenit, po drastických proměnách, které této oblasti přineslo 20. století. Z toho pramenily ony podivnosti, které mi bránily lépe místo pochopit.

Proto jsem si vytvořil berličku k náhradě chybějících vzpomínek a začal sbírat a skenovat staré fotografie místa. Postupně se mi začaly vynořovat souvislosti, o kterých jsem nikdy dříve nepřemýšlel a začal chápat lidi na zažloutlých fotografiích jako své předchůdce, snad i předky. Začal jsem objevovat jejich zaniklé stopy v krajině a tím si postupně budovat hlubší vztah k místu.

Časem se ke mně připojilo několik podobně potrefených sousedů ze širšího okolí a naše digitální sbírka se začala utěšeně rozrůstat. Umožnila pořádat výstavy, digitální kopie starých fotografií pronikly do místních veřejných prostor atd. Naše touha po návratu paměti krajiny se začala naplňovat. Má potřeba po poznání a obnovy paměti tedy nebyla pouhou akademickou konstrukcí, ale i prakticky prožitou zkušeností.

DORÉ

Problém vznikl, když se data na discích našich počítačů rozrostla natolik, že bylo obtížné v nich udržet pořádek a informace spojené s digitálními obrazy začaly přerůstat možnosti naší paměti. Vypravili jsme se tedy do nejbližšího muzea, protože jsme předpokládali, že pro uspořádání naší sbírky převezmeme existující muzejní metody a standardy. Zde jsme zjistili, a následný detailní průzkum potvrdil, že muzejníci jen „digitalizovali“ koncept papírových karet, který převedli na primitivní „úřednické“ databáze a proto není možné využít potenciál současných technologií.

Naše představa o práci se sbírkou a jejím využití byla mnohem bohatší, než zavedené muzejní paradigma. Hledali jsme komplexní a dostatečně univerzální koncept, který by nebyl omezen na předem definované oborové kategorie či šablony, který by umožnil ukládání libovolných doprovodných materiálů, a zejména podporoval intenzivní práci se sbírkou. Protože jsme již dávno pracovali výhradně s digitalizovanými daty a používali běžných prostředků pro jejich organizaci, nemohli jsme přijmout standardní muzejní prostředky (DEMUS, BACH), které by pro nás byly krokem zpět. Velmi by nás omezovaly a nepřinášely nic nového.

Vadil nám zejména jejich rigidní oborový přístup, velmi omezené, málo kreativní možnosti práce se sbírkou. Vážnými problémy byly: nemožnost pracovat s mnoha soubory připojenými ke sbírkovému předmětu (fotografie, dokumentace, hodnocení, poznámky...), nemožnost vytvořit „virtuální sbírku“ a tu plnohodnotně on-line sdílet mezi všemi spolupracovníky, omezené možnosti práce s obrazy, nemožnost on-line sdílet více sbírek atd.

Důležitým důvodem k odmítnutí těchto systémů se stala i jejich proprietární technologie. Potřebujeme systém, který bude fungovat desítky let, který bude ukládat data ve standardizovaném otevřeném formátu čitelném standardními prostředky i po dlouhém čase. Žádný zodpovědný sběratel či muzejník přece nemůže ukládat svá nenahraditelná data v uzavřeném systému, který je závislý na komerčních zájmech dodavatele (např. Demus musel být z těchto důvodů opakovaně upravován).

Proto jsme se rozhodli navrhnout systém, který by plně využíval současné technologie a otevřel principiálně nové možnosti práce se sbírkou. Asi nejbližší našim představám byly práce Národní knihovny (Knoll, Psohlavec, Uhlíř...), zejména projekt Memoriae Mundi. Ty nám byly jak povzbuzením, tak cenným vodítkem. Muzejní problematika je však mnohem širší než knihovnictví, či záchrana starých rukopisů. Proto jsme museli koncept NK významně zobecnit a doplnit o další postupy.

Muzea se ve své podstatě snaží mapovat Svět. Ve sbírce může být v podstatě cokoli. Od mrakodrapu po malou mušku, od prahorní fosilie po nejnovější design. To znamená, že dobrý muzejní katalogizační systém musí umět „katalogizovat Univerzum“. Potom stačí jen několik malých formálních zobecnění a z muzejního katalogu vznikne univerzální systém pro shromažďování, archivaci a využívání znalostí a informací - vznikne systém Doré.

Cesta k současnému konceptu byla dlouhá. Brzy přesáhla zaměření původního spolku jehož problém byl na jejím počátku. Proto vzniklo sdružení Doré, které se věnovalo výhradně tomuto systému a související problematice. Název sdružení připomíná francouzského malíře a ilustrátora Gustava Doré. O tom se traduje, že chtěl ilustrovat všechny knížky své doby. A skoro se mu to podařilo. To je blízko našim snahám „digitalizace paměti“. Dorého úsilí se tak stalo naším příkladem a nadějí.

Úsilí skupiny Doré vyvrcholilo projektem „Kulturní dědictví pro všechny“ MKČR, který měl nastartovat potřebné procesy a zajistit potřebné zázemí. Předpokládal využití pokročilých postupů a technologií, které tehdy předbíhaly konvenční myšlení muzejníků a byly považovány za „kosmické“. My jsme však věděli, že dříve než projekt dospěje k masovému nasazení, tak technologie dozrají a doufali, že intenzivní edukace a osvěta přivede muzejníky k prozření.

Projekt byl přijat jako „jmenovitý úkol ministerstva číslo jedna“, ale přišly povodně, a tak místo digitalizace a katalogizace kulturního dědictví je bylo třeba zachraňovat, sušit a mrazit. Projekt Doré však byl již ve fázi, kdy potřeboval masivní profesionální zázemí jak personální, tak technické. A to již přesahovalo možnosti malého spolku, tak byl zakonzervován a čeká na své znovuzkříšení.

Poznámka:

Protože systém Doré vyrostl z muzejní metodiky, jejíž nároky považujeme za nejsložitější, používáme často muzejní terminologie. Věříme, že to čtenáře nebude mást. Vždyť muzejnická terminologie je obecně známá, a každý si ji jistě dokáže převést do terminologie svého oboru.

PODIVNÁ DIGITÁLNÍ SOUČASNOST

Po více, než 15 letech se většina technologických předpokladů více než naplnila. Kapacita disků vzrostla více než 1000x a cena za uložený MB klesla ve stejném poměru. Rozlišení digitálních fotografických přístrojů vzrostlo 50x a dynamika zhruba 100x a staly se běžnými ve skoro každé domácnosti, stejně jako počítače a internet. K přenosům dat již nepoužíváme telefonní modem 14 kb/s, ale máme běžně dostupné datové sítě 100 Mb/s atd.

Bohužel však nedošlo k onomu „prozření“ ani u veřejnosti, ani u pracovníků paměťových institucí. Dnes má sice skoro každý svůj počítač či chytrý telefon plný úúúžasných zábavných aplikací, veřejný prostor je plný banalit a polopravd, ale důležité informace a znalosti v tomto karnevalu často zanikají dříve, než mohly být pochopeny a přijaty. Pojem digitalizace sice slyšíme stále častěji z úst politiků, ale dávné vize projektu Doré jsou snad ještě vzdálenější než byly kdysi.

Paměťové instituce, sběratelé, spolky atd. sice masově „digitalizují“, ale kvalita výsledných dat bývá problematická. Hlavní problém však spočívá v dalším užití a zabezpečení dat. Ta se v podstatě jen vrší na discích majitele, ale nepřinášejí efekty, které vize Doré předpokládala. Vznikají jen mrtvé „digitální depozitáře“, které pro zachování a zpřístupnění paměti mají jen malý význam, zato přinášejí nové problémy související s turbulentním světem digitálních technologií a omezenou spolehlivostí paměťových médií.

Problém je asi v tom, že pracovníci paměťových institucí nebývají počítačovými odborníky a tedy musí svěřit digitalizaci a vybudování potřebného zázemí komerční firmě. Tu přirozeně více zajímá dosažený zisk, než dlouhodobá stabilita a udržitelnost systému. Taková firma obvykle nezná a ani se nesnaží pochopit specifické potřeby paměťových institucí, a ty zase neznají možnosti dnešních technologií a nemohou tedy ani odhadovat budoucí vývoj. Proto bývá analýza potřeb a možností IT systému jen povrchní a obvykle skončí u konvenčního databázového řešení založeném na komerčních programových prostředcích napodobujících krabici s papírovými kartami. Uzavřenost použitých proprietárních programových prostředků komplikuje provoz a nemůže zaručit dlouhodobou udržitelnost. Největším problémem je však to, že každá instituce používá jiné řešení, což komplikuje spolupráci, výměnu dat, vylučuje společnou katalogizaci a veřejné sdílení či prezentaci nashromážděného bohatství. A problémy narůstají, entropie stoupá a shromážděné znalosti se postupně rozplývají...

Nemůžeme se tedy divit, že humanitně zaměřeni pracovníci jsou vůči těmto technologickým tanečkům zdrženliví, že je považují jen za přechodnou módu. Shrňme-li dosažené výsledky, tak mají v podstatě pravdu. Současné postupy totiž jen kopírují staré zvyklosti se všemi jejich nedostatky a problémy, ale nevyužívají potenciálu, který nové technologie přinášejí. Aby nasazení nových technologií mělo smysl, musíme změnit nejen technologii, ale i zvyklosti a způsob myšlení.

Proto se pokusím znovu přeuvyprávět naše dávné představy a s nadhledem je zasadit do dnešních souvislostí. Doufám přitom, že zamýšlené technologie jsou dnes již snadno pochopitelné i běžné populaci a problémy s udržováním shromážděných dat, se kterými denně bojujeme nás budou motivovat k zamýšlení a změně zvyklostí.

PROČ?

Vykróčit novou cestou, na které budeme muset vynaložit značné myšlenkové a pracovní úsilí, musí mít pádné důvody. Zkusme si ukázat alespoň ty základní:

INFORMACE A JEJÍ NOSIČ

O zachycení paměti a znalostí usilujeme snad již od pravěku. Začalo to skalními kresbami a hliněnými destičkami a přes papyrus a pergamen se došlo k papíru. Ten umožnil první informační revoluci - vznik knihtisku. Vývoj to byl pozvolný a změny snadno pochopitelné. Tak jsme si zvykli, že:

- Informace je pevně svázána se svým nosičem
- Je rozdíl mezi originálem a jeho kopií
- Nosič může degradovat, barvy blednout - náročná archivace, konečná životnost
- Zánikem nosiče mizí i informace na něm uložená

Před pár desítkami let však přišly digitální technologie a věci se začaly prudce měnit. Po děrných štítcích a páskách přišly diskety, magnetické pásky a kazety, CD, DVD, BlueRay, HDD, SSD. Prostě technologický karneval, ve kterém vystupovaly různé komerční firmy prosazující svá „zaručeně nejlepší“ řešení. Vše bylo pro vnějšího nezasvěceného pozorovatele obtížně sledovatelné a pochopitelné. Proto není divu, že například někteří kurátoři doporučovali počkat až bude k dispozici „definitivní“ technologie. Veřejnosti prostě chybí ucelená vize a pochopení postupů pro zachování digitální paměti. Digitální paměť se liší od „papírové“ zejména v těchto bodech:



Diskové pole NAS poskytne dostatečný diskový prostor i pro velkou sbírku, je odolné proti poruše disku, umožní síťový přístup k datům a jejich sdílení. Dnes asi nejefektivnější technologie pro ukládání dat.

- Informace je nezávislá na svém nosiči
- Není rozdíl mezi digitálním originálem a jeho kopií
- Dnes jsou již zralé technologie, které umožňují bezpečné uložení a sdílení velkého objemu dat (např. disková pole NAS s replikovaným obsahem na více místech)
- Chytrým sdílením či kopírováním lze dosáhnout nezničitelnosti digitální informace podobně jako informace v knize vydané ve velkém nákladu
- Současnost je digitální. Digitálně můžeme zachytit dvou i trojrozměrné předměty od mikroskopického detailu po kosmické útvary. Můžeme přesně zachytit tvar dokumentovaného objektu (3D scanner, LIDAR), jeho barvy od UV po IR v mnoha kanálech, teplotní pole, vnitřní strukturu atd. Digitální data chrlí většina přístrojů, knihy i noviny se tisknou z digitálních předloh, úlohy studentů i vědecké práce se píšou na počítačích atd.
- Digitalizovat lze většinu objektů, kterými se paměťové instituce zabývají (mentefakt, artefakt, naturfakt = „sbírkové předměty“)
- Digitální otisk může pro většinu užití zastoupit originál. To nejen chrání originál, ale otevírá nové možnosti vědecké práce.
- Chytrý digitální archiv umožní verifikovat sbírku, vytvářet vazby mezi sbírkovými předměty, nad nimi budovat interpretace, připojovat poznámky, tvořit hypotézy atd.
- Digitalizace šetří prostor archivů, knihoven a depozitářů. Disk velikosti knížky pojme miliardy stran textu nebo stovky tisíc fotografií v nejvyšší kvalitě
- Digitální data mohou být globálně sdílena, doplňována, verifikována, studována a interpretována

JAK SE VYZNAT V HORÁCH INFORMACÍ?

Znalosti a historickou paměť lidstva zachycují hory informací a artefaktů (knihy, obrazy, fotografie, sochy, výrobky atd.), které rychle narůstají. Orientovat se v tomto bohatství je velmi obtížné. Dnes sice říkáme, že žijeme v „době informační“ a jsme denně zavalováni horami informací. Pokud však potřebujeme vyhledat či ověřit nějakou konkrétní informaci, tak se brodíme horami balastu, polopравd, falešných interpretací a ani po usilovné práci si nemůžeme být jisti, že jsme našli vše, co se hledaného tématu týká. Problém je v tom, že nemáme metodiku pro „Katalogizaci a popis Univerza“.

Jistě by bylo nejlepší, kdybychom měli filozofickou „hierarchii Univerza“, která by byla obecná, úplná a neměnná, do které by bylo možno cokoli jednoznačně zařadit. O takovou hierarchii lidstvo usilovalo mnoho staletí (Aristoteles až Kant). Toto úsilí sice upřesnilo naše myšlení, ale nevedlo k ucelenému systému, který by umožnil praktické nasazení.

Proto si jednotlivé obory začaly budovat vlastní katalogizační systémy a pravidla. Obvykle šlo o různé seznamy a kartotéky, které seskupovaly realitu dle jednoho hlediska či do omezeného počtu kategorií. Zajímavá byla Linného systematika pro biologii. Ta měla hierarchickou strukturu, která řadila taxony od obecných k detailním (říše, kmen, třída, řád, čeleď, rod, druh), tedy umožňovala snadnou orientaci, zobecňování výběru atd.

Řazení podle jediné kategorizace či jediného pohledu však velmi omezuje práci se sbírkou. Například Linného systém řadí taxony podle jejich příbuznosti. Bude-li však potřeba je vybírat podle barvy či velikosti, tak nám nebude k ničemu. Podobně na tom budeme s kartotékou či pevnými seznamy. Dalším problémem těchto postupů je jejich omezenost na jediný obor či pohled:

Příklad:

Mějme fotografii skupiny osob na náměstí. Tu bude kunsthistorik posuzovat podle celkového obrazového řešení, bude jej zajímat autor nebo ateliér, který snímek pořídil, čas vzniku atd. Identita místa či osob bude podružná.

Pro historika nebo regionalistu bude naopak identita místa a osob primární, bude jej zajímat příležitost, při které byl snímek pořízen atd. Historika fotografické techniky budou zajímat použité materiály, přístroje a postupy, architekta stavby v pozadí, zahradníka městská zeleň, folkloristu

nebo textilního designéra detaily oděvů. Historik techniky si bude všimát zobrazených dopravních prostředků a obrazový redaktor bude snímek vybírat i z hlediska poměru stran, orientace snímku, jeho technického provedení a kvality. Kreativce reklamní agentury bude posuzovat celkovou atmosféru snímku a ocení jeho neobvyklost. Občan dotyčného města bude zase hledat známé stavby a posuzovat co se změnilo, městský úředník bude přemýšlet nad úpravou veřejného prostoru a jeho funkčností, příbuzný zobrazených osob si bude zase všimát zejména jich...

Kam máme takovou fotografii zařadit?

Je zřejmé, že těmito postupy se nejen nedostaneme k vytoužené „katalogizaci a popisu Universa“, ale také budeme velmi omezováni při práci se sbírkou. Práce s digitálními otisky nám otevírá zcela nové možnosti. Metadata, řízené slovníky pro popis, vzájemné odkazy, příčné pohledy atd. mohou být nástroji nového, velmi efektivního způsobu práce se sbírkou (podrobnosti dále). Sdílení zase překoná bariéry mezi pracovišti, oblastmi, obory atd.

DOSTUPNOST INFORMACÍ

Dnešní vnímání světa vychází z „doby papírové“. Učebnice i odborné monografie nám předkládají interpretaci jednotlivých témat, kterou v nejlepším případě doloží jediným příkladem. Výsledkem je to, že jen málo Čechů ví jak vypadá Kosmova kronika, pražský groš či Barrandova skála. Interpretace je dostupnější než skutečnost. Obtížná dostupnost reality, o kterou se interpretace opírá znamená, že si ji nemůžeme snadno ověřit, že nemůžeme zkoumat okrajové podmínky, za kterých ještě platí, atd. Konvence tedy potlačuje realitu a vzniká nebezpečí falešných interpretací.

■

Digitální data mohou být sdílena, prezentována, analyzována atd.

Digitální otisky reality lze snadno globálně sdílet. To potlačí výše zmíněné problémy a usnadní práci kurátorům, knihovníkům a archivářům. Pokud budou sdílené otisky řádně katalogizovány a popsány (předvědecké zpracování) předejdeme erozi sbírky a umožníme nezávislé vědecké zkoumání a interpretaci i na vzdáleném pracovišti či po mnoha desítkách let. Vzniká příležitost k „Obecné syntéze Univerza“.

VYTVÁŘENÍ VAZEB A INTERPRETACE

Poznání obvykle nespočívá jen v hromadění faktů, ale v zachycování či hledání vztahů mezi nimi, v jejich interpretaci, vytváření hypotéz atd. Dnešní „papírové“ postupy však neumožňují efektivní práci se sbírkou a neumožňují pevné spojení sbírkového předmětu s informacemi, které jej popisují či s ním souvisejí.

V digitálním světě můžeme snadno katalogizovat a popisovat sbírkové předměty, vytvářet mezi nimi hierarchicky strukturované vazby napříč všemi sbírkami, nad nimi budovat interpretace či hypotézy atd.

⁸² Rozumná metodika práce s digitálními sbírkami tedy může otevřít zcela nové možnosti vědecké práce, interpretace či prezentace sbírek.

- Katalogizační i podpůrná data jsou pevně svázána s digitálními otisky sbírkových předmětů
- Dnešní technologie mohou zajistit velkou stabilitu dat („nezničitelnost“)
- Vše lze globálně sdílet

Máme tedy efektivní nástroj vylučující „erozi paměti“ a umožňující „katalogizaci a popis Světa“ a „univerzální syntézu“.

UNIKAJÍCÍ DĚDICTVÍ

Dávná vzpomínka:

Léta jsem občas spolupracoval s jedním přírodovědným ústavem. Po desítky let zaměstnával asi tři desítky odborníků. Za dobu své existence vytvořil slušnou řádku zásadních prací, v mnoha specializovaných oborech se stal referenčním pracovištěm. Přišel však začátek 90. let, a ústav byl v rámci restrukturalizace Akademie zrušen.

V té době jsem, nic zlého netuše, potřeboval drobnou konzultaci. Místo kolegů jsem, na chodbě kláštera, ve kterém ústav desítky let sídlil, však našel jen řádku skříní. Tyto skříně obsahovaly celou „pozůstalost“ ústavu. S náhodně přítomným pracovníkem ústavu jsme se několik hodin probírali horami knih, zpráv, korespondence, map a experimentálních dat, než jsme našli potřebný záznam.

Tedy jsem si uvědomil zranitelnost a omezenou vypovídací schopnost běžných „vědeckých výstupů“. Rozdíl mezi živou diskusí s vysvětlením souvislostí a několika opsanými odstavci staré zprávy mi ukázal důležitost „podpůrných informací“, které rozpuštěním ústavu zanikly. Obsah oněch skříní se stal mrtvou a obtížně dostupnou archiválií s velmi omezenými možnostmi dalšího využití.

Také jsem věděl, že při každé tvůrčí práci vzniká mimo základní „Dílo“ i množství drobných zkušeností, postřehů a souvislostí, které se sice do onoho díla nedostaly, ale stojí za zaznamenání pro „další použití“. Vždyť každý máme svůj „šuplík“, kam ukládáme nejruznější poznámky, výstřižky atd. Někdo má ještě šuplík skutečný, dnes však máme častěji jen chaotickou směs souborů někde na disku počítače. Oběma způsobům je společné to, že orientace v onom chaosu se opírá o naši paměť, ta postupně slábne a entropie stoupá a stoupá... Dalším problémem je to, že tento šuplík nemůžeme snadno sdílet s kolegy, a tak jej otevřít pro snadnou spolupráci. Proto tyto „útržky paměti“ postupně zanikají bez většího užitku.

Pokud by uvažovaný systém umožňoval otevřený sběr dat, tedy připojování i malých soukromých „sbírek“, tak by nám velmi zjednodušil práci s našimi šuplíky a přitom by střípky naší paměti mohly obohatit obecné poznání. Tak by bylo možné postupně prolamovat i bariéry mezi pracovišti a obory. Do systému lze zahrnout sběr vzpomínek pamětníků (např. Post Bellum a jeho Paměť národa), mohl by výrazně prospět záchraně pozůstalostí atd.

JAK?

Vize Doré by byla jen horečnatým snem, kdybychom neměli technologie a metody, které ji umožní realizovat.

DIGITALIZACE

Abychom „sbírkový předmět“ mohli zařadit do uvažovaného systému, musí být digitální, nebo jej musíme digitalizovat.

SOUČASNOST JE DIGITÁLNÍ

Dnes píší studenti, vědci i novináři své práce na počítači, knihy, noviny a časopisy jsou tištěny z digitálních předloh, přístroje chrlí digitální data atd. Svět je zahlcen digitálními fotografiemi, audio i video záznamy jsou digitální atd. V podstatě nám tedy nic nebrání tato data vkládat do uvažovaného systému.

Dnes je diskový prostor pro uložení dat velmi levný (1 GB stojí méně než 1 Kč). Uložení 10 tis. stran textu, tedy celoživotní práce publicisty či spisovatele potřebuje cca 20 MB dat, což stojí 2 haléře. To je jen nepatrný zlomek toho, co onen autor utratil za papír a propisky. Profesionální fotograf za svůj život uloží do archivu až několik set tisíc fotografií. Potřebuje tedy cca 10 TB diskového prostoru, který dnes stojí 10 tis. Kč, tedy méně než jediný objektiv, kterých za svůj život vystřídal desítky. Uložení „opravdových“ dat tedy nebude problém.

Těžší to však bude se soukromými daty, rodinnými fotografiemi atd. Dnes je veřejný prostor zahlcen báá-ječnými fotografiemi Běžného Franty Uživatele (BFU, lamer) z oslav narozenin, zábavy v hospodě atd. Ty jsou možná zajímavé pro autora a pár jeho přátel, ale v „paměti Universa“ mají jen okrajový význam. Přitom však nikdy neznáme budoucí osud fotografie. Nevíme jestli z dítěte na fotografii nevyroste nositel Nobelovy ceny, nebo známý gangster, či dokonce politik. Nevíme, zda se z bezvýznamné fotočky nestane důležitý dokument.

Bude-li náš systém otevřený i příspěvkům od BFU, a ten si svůj prostor bude sám spravovat a financovat, tak náš systém zachytí i okrajová fakta. Vpustit BFU do systému však půjde až v pozdější fázi projektu. Nejprve se musí ustálit podrobnosti metodiky i technologií a alespoň z části uživatelů systému musí vyrůst nezpochybnitelné odborné autority. Ty budou systém kultivovat, odborně stabilizovat a bránit excesům. To, spolu s metodikou katalogizace, popisu, vazeb a interpretací bude předcházet zmatkům a zahlcení systému balastem (analogie Wikipedie).

ANALOGOVÉ DĚDICTVÍ

Kromě dnešní záplavy digitálních dat však existuje obrovské množství objektů, které chceme zahrnout do „sumy poznání“. Nejen „velká historie“, ale prakticky každý obor lidské činnosti zanechaly stopy svého vývoje které stojí za zaznamenání. Přirozeně nejde jen o minulost, ale i současnost je plná objektů, které

mohou rozšířit naše poznání. Jistě nejde jen o artefakty, ale i o výsledky bádání v přírodních vědách (naturfakty) nebo ve vědách společenských (mentefakty).

Abychom tyto objekty mohli zahrnout do zamýšleného systému musíme je digitalizovat. Z technického hlediska půjde zejména o tyto postupy:

- **Plošné předlohy (2D)**
 - Dokumenty, kresby, grafiky atd. obvykle digitalizujeme plošným scannerem.
 - Pro digitalizaci knih je nejvýhodnější použít specializovaný scanner vyvinutý ing. Psohlavcem pro Národní knihovnu (projekt Memoriae Mundi). Většinou postačí i běžný kancelářský plochý scanner.
 - Pro transparentní předlohy (negativy a diapozitivy) používáme speciální filmový scanner, nebo alespoň plošný scanner s úpravou pro snímání transparentních předloh.
 - Rozměrné předlohy, tedy malby, fresky atd. snímáme kvalitním digitálním fotografickým přístrojem s dostatečným rozlišením (obvykle DSLR - Digital Single Lens Reflex, tedy digitální zrcadlovka).
 - Pokud předloha obsahuje text, tak jej připojíme ke snímku (nejlépe převod pomocí OCR)
- **Prostorové předlohy (3D)**
 - Prostorové předlohy obvykle snímáme 3D scannery.
 - Prostorová data doplníme fotografickými snímky povrchu (DSLR). Snažíme se zachytit předmět ze všech stran se všemi zajímavými detaily a tyto dokumentační snímky obvykle doplníme alespoň jedním „estetizujícím“ snímkem.
 - V některých případech je vhodné použít fotogrammetrické snímkování (např. členité fasády budov), které zachytí povrch i třetí rozměr snímaného objektu

Ve všech případech se musíme postarat o to, abychom zachytili i nejdrobnější detaily předlohy (rozlišení) v plném rozsahu její barevnosti (dynamika). Data ukládáme v nekomprimovaných formátech v plném rozlišení a plné dynamice (nikdy *.jpg!!). Vždy používáme CMS (Colour Management System), abychom zajistili přesnou reprodukci barev, případně připojíme i měřítko. Jen takový digitální otisk předlohy ji totiž může dobře zastoupit při další práci se sbírkou.

NOVÉ MOŽNOSTI

Kromě těchto „konvenčních“ postupů nabízejí moderní technologie způsoby, které odstraňují mnohá omezení běžných postupů, případně umožňují zachytit i jevy neviditelné prostým okem.

- **Násobné snímky**

Z teorie informace pro obrazy vyplývá:
informační obsah = rozlišení x dynamika x počet snímků.

Pokud tedy zvýšíme počet snímků, může obraz nést bohatější informaci.

 - Neomezené rozlišení
 - Velké předlohy s mnoha detaily
Existují předlohy, které v potřebném rozlišení nedokáže zachytit ani nejdokonalejší dnešní fotografický přístroj (rozměrné fresky, malby, mapy...). Ty můžeme snímat po částech, které následně v postprocessingu smontujeme do jednoho snímku
 - Panoramata
Jsou situace, kdy potřebujeme zachytit rozhled z jednoho místa do jediného snímku, který má zachytit souvislosti mezi jednotlivostmi a současně každý detail oněch jednotlivostí. Potom stačí postavit fotografický přístroj na stativ s robotickou hlavou doprostřed snímaného prostoru, použít objektiv s delším ohniskem, který ony detaily dokáže zachytit a spustit sérii expozi. Potom musíme výsledná data v postprocessingu smontovat (mohou to být i tisíce snímků).

- Panorama 360x180
Zvláštním případem panoramat jsou panoramata, která zachycují všech 360 stupňů našeho okolí a plných 180 stupňů výšky. Ty sice nelze vytisknout, ale v počítači mohou umožnit detailní prohlídku snímaného prostoru (interiéry, výstavy atd.). Pozorovatel si může prohlížet celek, ale může si také zvětšit jeho jakýkoliv detail a studovat detaily. Propojením těchto panoramat můžeme vytvořit „virtuální prohlídku“ (expozice, interiéry atd.).
- Neomezená dynamika (HDR)
Někdy je nutné zachytit detaily v extrémním rozsahu jasů, který překonává vlastnosti lidského oka. Například interiér kostela, kde chceme zachytit jak jemnost vitráží, tak detaily obrazu, který je v hlubokém stínu. Potom pořídíme sérii snímků s různou expozicí a v postprocesingu vznikne obraz s detaily jak v nejvyšších světlech, tak v nejhlubších stínech.
- Neomezená barevnost
Lidské oko vidí svět pouze ve třech barvách /kanálech (červená, zelená, modrá). Úžasné barevné bohatství našeho světa tedy vzniká kombinací pouze tří barev. Technicky však můžeme rozdělit viditelné spektrum na libovolný počet kanálů a rozšířit je o kanály v ultrafialové či infračervené oblasti (multispektrální fotografie). Kombinací těchto kanálů můžeme zviditelnit jevy, které nejsou pouhým okem viditelné (např. předchozí zásahy do restaurovaného obrazu, nebo skryté základy starověkých staveb na zoraném poli).
- Neomezená hloubka ostrosti
Složením více snímků zaostřených na různou vzdálenost můžeme mnohonásobně zvýšit hloubku ostrosti
- **Různá měřítká, různé pohledy**
 - Při digitalizaci můžeme volit různá měřítká snímků
 - Mikro (buňky, bakterie, pylová zrna atd.)
 - Makro (mince, pečeti, květy, hmyz atd.)
 - Běžné
 - Letecké (letadlo, vrtulník, dron)
 - Kosmické (Landsat, QuickBird, WorldView, MODIS atd.)
 - Můžeme volit různý snímání úhel (rybí oko, širokoúhlý objektiv až po teleobjektiv)
 - Můžeme zkoumat nepřístupné dutiny (endoskopie), snímat pod vodou atd.
- **Nejen viditelné barvy (zobrazení neviditelného)**
 - UV a luminografie
 - Falešné barvy
 - Multispektrální fotografie
 - IR snímky
 - Spektrometrie
 - ...
- **3D**
 - 3D scanner
 - LIDAR
 - ...

Vytváří přesné 3D modely, které je například možné tisknout na 3D tiskárnách
- **Nejen povrch**
 - Defektoskopické metody
 - Rentgen
 - Ultrazvuk

- Mag. resonance
- Tomografie
- ...

Zobrazuje vnitřní strukturu objektů

- Geofyzikální metody
 - Geofyzikální radar (GPR - Ground Penetrating Radar)
 - Seismické metody
 - Magnetometrické metody
 - Geoelektrické metody
 - ...

Zobrazují objekty pod povrchem země, základy budov, dutiny, zlomy atd.

- atd.
 - Oborů a metod, které obohacují naše poznání je dnes mnoho, od astronomie po mikrobiologii, a jejich výstupy jsou již prakticky všechny buď digitální, nebo digitalizovatelné. Nic tedy nebrání jejich zapojení do zamýšleného systému.

Všechny tyto metody můžeme nejrůznějším způsobem kombinovat a tak hledat nejrůznější skryté jevy, nebo naopak slučováním detailů vytvářet nové souvislosti a pohledy, vytvářet podklady pro efektivní prezentaci atd.

ARCHIVACE

Celá vize digitalizace a katalogizace Universa by neměla smysl, pokud bychom nedokázali digitalizovaná data bezpečně uložit a vyhledat.

ARCHIVAČNÍ MÉDIUM

Ti, kteří nedůvěřují digitálním technologiím, často argumentují eklektickými změnami technologií nosičů dat a jejich malou spolehlivostí. Srovnávají životnost diskety se stářím hliněných destiček či Kumránských svitků. Zdůrazňují, že oněm digitálním novotám není co věřit, protože s nimi nemáme dlouhodobou zkušenost jako s papýrem či pergamenem. Nepochopili totiž, že digitální data lze neomezeně kopírovat a že v digitálním světě není rozdíl mezi originálem a kopií. To znamená, že musíme pochopit, že práce s digitálními daty je poněkud jiná, než s papírem či pergamenem.

Příběh mého archivu

V roce 1987 jsem převedl velkou skříň plnou dřevných pásek, několik krabic dřevných štítků a několik audiokazet s daty na zhruba desítku floppy disků 360 kB, tehdy nové, právě dozrálé médium. Dalo to asi týden práce a stálo mou měsíční výplatu (mechanika a média), ale práce s daty byla mnohem příjemnější, rychlejší a bezpečnější. Snad i proto začala data přibývat mnohem rychleji. Práce s mnoha disketami byla čím dál zdlouhavější a v archivu začal vznikat zmatek.

Proto jsem někdy kolem roku 1992 rozhodl archiv přenést na poněkud nestandardní magnetooptické disky 220 MB. Zhruba tisícovku disket 360 kB a 1,2 MB jsem roztřídil na dvě desítky magnetooptických disků podle obsahu, a tak si poněkud zjednodušil práci. Přechod opět stál asi týden práce a jednu výplatu. Média však byla dost drahá (cca 2 Kč/MB), já si uvědomil riziko ztráty dat a začal vytvářet záložní kopie, čímž se provoz dále prodražil a komplikoval.

V půli 90tých let dozrála technologie datových CD a data rostla a rostla. Proto jsem v roce 1997 převedl cca 200 magnetooptických disků na zhruba 70 cédéček. Práce se opět poněkud usnadnila a změna opět trvala asi týden a stála mou měsíční výplatu.

Data však prudce narůstala a práce s několika tisíci CD a DVD byla zbytečně složitá a pomalá. Odhaduji, že mi zabírala zhruba pětinu mé pracovní doby (záložní kopie, katalogizace...). Proto jsem někdy kolem roku 2000 poskládal ze starého serveru a šesti pevných disků diskové pole RAID5 a připojil je ke své domácí síti. Použil jsem staré zásoby, tak mě přechod na nové médium stál jen asi týden práce.

Použití diskového pole zcela změnilo mou práci. Data jsem mohl uspořádat mnohem dokonaleji, odpadlo udržování katalogu a zdlouhavé hledání v něm i následné přehrabování desítek krabic s médii, čištění médií a hlav vypalovačky atd. Hlavně však byla data přístupná ze všech počítačů na domácí síti a dokonce i po internetu. To také zjednodušilo organizaci dat na discích počítačů, telefonů a tabletů v naší domácnosti. Tam jsou dnes jen programy a nejnужnější pracovní soubory, vše ostatní je na diskovém poli. Proto je mi v podstatě jedno, ke kterému počítači sedám, zda jsem doma či v kavárně.

Dnes mám nové diskové pole, protože kapacita toho starého již nestačila, jeho improvizovaná konstrukce dělala kravál a měla velkou spotřebu. Rozhodně bych však od konceptu centrálního úložiště sdíleného po síti již nikdy neustoupil.

Za více než 30 let trvání mého datového archivu jsem přišel o 2 až 3% dat. Ke ztrátám však nedošlo selháním médií, ale mými chybami. Nejvíce mě mrzela ztráta starých dat, která byla uložena v proprietárních formátech závislých na programech, které již nešly na nových počítačích spustit. Další část ztrát vznikla mou roztržitostí, zapomnětlivostí, leností, sklonem k chaosu atd.

Na historii mého archivu je dobře vidět, jak se každým rokem zvyšuje množství ukládaných dat. Počítače jsou totiž čím dál rychlejší, datový prostor levnější, z přístrojů tečou stále větší data atd. S tím bychom asi měli počítat při koncipování nového datového úložiště.

Za povšimnutí také stojí, že po technologickém karnevalu 80tých a 90tých let, kdy jsem musel měnit média každých zhruba 5 let, je dnešek podstatně klidnější. Disková pole používám 18 let a nové jsem si pořizoval hlavně proto, že jsem potřeboval zvětšit jeho kapacitu. Na změnu technologie se prozatím nechystám, protože žádnou výhodnější technologii neznám. Tak snad vydržím s tímto polem alespoň dalších 10 let.

Musím však také přiznat, že jsem zažil havárii diskového pole, která hrozila ztrátou dat. Asi po deseti letech provozu selhal v poli jeden disk. Já měl v počítači otevřenou spoustu fotografií, které jsem nechtěl hned ukládat, tak jsem pokračoval v práci. Po zhruba čtyřech hodinách však selhal i druhý disk, a pole se tak stalo nefunkčním. Taková havárie je sice asi tak pravděpodobná jako to, že vás cestou do kavárny zabije padající meteorit, ale stala se. Data se naštěstí podařilo z poškozených disků vydolovat, ale děsivá vzpomínka mi zůstala. Po bližším ohledání jsem zjistil, že všechny disky byly ze stejné výrobní série a jejich výrobní čísla šla těsně po sobě. Šlo tedy o kvalitního výrobce. Jeho disky měly identické všechny vlastnosti, včetně životnosti. Proto dnes přátelům doporučuji používat disky z různých výrobních sérií a RAID6, který má dva paritní disky a tedy riziko podobné havárie je ještě mnohonásobně menší.

DOSTUPNÉ TECHNOLOGIE

- **CD, DVD, BlueRay**

Blýskavé kotoučky, na které ještě pořád někteří z nás ukládají svá data. Záznam na nich je sice stabilní (viz zkoumání ing. Psohlavce pro NK), ale jsou velmi citlivé na poškrabání. Dnes snad mají smysl pro začátečníka, ale udržovat větší archiv je pracné a náročné na pořádek (vlastní děsivá zkušenost). Nepříjemné je i to, že sdílet po síti můžeme jen to medium, které máme právě v mechanice počítače. Dnes jsou tyto technologie již na okraji zájmu, i když jsou cenově celkem přijatelné (cca 10 Kč/GB - originál + záloha + krabičky).

- **USB flash a datové karty**

Celkem spolehlivá a odolná technologie, cena za GB je poněkud vyšší než u HDD. Vhodné na přenos dat či „příruční archiv“, pro větší archivy problematické. Kapacity však rychle rostou a ceny klesají...

- **Pevný disk (HDD)**

Pevný disk (HDD -Hard Disk Drive) je již více než 40 let hlavním médiem pro ukládání dat. Poskytuje velkou kapacitu (dnes, roku 2018 až 12 TB) a má nízkou cenu za uložení dat (cca 1Kč/GB). Prošel dlouhým vývojem a proto je poměrně spolehlivý (MTBF - střední doba mezi poruchami až 2,5 mil. hodin), umí rychle přistoupit k požadovaným datům (stovky přístupů za sekundu), rychlost čtení a zápisu je cca 200 MB/s atd.

Pevný disk je dnes nejlepším kompromisem pro uložení velkého objemu dat.

- **Polovodičový disk (SSD)**

Již zhruba deset let konkuruje pevnému disku polovodičová technologie (SSD - Solid State Disc). Je rychlejší a mechanicky velmi odolná. Má však prozatím menší kapacitu a je výrazně dražší. Proto se zatím používá v notebookech a pracovních stanicích, kde vítězí svou rychlostí a odolností. Je však jen otázkou času kdy SSD dožene HDD a nahradí je i v aplikacích pro uložení velkých objemů dat.

- **Pásková paměť**

Ještě do nedávna se pro zálohování velkých objemů dat používaly páskové paměti. Měly na tehdejší dobu obrovské kapacity, ale přístup byl pomalý a potřebné zařízení bylo velmi komplikované a drahé. Dnes již ztratily smysl.

U všech těchto médií hrozí poškození či ztráta dat. Každé technické zařízení má konečnou spolehlivost a tedy dříve či později selže. Proto důležitá data ukládáme alespoň ve dvou kopiích (pracovní a záložní), kopie ukládáme na různých místech (jednu u počítače, druhou nejlépe v trezoru) a pravidelně kontrolujeme jejich stav. Je to pracné a drahé, ale nutné.

DISKOVÉ POLE

Všechny tyto problémy řeší diskové pole. Tedy krabíčka se dvěma či více disky a trochou elektroniky, která zaručí, že defekt disku neohrozí uložená data. U dvou disků v krabíčce se data „zrcadlí“, obsah disků je tedy identický. Potom po případné havárii jednoho disku stačí poškozený disk vyměnit a krabíčka se postará o obnovení původního stavu (RAID 1).

Tomuto řešení říkáme pole RAID (Redundant Array of Independent Discs). To může obsahovat i více disků. Potom jsou data uložena na discích s redundancí tak, aby porucha kteréhokoliv disku neohrozila konzistenci dat, abychom havárii neztratili jediný byte (RAID 5, RAID 6 atd.). Dnes jsou k dispozici pole s desítkami disků, tedy kapacitou stovek TB dat. Pole lze navzájem spojovat a tak dále stupňovat kapacitu diskového prostoru. V blízké budoucnosti se snad ustálí technologie GlusterFS, StorJ atd., které dále zvýší rozšiřitelnost a bezpečnost diskového prostoru.

NAS

Diskové pole lze připojit k počítači podobně jako externí disk (USB, FireWire). To však není příliš výhodné. Vždyť k datům potřebujeme přistupovat nejen ze stolní pracovní stanice, ale i notebooku, tabletu či chytrého telefonu, data potřebujeme sdílet se spolupracovníky atd. Proto vznikl koncept NAS (Network Attached Storage), který umožňuje k diskovému poli přistupovat po síti. Dnešní disková pole tento přístup běžně umožňují a z počítače k poli přistupujeme stejně jako k disku tohoto počítače.

Tento postup velmi zjednodušuje organizaci dat na pracovišti. V počítačích jsou totiž jen programy a všechna data jsou na poli. To znamená, že ztrátou či poruchou notebooku o žádná data nemůžeme přijít, že všichni spolupracovníci mají přístup ke všem datům která potřebují, dobře se orientují v jejich struktuře atd. K datům lze přistupovat i z jiného pracoviště nebo z kavárny. Tímto vzdáleným přístupem jsem například spravoval sbírku zhruba 100 tis. fotografií v sousední zemi.

ANI VÝBUCH SOPKY...

Ani nejdokonalejší diskové technologie nám nebudou nic platné, pokud pole někdo ukradne, udeří do něj blesk, nebo jej zaplaví voda či láva z právě vzniklé sopky. Proto pole umísťujeme na bezpečné místo, proud energie opatříme dobrými bleskojistkami atd. Ani tato opatření však nemohou zajistit absolutní bezpečnost. Naše pole však můžeme zrcadlit či zálohovat na pole spřátelených pracovišť. Tím se sice zvýší naše náklady (více disků + cena za rychlé připojení), ale nebezpečí ztráty dat bude mnohonásobně menší. Tuto cestu podporují i některé nové technologie (GlusterFS) a aktivity (StorJ atd.)

Další problém souvisí s kybernetickou bezpečností. Síťové diskové pole může uživatel s neomezeným přístupem smazat několika kliknutími myši. Proto přístup povolujeme jen spolehlivým a kvalifikovaným kolegům a jejich přístupová práva vhodně strukturujeme. (Např.: řadový uživatel může plně spravovat, tedy mazat, editovat atd. jen „svůj“ prostor, ale číst může vše.) Riziko nechtěného smazání snižuje i to, že smazané soubory jdou do „koše“, ze kterého je lze obnovit.

Dnes novináři skoro každý den píšou o skandálním prolomení toho či onoho serveru, vyzrazení dat ze sociálních sítí atd. Nezasvěcený pozorovatel si tedy myslí, že ony digitální novoty jsou jen hračky, nebo

peleš lotrovská. Pokud však čteme odborné analýzy oněch průníků, obvykle se dovíme, že buď šlo o hrubou nedbalost, nebo o „obchodní model“ provozovatele aplikace či sítě. Dnešní technologie totiž poskytují dostatečné nástroje k zabezpečení dat (firewall, kryptování, monitorování provozu atd.). Že lze dosáhnout extrémní bezpečnosti dokumentují služby mega.nz, telegram.org a další, které se nedaří prolomit ani mnohaletým značným úsilím tajných služeb mnoha zemí.

Často také slyšíme, že digitální data lze snadno měnit a falšovat. Pokud však každý originál autor digitálně „podepíše“ a vytvoří jeho kontrolní součet, je každý zásah do dat jasný a dohledatelný.

NEBUDE TO DRAHÉ?

Cena HDD je dnes pod 1 Kč/GB, krabička diskového pole stojí zhruba polovinu toho, co stojí disky v krabičce zapojené a zrcadlení na druhém pracovišti tyto náklady zdvojnásobí. To znamená, že zřízení velmi bezpečného prostoru pro uložení 1 GB dat stojí cca 3 koruny.

- Pro uložení jedné normostrany textu (formát *.txt) potřebujeme méně než 2 kB, na 1 GB se tedy vejde 500 tis. stran hladkého textu, jehož vytištění by stálo min. 200 tis Kč.
- Pro uložení jedné ilustrované stránky A4 (formát *.pdf) potřebujeme cca 50 kB, na 1 GB se tedy vejde cca 20 tis. stran, jehož vytištění by stálo alespoň 40 tis. Kč
- Pro uložení jednoho snímku z dnešního profesionálního fotografického přístroje (cca 40 Mpixel) potřebujeme méně než 100 MB, do 1 GB se tedy vejde 10 snímků. Vytištění těchto snímků v plné kvalitě (formát 50x80 cm, fotopapír) by stálo cca 4 tis. Kč.

Extrémně spolehlivé uložení dokumentů v digitálním tvaru je tedy alespoň 1000x levnější, než jejich uložení na papíře.

Důležitý je i potřebný prostor. Diskové pole se dvěma disky zabere v knihovně prostor zhruba dvou knížek, pole s osmi disky zabere polovinu prostoru, který zabírá Ottův slovník naučný. Přitom efektivní kapacita osmidiskového pole RAID 6 dnes bude 72 TB.

- Dokumentů ve formátu *.txt by se na takové pole vešlo 36 miliard stran, tedy více než 100 mil. archivních krabic, které by zabraly regál dlouhý 8 tis. km (prostor 17 m x 75km = 1,7 mil m²)
- Dokumentů ve formátu *.pdf by se na pole vešlo 720 milionů, tedy cca 2 mil. archivních krabic, které by zabraly regál dlouhý 160 km (prostor 17 x 7 500 m = 128 tis m²)
- Fotografií bude 720 tisíc, tedy cca 15 tis. archivačních zásuvek, tedy 1500 trezorů, které by tvořily řadu dlouhou zhruba 1500 m (prostor cca 16 x 150 m. = 2 400 m²)

V praktickém nasazení by v archivu byla směs všech druhů dokumentů, ve které by zřejmě převládaly fotografie. Potřebná skladovací plocha by tedy mohla být cca 10 tis. m² (100 x 100 m). Všechny krabice a zásuvky by však bylo nutné pečlivě katalogizovat a udržovat. Vždyt' dokument, který se dostane do špatné krabice, či krabice, která se zatoulá do špatného regálu jsou prakticky ztracené. Nájem skladu přiměřené kvality dnes měsíčně stojí cca 100 Kč/m², tedy cca 12 mil. Kč ročně. Počet pracovníků pro manipulaci s dokumenty bude záležet na intenzitě provozu. Pro velmi malou intenzitu může stačit cca 10 pracovníků, při silnějším i 10x víc. Tedy dalších 5 až 50 mil Kč ročně. K tomu je třeba připočítat náklady na energii a případnou klimatizaci, na pořízení regálů, archivačních krabic či trezorů atd.

Zkušený archivář či muzejník jistě namítne, že tak velké archivy či depozitáře jsou výjimečné, že obvykle pracují se sbírkami o jeden až dva řády menšími. Pro doplnění digitálních sbírek však často používáme předlohu, kterou nevlastníme, ale máme jen krátce zapůjčenou od jejího majitele (např. záchrana pozůstalostí). Ušetříme tedy za pořízení originální předlohy a efektivně ucelíme sbírku. Data však narůstají mnohem rychleji, než konvenčním postupem.

Náklady na provoz diskového pole které má příkon max. 150 W, za rok spotřebuje cca 1 300 kWh tedy max. 6 500 Kč. K nákladům musíme započítat i kvalitní datové připojení, které bude stát cca 250 Kč měsíčně, tedy 3 000 Kč ročně. Diskové pole nepotřebuje žádnou obsluhu ani pronájem prostor.

**Náklady na provoz diskového pole budou více než 1000x nižší,
než náklady na „papírový“ archiv.**

Digitalizace velkého archivu tedy může ušetřit značné prostředky. To však neznamená, že začneme staré archivy po digitalizaci pálit a bourat. Můžeme však archiv odlehčit o špatně udržovatelné dokumenty menšího významu (např. noviny na kyselém papíře) a využít toho, že k dokumentům bude třeba přistupovat jen výjimečně (ověření pravosti, výstava originálů...) a uspořádat jej úsporněji.

NEBUDE TO SLOŽITÉ?

Instalaci a konfiguraci pole obvykle svěříme odborníkovi, tedy správci počítačové sítě našeho pracoviště. Ten by měl nastavit i přístupová práva jednotlivým pracovníkům a zajistit bezpečné sdílení po internetu (nastavit Firewall atd.). Pokud je naše síť v pořádku, půjde maximálně o několik hodin práce. Pokud síť není zcela bezvadná, tak se instalace pole stane vhodnou příležitostí (záminkou) k jejímu „vyléčení“. Správci sítě přibude další zařízení, které musí administrovat. To by mu nemělo zabrat víc než cca 1 hod. měsíčně. Běžní uživatelé si jen v konfiguraci svých počítačů připojí pole jako další disk a pracují s ním obvyklým postupem.

ORGANIZACE ARCHIVU

Zatím co o spolehlivosti a ceně digitálních médií se vedou časté diskuse i v laické veřejnosti, bývá organizace archivu opomíjena. Přitom bude určovat efektivitu naší práce a dlouhodobou udržitelnost uložených dat.

LOGICKÝ SOUBOROVÝ SYSTÉM

Základem organizace archivu by měl být logický souborový systém. Je součástí všech operačních systémů od zavedení prvních diskových mechanik na začátku 70tých let. Technicky se sice jednotlivé implementace od sebe značně liší (PDP 11, FAT12, FAT16, FAT32, NTFS, EXT2, EXT3, EXT4, reiserFS, ZFS atd.), ale jejich logická struktura je vždy stejná (B+ strom) a je podobná stromu, rodokmenu, struktuře knihy (kapitoly, podkapitoly...) atd.

- kořen
 - složka 1
 - podsložka a
 - podpodsložka i
 - podpodsložka ii
 - ...
 - podsložka b
 - ...
 - složka 2
 - ...

Důležité je však to, že se o ni opírají všechny počítačové technologie již více než 50 let a nikdo neusiluje o změnu tohoto zavedeného paradigmatu. To znamená, že i po mnoha letech a po zásadních změnách technologií, bude možné data snadno přenést do nového systému.

Tato struktura je snadno pochopitelná a odpovídá způsobu našeho myšlení, které si poznatky ukládá do podobné struktury „šuplíčků“. Každý uzel lze popsat cestou (./1/a/ii) i vzájemnými vztahy (rodič, potomek, sourozenec). Pokud tedy při strukturování „digitální paměti“ vyjdeme z tohoto konceptu, usnadníme uživatelům základní orientaci v hoře uložených dat. Z toho tedy vyplývá:

Pořádek v hlavě je podmínkou pořádku v archivu

STANDARDNÍ FORMÁTY SOUBORŮ

V digitálním tvaru lze dnes uložit snad každou informaci: text, obraz, zvuk, animace, video, interaktivní 3D obrazy či modely, virtuální realitu, matematické modely a jejich vizualizace atd. Samotná uložená data nám však jsou k ničemu. Vždy potřebujeme nástroj (program a zařízení), který nám umožní data zobrazit a pracovat s nimi.

Problém je však v tom, že každý typ informace můžeme uložit v mnoha různých formátech souborů. Například text můžeme uložit do standardních a otevřených formátů: *.txt, *.xml, *.odt, *.pdf atd., ale také v proprietárních formátech *.doc, *.docx, *.sam *.indd atd. či zcela nesmyslně jako obrázek *.gif, *.png, *.jpg atd. Text může být uložen ve standardním ASCII kódování (zadne hacky a carky), v rozšířeném

ASCII (běžná diakritika, ale jazykově závislé), nebo v různých kutilských systémech jako čeština bří. Kamenických, T602, Win 1252, které umí jen češtinu. Naštěstí dnes za standardní považujeme Unicode (nejčastěji UTF8) který umožňuje uložení prakticky všech znaků všech jazyků.

Všechny uzavřené (firemní) formáty se často mění, protože jejich původci vás potřebují přinutit k nákupu dalších a dalších verzí svého úžasného programu, tak postupnými změnami formátů nutí veřejnost k jejich nákupu. Proto také tají vnitřní strukturu datového souboru, „aby ji nezneužila konkurence“. To znamená, že nikdo nemůže napsat ani jiný program pro korektní práci s tímto datovým formátem, ani korektní převodní program na jiný datový formát.

Výsledkem je to, že texty, které jsem v roce 1985 psal v MSWordu 1.0 jsou pro mě nyní ztracené, protože Word s nimi již dávno neumí pracovat, od té doby se jeho formát několikrát změnil. Pokud ještě zkombinuji nevhodný (proprietární / uzavřený) textový editor s nevhodným kódováním, tak vznikne datový chaos, který po pár letech dokáže uvést do čitelného tvaru jen obrovské úsilí kyberarcheologa. Další potíže vznikají při převodu mezi dnešním proprietárním formátem a otevřeným standardem. Při těch se často poškodí formátování natolik, že je nutné je znovu upravit.

S podobnými problémy se potýkáme i při digitalizaci kreseb, obrazů, fotografií, soch, zvuku, videa, rentgenových či ultrazvukových snímků atd. Vždy musíme dbát na to, aby naše data byla ve standardním, dobře dokumentovaném formátu. Jedině tehdy nebudeme závislí na jediném (byť „záračném“) programu a pro práci půjdou využít i různé specializované nástroje, nové programy od konkurence atd. Při volbě formátu je dobré být uvážlivý a mírně konzervativní. Ne každá novinka, i když otevřená a dokumentovaná, se totiž ujme natolik, aby předčila starší řešení. Dbejme pravidla, které formuloval ing. S. Psohlavec na projektu Memoriae Mundi:

Data musí být nezávislá na programu.

PLNÁ KVALITA

Letecká fotografie v renesanci?

Nedávno mi přítel přeposlal starou leteckou fotografii hradu a okolí kde již léta žiji s tím, že fotografie dokazuje, že v době snímání ještě nestála jedna část renezančního statku v podhradí. Protože vím, že za renezance nevzniklo mnoho leteckých fotografií, tak jsem začal hledat v čem je problém. Scan původní velkoformátové fotografie měl jen malé rozlišení a dynamiku (formát jpg), tak na něm opravdu hledaná budova nebyla vidět. Po dvaceti minutách čarování ve Photo-shopu se mi však podařilo snímek upravit tak, že budova byla jasně rozlišitelná. Měl jsem štěstí, podařilo se mi vyvrátit hypotézu o renezanční letecké fotografii (nebo uvést stavební historii onoho statku na pravou míru). Kdyby však byla kvalita obrázku jen nepatrně horší, tak by se rekonstrukce nepovedla. Konspirátoři by tedy měli nezpochybnitelný důkaz toho, že fotografie a letectví existovaly již v renezanci.

Dnes i běžný scanner dokáže z fotografií či fotografických negativů digitalizovat i nejmenší detail, zachytí celou informaci, kterou negativ obsahuje (rozlišení i dynamika). Bohužel však při scanování lze nastavit parametry také tak, že předlohu sejmou jen „přibližně“. Ve výše popsaném případě měl scan rozlišení jen asi 1200 x 800 obrazových bodů a dynamiku 1:256, i když předloha by mohla poskytnout rozlišení 36 000 x 24 000 bodů a dynamiku 1:65 000. Potom by na snímku bylo mnohem víc jasně rozlišitelných detailů a možná mohl i upřesnit historii mého oblíbeného místa. Rozdíl mezi „přibližným“ a plnohodnotným scanem by byly asi 2 minuty běhu scanneru a 1 Kč za diskový prostor.

Stejně nesmyslné je nastavit kvalitní digitální fotografický přístroj na snímání do formátu *.jpg, místo RAW. Tak sice na každém snímku ušetříme několik vteřin práce při ukládání do archivu (převod do DNG) a 30 haléřů za diskový prostor, ale 16x zhoršíme dynamiku a velmi zkomplikujeme další práci se snímek. Jinak řečeno: degradujeme kvalitní přístroj na levnou digitální krabičku. Předpokladem efektivní práce je však rozumný program pro postprocessing.

Podobné problémy nastanou i u dalších digitalizačních metod, když si ušetříme několik minut práce a několik korun za diskový prostor, ale vzniklá data nezachytí předlohu v plné komplexnosti. Důvodem proč musíme trvat na co nejvyšší kvalitě archivovaných dat je to, že nikdy neznáme jejich budoucí osud. Nevíme, zda na banální fotografii dětí před školou není budoucí velikán ducha, nebo snímek nenápadného

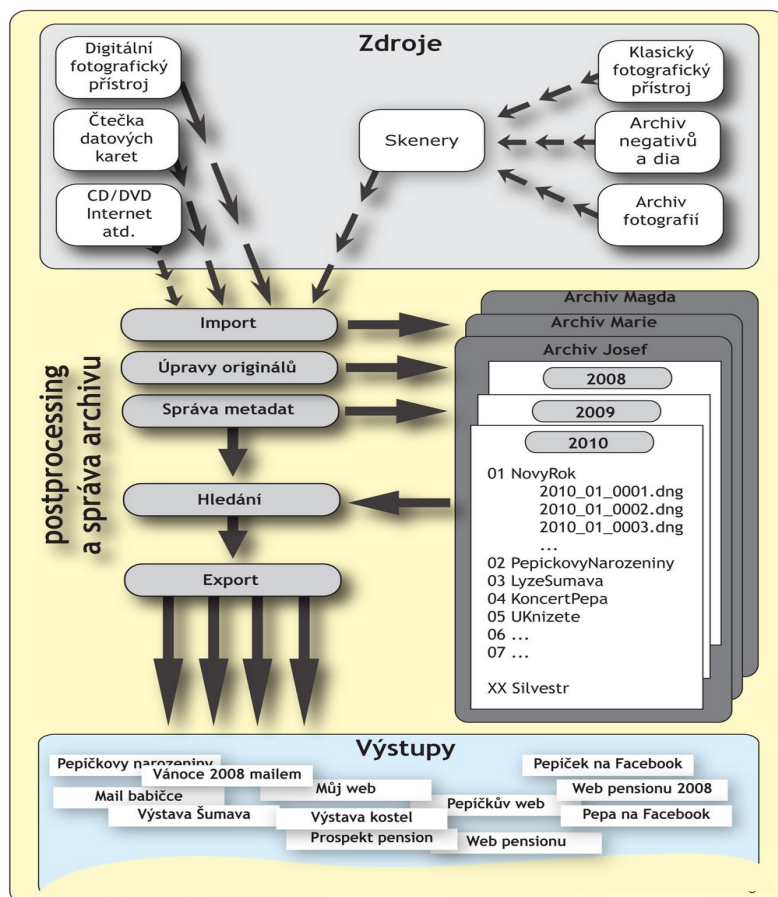
domu neposlouží po několika desetiletích při jeho rekonstrukci. Hlavně však takto „úsporně“ digitalizovaná data nemohou plnohodnotně zastoupit originál v naší digitální sbírce, nemohou být plnohodnotně vědecky analyzována a interpretována či prakticky využívána. Proto musíme mít na paměti:

Nikdy neznáme budoucí význam digitálního otisku, proto se postarejme o maximální kvalitu i těch zdánlivě banálních.

ODDĚLENÍ ORIGINÁLŮ OD MEZIPRODUKTŮ

Digitální otisk lze v postprocessingu skoro neomezeně upravovat. Například scan staré fotografie můžeme gradačně upravit tak, jak by to chtěl dávný fotograf, ale tehdejší technologie to neumožňovaly, můžeme vyretušovat škrábance a díry vyžrané bakteriemi, vše doostřit atd. Tento snímek však bude zcela jiný, než byl originál.

Obrázek můžeme také upravovat pro konkrétní využití. Například pro umístění na web obvykle snížíme jeho rozlišení a převedeme jej ztrátovou kompresí na formát *.jpg, a tak snížíme i jeho dynamiku. Tento snímek však ponese mnohem méně informace než originál. Proto je třeba vždy přísně rozlišovat mezi originálem (master) a odvozeninou. Archiv originálů musí být co nejstabilnější a přísně hierarchizovaný, zatím co úpravy budou součástí konkrétních realizačních projektů, ve kterých často bývá trocha zmatku.



Principiální schéma práce s archivem

KATALOGIZACE A POPIS

Zdá se, že digitalizací již dokážeme pro paměť lidstva zachytit skoro vše. Abychom se však neutopili v této záplavě dat, tak se je musíme naučit efektivně katalogizovat a popisovat. O kategorizaci světa, která by umožnila jeho lepší pochopení se stovky let pokoušeli filozofové od Aristotela po Kanta. Ti sice došli k základní kategorizaci, o kterou se opírá naše myšlení dodnes, ale ta byla ještě velmi vzdálená praktickým oborovým potřebám.

Na tyto myšlenky navázal Linné se svou biologickou Systematickou nomenklaturou (*Systema naturae* 1735). Ta však třídila biologické taxony jen podle jejich vzájemné příbuznosti. To je výhodné, potřebujeme-li najít například všechny obojživelníky, ale bude-li třeba hledat dle velikosti či barvy, tak nám bude k ničemu. Na podobném principu později vznikly v různých oborech podobné systémy (např. Mezinárodní desetinné třídění pro knihovníky). Vznikaly seznamy, které škatulkovaly svět a kartotéky, které se snažily zachytit jeho podrobnosti. Vždy však jen dle jediného pohledu, což nás vede k přizpůsobování pestré reality předem zvoleným škatulkám a tak deformuje naše poznání a chápání Světa.

Tato omezení se snaží řešit používání klíčových slov a anotací. Tento postup odstraňuje pevné škatulky a umožňuje sbírkový předmět popsat z více pohledů. Svoboda takové katalogizace a popisu však přináší nové problémy. Při hledání nikdy nevíme, zda jsme vyčerpali všechna klíčová slova, kterými autor mohl popsat hledaný objekt (synonyma, nepravidelnosti přirozeného jazyka...), všechny možné jazykové verze, či zda se autor v popisu nepřeklepl atd.

TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

Je tedy zřejmé, že tradičními postupy nebude možné efektivně využívat prudce narůstající horu heterogenních informací. Musíme tedy hledat novou cestu, která bude využívat moderní technologie. Musí umožnit svobodný, ale jednoznačný popis objektu pro katalogizaci a vytváření pevných vazeb jak mezi objekty a s nimi související dokumentací, tak mezi objekty navzájem.

Popis skládáme z pojmů (analogie klíčových slov), které vybíráme z „řízených slovníků“. Použití řízených slovníků vyloučí nepravidelnosti přirozeného jazyka (synonyma, homonyma...), překlapy atd. Z pojmů můžeme skládat jednoduché výroky atd. Tím zaručíme přesnou vyhledatelnost digitálních objektů. Základní slovníky mohou být například:

- **Co**
(slovník s hierarchickou strukturou)
 - Naturfakt
 - neživé
 - živé
 - rostlina
 - živočich
 - ...
 - obratlovec
 - ...
 - ...
 - Artefakt
 - Mentefakt
- **Místo**
(slovník s hierarchickou strukturou dle současného státoprávního dělení + GPS souřadnice, případně i alias - názvy: historické, geologické, etnologické, turistické atd.)
 - Universum
 - Země
 - Evropa
 - ČR
 - Jihočeský kraj
 - Okres J. Hradec
 - Katastr Slavonice

- ...
- **Osoba** (slovník s lineární strukturou)
 - A
 - ...
 - M
 - ...
 - Michelangelo di Lodovico Buonarroti Simoni
(6. března 1475, Caprese - 18. února 1564, Řím)
 - ...
 - ...
- **Čas**
(std. datování, může být doplněno o aliasy - neolit, renesance, 2. svět. válka...)
- ...

Základní slovníky zpočátku nedosáhnou na velmi specializované pojmy (např. detaily anatomie chrousta). Proto bude výhodné zakládat specializované slovníky podobně, jako dnes máme vedle velkého Larousse i anatomický či numismatický slovník. Výhodou je, že uvažovaná metodika umožní, až se obsah základního slovníku přiblíží specializovanému, oba slovníky spojit do jediné struktury.

Slovníky mohou být doplněny o slovník parametrů:

- Rozměry
 - výška
 - šířka
 - hloubka
 - délka
- Barva
- Materiál
- Váha
- Tvrdost, vodivost, index lomu ...
- ...

Ke každému slovníku může být přiřazen seznam rolí, ve kterých se pojmy slovníku mohou nacházet. Například pro slovník osoba to mohou být:

- Zobrazená osoba
- Majitel
- Autor
- Donátor
- ...

Popis můžeme doplnit o vazby, které mohou být:

- **Evidenční**
vazby: šálek + podšálek + konvice > čajový servis = nový taxon
- **Akviziční**
dar prof. Nováka 1948, vazby na další objekty od prof. Nováka,
vazby na informace o prof. Novákovi
- **Vzájemné**
vyrobena v Míšni, stejně jako objekty: vazby s dalšími objekty v systému
- **Interpretační**
dekor je podobný jako na objektech: vazby na další objekty v systému
...
- **Hypotézy**
Hypotéza I: malíř byl J. Vomáčka - argumenty - vazby dokazující hypotézu
Hypotéza II: malíř byl eskymák - argumenty - vazby dokazující hypotézu

- ...

Při vložení nového digitálního objektu do systému obvykle nezná správce sbírky všechny informace a souvislosti, které s objektem souvisejí. Proto by mělo být možné, aby popis i vazby mohly doplňovat či verifikovat všichni, kterým to majitel (správce) sbírky dovolí. Každý takový záznam však musí být doplněn datem vzniku či změny a identitou autora záznamu (analogie Wikipedie). Podobně by mělo být možné rozšiřovat i řízené slovníky.

METADATA

Popis i vazby jsou vlastně „data o datech“, tedy metadata. Ty musí identifikovat sbírku, která vlastní (pořídila) a archivuje digitální objekt (ID sbírky), ID předmětu ve sbírce a popis objektu. Protože do metadata nekladáme přímo pojmy, ale jen jejich ID v řízených slovnících, tak bude popis jazykově nezávislý.

Důležité je to, že metadata můžeme vložit do souboru který popisují. Existuje totiž otevřený standard XMP (Extensible Metadata Platform) fy. Adobe (dnes i ISO 16684-1). Ten definuje organizaci jakýchkoliv metadata ve formátu XML (Extensible Markup Language) a umožňuje tato metadata „injektovat“ do našeho digitálního objektu. To znamená, že metadata jsou s objektem (souborem) pevně svázána a tato vazba nezaniká ani při přenesení či kopírování souboru.

K ČEMU?

Užitek z nasazení nových technologií je zejména tento:

- Technologie zlepšují práci se sbírkou a její využití. Jejich efektivní nasazení také otevře nové efektivní postupy vědecké práce, vzdělávání atd.
- V dnešní turbulentní době vzniká více nových faktů a znalostí, než dokážeme přijmout do naší „sumy poznání“. Stejně rychle však informace „erodují“, rozplývají se v záplavě balastu či v zapomnění. Chytře uplatněné technologie mohou tuto erozi zmírnit, posílit význam důležitého a potlačit balast.
- Většinová společnost si myslí, že žije v „době postfaktické“, a nemusí se tedy znalostmi a fakty zdržovat, že racionalitu mohou nahradit povrchní pocity a názor většiny. My ostatní však víme, že jen realita přesáhla jejich znalosti. Proto je důležité usnadnit přístup k faktům o které se naše znalosti opírají.
- ...

SDÍLENÍ

Digitální data můžeme globálně sdílet a kopírovat. Pokud je máme dobře katalogizována, tak je můžeme i velmi efektivně procházet, prohledávat, prohlížet, posuzovat atd. To otevírá zcela nové cesty poznávání světa a může směřovat k „Velké syntéze“.

PROPOJENÍ SBÍREK

Globální sdílení digitálních dat umožní i propojení jednotlivostí obsažených v různých sbírkách do ucelené „metasbírky“, postupně vznikne i „metakatalog“. Tak nejen odstraníme problémy s dnešní roztříštěností zdrojů, ale potlačíme i bariéry mezi jednotlivými projekty, pracovišti, sbírkami, obory, jazyky, kulturami atd. To může výrazně prohloubit naše chápání světa a otevřít nám nové pohledy a souvislosti.

SBĚR DAT

Globální sdílení dat a propojení sbírek umožní zapojit do práce nejen velké a vznešené instituce s profesionálním zázemím, ale i soukromé zájemce, malé sběratele, spolky atd. Sdílení tedy nastartuje také sběr „malých dat“, soukromých „šplíček paměti“, obecních, rodinných či odborných archivů atd. (staré dokumenty, fotografie, mapy, tisky...).

- **„Malá“ digitalizace**
Pro digitalizaci „malých dat“ stačí trochu lepší kancelářský scanner či DSLR, které jsou dnes běžně dostupné. Výhodou je, že předměty si jen půjčujeme k digitalizaci a vlastníka můžeme za zapůjčení odměnit kvalitním digitálním otiskem zapůjčeného předmětu. Podmínkou však je, aby „zachránce“ postupoval metodicky správně a zodpovědně.

- **„Malá“ archivace**
Drobní přispěvatelé do systému si jistě nebudou pořizovat vlastní diskové pole a instalovat nástroje pro řízení sbírky. Proto musí být možné data vkládat a popisovat pomocí běžného webového prohlížeče a potřebný datový prostor musí (asi za úplatu) poskytnout a udržovat zamýšlený systém.
- **Iniciace a metodika záchrany**
Dnes se velmi často setkáváme s procesy vedoucími ke ztrátě důležitých částí naší paměti (vymírající pamětníci, zanikající sbírky a pozůstalosti, zanikající řemesla...). Zamezit těmto ztrátám často přesahuje možnosti soukromé iniciativy. Proto předpokládáme, že kolem metodiky postupně vznikne komunita odborníků, kterou bude možné upozornit na vznikající problém, a ta se bude schopna ujmout nápravy, či poskytnout nutné odborné zázemí.
- **Verifikace a upřesňování dat**
S každým sbírkovým předmětem může být spojena řada informací, předmět může nést svůj příběh atd. Nikdy však nevíme, zda známe všechny tyto podpůrné informace, zda jsou úplné, přesné a validní. Proto můžeme systém doplnit nástroji pro jejich doplňování a validaci. Ten může využívat analogické postupy k verifikaci příspěvků jako Wikipedie.
- **Autentičnost dat**
Vědecká korektnost vyžaduje, že každá použitá informace musí být ověřitelná či alespoň doložitelná a experiment opakovatelný. Proto uvažovaný systém nesmí připustit žádnou anarchii. Každá sbírka musí být registrována „centrálou“ a každý příspěvek musí být datovaný a podepsaný autorem. Autoři musí být jednoznačně identifikovatelní a registrovaní (například potvrdit osobním kontaktem s kurátorem některé existující sbírky).
Asi bude také vhodné zavést hierarchii autorů (věrohodnost, odbornost) a tu trvale kontrolovat vhodnou aplikací (analogie hierarchizace wikipedistů či „aury“ na diskusních serverech). Hierarchie může být zhruba tato:
 - Kurátor sbírky
 - Kurátor jiné sbírky či osvědčený odborník
 - Osvědčený registrovaný návštěvník
 - Registrovaný návštěvník
- ...

ZPŘÍSTUPNĚNÍ SBÍREK PRO VEŘEJNOST

Základním nástrojem dálkového přístupu do systému by měl být standardní webový prohlížeč s aplikací (stránkou), která umožní sestavit dotaz z řízených slovníků, zobrazit výsledky a přistupovat k obsahu. Kromě základních dat (například digitalizované fotografie) by měly být zobrazeny i všechny související informace:

- Katalogizační data a připojené popisy
- Vazby s ostatními objekty systému
- Hypotézy spojené s objektem
- Verifikační a doplněná data
- ...

Výsledky musí být řazeny dle významnosti (množství a kvalita vazeb, důvěryhodnost autorů atd.). Vyhledané objekty by mělo být možné stáhnout k dalšímu použití. To však někdy může být omezeno autorskými právy. Potom musí být k dispozici alespoň náhled v nižším rozlišení a mechanismus k nákupu pro dané užití. Většina dat by však měla být uložena pod otevřenou licenci (nejlépe Creative Commons).

Návštěvníci musí mít možnost sbírkové předměty verifikovat, doplňovat jejich popisy a vazby, vytvářet hypotézy atd. Tyto příspěvky musí být vždy podepsány autorem, datovány a hierarchizovány dle věrohodnosti autora.

*Dospěl jsem tak daleko jen díky tomu,
že jsem stál na ramenou velikánů.*

Isaac Newton

Vědec navazuje na výsledky práce svých předchůdců i kolegů. Čím mu budou tyto výsledky dostupnější, tím může být jeho úsilí efektivnější. Uvažovaný systém nejen tyto výsledky zpřístupňuje, ale propojuje úsilí odborníků tak, že vytváří nové prostředí vzájemné spolupráce a shromažďování znalostí. Umožňuje sdílení nejen digitálních otisků, ale i poznámek, vazeb, hypotéz atd. To by mohlo v mnoha oborech usnadnit a upřesnit práci a postupně vytvářet dokonalý „Depozitář Univerza“.

Další velkou výhodou je to, že systém umožňuje oddělit předvědecké zpracování (digitalizace, katalogizace a popis) od interpretace a vědeckého zpracování. To například znamená, že na naší sbírce bude pracovat doktorand z jiného kontinentu, nebo našich dat využije odborník z velmi vzdáleného oboru i po několika desítkách let.

VZDĚLÁVÁNÍ A VÝCHOVA

Ještě začátkem minulého století stačilo, aby například kluk, který se narodil na statku, pomáhal doma s hospodářstvím a u souseda na stavbě, stávil se v dílně u stolaře, kováře, krejčího atd., a pokud vše doplnil jednoduchým vzděláním v terciální škole, tak rozuměl světu který jej obklopuje. Dnešní svět je však zcela jiný. Vždyť ani vzdělaný odborník nemůže tvrdit, že dokonale rozumí celému svému oboru a absolvent univerzity zjišťuje, že jeho čerstvě nabyté znalosti rychle zastarávají, že pro praxi potřebuje ledacos zásadně doplnit či prohloubit.

Je tedy zřejmé, že je nutné nastartovat efektivnější procesy, než ty které využívá dnešní škola. Vždyť ta pořád staví na principech Marie Terezie potlačujících kreativitu a určených pro výchovu loajálních poddaných. Uvažovaný systém může podpořit nové postupy vzdělávání a výchovy například tím, že poskytne:

- Data a nástroje pro vytváření podkladů pro výuku
- Přímý přístup studentů ke znalostem a souvislostem
- Prostor pro odbornou kreativitu a diskusi (pískoviště)
- Témata i podklady pro disertační či doktorandské práce
- ...

PREZENTACE

Samotný přístup k digitálním sbírkovým předmětům ještě nezlepší ani vzdělanost, ani propagaci důležitých témat. K tomu je potřeba zájemce dovést vhodnou prezentací. Ta musí uvést data v širších souvislostech (interpretace a hypotézy) a představit je snadno vnímatelnou formou. Prezentovat můžeme různými způsoby, každý má své výhody a nevýhody. Dnes však mohou technologie prezentace významně podpořit či doplnit.

PREZENTACE IN SITU, EXPOZICE, VÝSTAVY

Nejpřirozenější a nejnázornější je jistě prezentovat objekty jako takové. Taková prezentace je však vázána na jedno místo, což může omezit její dosah. Objekt s jednoduchou popiskou také nenesou všechny informace, které by návštěvníka mohly zajímat.

Proto bude výhodné tuto prezentaci propojit s webem expozice. QR kódy na popiskách umožní zobrazit na chytrém telefonu či tabletu podrobný popis sbírkového předmětu. Virtuální prohlídka sérií navzájem propojených panoramat 360x180 stupňů s možností „zoomování“ od celkového pohledu po nejmenší detaily, umístěná na webu zase zpřístupní prezentaci i zájemci z jiného kontinentu.

Expozici můžeme doplnit displeji či projektory, na kterých podrobněji vysvětlíme téma, upozorníme na detaily, můžeme nahlédnout do depozitáře na objekty, které se do reálné expozice nevešly atd. Výrazových prostředků pro podporu výkladu máme širokou škálu:

- Fotografie - různá měřítka od mikroskopické po leteckou, multispektrální syntézy atd.
- Schemata, mapy a modely - animace, 3D vizualizace, interaktivita atd.
- Videá
- Simulace a hry
- ...

Zajímavé, ale provozně náročnější je využití „rozšířené reality“ tedy brýlí, které pohled na realitu doplní jejím popisem, upozorněním na zajímavosti atd.

Všechny tyto digitální doplňky prezentace vychází z digitalizovaných dat uvažovaného systému, ale jsou současně i jako jedna z možných interpretací sbírky uloženy v systému.

PŘEDNÁŠKY, WORKSHOPY, DEMONSTRACE ATD.

Všechny prezentační technologie lze využít i při přednáškách a podobných aktivitách. Zde bývá výhodné využít i nejrůznějších podpůrných či výukových podkladů (malonákladový tisk) a pomůcek (3D tisk). Jen tak dokážeme posluchače zaujmout a ve vyhrazeném čase přednést téma dost podrobně a přesvědčivě.

WEB

Asi nejefektivnějším způsobem prezentace sbírky je web. Ze zkušenosti víme, že dobrá webová prezentace má o 2 až 3 řády větší návštěvnost, než samotná expozice sbírky. Také zde máme v podstatě neomezený prostor a lze zde nejlépe uplatnit všechny technologie, které pomohou návštěvníkovi proniknout do prezentovaného tématu. Výhodné je, že pro web můžeme využít většinu práce, kterou jsme udělali při tvorbě expozice či přípravě přednášek.

PUBLIKACE

Důležitou součástí prezentace sbírky jsou i nejrůznější publikace. Ani velmi pozorný návštěvník expozice či posluchač přednášky totiž nepochytí a nezapamatuje si všechny detaily. Proto musí mít možnost se k tématu vrátit. Naštěstí lze digitalizovaných podkladů poměrně snadno připravit publikaci, která bude sbírku propagovat a čtenáři přiblíží naše téma. Půjde zejména o:

- Prospekty (vždy s odkazem na web)
- Popularizační publikace
- Učebnice
- Monografie
- Encyklopedie
- ...

Dnešní technologie umožňují tyto publikace poměrně snadno vydat jak v mnohatisícovém nákladu (digitální ofset), tak ve velmi malém nákladu (tisk na požádání - print on demand).

PRO KOHO?

Při prezentaci je třeba mít vždy jasné, komu je prezentace určena. To obvykle znamená, že dané téma musíme zpracovat několika různými způsoby pro různé cílové skupiny:

- Veřejnost
 - Laici
 - Mírně poučení zájemci
 - Děti
 - Mládež
 - Média
 - Politici a úředníci
 - ...
- Odborníci
 - Knihovníci a archiváři
 - Fotografové
 - Památkáři, muzejníci a galeristé
 - Badatelé a výzkumníci
 - ...

Za úvahu jistě stojí i další možná hlediska jako například zpřístupnění prezentace pro handicapované atd.

PRAKTICKÁ HLEDISKA

Metodicky dobře promyšlené využití moderních technologií přináší řadu praktických výhod jako například:

- **Předcházení eroze sbírek**
Spolehlivé spojení digitálního otisku se všemi daty s ním souvisejícími vylučuje ztrátu jednou vložené informace. Dobrá metodika zajistí jasné vztahy mezi záznamy, zajistí verifikaci a zamezí zkreslování informací.
- **Oddělení předvědeckého zpracování od vědecké interpretace**
Dobře popsanou a verifikovanou sbírku (předvědecké zpracování) může vědecky interpretovat odborník z jiného kontinentu i po několika desítkách let. V systému může být i více různých interpretací jediného sbírkového předmětu (různé obory, různé vazby a souvislosti, různé pohledy), syntézy těchto interpretací atd.
- **Snadnější práce se sbírkou**
Digitální otisk může ve většině případů zastoupit originální sbírkový předmět. To přinese:
 - Lepší ochranu originálů
 - Úsporu prostoru depozitáře či archivu
 - Snadnější přístup k informaci
- **Globální sdílení**
Snadná dostupnost zvýší význam sbírky, případně i její hodnotu. Vždyť významné sbírky získaly své postavení m.j. i proto, že sídlí v kulturních metropolích (Paříž, Berlín, New York...), a jsou tedy snadno dostupné.
- **Propojení pracovišť a oborů**
Se sdíleným digitálním otiskem může pracovat více odborníků či pracovišť. Mohou postupovat jak zcela nezávisle, tak ve spolupráci.
- **Záchrana „zanikajícího dědictví“**
Vhodná metodika umožní zachytit i práci drobných sběratelů, záchranu pozůstalostí atd.
- **Posilování významu a hodnoty sbírky**
Ani velmi významný sbírkový předmět, o kterém ví jen jeho majitel, který jej má zamčený v trezoru, nemůže být součástí našeho poznání a nemá tedy velkou cenu. Sdílením jeho digitálního otisku jej zpřístupníme ostatním, zařadíme do „sumy poznání“ a můžeme tak i stupňovat jeho sběratelskou či finanční hodnotu.
- ...

JAK NA TO?

Zavedení rozumné metodiky využití moderních technologií na podporu paměti a poznání je velmi ambiciózní projekt, který zasáhne mnoho oborů. Tato úvodní studie tedy nemůže obsáhnout všechny myslitelné pohledy na danou problematiku a zahrnout všechny praktické potřeby jednotlivých pracovišť. Proto bude třeba metodiku zavádět postupně a postup korigovat nabývanými praktickými zkušenostmi. Půjde tedy spíše o nastartování potřebných procesů, než o jednorázový úkol.

VAROVÁNÍ STARÉHO PÁNA

Vývoj digitálních technologií sleduji od začátku 70tých let, byl jsem členem týmu, který koncem tohoto desetiletí vyvinul první přístroj s mikroprocesorem u nás, osobní počítač používám od začátku 80tých let atd. Na vlastní kůži jsem tedy zažil velkou část historie počítačových technologií a proto snad dobře chápu i nebezpečí, která před námi stojí.

autor

Metodika se musí opírat o existující technologie a přitom dlouhodobě udržet svůj obsah. Technologie se však za posledních několik desetiletí zcela změnila a změny budou dále pokračovat. To znamená, že technologie musíme považovat jen za nástroj udržení paměti a poznání, nikoliv za cíl, či neměnné dogma. Dlouhodobě rozvíjet a udržovat však můžeme jen ty technologie, které jsou otevřené a které můžeme zkoumat a upravovat bez omezení úzkými firemními, autorskoprávními či politickými zájmy. Nesmíme připustit komerční monopolizaci metodiky či jejich částí.

V tom se můžeme opírat o zkušenosti z vývoje počítačů a internetu. Zde již desítky let probíhá divoký karneval až eklektického střídání technologií, který však často sleduje jen úzké komerční cíle. Skutečného dlouhodobého úspěchu však dosahují zejména otevřená řešení. Vždyť na počátku dnešního rozvoje ITC stál otevřený koncept IBM PC, internet „nikomu nepatří“ a jeho funkce je založena na otevřených protokolech atd.

Postavení otevřených technologií dobře ilustrují i operační systémy největších počítačů světa. V těchto špičkových projektech dominuje otevřený operační systém Linux a komerční systémy mají jen zcela okrajový význam. To je dobrý příklad pro naši metodiku, která má ambice uspořádat „digitální paměť lidstva“. Metodika by měla navázat na principy a ducha OSS (Open Source Software) a dále je rozvíjet. Ducha OSS dobře osvětluje slavný text „Katedrála a tržiště“ Erica Raymonda z roku 1997.

POSTUPNÉ NAPLŇOVÁNÍ VIZE

Většina technologií digitalizace a archivace už dozrála natolik, že jsou snadno použitelné a poměrně levné. Největším současným problémem je spojení těchto technologií s katalogizací a popisem do jednoho harmonického celku. Teprve toto spojení přinese efekty, které od digitalizace očekáváme. Současně musíme nastavit prostředí svobodné spolupráce všech, kteří o ni mají zájem a zaváží se dodržovat základní pravidla.

STANDARDIZACE

Je nám tedy již jasné, že metodika musí být založena na harmonickém propojení jasných a otevřených technologických standardů, které povede k cílům, které současné postupy naplňují jen z části:

- Kvalitní digitální data (plné rozlišení a dynamika, otevřené formáty...)
- Bezpečná archivace (disková pole, vzájemné zálohování...)
- Kvalitní a stabilní katalogizace a popis sbírek
- Otevřená data (formáty, sdílení...)
- Komunitní (veřejný) sběr dat a verifikace sbírek
- Komunitní (veřejné) vytváření vazeb, interpretací a hypotéz
- ...

Mnohé postupy tyto jsou na dobrých pracovištích celkem jasné a běžně používané (digitalizace a archivace), ostatní v tomto okamžiku jen nesměle definujeme a zkoušíme.

PROGRAMOVÉ PROSTŘEDKY

Pro práci s digitální sbírkou potřebujeme vhodné nástroje. Pro digitalizaci a archivaci existuje bohatá řada HW i SW, protože jsou využívány jak v řadě dalších oborů (žurnalistika, zábava atd.), tak pro dnešní pokusy o digitalizaci sbírek. Zato nástroje pro zamýšlenou metodiku dosud neexistují. Bude tedy třeba postupně vytvořit řadu programových nástrojů, které umožní pohodlné nasazení nové metodiky:

- **Centrální server**
 - Práce s řízenými slovníky
 - Práce s vazbami a hypotézami
 - Přiřazování ID sbírek
 - Indexování sbírek
 - Nástroje pro vyhledávání (analogie Googlu s výběrem pojmů z řízených slovníků)
 - Prostor a nástroje pro edukaci a propagaci metodiky (Liferay?)
 - Nástroje pro dálkovou spolupráci autorů (Mega.nz?)
 - ...
- **Server sbírky**
 - Práce s diskovým polem
 - Generování náhledů
 - Vzájemné zálohování sbírek
 - Katalogizace a popis
 - Indexování sbírky (sdílení dat s centrálním serverem)
 - Webové prostředí pro správu sbírky
 - ...
- **Prezentační nástroje**
 - Nezávislé weby využívající otevřená data systému a sbírek (Liferay?)
 - Možnost příčných pohledů
 - Přizpůsobitelné pro různé cílové skupiny
 - ...
- **Uživatelské prostředí**
 - Základními nástroji pro práci se systémem by měly být souborový a webový prohlížeč
 - V odůvodněných výjimečných případech může být použita specializovaná aplikace

Všechny tyto nástroje by měly být pod otevřenou licencí s otevřeným zdrojovým kódem. Jen tak zajistíme jejich efektivní vývoj a dlouhodobou udržitelnost.

PRAVIDLA A PRÁVNÍ PROSTŘEDÍ

Metodika musí mít na jedné straně jednoduchá a jasná pravidla, která zabrání chaosu, banalizaci či zahlcení systému. Na druhé straně musí být dostatečně svobodná, aby mohla zahrnout nejrůznější obory, postupy a podpůrné technologie, být trvale kultivována a zdokonalována. Vyvážit tyto požadavky bude jistě náročné, ale zpočátku se můžeme opírat o zkušenosti a pravidla Wikipedie, ale musíme umožnit trvalé upřesňování těchto pravidel.

Pro praktickou využitelnost metodiky bude důležité, aby pravidla rozumně definovala licenční politiku, pod kterou budou digitální data sdílena. Základem by měla být svobodná licence Creative Commons (CC). Pod tou by měla být sdílena všechna katalogizační data, vazby, interpretace, hypotézy atd. Také většina „digitálních otisků“ by měla být sdílena pod touto licencí.

Existují však digitální data (díla), které má význam zahrnout do systému a sdílet, ale jsou licencována pod dnes běžným Copyrightem, či podobnými autorskoprávními nároky. Potom musí držitel autorských práv dát svolení, aby bylo dílo sdíleno alespoň formou „náhledu“, který sice nepůjde využít ke komerčnímu tisku (malé rozlišení, přetisk, zákaz), ale bude dostatečný k pochopení či studiu obsahu.

Pokud metodika dosáhne větší penetrace a bude odborné veřejnosti dobře známa, zvýší zahrnutí díla do systému význam tohoto díla, tedy i jeho hodnotu. Potom bude svolení k publikaci díla (nebo alespoň

náhledu) v zájmu držitele autorských práv a tedy snadno dosažitelné. V počáteční fázi zavádění metodiky však mohou autorskoprávní problémy komplikovat práci.

PILOTNÍ PROJEKTY

Je zřejmé, že metodiku v celé šíři nebude možné zavést současně na všech pracovištích a ve všech oborech. Nejprve bude třeba vytvořit základní programové vybavení (centrální server, servery sbírek). To bude třeba vyzkoušet v praktickém nasazení, odladit chyby, najít mezery v metodice atd. Proto bude rozumné postupovat od drobnějších projektů k větším a postupně tak pokrýt základní obory a pracovní postupy. Tak můžeme minimalizovat rizika a předejít diskreditaci metodiky.

NEUTRÁLNÍ AUTORITA

V podobném postavení v jakém je dnes naše metodika byly v minulosti i různé počítačové a síťové technologie. Ty řešily chaos různých parciálních zájmů a pohledů vznikem „neutrálních autorit“ (W3C, OSF, FOSS, OSHWA ...), které sdružovaly na neziskovém základě významné odborníky a přijímaly „odborná doporučení“. Tato doporučení sice neměla žádnou právní váhu, ale stála za nimi vážená odborná autorita. Proto byly rychle přijímány jak mocnými firmami, tak oficiálními standardizačními institucemi a normami (ISO, ANSI, ČSN, DIN...).

V podobném postavení v jakém byly kdysi počítačové technologie je dnes i naše metodika. Také my potřebujeme propojit odborníky, sjednotit parciální postupy a dát ostatním vědět o výhodách metodiky. Proto bude potřeba sdružit odborníky a vytvořit podobnou Neutrální autoritu i pro „digitalizaci paměti a poznání“. Aby tato autorita byla opravdu neutrální a dlouhodobě udržitelná, musí být založena na přísných pravidlech (viz příklady ze světa IT). Měla by řešit zejména:

PROPOJENÍ ODBORNOSTÍ A OSOBNOSTÍ

Metodika chce na jedné straně sdružovat obory, které potřebují digitalizovat, a na druhé straně potřebuje obory, které digitalizaci a její efektivní využití umožní. Neutrální autorita tedy musí sdružovat odborníky mnoha oborů. Jedině tehdy bude možné ve vzájemné diskusi naplňovat cíle Neutrální autority.

Velmi důležité bude pro práci získat opravdu kvalitní odborníky. To může být problém. Zpočátku totiž nebude mít ona autorita žádnou autoritu, a tedy účast v ní nebude nijak lákavá. Věříme však, že existuje dost odborníků, kteří pochopí význam metodiky a zapojí se do práce. Prozatím jim bude odměnou vzájemná inspirace odborníky sousedních oborů, později snad i ona autorita.

Odborník je dobrým odborníkem zejména proto, že se intenzivně věnuje své odborné práci. Proto jej nesmí účast v Neutrální autoritě příliš zdržovat. Základem soustavné spolupráce tedy musí být vhodný systém pro teleworking. Tak půjde do spolupráce zapojit pracoviště bez ohledu na jejich sídlo. Práci bude třeba podpořit občasnými konferencemi či workshopy, protože osobní setkání jednak zlepší motivaci a spolupráci, ale také umožní řešit případné nedodělky, nejasnosti či rozpory.

VYTVÁŘENÍ „ODBORNÉHO VEŘEJNÉHO MÍNĚNÍ“

Dnes se z „digitalizace paměti“ již stal velký „průmyslový“ obor. Tisíce pracovišť intenzivně digitalizuje, ale výsledky tohoto úsilí jsou jen špatně využitelné. Úzké utilitární zájmy jednotlivých pracovišť totiž vedou k užívání proprietárních programových prostředků, vznikají uzavřené databáze s problematickou použitelností atd.

Jedním z hlavních důvodů je, že informovanost mezi pracovišti je velmi slabá a roztříštěná, že neexistuje „kvalifikované odborné veřejné mínění“. Důležitým úkolem Neutrální autority by tedy mělo být poskytnout webový prostor k odborným diskusím a tyto diskuse iniciovat a moderovat.

STANDARDIZACE METODIKY

Metodika stojí na technologických standardech, které musí umožňovat kvalitní digitalizaci, bezpečnou archivaci, efektivní katalogizaci a globální sdílení. Definování a prosazování těchto standardů je hlavním posláním neutrální autority. Jde o přímou analogii podobných postupů ve světě internetu a IT.

PROPAGACE A EDUKACE ODBORNÍKŮ

Od vzniku konceptu Doré uběhlo již více než 20 let. Technologie, které tehdy byly „kosmické“ a jejichž náročnost jsme tehdy považovali za hlavní brzdu rychlejšího rozvoje naší metodiky, již dávno dozrály a staly se součástí běžného života. Propagace konceptu Doré byla tehdy dost intenzivní (web, konference,

publikace, spolupráce s AMG, ministerstvem atd.). Proto je zdánlivě podivné, že dnešní odborníci o metodice Doré nic nevědí. Sice intenzivně digitalizují, ale postupují zbytečně složitě a výsledky jejich práce nejsou ani zdaleka tak využitelné, jak dává metodika předpokládala.

Problém zřejmě spočívá v tom, že efektivní a zodpovědné zacházení s digitální sbírkou vyžaduje zcela jiný přístup než plnění archivačních krabic. Vysvětlit výhody a postupy nového přístupu však není jednoduché. Odborníci humanitních oborů obvykle potřebují pochopit řadu technologických postupů a souvislostí, technici zase musí pochopit potřeby humanitních oborů, akceptovat nároky neutrality, dlouhodobé udržitelnosti atd.

Řešením tohoto stavu musí být intenzivní propagace racionálních metod pro odbornou veřejnost a workshopy na jednotlivých pracovištích. Potřebné výukové podklady by měly být vytvořeny podle metodických pokynů Neutrální autority a vystaveny na referenčním webu projektu. Všechny aktivity by měla metodicky řídit Neutrální autorita, ale provádět Centrála, nebo nezávislá pracoviště (viz dále).

METODICKÁ SPRÁVA CENTRÁLNÍHO SERVERU

Technologickým základem metodiky je centrální server. Ten by měl být základním nástrojem spolupráce, edukace a propagace, sídlem nástrojů pro katalogizaci a popis atd. Funkci a obsah centrálního serveru metodicky řídí Nezávislá autorita, ale provozuje jej Centrála. Půjde zejména o tyto aktivity:

- Referenční webové sídlo
- Správa řízených slovníků
- Přiřazování ID sbírek
- ...

CENTRÁLA

Abychom dosáhli dlouhodobé udržitelnosti a opravdové nezávislosti Neutrální autority, tak musí být jen poradním orgánem. Musí být „Radou moudrých“, bez jakýchkoliv exekutivních či komerčních aktivit. Nesmí zbytečně zatěžovat odborníky rutinními činnostmi byrokracií atd. (čas opravdových odborníků je vzácný). Proto musí vzniknout „Centrála“, která bude provozním a technologickým zázemím metodiky.

PODPORA NEUTRÁLNÍ AUTORITY

Základním posláním Centrály bude podpora práce Neutrální autority. Musí na sebe tedy převzít zejména tyto aktivity:

- Veškerou administrativu a organizaci
- Provoz a rozvoj referenčního webového sídla
- Programování aplikací, jejich testování a provoz
- Propagace a edukace
 - Odborné veřejnosti
 - Laické veřejnosti
- Zázemí pro metodické a technologické testy, získávání zkušeností s provozem...
- ...

TECHNOLOGICKÉ ZÁZEMÍ

Aby mohla Centrála plnit své poslání, musí disponovat kvalitním technologickým vybavením:

- Server(y) a jejich infrastruktura
- Disková pole
- Přístroje a vybavení pro digitalizaci
- Mobilní učebna
- ...

PERSONÁLNÍ ZÁZEMÍ

Centrála také musí pokrýt alespoň hlavní odbornosti potřebné pro zavedení metodiky.

- Administrativa a organizace
- Podrobné analýzy metodiky, programování, síťové technologie atd.
- Digitalizace
- Propagace a edukace

- Redakce, korektury, překlady
- Pilotní provoz
- ...

EDUKACE SPOLUPRACOVNÍKŮ A ODBORNÍKŮ

Problematika „digitální paměti“ je poměrně široká a komplikovaná. Protože propojuje potřeby humanitních oborů s možnostmi nových technologií, tak je dnes jen málo odborníků, kteří ji chápou ve všech souvislostech. Proto bude třeba začít s intenzivním vzděláváním jak humanitních odborníků, tak techniků. Jen odborníci, kteří dobře chápou alespoň základní rysy metodiky totiž spolu mohou efektivně spolupracovat. Začít bude třeba sjednocením odborného pohledu pracovníků Centrály, na které by mělo navázat vzdělávání pracovníků z ostatních pracovišť. Potíž je však v tom, že dnes neexistuje žádný seznam všech myslitelných pracovišť, které by o takové vzdělávání mohly mít zájem.

Proto bude asi nejefektivnější nasazení malého edukačního týmu, který osloví univerzity a známé paměťové instituce, bude se zúčastňovat nejrůznějších odborných setkání, konferencí atd. Tak získá kontakty a ty potom bude objíždět a pořádat pro ně specializované workshopy. Na tuto činnost mohou navázat nezávislá pracoviště a šířit potřebné znalosti dále (analogie vzdělávání internetových technologií).

PROPAGACE A EDUKACE VEŘEJNOSTI

Metodika naplní své poslání jedině tehdy, pokud bude možné, aby její výsledky využívala široká veřejnost. Toto využití může být různé:

- Vyhledání faktů/podkladů (analogie Wikipedie)
- Využití podkladů (analogie obrazové agentury)
- Prezentační weby (viz výše)
- Sběr „střípků paměti“, verifikace, popis atd. (viz výše)
- ...

Pro každé použití musí existovat vhodné rozhraní (webová stránka). Pro sofistikovanější užití musí být k dispozici i podrobné návody na referenčním webu. Propagaci bude třeba prosadit i na mainstreamová média. Proto by měly být na referenčním webu i vhodné články, videa atd. vysvětlující metodiku a její cíle i laickému čtenáři.

NEZÁVISLÁ PRACOVIŠTĚ

Těžiště práce na „digitalizaci paměti“ bude spočívat na nezávislých pracovištích, jako například:

- Paměťové instituce
- Komerční firmy zabývající se digitalizací
- Spolky, obce, soukromníci...
- ...

Tato pracoviště by měla respektovat standardy doporučené Neutrální autoritou. Metodicky by jim měla pomáhat Centrála. Ta může zprostředkovat i pomoc s méně obvyklými technologiemi.

ZÁVĚREM

Dnes je již zřejmé, že se naše paměť musí opírat o digitální technologie. Současné nasazení těchto technologií je však jen povrchní a nezaručuje dlouhodobou udržitelnost pořízených dat. Dnes obvyklé postupy vycházejí ze starých konvencí, jen papírovou kartotéku nahradila primitivní databáze a digitální otisk sbírkových předmětů z depozitáře se ocitl na disku v kanceláři paměťové instituce.

Popisovaná metodika by měla umožnit lepší využití potenciálu, který digitální technologie nabízejí. Kvalitní digitalizace, bezpečná archivace, chytrá katalogizace a globální sdílení otevře cestu k mnohem efektivnějšímu využívání digitálních sbírek, usnadní vědeckou interpretaci a otevře sbírky veřejnosti tak, jak to předpokládal dávný projekt „Kulturní dědictví pro všechny“.

Náklady na zavedení metodiky jsou zlomkem toho, co dnes společnost vynakládá na digitalizaci. Protože popisovaná metodika zásadně zvýší význam digitalizovaných sbírek, tak bude rozumné a mravné její start financovat z veřejných prostředků.

Pomezí, květen 2018
petr vermouzek
pavouk33@gmail.com