

# ÚVOD

Svet je plný mýtov. Súčasná veda skúma procesy a javy izolovane. Hlavným problémom je množstvo súbežne prebiehajúcich procesov, ktoré sa medzi sebou ovplyvňujú. Ide o riešenie zložitých systémov, kde je najdôležitejšia komplexita a celistvosť skúmania. Reálny a vedecký svet sa stal vysoko diverzifikovaný. Skúmanie jedného vedca pred 20 rokmi v súčasnosti predstavuje dvadsať rôznych špecializovaných vedeckých odborov. Predošlého programátora dnes nahrádza päťdesiat profesií systémových špecialistov, analytikov, vývojárov, testerov. A čo je mimo ich špecializáciu, neexistuje. Chýbajú súvislosti. Táto monografia ide opačným smerom. Spája zložité systémy, hľadá súvislosti javov a naznačuje možné budúce kroky.

V celistvom a prepojenom svete prebieha odklon od globalizácie k národnému smerovaniu a k decentralizácii. Podarí sa to? Alebo len decentralizovaný svet zmení späť ten centralizovaný a strhne nadnárodné korporácie typu Google, Amazon. Nie je jasné, či žijeme v kapitalizme alebo vo výtvore sociálnych inžinierov. Čo bude v budúcnosti dôležitejšie? V ktorej krajine žijeme alebo aká vláda či veľká korporácia ovplyvňuje náš život?

Monografiu rozdeľujeme do niekoľkých kapitol. Od dynamickej rovnováhy cez architektúru zložitých systémov. Aké sú kľúčové výzvy budúcnosti, na čo poukazujú a čo medzi ne patrí? Zahrňujeme sem vodu, diverzitu na planéte, čistotu ovzdušia a morí, ľadovce a lesy, kvalitu vzdelania, zdravý kolobeh agrárneho sektora ako lokálne potraviny, personalizovanú lekársku starostlivosť, základný nepodmienený príjem alebo skôr digitalizáciu sveta, virtuálnu spotrebu, zbraňové systémy a Metaversum.

Aké sú riziká najbližších rokov? Bude to ďalšia mutácia COVID-19, geopolitická nestabilita alebo stupňujúca sa energetická kríza? Inflácia bola niekoľko desaťročí zanedbateľná a naraz máme skoky rádovo desať percent a viac.

V rámci ekonomickej kapitoly sa zaoberáme pojmami, ako sú konkurencieschopnosť, vzdelávanie alebo plán obnovy. Poukazujeme na to, čo všetko sa skrýva za obrovskými výdavkami, ktoré budú splácať minimálne ďalšie dve generácie, počas COVID-19, dotácie EÚ, zadlženie štátu, kvantitatívne uvoľňovanie, rozdielny vývoj v úrokových sadzbách. Čaká nás okrem inflácie aj stagflácia?

Súčasnosť a perspektíva vývoja kryptomien sú rozobrané v ďalšej kapitole. Blockchain, kryptomeny, ich fenomén je už niekoľko rokov otázkou investícií. Má zmysel takto špekulovať, čerpať na ne nemalé energetické zdroje, deformovať vďaka tomu trh s informačnými technológiami? A ako vlastne bežný život ovplyvňuje globálny nedostatok čipov? Ide či nejde o Ponzioho schému, odčerpávanie skrytých zdrojov investorov alebo sme už na úrovni skrytého presunu finančných zdrojov medzi najväčšími globálnymi veľmocami?

# 3 KĽÚČOVÉ VÝZVY DO BUDÚCNOSTI

## Súčasná a budúce problémy globálnej ekonomiky

V súčasnosti dochádza k prelínaniu viacerých procesov ktoré radikálnym spôsobom menia nielen obraz spoločnosti, ale aj jej vzťah k prírodnému prostrediu, technickej revolúcii atď. Možno definovať niekoľko kľúčových oblastí, ktoré zásadným spôsobom formujú celkovú zmenu spoločnosti.

Predovšetkým je to priemysel 4.0, ktorý od roku 2014, kedy sa prvýkrát objavil ako formulovaná stratégia, prechádza novou fázou vývoja, je to tzv. tretia etapa vývoja priemyslu 4.0. Táto je založená nielen na rozvoji robotiky, chatbotov, cobotov, digitálnych asistentov, ale je založená na kombinácii digitalizácie spoločnosti, používania nových materiálov, celkovej zmeny vzťahu producentov a spotrebiteľov, využívania prvkov umelej inteligencie a využívania technológií *smart*. Táto nová generácia priemyslu 4.0 je orientovaná na znižovanie nákladov, zvyšovanie efektívnosti či produktivity, a ťažiskom už nie je náhrada pracovníkov a úspora pracovných síl, ale ťažiskom sa stáva komplexná produkcia viazaná podľa konkrétneho zákazníka vznikajúca na základe dialógu s ním, využívajúca sprostredkovateľské a dizajnérske služby a prvky umelej inteligencie v oblasti projekčných, dokumentačných a ostatných prác.

Priemysel 4.0 zároveň začína výraznejšie zasahovať aj do štruktúry subkontraktorských systémov s tým, že začína zásadným spôsobom meniť pozíciu malých a stredných firiem. Ak v 90. rokoch a po Miléniu boli malé a stredné firmy predovšetkým v pozícii subkontraktorov dodávajúcich veľkú časť komponentov a súčiastok pre veľké transnacionálne korporácie, ktoré finalizovali výrobky, v súčasnosti väčšia časť produkcie sa začína realizovať práve v malých a stredných firmách využívajúc náramnú pružnosť kognitívnych robotov, ktorých nie je nutné neustále preprogramovávať pri zmene úlohy, a tiež plne využívajúc nové materiály meniace kvalitatívne vlastnosti všetkých výrobkov. Využitie týchto kombinácií vedie k novému pohľadu na vývoj individuálnej a spoločenskej spotreby.

S priemyslom 4.0 súvisí aj vytvorenie ďalšej novej línie, ktorá súvisí so zmenou ekologického tlaku na prírodné prostredie a ktorá sa začína pretavovať do niektorých legislatívnych úprav Európskej únie. Ide predovšetkým o požiadavku 100 %-nej recyklovateľnosti vyrábanej produkcie. To znamená, že možno použiť mnohé nové materiály, nové technológie, ale treba garantovať takmer 100 % recykláciu výrobkov i technológií použitých pri výrobe daného výrobku. Zároveň

kanadských jazier mala byť dodávaná voda na americký stredozápad s tým, že americký stredozápad je kľúčová obilnica vyspelých krajín a teda sa musí zabezpečiť zavlažovanie tejto oblasti.

Toto všetko sa už stáva geopolitickou dimenziou. Voda sa stáva nástrojom vodnej stratégie. Ako príklad možno uviesť Izrael, ktorý ako kľúčovú exportnú a geopolitickú časť svojej stratégie uvádza dodávky vodárenských systémov na kľúč, včítane systémov kvapôčkového zavlažovania, využívania cieleného hnojenia rastlín, zníženia devastácie spodných vôd, efektívneho využívania recyklácie vody, kde aj pre konfliktné územia ako je Irán, Palestína atď. dodáva Izrael vodárenské technológie. V prípade Palestíny dodáva vodu za polovičnú cenu, za akú predáva svojim vlastným obyvateľom.

Všetky tieto klimatické zmeny, osobitne voda, majú jeden zásadný problém, ktorým je cenová politika. Ukazuje sa, že lacná voda je príliš drahá. Ľudia vodou nešetria. Je možných niekoľko alternatívnych prístupov využívania vody. Na jednej strane je to napríklad čilský prístup, kde sa obyvateľom dodáva 20 litrov vody zdarma, ostatná voda je ocenená trhovými cenami. Možný je aj holandsko-dánsky prístup, kde sa všetka voda ocenila trhovými cenami, čo viedlo k výraznému poklesu spotreby vody v podstate v priebehu jediného roku zo 155 litrov na osobu a deň na 120 litrov.<sup>4</sup> Možná je aj kombinovaná sociálno-trhová cena vody, kde pre slabšie vrstvy populácie je cena vody formovaná, a pre bohatšie vrstvy populácie je cena vody od základu trhovú. Vytvorenie kombinácie trhovej ceny, dodávok vody, ale aj bezpečnostných protokolov pre čerpanie spodných vodných zdrojov, by mohlo byť určitým riešením problému s vodou. Otázkou však zostáva, že všetky tieto zásahy včítane odsolovania a celkovej recyklácie vody sú finančne náročné. Prevažná väčšina menej rozvinutých krajín pravdepodobne nebude mať dostatok finančných prostriedkov na riešenie nedostatku vody.

Dochádza k veľkej asymetrii pri populačnom prírastku, kde práve krajiny, ktoré budú v budúcnosti významne ohrozené nedostatkom vody, majú výrazný populačný potenciál. Ide o Severnú Afriku, Blízky a Predný východ, južnú časť indického subkontinentu, Bangladéš, veľkú časť Pakistanu, veľkú časť Indonézie a niektorých ďalších oblastí. Nedostatok v týchto populačne rastúcich oblastiach môže viesť nielen k problémom s potravinami, zásobovaní s vodou, ale následne aj k problémom migrácie, sociálnym konfliktom, nárastu vojenských konfliktov. Existuje niekoľko štúdií OSN, podľa ktorých sa geopoliticky predpokladá gradácia v nasledovnej rovine: boje o vodu, boje o potraviny, a nakoniec boje o oblasti, kde sa bude dať prežiť. Pôvodná predstava, že tieto klimatické a prírodné zmeny sa budú týkať obdobia 2070, 2100 a 2150 sa však ukazuje ako chybná.

<sup>4</sup> STANĚK, P. a kol. *Príroda – spoločnosť – technológia (možné scenáre budúcnosti)*. Bratislava : Wolters Kluwer SR, s. r. o., 2021. 182 s.

Súčasný stav vývoja nevyhnutne smeruje k tomu, že súčasná a hlavne doterajšia forma spotrebnej spoločnosti bude z časového aj vecného hľadiska neudržateľná. Znamená to, že rozsiahly neustály nákup nových predmetov dlhodobej spotreby, neustály nákup v oblasti hypotekárnych úverov, neustály nárast v oblasti automobilového priemyslu bude neudržateľný<sup>5</sup>, to znamená, že môžeme očakávať kaskádovité dôsledky na jednotlivé odvetvia ekonomiky, pričom na prvom mieste to pravdepodobne budú predovšetkým odvetvia produkujúce predmety dlhodobej spotreby. Nesmieme zabúdať aj na to, že síce pozornosť sa sústredila na pandemickú krízu, ale zároveň EÚ prijíma rad zásadných dlhodobých strategických opatrení v podobe komunitárnych smerníc, ktoré budú radikálne meniť celé podnikateľské prostredie a celý charakter budúcej spotreby v členských krajinách EÚ. Ide predovšetkým o komunitárnu normu o kvalite vyrábanej produkcie, ktorá znamená, že by mali byť výrobky iba dlhodobo užívateľné 8 až 10 rokov, opraviteľné, ekologicky recyklovateľné. Znamená to teda, že celkový proces rýchlej obmeny predovšetkým predmetov dlhodobej spotreby bude postupne nahradzovaný podstatne pomalším cyklom obmeny týchto predmetov, pričom v iných oblastiach (napr. v automobilovom priemysle) to bude predovšetkým tlak na obmedzenie výroby áut so spaľovacími motormi, postupný prechod na elektromobilitu, ktorý bude zároveň ešte komplikovaný aj neuzavretým rozporom medzi prechodom na elektromobilitu alebo na používanie vodíkových technológií ako energetického zdroja.

K tomu si pridajme aj súbeh niektorých ďalších skutočností, ktoré budú zásadným spôsobom zasahovať do ďalšieho vývoja investícií, dlhov a finančných zdrojov. Je to napríklad proces ekologizácie EÚ. Ekologizácia v tomto kontexte znamená, že by malo ísť o dosiahnutie nulovej uhlíkovej bilancie do roku 2050 a redukcie emisií uhlíkov do roku 2030 viac ako 60 %. Toto všetko, ale bude vyžadovať veľké investície, pričom je zrejmé, že ide o investície v podnikateľskej sfére, ale aj v oblasti obyvateľstva, kde sa viaže tento systém na projekt zateplenia a zinteligentnenia budov a celého systému stavebníctva. Smernica o tom, že po roku 2020 môžu byť stavané nové budovy iba s nulovou uhlíkovou emisiou je síce pekná, ale kľúčový problém spočíva v miliónoch budov, ktoré už stoja v teritóriu EÚ v rozsiahlych mestských aglomeráciách, ktoré by sa mali modernizovať a previezť na inteligentnú energetickú spotrebu, a zároveň budú vyžadovať veľké finančné zdroje.

Predpokladáme, že projekt zinteligentnenia 18 miliónov budov na teritóriu EÚ bude vyžadovať bilióny eur, bude síce tvoriť približne 3 milióny pracovných miest ročne, ale čo je dôležité, bude vyžadovať extrémne veľkú záťaž tak pre

<sup>5</sup> STRACHOTOVÁ, D. – DYNTAR, J. – SOUČEK, I. (2019) Risks of investing in alternative diesel biofuel production, In *Waste Forum* 2019, Vol. 2, pp. 71-82, ISSN 1804-0195.

# 5 SUBJEKTY KONKURENCIESCHOPNOSTI POČAS KORONAKRÍZY

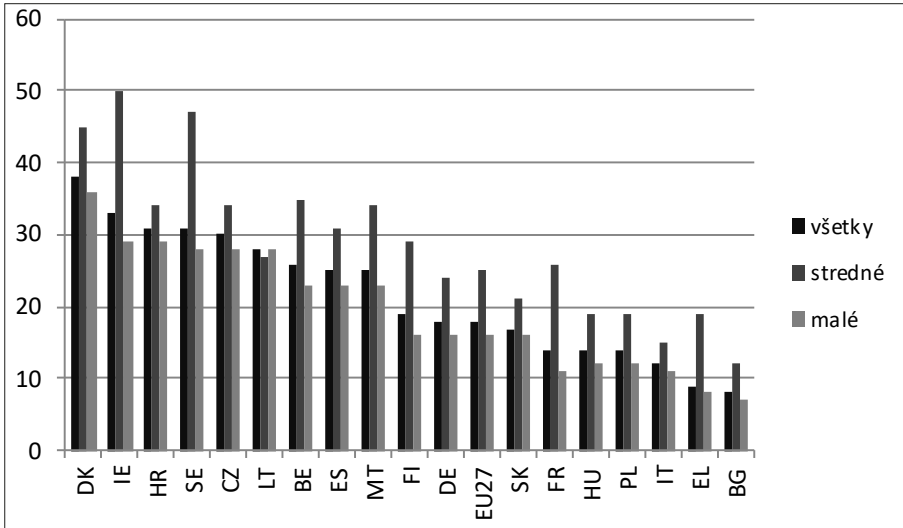
Globalizácia sveta pokročila do takej miery, že sa jej vplyvu nevyhla žiadna z ekonomík, ktoré sú dnes navzájom obchodne a finančne prepojené viac ako kedykoľvek predtým. Táto previazanosť sa od začiatku tretieho milénia postupne presúvala z ekonomickej roviny aj do roviny ekologickej a v roku 2020 sa naplno prejavila v rovine globálneho charakteru a rýchleho šírenia pandémie nového koronavírusu. Tomu boli vystavené všetky krajiny sveta, s výnimkou niektorých, ako sú napríklad odľahlé tichomorské ostrovy.

Pandémia zreteľne ukázala, že konkurencieschopnosť je čoraz viac komplexnejší fenomén, ktorý je dôležitý nielen z mikroekonomického hľadiska jednotlivých firiem a odvetví, ale aj kvality inštitúcií a realizovanej hospodárskej politiky. Z tohto hľadiska môžeme za najviac konkurencieschopné považovať tie krajiny, v ktorých dochádza pri rozhodovaní k spoločenskému konsenzu a spolupráci, na rozdiel od konfliktov a politickej konfrontácie. To isté môžeme povedať o celej svetovej ekonomike, ktorá by zvládala súčasnú situáciu podstatne lepšie, keby nebola natolko poznačená konfliktmi a konfrontáciou globálnych mocností. Pri ďalšej systémovej analýze sa zameriame na hospodársku politiku a inštitucionálny rámec konkurencieschopnosti štátov Európskej únie (EÚ), malých a stredných podnikov, ako aj domácností v podmienkach prebiehajúcej pandémie koronavírusu.

## 5.1 Hospodárska politika

Hospodársky cyklus vo svetovej ekonomike sa v roku 2020 obrátil a recesia, ktorá prišla s pandemiou nového koronavírusu, pravdepodobne prekoná Veľkú recesiu z rokov 2007 až 2009 a bude najväčšou po druhej svetovej vojne. Môžeme ju prirovnať k Veľkej depresii v tridsiatych rokoch minulého storočia, ktorá pretransformovala ekonomiky, inštitúcie, aj modely spoločenského a hospodárskeho riadenia. Podobne ako tie predchádzajúce, aj súčasná recesia má svoje korene hlbšie v minulosti.

Rast hrubého domáceho produktu (HDP) zreteľne spomaľoval už v roku 2019, čo dokumentovali dlhodobo rastúce nerovnováhy konjunktúr ekonomík a ich neutržateľné vyústenie do recesie príchod koronavírusu zrejme len urýchlil. Je otáznne, či by hospodárska recesia neprišla v krátkej dobe aj bez pandémie. Nebola



Graf 5.2 Predaj cez internet podľa veľkosti firiem, v % (2020)

Prameň: Eurostat, 2021.

Predaj cez internet využívajú viac stredné ako malé firmy, pričom bez ohľadu na veľkosť firiem túto možnosť využívajú vo väčšej miere skôr malé ekonomiky (napr. Dánsko, Írsko, Chorvátsko, Litva), čo im poskytuje konkurenčnú výhodu oproti veľkým krajinám (napr. Francúzsko, Taliansko). Z krajín Vyšehradskej skupiny využívajú určitú formu internetového predaja najmä firmy z Česka, ktoré sa z tohto hľadiska radí medzi najviac rozvinuté krajiny v EÚ. Na rozdiel napríklad od Bulharska alebo Grécka, kde predaj cez internet využíva menej ako 10 % všetkých firiem. Digitálna transformácia poskytuje malým a stredným podnikom priestor pre rast produktivity, ktorý ale napríklad firmy v Poľsku, Maďarsku a na Slovensku využívajú iba podpriemerne (pozri graf 5.2).

Pre tieto podnikateľské subjekty je digitalizácia procesov jedinečná príležitosť, ako prekonať nevýhody oproti veľkým firmám a dostať sa k strategickým zdrojom rastu. Digitalizácia ako zdroj produktivity a ekonomického rastu je pre malé firmy relatívne dostupnejší v porovnaní s inými strategickými zdrojmi – kapitál, výskum a vývoj alebo vysoko kvalifikované pracovné sily. Zároveň umožňuje malým a stredným podnikom priblížiť sa k tým veľkým aj v smere rozšírenia okruhu potenciálnych zákazníkov a väčšej internacionalizácie. Počas pandémie a obmedzenia pohybu osôb sa dalo preto očakávať, že vo viacerých európskych krajinách podstatne zvýšia svoju online aktivitu. Podiel malých a stredných podnikov, ktoré realizujú predaj cez internet sa v roku 2020 zvýšil v celej EÚ, pričom ale relatívne najväčšie prírastky zaznamenali Chorvátsko, Španielsko, Rumunsko a Slovensko.

## 6 SÚČASNOSŤ A PERSPEKTÍVA VÝVOJA KRYPTOMIEN

V súčasnosti sa realizuje historický proces transformácie v spoločnosti. V dôsledku COVID-19 možno sledovať prepojenie vzájomných vzťahov medzi spotrebiteľmi, výrobcami, zamestnancami pomocou webových stránok. Bezprecedentný a rýchly nástup počítačovej techniky na celom svete vedie k digitalizácii na každodennej báze. Proces evolučnej digitálnej transformácie je výsledkom dlhoročnej práce vedcov, dizajnérov, programátorov a tvorcov jednotlivých politík. Súčasná digitálna platforma pri jej správnom nastavení môže viesť k zvýšeniu produktivity práce takmer vo všetkých sektoroch ekonomiky.

Nastúpený proces transformácie nadväzuje na nové historické technológie, ktoré sú spojené hlavne s vynálezom parného stroja, elektrických generátorov a tlačných správ. Od objavenia parného stroja trvalo takmer 40 rokov, keď bola spustená do prevádzky prvá lokomotíva poháňaná elektrickým pohonom. Objavenie nových technológií viedlo k uľahčeniu ťažkej a namáhavej práce takmer vo všetkých sektoroch ekonomiky. Preto každá nová technologická zmena si vyžaduje aj rozsiahly, ale pritom potrebný proces adaptácie všetkých zúčastnených strán na novovzniknuté podmienky. Súčasťou tohto procesu je digitálna revolúcia. S procesom technologickej transformácie sú možné rôzne riziká, ktoré nie je možné podceňovať, hlavne pokiaľ ide kybernetické riziká. Digitálna platforma zasiahla všetky sektory ekonomiky, bezprostredne aj finančný sektor.

Pre koniec prvej dekády tohto storočia je charakteristický historický proces digitalizácie v oblasti celého finančného sektora, hlavne v dynamicky sa vyvíjajúcej oblasti kryptoaktív. Existuje tiež vysoká miera rizík spojená s využitím kryptoaktív, ktoré sú spojené hlavne s ich možným využitím na pranie špinavých peňazí a iných nelegálnych transakcií. Aj napriek možným rizikám, využitie novej technológie blockchain môže urýchliť finančné transakcie, ktoré môžu byť bezpečnejšie, transparentnejšie a lacnejšie.

Pokračujúci proces digitálnej revolúcie má celosvetový charakter. Preto prispôbenie sa novým podmienkam bude závisieť od pripravenosti jednotlivých štátov, ktoré majú rôzne sociálno-ekonomické usporiadania a majú rôzne priority v rámci prijímaných hospodárskych politík. Vzhľadom na svetový charakter digitálnej transformácie sa vzájomne koordinovaná spolupráca javí viac ako potrebná, hlavne v kontexte medzinárodných finančných, kapitálových trhov, ale tiež centrálnych bánk. Proces digitalizácie vo finančnom sektore viedol k vytvoreniu novej formy finančných aktív, hlavne kryptomiem. Jednou zo základných technológií pre nové finančné technológie je reťazec blokov (blockchain).



Další možností je **výroba syntetických kapalných paliv** (dále PtL). Ten lze poté použít pro neenergetické aplikace v průmyslu jako zdroj uhlíku pro organické suroviny a pro ty typy dopravy, ve kterých není možné nebo jen v omezené míře možné přímé použití elektřiny. Z hlediska energetické akumulace přebytečné energie (nikoliv však z hlediska snížení  $\text{CO}_2$ ) je možná i výroba syntetického kapalného paliva (LEP), která se vytváří přes Fischer-Tropschovy syntézy/methanol syntézy. Během procesu spalování v motoru se dříve vázaný  $\text{CO}_2$  znovu uvolní. K výrobě klimaticky neutrálního paliva nesmí použitý  $\text{CO}_2$  pocházet z fosilních zdrojů.  $\text{CO}_2$  by mohlo být například získáno z bioplynových stanic nebo ze vzduchu. Ten ze vzduchu je však kvůli nízkému  $\text{CO}_2$  koncentraci v současné době stále spojen s vysokou spotřebou energie a vysokými náklady. V Žürichu sestavili vědci celý termochemický řetězec, který zachytává vodu a oxid uhličitý ze vzduchu, jež následně využitím solární energie syntetizuje na pohonné hmoty (*Power to Fuel*). Systém se skládá ze tří sériově zapojených konverzních jednotek. První jednotka zachytává vodu a  $\text{CO}_2$  přímo z okolního vzduchu. Druhá jednotka v řadě přeměňuje vstupní látky na syngas, což je směs  $\text{CO}$  a  $\text{H}_2$ . Poslední jednotka mění syntézni plyn na kapalné uhlovodíky. Těmi mohou být například metanol nebo letecké palivo. Výhodou je využití současné infrastruktury. Při výrobě syntetických paliv se ztráty z přeměny při výrobě vodíku přidávají ke ztrátám při syntéze paliv. Pokud se k tomu požadovaný  $\text{CO}_2$  odebírá ze vzduchu, energetická potřeba procesu stále roste. Kromě nízké účinnosti od nádrže k nádrži, k tomu neefektivnost spalovacího motoru s účinností v reálném provozu často nižší než 30 %, k dalším ztrátám. Primární spotřeba energie technologie PtX<sup>50</sup> je přibližně poloviční, než při použití vodíku do palivových článků a pětikrát nižší než u závislé dopravy s elektrifikací (vlaková souprava s elektrickým pohonem či elektrickou lokomotivou, trolejbus, tramvaj, metro). Celková **energetická účinnost** při této několikanásobné konverzi je **12 až 20 %**.

#### 7.4.4 Vodík jako forma akumulace

**Konverze do samotného vodíku**, byť není zdaleka tak prostorově náročná jako přečerpávací elektrárna, má jako hlavní **negativum** celkovou **účinnost** akumulace, byť se následně použijí palivové články a je zpět vyrobená elektřina použita přímo. Hlavním negativem vodíku je především extrémní výbušnost. Pro palivové články vyrábějící zpět elektrický proud navíc musíme vyrábět vodík o značně vysoké čistotě (neboli většinou nelze používat odpadní vodík z chemického průmyslu). Skladování vodíku ve velkých objemech (hustota je  $0,0899 \text{ kg/m}^3$ , kritická teplota  $T_k = -239,9 \text{ }^\circ\text{C}$ , kritický tlak  $p_k = 1\,307 \text{ kPa}$ ) je značným technickým

<sup>50</sup> PtX = technologie Power to X kategorizujeme podle forem generované energie na Power to Gas (PtG), Power to Heat /PtH) a Power to Liquid (PtL). Alternativně Power to amoniak, Power to Chemicals, Power to Fuel, Power to Power, Power to Protein, Power to Syngas.



Zaměření se na energetickou účinnost v době, kdy zatížení prudce stoupá, je důležité. Studie zjistila, že osvětlení tvoří významnou část spotřeby energie mezi 16.00 a 19.00 hod (v letních měsících jej v této roli nahrazují klimatizační jednotky), a proto by přechod na osvětlení LED – v domácnostech i podnicích – mohl mít viditelný dopad na tvar křivky.

Nahrazení některých fotovoltaických solárních panelů několikahodinovým ohřevem teplé vody pomocí solárních tepelných kolektorů – využívání fotovoltaiky spolu s bateriemi je potom další možností, rychleji dosažitelnou než budování solárních termálních elektráren. Obdobně zavedení servisních standardů, které by umožnily provozovateli sítě kontrolovat zatížení vzniklé elektrickým ohřevem teplé užitkové vody. Elektrické ohřivače vody byly za tímto účelem používány mnoha dodavateli elektřiny po celá desetiletí. Vyžadování nových **klimatizačních jednotek schopných dvouhodinové akumulace tepelné energie**, regulovaných provozovatelem distribuční soustavy – klimatizace jsou zodpovědné za většinu spotřeby elektřiny v době nejvyšší poptávky v létě a řešení by se mělo týkat komerčních i rezidenčních klimatizačních jednotek, například technologie od Ice Energy. Vyloučení nepružných zdrojů vyžadujících vyšší provoz mimo špičku – starší uhelné a jaderné elektrárny prostě neladí s obnovitelnými zdroji tak dobře jako novější plynové elektrárny. Odstavování starších elektráren je však urychlováno spíše státními a federálními předpisy, jakož i nízkými cenami zemního plynu a vyšší energetickou účinností, než omezenou schopností starších uhelných a jaderných elektráren reagovat na poptávku, tzv. „ramping“. Soustředění poplatků hrazených dodavatelům energie do „rampingových hodin“, aby ceny ovlivnily změny v zatížení – místo vyššího účtování zákazníkům v době nejvyšší poptávky by sazby měly odpovídat také období, kdy je energie zapotřebí nejvíce, tvrdí Jim Lazar. Rozmístění systémů skladování energie v cílových oblastech – setrvačníky, baterie, skladování energie pomocí stlačeného vzduchu, přečerpávací vodní elektrárny, a dokonce i elektromobily by mohly být rozmístěny v oblastech s velkým výskytem obnovitelných či jaderných zdrojů za účelem využití přebytků elektrické energie. Neboli toto je ideální čas pro dobíjení elektromobilů (či WallBoxů, PowerGrip a dalších zařízení), které pak nabitou energii mohou dodávat do sítě ve špičku (a za podstatně vyšší cenu) zpět. **Zavedení agresivních programů řízení poptávky** – Spojené státy americké jsou již světovým lídrem v řízení poptávky, a to jak v omezování špičky, tak v poskytování doplňkových služeb, jako je vyrovnávání zatížení sítě. Zde ty přístroje chytré domácnosti (pračky, sušičky, myčky) použijí přebytky energie v síti. V souvislosti s tzv. sektorovým spojením existují různé vzájemné závislosti mezi jednotlivými sektory, zejména mezi sektorem dopravy, průmyslovým sektorem a sektorem stavebnictví. Jednotlivá odvětví mají odlišné požadavky na flexibilitu a formy dodávek energie. Současně mohou