

Jiný pohled na budoucnost energetiky v ČR

ing. Milan Dušejovský

Energetická zvěřstva

1/ Temelínské reaktory mají účinnost 34 %, tzn., že 2/3 energie reaktorů jde do chladících věží, celkově tedy 4 000 MW tepelných jde do atmosféry. Je sice horkovod do Týna, ale je to jen pro pár paneláků ČEZ. Teprve 20 let od spuštění 1.HVB na Temelíně bylo konečně rozhodnuto o vybudování horkovodu do Českých Budějovic (ČB), letos se začne. To samé, stejný ztrátový tepelný výkon platí i pro Dukovany. Teplo pro ČB bude odebírané z kondenzátorů 2. vody pod turbínami HVB. Vytápění ČB je uhelné a tak 20 let nebyly omezovány zisky uhelné lobby, a do ČB jezdil jeden vlak s uhlím za druhým. Konečně se bude budovat horkovod do ČB, ale v teplárně to sníží spotřebu uhlí jen o 1/3. Takže spíše předstírání o vytápění ČB Temelínem.

2/ Moderní lokomotivy a elektrické jednotky mají možnost výroby elektrické energie při rekuperačním brzdění. Jde o 2 až 3 MW. EON, který zásobuje napájecí drážní stanice na jihu Čech a jihu Moravy, vyrobenou rekuperační elektrickou energii alespoň odebírá, i když neplatí, ČEZ rekuperační elektrickou energii zakázal vyrábět a tak státní /70%/ ČEZ zakazuje státní drážní organizaci SŽDC vyrábět elektrickou energii úsporným brzděním, při brzdění vzduchem se energie spotřebuje a navíc se opotřebují segmenty vzduchové brzdy, jelikož moderní lokomotivy nemají brzdový odporník pro elektrodynamické brzdění. Stát tedy neumí ovládat polostátní ČEZ, v němž vlastní 70%. Takže i těžké nákladní vlaky s lokomotivami řady 363.500 smějí rekuperaci používat v úseku H. Dvořiště - Chotoviny, ve spádu ze Střezimíře/10 -15 promile/ do Čerčan rekuperaci používat nesmějí.

3/ V roce 2005 parlament přijal zákon o solárních elektrárnách. Parlament ČR i přes upozornění ředitele ERÚ Jiřího Fiřta odsouhlasil cenu za 1kWh na 12,86Kč, což byla dvojnásobná výkupní cena, než platila v Německu, a tam pouze na elektrárny na střeších. Elektrárny, zabírající ornou půdu, měly menší výkupní cenu. V té době bylo možno mít anonymní akcie, takže dotace pobírá téměř celý parlament z roku 2005. Jiří Fiřt, který jim sdělil, že to stáhne spekulanti i z podsvětí, byl záhy odvolán a nahrazen Alenou Vitáskovou. V současné době je ERÚ paralyzován jmenováním pětičlenného vedení, které se neumí dohodnout. Dodavatelé elektřiny ihned zdražili alespoň distribuční poplatky, když cena 1MWh je daná lipskou energetickou burzou. Jen za rok 2018 dostali solárbaroni 48 miliard Kč. Při těchto platbách mají své investiční náklady už dávno uhrazené. Je dobré i uvažovat o provozních nákladech. Uhlí na elektrárnu 640 MW za 24 h spotřebuje 6000 tun uhlí, tuny vody, stovky tun vápence na odsíření, mzdy lidí a rozpočtené náklady na generálky strojů a zařízení. U solárních elektráren se občas otírají panely, seká tráva, náklady na ostrahu a jednou za 3 roky revize elektrozařízení. Téměř žádné provozní náklady. V solárních elektrárnách dnes máme cca 2000 MW. Nebyl by problém propočítat pořizovací náklady na každou elektrárnu a po zaplacení pořizovacích nákladů každé samostatné elektrárně účtovat výkupní cenu podle burzovní úrovně. I tak by to byl, při zanedbatelných provozních

nákladech, velice výnosný obchod. V době, kdy se u nás budovaly solární elektrárny na zemědělské půdě, byl rozvoj střešních systémů značně administrativně omezován. V současnosti dochází ke zlepšování podmínek pro střešní systémy. Ve Francii je přijat zákon o povinných solárních článcích na střeších státních budov. V Californii stavba bez solárních článků na střeše nedostane stavební povolení. Westinghouse měl před 15 lety stavět v Californii dva jaderné bloky, ty nebyly postavené a přes to je jen tento stát USA 5. nejvyspělejší ekonomika světa. Čínská vláda masivně podporuje rozvoj solárních systémů, USA rovněž.

4/ ČEPS zakázal dlouhodobý provoz bateriových úložišť elektrické energie u solárních a větrných parků. U větrných parků mají provoz povolen jen na pár desítek sekund do úplného náběhu soustrojí. Jinak plný provoz bateriových úložišť je ČEPSem povolen jen spolu s provozem rotačních generátorů v teplárnách. V rámci Unie jsme jediná země s tímto omezením, vylučujícím z výroby elektrické energie konkurenci ČEZ.

Důvody pro nespěchání s rozhodnutím o nových jaderných zdrojích

1/ Jaderný reaktor 1000 MWe má tepelný výkon 3000 MWt, tzn. že 2000 MW je nutno vychladit v chladicích věžích. Jaderný blok 1000 MW odpaří z 2 chladicích věží cca 1 kubík/sec, vezmeme tedy, že za 1h je to 3 600t a za den tedy 86 000 tun vody, oba temelínské bloky tedy 172 000 tun vody za 1 den, což prezentuje vlak z cisteren mezi Kolínem a Prahou - Libní, to vše za pouhý 1 den. V ČR dochází k období sucha vlivem globálního oteplování, v létě 2018 bylo nutno nouzově pouštět z Lipna 6 kubíků za sec, aby mohly jet temelínské bloky. Pro případné nové bloky nebude chladicí voda. Artézské studně Budvaru jsou na 18% výšky hladiny. Vysoušení krajiny v ČR je již mnohaletý proces, řešením se zabývá i vláda. Na dukovanské JE je situace ještě horší, pro nové bloky se uvažuje s přivedením vody z řeky Oslavy. Řeka Jihlava, která zásobuje Dukovany chladicí vodou měla od roku 2006 následující průměrný průtok: 8,5..4,7..3,62..7,54..6,36 a od roku 2014..3,94 vytrvale klesá 2017..2,78 m3. Obdobný stav je i na Vltavě.

2/ Je nesmyslné vyřazovat funkční jaderné reaktory z provozu dříve, než mají vyčerpanou skutečnou životnost. Životnost jaderných komponent je daná postupem interkrystalické koroze nerezové slitiny. Zkušenosti NCR, Nuclear Regulatory Commission, což je americká obdoba naší SÚJB, uznávaná Číňany i Rusy, vypovídají o prodloužení životnosti reaktorů II. generace na 80 až 100 let. V jaderných reaktorech jsou umístěné vzorky materiálu, ze kterého jsou reaktory zhotoveny a v určitých intervalech se prověřuje degradace reaktorového materiálu. Nejen mezinárodní, ale česká zkušenost vypovídá o mnohem pomalejším postupu interkrystalické koroze. Náš předseda vlády jasně řekl, že je lepší prodloužit životnost jaderného bloku za cca 20 miliard, než stavět nový blok za 180 miliard. Jenom pro informaci, celý Temelín (2 bloky 1079 MW) stál i včetně později vybudovaného meziskladu vyhořelého paliva, 114 miliard Kč. Výstavba nových jaderných bloků se ve světě značně zpožďuje a prodražuje, viz blok EPR III+ generace na Flamanville ve Francii. Kvůli vodě nelze provozovat nové bloky současně se starými. Jelikož je jasné, že ČEZ nebude omezovat svůj zisk investováním do výstavby jaderného bloku, zůstane investice na nový blok státu. Vzhledem k výši státního dluhu 1,7 bilionu Kč (roční úrok 68 miliard Kč) nemá smysl,

aby stát pospíchal s budováním zdroje, který nepotřebujeme, a případně budeme dlouho stavět, a nemáme na něj peníze. A zadlužovat se u Rusů je bezpečnostní riziko, Ukrajině spolu s Německem a Francií Rusové garantovali územní celistvost za ukrajinské zbavení se jaderných zbraní. Jak to dopadlo je obecně známé. Navíc Rosatom má práci na 10 jaderných blocích v Indii. Export elektrické energie z ČR je cca 20% výroby, špičkově až 1/3 výroby.

3/ Argument, že nové jaderné zdroje nahradí tepelné elektrárny je nepravdivý. Regulovatelné tepelné zdroje nelze nahradit neregulovatelnými jadernými zdroji. Jaderný blok najíždí do plného výkonu desítky hodin a stejně pomalu sjíždí z výkonu, pokud nedojde k okamžitému odstavení. Počet okamžitých odstavení reaktorů je limitován. Elektrická síť potřebuje reakce zdrojů v řádu minut, tepelné bloky mohou být v tzv. horké rezervě. Nejrychleji použitelné jsou přečerpávací vodní elektrárny s dobou náběhu do plného výkonu v řádu desítek sekund a stejně rychle sjíždí z výkonu. Přečerpávací elektrárny má smysl též použít jako akumulátory čisté energie a současně zajištění vylepšení vodního režimu při provozu solárních a větrných elektráren, chovajících se značně nevyzpytatelně. Náběh v době desítek sekund potřebuje rozvodná síť při výpadcích části zdrojů sítě a při náhlých zvýšeních odběru. V současné době máme k dispozici jen 3 větší přečerpávací elektrárny s celkovým výkonem 1145 MW a účinností 76,5%. Celkově máme 37 vodních elektráren, z toho jen 3 přečerpávací: Dlouhé stráně-650 MW, Dalešice-450 MW a Štěchovice II-45 MW. Za rok 2018 vyrobily přečerpávací elektrárny 56% energie ze všech vodních elektráren. Z důvodu nedostatku vody bude role průtočných vodních elektráren klesat, naopak při rozvoji obnovitelných zdrojů budeme potřebovat mnohem větší výkon, instalovaný v přečerpávacích elektrárnách. Životnost přečerpávacích elektráren je odhadována na 100 let a v ČR bylo vytipováno 20 lokalit s možným výkonem až 12 000 MW. Jako nejjednodušší postup pro vybudování přečerpávacích elektráren se jeví využití hald uhelných lomů českého severu. Nedochozí k záboru pozemků a navíc se vylepší i vodní režim krajiny při postupujícím oteplování klimatu. I sypání nádrží by bylo možno provádět pomocí báňských velkostatků, což by značně zlevnilo i urychlilo stavbu. Propagovaná bateriová úložiště energie jsou v řádu jednotek MW a životnost baterií do 10 let, přečerpávací elektrárny jsou v řádu stovek MW a životnost cca 100 let. Bateriová úložiště má smysl budovat pouze pro odstranění následků blackoutu, např. v nemocnicích, počítačových, dopravních a komunikačních centrech.

4/ V Číně byl loni zahájen provoz 4 reaktorů generace III+, typu AP1000 od americké firmy WEC, 1 francouzský reaktor generace III+ typu EPR a 1 ruský reaktor VVER 1200 generace III+ od Rosatomu. Letos se rozjedou v USA další 2 reaktory AP1000, ve Flammanville ve Francii bude konečně uveden do komerčního provozu reaktor EPR, finské reaktory EPR a VVER 1200 mají dlouhodobý skluz ve stavbě. Je nutno čekat na zkušenosti s AP 1000, EPR a VVER1200 III+ generace, která má lepší využití paliva. Generace III+ dokáže využít uran a navíc i plutonium z přepracovaného vyhořelého paliva, generace reaktorů III+ má zpracovanou mnohem lepší pasivní bezpečnost provozu, založenou na gravitaci, přirozeném odvodu tepla do atmosféry, zvýšenou seismickou odolností dvojitým kontejnmentem, rychlé vstříknutí kyseliny borité do aktivní zóny reaktoru pro zastavení jaderné reakce. U generace II (naše provozované bloky) je pouze 5% využití obohaceného uranu v palivu, generace III+ má podstatně lepší využití uranu

a navíc lze palivo obohatit o plutonium i z likvidovaných jaderných zbraní nebo z vyhořelého paliva reaktorů II generace /tzv. palivo MOX/. Generace III+ dokáže se obejít 72 h bez zásahu obsluhy i bez vnějšího přívodu elektrické energie. Čínský reaktor CAP 1000 je odvozen od amerického reaktoru AP1000 firmy WEC. Americký reaktor AP1000 má evropskou certifikaci i certifikaci od americké NRC. Na reaktor CAP1400, který má zvýšený výkon a bude kompletně stavěn čínskými společnostmi, se snáší vlna kritiky i od čínských odborníků, kteří nevěří čínské schopnosti zajistit dobrou spolehlivost provozu. Reaktory CAP 1000 jsou vyzbrojené americkou technologií.

5/ Chomutovská firma TEDIKO, pracující pro ruskou firmu Škoda jaderné strojírenství, falšovala rentgenové snímky svarů na Temelíně i na Dukovanech. V letech 2016, 2017 muselo dojít k mimořádným defektoskopickým kontrolám svarů na všech jaderných blocích v ČR. Následná škoda, způsobená mimořádným odstavením jaderných bloků přesahuje 10 miliard Kč. Jelikož je Škoda JS vlastněná ruskou firmou OMZ groupe, nedošlo k náhradě škody, kterou utrpěl ČEZ. Podle interních informací se tyto podvody týkaly i prozařování svarů v jaderné části, a to znamenalo značné ohrožení i jaderné bezpečnosti. Proto případné zadání výstavby nového jaderného zdroje čínské nebo ruské firmě je značné riziko, jelikož tyto státy neuznávají evropskou jurisdikci, a tudíž soudní nebo arbitrážní vymáhání pohledávek a nedodělků je nemožné.

6/ Cena MWh z jádra cca 70-80 euro, odhad ČEZ je podhodnocený, pro Hinkley Point ve V. Británii vychází na cca 92 liber za 1 MWh. Při současné ceně 1 MWh mezi 40 až 50 Euro na energetické burze je bez státní garance výkupní ceny celý projekt nového bloku vysoce ztrátový. Pokud případný nový jaderný blok bude stavěn za státní peníze, budou hrozit značné finanční "odklony" a dojde prodražování, jako na současném Temelíně, jelikož ČEZ nesmí být kontrolován národním kontrolním úřadem. Pokud bude zvolena cesta státní garance výkupní ceny energie, bude např. blok o výkonu 1000 MW odčerpávat ze státní garance cca 1 milion Kč za 1 hodinu. V případě, že stavba bude financována ze zisku ČEZ, což budou blokovat minoritní akcionáři, hrozí odprodej ČEZ distribuce minoritním akcionářům, což je pro republiku velmi nevýhodné. Již máme zkušenost s privatizací vodovodních systémů, velmi špatnou, opakovala by se i s rozvody ČEZ distribuce.

7/ V EU sice bude docházet k odstavování uhelných elektráren během 20-ti let, u nás došlo k výstavbě nového bloku 660 MW /účinnost 42%/v Ledvicích, celkem Ledvice mají 770 MW, 800 MW bylo nedávno rekonstruováno na Tušimicích II, Prunéřov II má po rekonstrukci 750 MW, životnost těchto elektráren bude dalších 30let. Další uhelné elektrárny byly privatizovány a je jasné, že i přes rostoucí cenu emisních povolenek (kterou zaplatíme stejně jako výpalné solárním baronům), budou tyto elektrárny dlouhodobě provozované. Jako argument bude sloužit polská energetika, která je postavena na uhelných elektrárnách. Uhlí pro naše elektrárny je dlouhodobě zajištěné. Limity těžby byly prolomené na lomu Bílina, lom Vršany i lomy v chomutovské oblasti těží bez omezení. Takže nedostatek energie ani v budoucnosti naší republiky nehrozí. Jen v solárních zdrojích již dnes máme 2000 MW a možnosti instalace pro nesrovnatelně větší výkon pouze na střechách. Budoucnost naší republiky je v co nejdelší životnosti šesti stávajících jaderných bloků, doplněné solárními zdroji na každé vhodné střeše, a větrnými parky. Tyto zdroje OZE jsou dnes v Německu v energetických

aukcích nabízené bez požadavku na státní dotace. Pro vyvážení nevypočitatelnosti OZE je nutno velmi podstatně rozšířit počet přečerpávacích vodních elektráren. Argument nedostatku pozemků pro nádrže lze jednoduše vyvrátit využitím pozemků uhelných hald českého severu, kde by nebyl problém horní nádrže sypat pomocí velkostrujů a pro spodní nádrže využít prostor bývalých uhelných lomů, s jejich zaplavením se stejně počítá. Jako příklad přečerpávací elektrárny s rozdílem hladin pouhých 112 m slouží litevská elektrárna Kruonis s výkonem 900 MW po dobu 12 h a s dobou náběhu do plného výkonu 1,5 min. Horní nádrž pro Kruonis si Litevci nasypali sami v málo svažité krajině. Jen v prostoru bývalých lomů SHD by bylo možno instalovat cca 4 000 MW a využít stávající rozvody 400 kV. Na Sokolovsku je situace obdobná. Navíc není problém s výkupem pozemků hald bývalých uhelných lomů. Jenže vláda státnímu ČEZu neporučí a ten bude dělat vše, aby rozvoj OZE s budováním přečerpávacích elektráren potlačil, jako nežádoucí konkurenci. Přitom rozvoj OZE i s přečerpávacími elektrárnami by byl mnohem rychlejší, než dlouhodobá stavba nového jaderného bloku za nesrovnatelně dražší cenu a s dalším nárokem na nedostatkovou chladicí vodu. Též v současné době propagované bateriové úschovny energie jsou slepou cestou, výkony pouze v jednotkách MW nesnesou porovnání s výkony ve stovkách MW, životnost baterií je neporovnatelná s životností cca stoletou u vodních přečerpávacích elektráren.

Přečerpávací elektrárny na haldách SHD, propojené kanály, Kruonis a energetické aukce v Německu bez dotací na větrníky. Macron-veřejné budovy se solárními články nebo zelenými střechami

Solární a větrné elektrárny :

V Číně a USA dochází v současné době k velmi razantnímu použití solárních a větrných zdrojů elektrické energie. Ve státě California nedostane objekt stavební povolení bez článků na střeše, v Německu v současné době v energetických aukcích jsou nabídky výkonu větrných a solárních elektráren:

- v roce 2018 vysoutěžená cena MWh ze solárních článků.43.3 Eur
- vysoutěžená cena MWh z větrných zdrojů 47,3Eur
- v roce 2019 -- vysoutěžená cena MWh ze solárních článků.48 Eur
- vysoutěžená cena MWh z větrných zdrojů 62Eur

Solární elektrické články, kterým trvale klesá výrobní cena, mají běžnou účinnost do 23%, v Německu jsou ve vývoji solární elektrické články s účinností 31,3%, vývoj pokračuje v USA i v Číně. Velký rozvoj solárních farem zaznamenala Francie, Itálie a Španělsko. Velkou výhodou solárních a větrných elektráren je rychlý náběh do plného výkonu, ke svému provozu nespotřebovávají vyčerpávací suroviny a kromě infrazvuků z větrných turbín nenarušují životní prostředí. Velkou nevýhodou je závislost na přírodních podmínkách, slunce a vítr, dále skutečnost, že často nevyrábějí energii v potřebném čase energetických špiček, ale nezávisle na energetické potřebě. Nejlepší je užití malých solárních elektráren na rodinných domcích a v menších výrobních, s instalací panelů na střeše a s možností ostrovního provozu. ČEZ též musel v letních měsících odstavit uhelné Dětmarovice z důvodu přebytku výkonu v síti z levnějších zdrojů a proto ČEZ dělá vše pro omezení větších solárních a větrných elektráren, konkurujícím zdrojům ČEZ, to se týká též přečerpávacích elektráren, zálohujících OZE. Systém solárních a větrných elektráren vyžaduje vybudování přečerpávacích elektráren, které

slouží jako akumulátory energie v době přebytku, a navíc mají krátkou dobu náběhu do motorového režimu několik minut.

Solární elektrárny jsou složeny z křemíkových solárních článků, vyrábějících stejnosměrný proud a střídačů, vyrábějících třífázové napětí, náfázované na síť. V současné době má ČR instalovaný výkon v solárních elektrárnách cca **2000 MW**, výkon, srovnatelný s Temelínem. V minulosti byl činěn pokus s množstvím zrcadel, soustředujících sluneční paprsky na parní výměník, který poháněl turbínu s generátorem. Tato výroba byla velmi drahá. Solární elektrické články mají životnost cca 25 - 30 let, danou poklesem výkonu o 20 %, u certifikovaných typů **je předpokládána životnost až 40 let**, byly zkoušené na odolnost proti mechanickému poškození kroupami rychlostí 120 km/h.

Větrné elektrárny jsou tvořené sloupem s vrtulí, jejíž sklon listů je řízen podle rychlosti otáčení. Mezi vrtulí a pomaloběžným synchronním generátorem je urychlující planetová převodovka. Synchronní generátor je osazen permanentními magnety. Výstup z generátoru je připojen k frekvenčnímu měniči, který porovná napětí sítě s napětím generátoru. Sloupy s vrtulemi jsou dost velké, např. větrník výkonu 3 MW má průměr vrtule 100 m. Menší výkony se vyrábějí s asynchronním generátorem.

Světová uhelná zvěrstva:

- ústup z uhlí: Polsko 90% elektrická energie z uhlí, 2030: 60%, 2050: 50%
- Čína: v letech 2007-2017 nový uhelný provoz 617 000 W (300 Temelínů), povolení na uhelné elektrárny: kantony na jaderné elektrárny a solární parky: vláda
 - Čína a USA: lídři solární energetiky, Čína ročně 50 mld. dolarů
 - Vietnam: delta Mekongu 14 nových uhelných elektráren, uhlí z Ruska a Číny
 - Japonsko: náhrada jaderných elektráren, uhlí z Ruska a Číny, opatrně zase jaderné elektrárny
 - Indie: uhelná jaderná a nově cca 35 Temelínů v solárních parcích
 - USA: rekonstrukce z uhlí na plyn, lídr v solárních parcích, Kalifornie nedá stavební povolení bez solárních článků!
 - ČR: Tykač znovu chce el. Počerady a Chvaletice na výjimku z emisí !!!
Rekonstrukce Tušimice, Prunéřov II, nové Ledvice, 50 let i přes cenu emisních povolenek.
 - ČR vyváží špičkově 1/3 výroby, průběžně 20%.
 - I kdyby Evropa a USA teď zavřely uhelné elektrárny, „díky“ Asii téměř nulový efekt, asijské elektrárny jsou mnohem mladší.
 - **paroplyn..pro nás příliš drahý..Počerady- 845 MW** 3 dny do roka,konzer, Vřesová
 - lepší plyn z uhlí 2x200 MW, Kladno,..špičkový zdroj, účinnost 50-58%.

květen 2019