

Otázky pro pana Jaroslava Míla, zmocněnce vlády ČR pro jadernou energetiku

1. Konečná spotřeba energie v ČR je 1 050 PJ/rok, tedy 292 TWh/rok. Z toho elektrická energie činí 216 PJ/rok, tedy 60 TWh/rok, což je 21 % z celkové konečné spotřeby energie v ČR. Přijetím Pařížské dohody se Česká republika zavázala přestat používat fosilní paliva (uhlí, ropné produkty a zemní plyn). Fosilní paliva však v současnosti tvoří 73 % primární spotřeby energie v ČR.

Ke stavbě v Dukovanech uvažovaný jeden blok jaderné elektrárny o výkonu 1,2 GW dodá konečným spotřebitelům energie jen 32 PJ/rok, tedy 9 TWh/rok, což je pouhých 3 %, respektive 1/33, konečné spotřeby energie v ČR.

Věnuje se management ČR tomu, jak na straně zdrojů, či na straně úspor, zajistí obyvatelstvu celých 1 050 PJ/rok konečné spotřeby energie, nebo se zabývá jen pouhými třemi procenty konečné spotřeby energie, která zajistí jeden blok jaderné elektrárny o výkonu 1,2 GW?

2. Agrárně zaměřená Jižní Morava, jmenovitě povodí dolního toku řeky Jihlavy, je již několik let za sebou postiženo katastrofálním suchem, výnosy zemědělských plodin jsou nízké, hladina spodní vody vytrvale klesá. Lesy v povodí řeky Jihlavy nad Dalešickou přehradou hynou, schopnost krajiny zadržovat srážkovou vodu klesá. Již existující jaderná elektrárna Dukovany o výkonu 2 GW odebírá z řeky Jihlavy každou sekundu kolem 2 m³ vody, tedy 172 000 m³ vody denně, respektive 63 000 000 m³ vody ročně. Tato voda se mění v páru, která odchází z chladících věží do nebe. To je větší spotřeba vody, než má hlavní město Praha, které ji však recykluje a vrací zpět do Vltavy.

Je za této situace a při znalosti předpokládaného vývoje klimatu směrem k vyšším teplotám a suchu, které již nyní vedou k odumírání lesů na Českomoravské vysočině a tím k poklesu schopnosti krajiny zadržovat srážkovou vodu a postupně ji zásobovat řeku Jihlavu, rozumné právě v této lokalitě budovat další reaktor o výkonu 1,2 GW, který bude z povodí řeky Jihlavy odebírat každou sekundu další 1,2 m³ vody, tedy dalších 103 000 m³ vody denně, respektive dalších 38 000 000 m³ vody ročně?

Nebylo by rozumnější, aby energetika pomohla katastrofálním suchem postižené agrární Jižní Moravě zachránit místní zemědělskou produkci agrofotovoltaikou? Tedy budováním pásů fotovoltaických panelů na polích, které trojím účinkem:

- odvodem 20 % energie slunečního záření jeho přeměnou na elektřinu,
- částečným zastíněním plochy,
- koncentrací dopadajících dešťových srážek jen na část půdy, tvořící několik metrů široké pruhy mezi fotovoltaickými články, a tím dosáhnout vydatné a hloubkové závlivky zemědělsky využívané půdy.

Agrofotovoltaika je velmi efektivním adaptačním i mitigačním opatřením ke klimatickým změnám.

Vlivem vysoké účinnosti fotovoltaické přeměny energie slunečního záření na elektřinu (18 %) stačí na pokrytí veškeré konečné spotřeby energie v ČR elektřinou (i náhradou za uhlí, ropné produkty a zemní plyn) 1 050 PJ/rok pouhých 150 000 ha fotovoltaických panelů. To je méně, než plocha, na které jsou v současnosti v ČR s velmi nízkou účinností (0,03 %) pěstovány zemědělské plodiny (řepka, kukuřice a cukrovka) pro výrobu biopaliv, které sotva stačí na produkci 6 % biosložky přidávané do ropných paliv pro automobily (163 000 ha).

3. V průběhu letních víkendů dosahuje v ČR v denní době odběr elektrické energie z distribuční sítě sotva 6,5 GW. Z toho zhruba 1,4 GW dodávají fotovoltaické elektrárny, tedy na ostatní zdroje elektřiny zbývá 5,1 GW. Technologický pokrok, zejména nástup perovskitových fotovoltaických článků, které jsou cca 4 x levnější než články křemíkové, jsou ve vodě rozpustné a lze je tedy tisknout, způsobí intenzivní rozvoj solárních elektráren vznikajících i bez státní podpory, tedy zcela nekontrolovaně. Nárůst výkonu solárních elektráren o 1 GW, uvedený ve Vnitrostátním plánu ČR v oblasti energetiky a klimatu do roku 2030, bude dosažen velmi brzy a budování dalších FV zdrojů bude pokračovat. ČR nemá nástroje, jak tento trend zastavit a ani by to nebylo rozumné (viz zakazování internetu). Po vybudování zmíněných 1 GW fotovoltaických zdrojů již zbude v letním odběrovém sedle elektrické energie na ostatní elektrárny jen kolem 4 GW potřebného výkonu.

Více než 1 GW ze součtového výkonu jaderných zdrojů ($2 + 2 + 1,2 = 5,2$ GW) bude tedy v létě o víkendech neprodejných. Operativní snižování výkonu jaderných elektráren je nereálné:

- současná konstrukce reaktorů to neumožňuje,
- periodické zvyšování a snižování výkonu reaktorů je z hlediska jejich spolehlivosti a životnosti nežádoucí (tepelné dilatace, nízkocyklická únava, netěsnosti, pnutí, ...),
- snižování časového využití jmenovitého výkonu negativně ovlivní již tak nízkou ekonomickou efektivnost investice do stavby jaderné elektrárny.

Tedy je nutno jaderné zdroje v předstihu doplnit vydatným vyrovnávacím zásobníkem elektrické energie. Možným řešením je vyrovnávací vodní elektrárna vybudovaná v rámci rekultivace krajiny v lokalitě Brňany na Mostecku v bývalém uhelném dole. Její parametry (64 000 000 m³ vody, rozdíl výšek 100 m) umožňují akumulovat energii 16 GWh (například 1 GW krát 16 hodin), což je pětinasobek akumulační schopnosti PVE Dlouhé Stráně.

4. Jaký je cílový stav jaderných elektráren v lokalitě Dukovany:

- a) funkční nová elektrárna a zakonzervovaná nefunkční stará elektrárna,
- b) funkční nová elektrárna a rekultivovaná zemědělská plocha po staré elektrárně,
- c) funkční nová elektrárna a funkční stará elektrárna (výměna starého reaktoru za nový reaktor, ostatní technologie po upgrade dále použity),
- d) funkční modernizovaná stará elektrárna (výměna starého reaktoru za nový reaktor, ostatní technologie po upgrade dále použity)?

5. V přepočtu na jednoho obyvatele ČR bude jaderná elektrárna o výkonu 1,2 GW produkovat pouhé 2 kWh denně. To je při současné ceně silové elektřiny hodnota jednoho rohlíku (2 Kč). Je to dostatečný výnos výměnou za nevnímání vůle našich sousedních států, se kterými máme přátelské lidské i hospodářské vztahy a které si provoz a stavbu jaderných elektráren nepřejí? Není pro ČR výhodnější se sousedními státy řešit zásobování elektrickou energií společně a využívat synergické efekty velkého územního ceku s rozmanitým charakterem, a tedy i s rozmanitým časovým průběhem, výroby a spotřeby elektrické energie.

6. Při komerčním financování dosahuje cena elektrické energie z nyní nově budovaných jaderných elektráren kolem trojnásobku současné tržní ceny elektřiny. Záruka státu tuto částku nesníží, pouze ji

přenesu do obligatorních výdajů státu a tím sníží jeho investiční potenciál. Je skutečně zajištění výroby 3 % elektrické energie formou jaderné reakce tak nepostradatelné? Zbydou po vynaložení finančních prostředků do tak nákladného projektu ČR peníze na investice k tomu, aby svému obyvatelstvu zajistila formou nových zdrojů, či úspor, i zbylých 97 % konečné spotřeby energie od roku 2050 bez fosilních paliv, jak se ČR zavázala přijetím Pařížské úmluvy?

7. Účinnost jaderné elektrárny je velmi nízká, zhruba 2/3 energie uvolněné reaktorem odchází do ovzduší jako ztrátové teplo. Dodatečně až nyní v Temelíně aplikovaná snaha na využití části ztrátového tepla k vytápění domů v Českých Budějovicích je v lokalitě Dukovany nereálná. Není rozumnější vyrábět elektrickou energii s využitím tepelného cyklu pouze decentralizovaně, to znamená v místech využití nejen elektřiny, ale i tepla? Tedy nebudovat jeden centrální zdroj elektrického výkonu 1,2 GW, produkující zhruba 2,4 GW zcela nevyužitých tepelných ztrát, ale raději vybudovat 600 000 domácích kogeneračních jednotek, využívajících jak 2 kW elektřiny, tak i 4 kW tepla k vytápění a k ohřevu užitkové vody v domácnostech?

8. V roce 1900 si postavilo hlavní město Praha svojí první elektrárnu v Holešovicích. Avšak v roce 1926 byla elektrárna po Prahu postavena u ložiska uhlí v Ervenicích a elektřina byla do Prahy přenášena vysokonapěťovým vedením, což se ukázalo jako velmi prozíravé a efektivní. Nebylo by dobré zajistit občanům a podnikatelům na území ČR levnou elektrickou energii výstavbou dálkových elektrických přenosových vedení k větrným farmám v pobřežních mělčinách Severního i Baltského moře? Kombinace solární a větrné energie umožňuje snížit velikost zásobníků elektrické energie k vyrovnaní ročního cyklu na jednu sedminu. Podle usnesení vlády ČR č. 389/2017 právě nyní připravovaná výstavba vysokorychlostních železnic, propojujících území ČR se sousedními státy ve směrech severozápad – jihovýchod, severovýchod – jihozápad a sever – jih, které se velmi dobře shodují hlavními toky elektrické energie od lokalit výhodných a levných obnovitelných zdrojů ke spotřebě, je jedinečnou příležitostí k využití státem chráněné uzemní rezervy též k vybudování vysokonapěťových (HV DC) elektrických přenosových vedení vysokého výkonu,

9. Jen velmi malá část z nově přicházejících mladých lidí do pracovního procesu má technické vzdělání. Je za této situace rozumné plýtvat nedostatkovými pracovními silami pro tak náročný projekt jaderného zdroje 1,2 GW, který občanům ČR zajistí jen 3 % jejich konečné spotřeby energie? Zbydou podnikatelům i státní správě pracovní síly a tvůrčí potenciál na zajištění dalších 97 % konečné spotřeby energie formou nových zdrojů či úspor?

10. Ve Vnitrostátním plánu v oblasti energetiky a klimatu se ČR zavázala snížit mezi roky 2020 a 2030 konečnou spotřebu energie z 1050 PJ/rok na 966 PJ/rok, tedy o 84 PJ/rok. Jaderná elektrárna o výkonu 1,2 GW dodá konečným spotřebitelům 32 PJ/rok. Nestalo by za to zvýšit úspory konečné spotřeby energie z 84 PJ/rok o 32 PJ/rok na výslednou hodnotu 116 PJ/rok, tedy na 1,38 násobek, místo zřízení nového zdroje 32 PJ/rok? Nevyjde to levněji?

11. Výstavba nového jaderného zdroje o výkonu 1,2 GW je s ohledem na velké jednorázové náklady v celku logicky vnímána jako pilotní projekt, který bude následně využit jako vzor k stavbám dalších

jaderných elektráren, které nahradí současné uhelné zdroje, které svojí produkcí 42 TWh/rok (střední výkon 4,8 GW), tedy 150 PJ/rok, pokrývají 48 % výroby elektřiny v ČR. Kromě toho bude v dopravě potřeba nahradit současnou energii uhlovodíkových paliv 300 PJ/rok elektrickou energií v hodnotě cca 100 PJ/rok, respektive 28 TWh/rok (střední výkon 3,2 GW).

Pro tyto dvě substituce potřebuje ČR nové elektrické zdroje schopné dodat elektrickou energii 250 PJ/rok, respektive 70 TWh/rok (střední výkon 8 GW). Dále bude potřeba k uvažované náhradě dožívajících jaderných elektráren Dukovany a Temelín novými jadernými zdroji nutno řešit i pokrytí za jimi dosud dodávaných 100 PJ/rok, respektive 28 TWh/rok (střední výkon 3,2 GW). To znamená celkem 350 PJ/rok, respektive 98 TWh/rok (střední výkon 11,2 GW).

Při 80 % využití instalovaného výkonu (realita provozu jaderných elektráren v ČR: 2014-86 %, 2015-82 %, 2016-69 %, 2017-81 %, průměr za poslední 4 roky 80 %) by toto zajistily jaderné elektrárny o instalovaném výkonu $11,2 / 0,8 = 14$ GW.

Je reálné najít v ČR lokality, kde lze jaderné elektrárny o výkonu 14 GW postavit? Závažným limitem bude voda, jaderná elektrárna ji spotřebuje (odpaří) zhruba 1 m³/s pro elektrický výkon 1 GW. Pro výše uvedeno produkci elektrické energie v jaderných zdrojích (náhrada uhelných elektráren, doprava plus současné jádro) 350 PJ/rok, respektive 98 TWh/rok (střední výkon 11,2 GW) to znamená odpaření 350 000 000 m³ vody ročně. To je více, než je celková spotřeba vody obyvatelstvem v ČR (10 550 000 obyvatel, průměrná denní spotřeba 87 litrů), která činí 335 000 000 m³ vody ročně, ale neodpařuje se, nýbrž se po vyčištění vrací do řek.

Skutečnost, že instalovaný výkon jaderné elektrárny je z funkčních i bezpečnostních hledisek závislý na velikosti disponibilního zdroje vody, má z hlediska ČR další velmi závažný dopad. Velké jaderné elektrárny jsou investičně efektivnější (Kč/kWh), než malé. Proto se poptávka i výroba soustřeďuje na velké jaderné bloky. Použitelnost velkých jaderných bloků je však v ČR velmi omezená. Malé jaderné bloky jsou však ze tří důvodů drahé:

- složitá (na velikosti výkonu nezávislá) technická zařízení produkují malé množství energie,
- jde o unikátní produkty, tedy náklady na vývoj, zkoušky a certifikaci nelze rozpustit do početné série,
- malý počet výrobců nevytváří náležitě účinné konkurenční prostředí.

Nemá logiku řešit pilotní projekt 1,2 GW Dukovany, pokud by nebyla reálná možnost dalších aplikací. Proto jsou na místě otázky:

- je možnost zvýšit výkon jaderných zdrojů v lokalitách Dukovany a Temelín?
- existují v ČR další vhodné lokality pro jaderné zdroje (mimo jiné s dostatkem vody)?

Téma kritické situace s vodou v lokalitě Dukovany (povodí řeky Jihlava) již bylo zmíněno v otázce 2. Je potřebné odpovědně posoudit i dostatek vody v lokalitě Temelín, kde byly původně uvažovány 4 bloky po 1 GW. Avšak zvýšit odběr vody z Vltavy na dvojnásobek proti současnému stavu by však patrně znamenalo rezignovat na rekreační význam vodní nádrže Lipno a v letním období ji ještě intenzivněji vypouštět podle potřeb provozu jaderné elektrárny Temelín.

12. Ve kterém roce lze v ČR reálně očekávat uvedení do plnohodnotného komerčního provozu nového jaderného zdroje 1,2 GW? Bude výstavba nových jaderných zdrojů probíhat rychleji, nebo pomaleji, než odstavování vyžilých jaderných zdrojů?

Jiří Pohl, 5.5.2019