

Jaderná energie – útlum, nebo rozvoj?

Obejdeme se bez jaderných elektráren? Máme je čím nahradit? Jaké zdroje mohou v budoucnu pokrýt stále rostoucí poptávku po elektřině? V podmínkách České republiky můžeme nalézt odpovědi na tyto otázky na základě poměrně jednoduchých úvah. Podíváme-li se na bilanci spotřeby a výroby elektrické energie, na potenciál jednotlivých zdrojů a možnosti dovozů ze sousedních zemí, zjistíme, že nám nezbývá než se spolehnout na klasické zdroje – uhlí a jádro. Často démonizované obnovitelné zdroje budou v dohledné budoucnosti – ať se nám to líbí nebo ne – pouze zdroji doplňkovými, které mají svoje místo v energetickém mixu, ale nemají potenciál pokrýt stále rostoucí poptávku po elektřině.

Státní energetická koncepce

V současnosti se živě diskutuje o výstavbě nového jaderného zdroje (nebo zdrojů), o prolomení územních ekologických limitů těžby uhlí či o našem závazku pokrýt 20 % spotřeby elektřiny z obnovitelných zdrojů. Na drtivou většinu otázek souvisejících s těmito diskusemi však již máme odpovědi – můžeme je nalézt v dokumentu nazvaném Státní energetická koncepce (SEK), která byla schválena usnesením vlády České republiky č. 211 ze dne 10. března 2004.

Státní energetická koncepce patří k základním součástem hospodářské politiky České republiky. Je výrazem státní odpovědnosti za vytváření podmínek pro spolehlivě a dlouhodobě bezpečné dodávky energie za přijatelné ceny a za vytváření podmínek pro její efektivní využití, které nebudou ohrožovat životní prostředí a budou v souladu se zásadami udržitelného rozvoje. Byla zpracována na základě analýz vývoje spotřeby energií, potenciálů zdrojů, cen surovin a mnoha a mnoha dalších, na její přípravě se podílely desítky odborníků. Základními pilíři SEK jsou:

Nezávislost

- nezávislost na cizích zdrojích energie,
- nezávislost na zdrojích energie z rizikových oblastí,
- nezávislost na spolehlivosti dodávek cizích zdrojů,

Bezpečnost

- bezpečnost zdrojů energie včetně jaderné bezpečnosti,
- spolehlivost dodávek všech druhů energie,
- racionální decentralizace energetických systémů,

Udržitelný rozvoj

- ochrana životního prostředí,
- ekonomický a sociální rozvoj.

Tedy priority, na které klademe velký důraz i dnes. Státní energetická koncepce stanovuje cíle, jichž chce stát dosáhnout, při ovlivňování vývoje energetického hospodářství ve výhledu příštích 30 let. Při volbě priorit, cílů a souboru nástrojů SEK byla respektována hlediska energetická, ekologická, ekonomická a sociální. Bylo rozhodnuto, že naplňování priorit a cílů SEK bude vyhodnocovat Ministerstvo průmyslu a obchodu v tříletých intervalech, o výsledcích vyhodnocení bude informovat vládu a v případě potřeby bude vládě překládat návrhy na změnu SEK. Než však mohl být tento proces po třech letech od schválení SEK nastartován, začalo se v souvislosti s angažmá zelených v současné vládní koalici, nakládat s energetickou koncepcí necitlivě a neodborně. Zajištění dostatku energie patří ke strategickým zájmům každého státu a státní energetická koncepce by se tak neměla stát předmětem „lidové tvořivosti“ či obětí prosazování zájmů jakékoliv skupiny.

Při přípravě SEK bylo zpracováno a analyzováno několik scénářů, z nichž byl nakonec vybrán scénář označený jako „Zelený“. Pro tento scénář je charakteristické, že administrativně neblokuje žádný zdroj energie – tedy odborníci na rozdíl od zelených vědí, že každý zdroj má své

místo v energetickém mixu a neměli bychom se od žádného odvracet. Zelený scénář je směrem počítající s nejnižší dovozní energetickou náročností – víme, že závislost na dovozu energií je při současném cenovém vývoji výrazem nezodpovědnosti. Scénář má ze všech posuzovaných variant nejmenší dopady do snižování zaměstnanosti – tedy byl kladen důraz na hledisko sociální. Je důležité také připomenout, že Zelený scénář byl nejčastěji doporučovanou variantou ve veřejné diskusi. Na základě diskuzí, které vedla odborná veřejnost, veřejných slyšení a posouzení vlivu na životní prostředí byl vybraný scénář ještě upraven ve prospěch úspor a obnovitelných zdrojů. Takový scénář by měl uspokojit každého, komu záleží na zajištění dostatku energií a současně nezapomíná na hlediska ekologická a sociální.

Připomeňme některé konkrétní výstupy z korigovaného Zeleného scénáře:

- energetická náročnost tvorby HDP se sníží z 1,212 na 0,454 MJ/Kč, tj. na 37 %,
- Česká republika dodrží všechny závazky z mezinárodních smluv v oblasti energetického hospodářství a životního prostředí,
- dojde k racionálnímu přehodnocení současných limitů těžeb hnědého uhlí,
- dojde k obnově dožívajících elektráren a hnědé uhlí bude po celé období nejdůležitějším primárním energetickým zdrojem,
- na polovinu by měla klesnout spotřeba ropy,
- po roce 2010 se již nepředpokládá pokračování exportního charakteru energetické soustavy,
- mezi roky 2020 a 2025 se počítá s výrobou na novém jaderném bloku, mezi rokem 2025 a 2030 na dalším novém bloku,
- jaderná energie se po roce 2025 stane nejvýraznější technologií výroby elektřiny,
- podíl obnovitelných zdrojů energie v tuzemské spotřebě primárních zdrojů do roku 2030 vzroste na 15,7 %.

A nyní se podívejme do programového prohlášení současné vládní koalice:

- vláda si stanoví za svůj cíl snížení energetické spotřeby české ekonomiky na jednotku HDP o 40 % do roku 2020,
- zůstanou zachovány územní limity těžby hnědého uhlí,
- vláda nebude plánovat a podporovat výstavbu nových jaderných bloků,
- vláda zřídí nezávislou odbornou komisi k posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém horizontu.

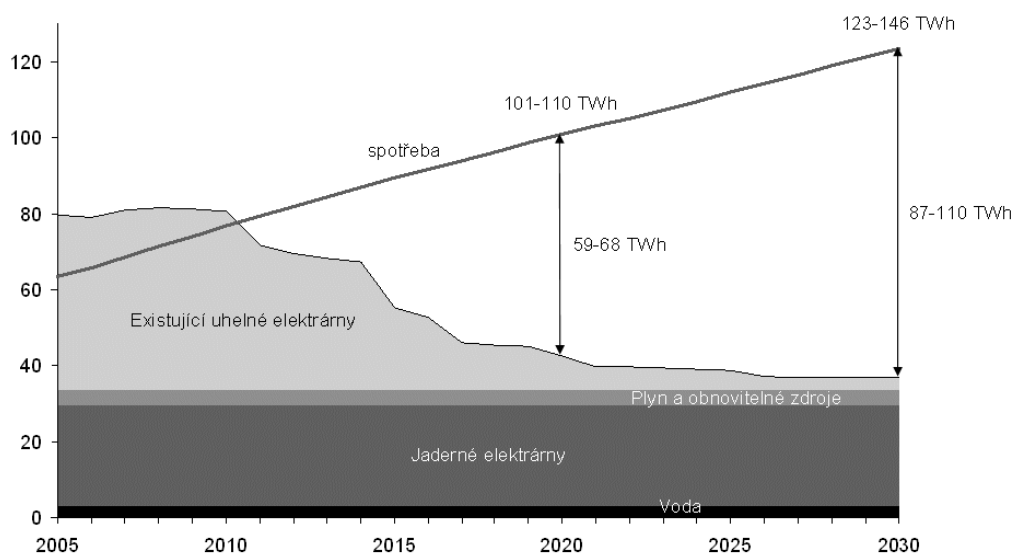
Jinými slovy – platnou Státní energetickou koncepci zahodíme do koše a zřídíme komisi, která začne posuzovat naše energetické potřeby. Při vší účtě k Pačesově komisi musí již zmiňované desítky odborníků, kteří pracovali na SEK, pociťovat silné zklamání nad zbytečnou prací.

Pokud bude Pačesova komise pracovat zodpovědně, nemůže dojít k jiným závěrům, než jsou uvedené ve Státní energetické koncepci, můžeme dokonce očekávat, že přijde s alarmujícím zjištěním, že je na nastartování naplňování závěrů SEK pět minut po dvanácté. Co mě k takovému závěru vede? V posledních letech dochází k mnohem dramatičtějšímu růstu spotřeby elektrické energie, než se předpokládalo v SEK – zatímco SEK předpokládala mezi lety 2000-2005 nárůst spotřeby o 7,5 %, skutečnost byla 10,5 %, mezi lety 2000-2010 předpokládala nárůst o 17 %, ale dnešní odhady ukazují, že to bude minimálně 25 %.

Spotřeba versus výroba

Vraťme se ale k otázkám položeným v úvodu článku. Uvedl jsem, že na odpověď, zda budeme či nebudeme potřebovat nové jaderné zdroje můžeme dojít na základě jednoduchých úvah – úvah o bilanci spotřeby a výroby elektrické energie. V posledních třech letech roste meziročně spotřeba elektřiny v České republice o 2,7 %. HDP, životní úroveň a tedy i spotřeba elektřiny

poroste v dalších letech podobným tempem, které se nám nepodaří příliš zmírnit ani za cenu úspor, které předpokládá Státní energetická koncepce.



Při tomto tempu růstu spotřeby zjistíme, že pokud nezačneme obnovu dosluhujících hnědouhelných elektráren a nebudeme stavět nové jaderné bloky, objeví se v České republice v roce 2020 nepokrytá poptávka ve výši 59-68 TWh elektrické energie. Čím budeme moci takovou „díru“ zaplnit?

Úspory – 21 TWh

Jaký je potenciál úspor v našich domácnostech? Pokud bychom vyměnili 10 % ledniček za energeticky úspornější, v každé domácnosti vyměnili jednu žárovku za energeticky úspornější a zateplili 10 tisíc rodinných domků topících elektřinou, zjistíme, že uspoříme celkem 0,6 TWh elektrické energie. Pokud dojde ke snížení energetické náročnosti našeho průmyslu z 1,31 na 0,95 MWh/HDP a zefektivnění služeb z 0,5 na 0,38 MWh/HDP do roku 2020, přinese to úspory ve výši 20,4 TWh. Vyšší úspory ve sledovaném období si dokáží jen stěží představit. I tak docházíme k celkové hodnotě zhruba 21 TWh uspořené elektrické energie za rok. Není to málo, ale k pokrytí rostoucí spotřeby to stačit nebude.

Dovozy – 0 TWh

Další možností jsou dovozy ze sousedních zemí. Pokud se však rozhlédneme okolo, zjistíme, že se na ně nemůžeme spoléhat v podstatě vůbec: Německo na základě politického rozhodnutí plánuje postupně uzavřít všechny provozované jaderné elektrárny – čili 27 % současné výroby. I přes investiční boom v budoucnu tak maximálně pokryje svoje potřeby. Rakousko je už dnes závislé ve špičkách na dovozu – celkový dovoz v roce 2005 byl 16,3 TWh. Maďarsko je největší dovozce ve střední Evropě (18 % spotřeby), neexistují zde plány výstavby, má omezené palivové zdroje. Slovensko uzavře celkový instalovaný výkon 1600 MW do roku 2008 a z čistého vývozce se tak stane čistým dovozce elektrické energie. Polsko uzavřením 3500 MW uhelných elektráren z ekologických důvodů se již v roce 2015 stane závislé na dovozu. V současnosti zde neprobíhá výstavba ani neexistuje dlouhodobý plán výstavby nových zdrojů.

Obnovitelné zdroje – 7 TWh

Voda, slunce, vítr či biomasa jsou výbornými doplňkovými zdroji, které mají své místo v energetickém mixu. Pro čtenáře tohoto článku však mám neradostnou zprávu – s vysokou pravděpodobností se nedožijí doby, kdy by v podmínkách České republiky podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny převládl nad zdroji klasickými. Fotovoltaické články mohou v kombinaci s bateriemi zajistit elektřinu pro nenáročného obyvatele horské chaty, sluneční

kolektory s úspěchem využijeme pro ohřev vody. Na několika málo větrných místech v naší republice můžeme postavit větrníky a měli bychom naplno využít potenciál malých vodních elektráren, protože pro velké už u nás místo není. Pro lokální vytápění může být dobrou volbou spalování biomasy. Ovšem představa, že na těchto zdrojích postavíme naši energetiku je – mírně řečeno – naivní. Pro lepší představu se podívejme na základní vlastnosti a potenciál těchto zdrojů:

Větrné elektrárny – naše energetická legislativa zaručuje provozovatelům obnovitelných zdrojů 15letou návratnost investice, a proto jsou distribuční společnosti povinny vykupovat elektřinu z větru za cenu 2,46 Kč/kWh (pro srovnání: silová elektřiny z klasických – jaderných či uhelných – zdrojů se vykupuje v průměru za 1,30 Kč/kWh). Koeficient využití (procentuální podíl doby, kdy je zdroj schopen vyrábět elektřinu) se v našich podmínkách u větrníků pohybuje mezi 15 a 25 % (u jaderných elektráren je to více než 85 %). Často jsme lamentovali nad cenou jaderné elektrárny Temelín, která se vyšplhala na 100 miliard korun. Pokud bychom chtěli nahradit Temelín větrníky, museli bychom proinvestovat zhruba 780 miliard. A ještě jedna zajímavost – víte, že pro stejný instalovaný výkon jako v jaderné elektrárně by se v případě stavby větrníku spotřebovalo 6x více oceli a 10x více betonu? Není mým cílem obnovitelné zdroje zesměšňovat, chci jen poukázat na nesmyslnost prosazování takových zdrojů do velké energetiky – jako například prosazování podílu 20 % na výrobě elektřiny. Mnohem efektivnější by bylo podporovat výzkum a vývoj, tak aby časem mohli tyto zdroje alespoň částečně konkurovat zdrojům klasickým. Tím že podporujeme výkup, prokazujeme těmto zdrojům paradoxně medvědí službu. V České republice odhadují odborníci možnost výstavby 600 až 1000 větrných MW, což při jejich koeficientu využití představuje potenciál 0,8 až 2,2 TWh ročně.

Fotovoltaika – záruka návratnosti investice vedla Energetický regulační úřad ke stanovení výkupní ceny ve výši 13,20 Kč/kWh. Koeficient využití se v našich podmínkách pohybuje mezi 10 a 15 %. Náhrada Temelína fotovoltaikou by nás přišla na 7,2 bilionu korun. Jako demonstrační zdroj skvělé, pokud však někdo mluví vážně o jejich využitelnosti pro pokrytí rostoucí poptávky po elektřině, koleduje si o stejný osud, jako nepoučitelní automechanici beroucí úplatky v legendární české filmové komedii.

Vodní elektrárny – bohužel nejsme Rakousko či Norsko, abychom mohli naši energetiku postavit na výrobě elektřiny z vodních zdrojů. Potenciál velkých vodních elektráren je u nás už vyčerpán. Zbývá potenciál zhruba 0,5 TWh/rok v malých vodních elektrárnách a v obnově (zvýšení účinnosti) stávajících, který se odhaduje na 0,1 TWh/rok. Celkem tedy pouhých 0,6 TWh/rok.

Biomasa – bydlím v Třebíči, a proto jsem hrdý na to, že díky rozsáhlému využití spalování biomasy v kotlích centrálního zdroje tepla pro místní sídliště je kraj Vysočina se 60 % výroby tepla z obnovitelných zdrojů jedničkou v České republice. Kombinovaná výroba tepla a elektřiny může snížit cenu dodávaného tepla, ale představa, že budeme využívat biomasu ve velkém pro výrobu elektřiny není příliš reálná. Díky našim hnědouhelným elektrárnám, které spoluspalují biomasu, se tato podílí třemi čtvrtinami na výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů u nás. Omezení jsou zde však velká – palivo se nevyplatí svážet z okruhu většího než 50 kilometrů a pokud bychom chtěli nahradit výrobu Temelína biomasou, museli bychom osít plochu 6000 km² (rozloha Prahy je přibližně 500 km²). Odhadovaný potenciál biomasy je u nás 3 až 4,5 TWh/rok.

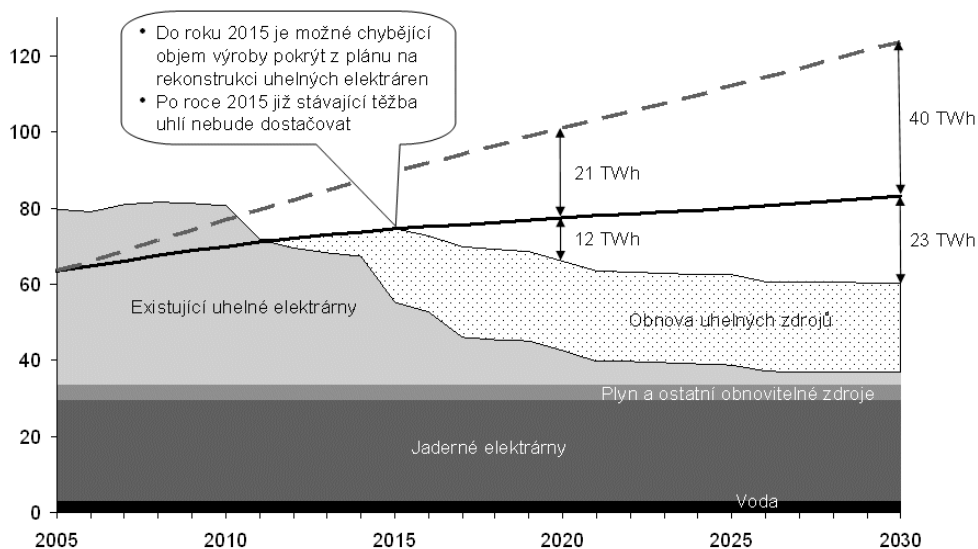
Celkem je tedy dodatečný potenciál obnovitelných zdrojů v České republice přibližně 7 TWh/rok.

Plyn – 5 TWh

Velkou výhodou plynu je poloviční produkce CO₂ v porovnání s hnědým uhlím. Je to flexibilní zdroj schopný stabilizovat soustavu (pokrývat špičky). Nevýhodou je vysoká závislost na Rusku a významně vyšší cena vyrobené elektřiny než z hnědého uhlí a jádra. Zatímco u jádra činí palivová složka ceny vyrobené elektřiny jen zhruba 15 %, u plynu je cena paliva rozhodující. Při dnešních cenách plynu a jejich těžko předvídatelnému vývoji je tak velmi nejistá i návratnost investice do nového zdroje. Nově instalovaná kapacity pro pokrývání regulačních potřeb a pro kombinovanou výrobu by u nás mohla dosáhnout 1000 až 1500 MW, čili přibližně 5 TWh ročně.

Připomeňme, že podle našich odhadů potřebujeme v roce 2020 pokrýt schodek 59-68 TWh. Sečteme-li potenciál úspor, dovozů, obnovitelných zdrojů a plynu, dostáváme 33 TWh/rok. Stále nám tedy zbývá nepokrytá spotřeba 26-35 TWh/rok. Vidíme, že úspory, obnovitelné zdroje a plyn nám pomohou, ale nespasí nás.

Do roku 2015 můžeme naštěstí, díky programu obnovy hnědouhelných elektráren, pokrýt rostoucí spotřebu elektřiny, ale po roce 2015 už stávající rozsah těžby uhlí nebude stačit. Částečně by nám mohlo pomoci prolomení územních ekologických limitů těžby, ale smířme se s tím, že po roce 2020 se bez jaderných zdrojů neobejdeme. Svůj slib z úvodu článku jsem dodržel – viděli jsme, že na základě jednoduché bilance mezi stále rostoucí spotřebou elektrické energie a potenciálem jednotlivých zdrojů docházíme k závěru, že bez uhlí a jádra se v dohledné budoucnosti neobejdeme.



Jaderná energie – mýty a fakta

Je nad slunce jasnější, že se nevyhneme nutnosti výstavby nových jaderných zdrojů. Proč se tedy kolem tohoto tématu chodí po špičkách? Proč některým skupinám tolik vadí? Podíváme-li se na argumenty protijaderných aktivistů, zjistíme, že důvodem jejich obav je jen a jen nedostatek informací:

mýtus: jaderná energie je drahá – s cenou výroby mohou s jadernými elektrárnami soutěžit jen klasické elektrárny s nízkými náklady na dopravu uhlí (ty které stojí v bezprostřední blízkosti těžby), Jaderná elektrárna Dukovany patří k nejlevnějším zdrojům u nás,

mýtus: na výstavbu nové JE by přispívali daňoví poplatníci – stejně jako v případě Temelína by šlo čistě o investici ČEZ,

mýtus: v celosvětovém měřítku je jádro nevýznamný zdroj – jaderné elektrárny pokrývají 16 % celosvětové výroby elektřiny (více než celková produkce v roce 1960),

mýtus: význam jaderné energetiky ve světě klesá – od roku 1996 počet reaktorů v provozu stagnuje, ale podíl na výrobě elektřiny roste – odstavovány jsou reaktory s menším instalovaným výkonem, než mají nové které se staví,

mýtus: jádro je nebezpečné – máme za sebou 12000 reaktorů roků provozu, způsob zajištění jaderné bezpečnosti je srovnatelný se zajištěním bezpečnosti v letecké dopravě či v kosmickém programu,

mýtus: nevyřešený problém odpadů a likvidace elektrárny – existuje propracovaný systém nakládání s radioaktivními odpady a ukládání použitého paliva – jaderné zdroje jsou jediné, které musí během provozu vytvářet rezervu na vyřazení a likvidaci elektrárny a odvádět prostředky na uložení použitého paliva – v roce 2006 odvedly Dukovany 700 a Temelín 600 milionů korun na tzv. jaderný účet (50 Kč z každé vyrobené MWh),

mýtus: nebezpečí při transportu použitého paliva – přepravní kontejnery jsou konstruovány tak, aby odolaly extrémním vlivům,

mýtus: nebezpečí zneužití plutonia – zpracování je složitý proces, získaný materiál je nevhodný pro výrobu bomby, ale vhodný pro znovuvyužití v reaktorech,

mýtus: uranu je nedostatek – dosud zjištěné zásoby vydrží minimálně na 85 let,

mýtus: ložiska uranu leží v „nejistých“ lokalitách – 30 % zásob uranu najdeme v Austrálii, významná ložiska leží vedle Ruska a Kazachstánu i např. v Jihoafrické republice, Brazílii či Spojených státech.

O každém z uvedených mýtů by odborníci mohli napsat samostatný článek. Snažil jsem se alespoň stručně poukázat na to, že tvrzení protijaderných aktivistů vycházejí v lepším případě z nevědomosti, v horším jde o účelové zkreslování faktů.

Jaderná renesance ve světě

Zatímco Česká republika obchází kolem rozhodnutí vybudovat nový jaderný zdroj jako kolem horké kaše, ve světě se čile rozjíždí masivní výstavba moderních jaderných bloků: Rusko plánuje do roku 2030 postavit 40 nových jaderných elektráren, Čína do roku 2030 postaví minimálně 30 nových reaktorů, Indie v příštích 10 letech zahájí výstavbu 40 tisíc jaderných megawattů, výstavbu nových jaderných zdrojů ohlásila Velká Británie i USA (2 elektrárny již dostaly předběžný souhlas státního dozoru), 5. finský blok se staví, 6. se plánuje, ENEL dostaví 3. a 4. blok v Mochovcích, diskutuje se o výstavbě dalšího bloku v Bohunicích, Francie staví nový jaderný blok a dalších šest je v přípravě, švýcarská vláda přijala rozhodnutí, že jaderná energetika je pro zemi nezbytná na pokrytí nedostatku energie po roce 2020, výstavbu nových jaderných zdrojů připravuje Japonsko, Jižní Korea, Jihoafrická republika a další.

Je nepochybné, že rozvoj jaderné energetiky ve světě nabírá na obrátkách. Problém je v tom, že dodavatelské kapacity jsou omezené. Dodávat jaderné technologie není tak jednoduché jako – při vší úctě – výroba automobilů. Při troše nadsázky se tak nabízí myšlenka, že naši protijaderní aktivisté nebojují z přesvědčení, ale v zájmu jiných zemí. Jeden z mých kolegů je přímo nazývá „čínskými agenty“, protože stejně jako se snaží asijská velmoc ovládnout světové zdroje oceli, bude si při svých ambiciózních plánech výstavby nových jaderných reaktorů muset zajistit i dostatečné dodavatelské kapacity. Může se nám tak stát, že budeme-li ještě pár let diskutovat o potřebě či nepotřebě výstavby jaderného zdroje, zjistíme, že není, kdo by nám, v případě že se konečně rozhodneme, zajistil dodávky technologií.

Poznámka na závěr

Ukázali jsme si, že se po roce 2020 bez nového jaderného zdroje neobejdeme. Podívejme se tedy, jak dlouhá je doba od rozhodnutí o výstavbě ke spuštění jaderné elektrárny. Získání veškerých potřebných povolení a certifikátů by v našich podmínkách trvalo zhruba 7 let, dalších 8 let samotná realizace stavby a 1,5 roku uvádění do provozu. Celkem tedy 16,5 roku. Píše se rok 2007, takže pokud bychom chtěli spustit nový jaderný zdroj v roce 2020, máme už víc než 3 roky zpoždění.

Daneš Burket

Příspěvek k přednášce na semináři „Jaderná energie – útlum, nebo rozvoj?“ pořádaném Centrem pro ekonomiku a politiku 5. dubna 2007 v Praze