

## Pohled do historie uranového hornictví a jaderné energetiky v České republice

Tomáš VLČEK (tomasvlcek.tv@gmail.com) – Petr SUCHÝ, Katedra mezinárodních vztahů a evropských studií, Fakulta sociálních studií, Masarykova univerzita, Brno

Deskriptory *INIS*: BOHUNICE A-1 REACTOR; BOHUNICE V-2 REACTOR; CZECH REPUBLIC; DUKOVANY-1 REACTOR; HISTORICAL ASPECTS; MINING; NUCLEAR POWER; TEMELIN-1 REACTOR; URANIUM MINES; URANIUM ORES

*Tento článek je exkurzí do dvou navzájem velmi provázaných oblastí týkajících se jaderné energetiky v českých zemích. První část textu čtenáři přiblíží vývoj uranového hornictví, na což naváže druhá část textu, kde se budeme chronologicky zabývat hlavními milníky ve vývoji českého jaderného sektoru. Na závěr uvedeme základní informace o probíhajícím řízení na dostavbu 3. a 4. bloku jaderné elektrárny Temelín, které je klíčovým bodem dalšího rozvoje jaderné energetiky nejen v českých zemích.*

### URANOVÉ HORNICTVÍ V ČESKÝCH ZEMÍCH

České země mají velmi bohatou historii těžby uranu a zásadním způsobem také přispěly k vědeckému poznání v oblasti radioaktivity. Těžba uranu zde navázala na těžbu drahých a barevných kovů, přičemž zdaleka nejdříve se v českých zemích těžil uran v Jáchymově. Jáchymov byl v polovině 19. století již známým ložiskem stříbra, které se zde těžilo od počátku 16. století. Později se zde dobývaly také olovené rudy, měď, zinek, kobalt, nikl, bizmut, mangan aj.

Překopávání hald hlušiny za účelem využití smolince (jeden z řady uranových nerostů obsahující oxid uranu  $UO_2$ ) k barvení je na Jáchymovsku doloženo k roku 1843 [1]. Právě barvení skla a porcelánu bylo primárním využitím uranu v 19. století. Ve sbírkách muzeí (například Uměleckoprůmyslového muzea v Praze) nacházíme artefakty se specifickým zelenožlutým zabarvením, které jim dal právě uran. Ve druhé polovině 19. století však uranová surovina již také míří do laboratoří chemiků, což nakonec vede ke známému objevu radioaktivních prvků Pierrem Curie a Marií Curie-Sklodowskou (polonium roku 1892, radium 1902), původně získaných vylouhováním z odpadů uranových barev v Jáchymově. V roce 1896 objevil Antoine Henri Becquerel jev, který M. Curie-Sklodovská záhy nazvala radioaktivitou.

Roku 1898 byl v jáchymovské továrně na uranová barviva vyroben podle postupu Marie Curie-Sklodovské první gram radia [2], poté byla v Jáchymově zřízena radiová laboratoř a roku 1910 byla pro výrobu radiových preparátů vybudována státní továrna (Jáchymovské státní uranové doly). Roku 1918 přešly všechny tehdejší doly (Svornost, Werner a Štola saských šlechticů) do vlastnictví československého státu a od roku 1912 získal stát světový monopol na výrobu radia [3].

V meziválečném období pokračovala jak těžba uranových rud, tak výroba radia i využití uranu pro barvení. Československo však ve 30. letech přišlo o světový primát produkce radia a v roce 1938 dokonce ztratilo i své uranové doly kvůli Mnichovské dohodě z 30. září 1938. Po záboru pohraničí Německou říší se staly Jáchymovské státní uranové doly majetkem Říše, zastoupené říšským ministerstvem hospodářství v Berlíně. K 1. dubnu 1939 pronajala Jáchymovské uranové doly na deset let Jáchymovské společnosti (St. Joachimsthalerbergbau-Gesellschaft MBH), která je provozovala do konce války [4].

Zvládnutím štěpné reakce na konci 30. let 20. století, výrobou jaderné bomby a jejím použitím v Hirošimě (6. 8. 1945) a Nagasaki (9. 8. 1945) byly de facto odstartovány závody v jaderném zbrojení po druhé světové válce. Československo sice získalo po válce zpět jáchymovské doly, ale bezprostředně po jejím skončení projevil o čes-

ká uranová ložiska zájem Sovětský svaz. Stalin totiž neměl v první fázi závodů ve zbrojení žádný jiný zdroj uranu než jáchymovský! Dne 23. listopadu 1945 tak byla podepsána „Dohoda mezi vládou SSSR a vládou ČSR o rozšíření těžby rud a koncentrátů obsahujících radium a jiné radioaktivní prvky a jejich následných dodávkách do SSSR“ [5, 6]. Období studené války se vyznačovalo obrovským zájmem o využití radioaktivních prvků pro vojenské účely, přičemž tento vývoj obrovsky zvýšil poptávku po uranu. V letech 1948 – 1952 tak vzrostla těžba uranu v Československu asi desetkrát. Odměnou za osvobození Československa se stal vývoz uranu do SSSR, kam se v letech 1945 – 1991 vyvezlo 96 660,6 tun kovu a chemického koncentráту [7, 8].

Po jáchymovském uranu tak díky rozmachu uranového průmyslu masivně vzrostla poptávka a doly velmi záhy pocítily nedostatek pracovní síly. Např. po roce 1948 bylo v jáchymovském revíru v provozu celkem 19 dolů: Svornost, Rovnost, Bratrství, Eliáš, Abertamy, Leopold, Potůčky, Klement, Nikolaj, Barbora, Eduard, Eva, Nová Eva, Adam, Albrecht, Tomáš, Zlatý kopec, Rýžovna a Panoráma [9]. Bylo to důsledkem rozsáhlého geologického průzkumu prováděného po roce 1945.

V poválečné době byl nedostatek pracovních sil nejprve řešen nasazením Němců určených k odsunu a přesunem německých válečných zajatců ze SSSR do Československa. Jednalo se o více než 4 000 zajatců, kteří byli oficiálně dislokováni na území SSSR, ve skutečnosti ale pracovali v uranových dolech v Jáchymově [10]. Po jejich propuštění (do roku 1950) se situace řešila budováním tzv. táborů nucených prací (TNP), z nichž nejtěžší byly právě ty specializované na těžbu uranu, které vznikly mezi 1. říjnem 1949 a 1. červencem 1950. Vznikaly nejen na jáchymovsku, ale již i v druhé oblasti těžby – v okolí Příbrami. Jednalo se o tábory Jáchymov-Vršek, Příbram-Vojna, Jáchymov-Nikolaj, Jáchymov-Plavno a Příbram-Brod [11]. Téměř bez jakýchkoliv ochranných pomůcek zde „nepřátelé státu“ těžili uran, přičemž do TNP se člověk mohl dostat ze zcela malicherných důvodů, například za odmítnutí vystoupit ze Skauta. Všemi TNP, které na území Československa existovaly v letech 1948 – 1954, prošlo podle střízlivých odhadů na dvacet tisíc občanů [12]. V roce 1953 národní podnik Jáchymovské doly zaměstnával 46 000 dělníků. Jedinou mechanizací na dobývkách byly koleč-

ko, necičky, hřebel, občas škrabáky a vrtáky [13]. Přesto pokračoval masivní rozvoj. Od skončení druhé světové války až do konce století byly hlavními dobývacími oblastmi revíry Jáchymov, Horní Slavkov, Příbram a Českolipsko. Během vyhledávacích prací ve 40. a 50. letech 20. století pak byly v Českém masivu zjištěny a do 90. let 20. století těženy desítky menších uranových ložisek v Krušných horách, na Tachovsku, v oblasti Železných hor, v Krkonoších, v Rychlebských horách, na Českomoravské vysočině a na dalších místech [14].

Uranové hornictví lze podle Jiřího Majera po druhé světové válce rozčlenit na pět etap; toto členění uvádí *tab. 1*. Na území České republiky bylo během více než padesátileté činnosti uranového průmyslu nalezeno a prozkoumáno 164 ložisek a rudních výskytů uranu, z nichž 66 bylo těženo – mezi největší patří ložiska Příbram, Rožná, Stráž, Hamr, Jáchymov, Zadní Chodov, Vítkov II, Olší, Horní Slavkov a Okrouhlá Radouň. Celková produkce ve formě uranového koncentrátu a tříděných uranových rud za období 1946 – 2000 činila 107 080 tun uranu, čímž se Česká republika řadila za dané období na 6. místo mezi největšími producenty států, za USA, Kanadu, Německo a další [15].

Od roku 1989 poklesla postupně produkce uranového koncentrátu zhruba na jednu čtvrtinu. V roce 1995 byla ukončena těžba na posledním hlubinném dole Hamr I v lokalitě Stráž. Z šestnácti bilancovaných ložisek uranových rud byla v roce 1998 využívána v rámci útlumového programu pouze dvě (Stráž, Rožná), s celkovou produkcí 608 tun uranu za rok [16]. V současné době se dotěžuje důl Rožná v Dolní Rožince, který měl být uzavřen v polovině 90. let 20. století, ale v roce 2007 vláda schválila pokračování těžby a úpravy uranu na ložisku Rožná po dobu ekonomické výhodnosti těžby, přičemž ukončení těžby se předpokládá v roce 2014.

## JADERNÁ ENERGETIKA V ČESKÝCH ZEMÍCH

Když začalo být po druhé světové válce patrné, že uhelné zdroje nebudou pro dlouhodobý rozvoj energetiky stačit, začala ČSR přemýšlet o využití jaderné energetiky. Díky dodávkám uranu z Československa byl SSSR ochoten navazovat hlubší spolupráci, a protože Československu část vytěženého uranu v rámci dohody z roku 1945

*Tab. 1*

### Etapy českého uranového hornictví po druhé světové válce

Etapa	Období	Charakteristika
První	1946 – počátek 50. let 20. stol.	Obnova starých dolů v jáchymovském revíru, provádění revizních prací v tradičních rudných revírech, objevení ložisek v Horním Slavkově a v Příbrami
Druhá	počátek 50. let 20. stol. – 1965	Intenzivní vyhledávací práce
Třetí	1965 – 1975	Usilovné dobývání ve vyhledaných lokalitách z předchozí etapy, tedy v Krušných horách, na Tachovsku, v oblasti Železných hor, v Krkonoších, v Rychlebských horách, na Českomoravské vysočině a na Českolipsku
Čtvrtá	1976 – 1988	Další uranový průzkum a otvírky nových dolů, hlavní těžební práce na Českolipsku
Pátá	1989 – dosud	Závěrečná útlumová fáze uranového hornictví

Zdroj: Majer, J., Rudné hornictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku: Obrazy z dějin těžby a zpracování, Praha, Libri, 2004, s. 229; Loucká, P., Počátky těžby uranu v českých zemích, Vesmír, roč. 83, č. 6, 2004, s. 227, 330.

zůstávala, byl zajištěn i přísun nezbytné suroviny. Poté, co SSSR prokázal svou technologickou zdatnost, když v roce 1954 připojil jako první na světě jadernou elektrárnu do veřejné sítě (Obninskaja AES AM-1), [17] došlo i k reálnému rozvoji spolupráce mezi Československem a Sovětským svazem.

Dne 23. dubna 1955 tak byla podepsána mezivládní „Dohoda mezi Československem a Sovětským svazem o pomoci při výzkumu a využití jaderné energie a o výstavbě Ústavu jaderného výzkumu v Řeži u Prahy“. Bývalý Sovětský svaz pomohl při výstavbě tohoto ústavu a dodal pro něj hlavní experimentální zařízení: výzkumný jaderný reaktor VVR-S (původní výkon 2 MWt), cyklotron (urychlovač částic), měřicí aparatury a další přístroje. Umožnil rovněž zaškolování československých specialistů na svých pracovištích [18].

Další jednání se SSSR, ve kterých byli Sověti velmi vstřícní, vyvrcholila 26. března 1956 mezivládní „Dohodou mezi vládami Československa a Sovětského svazu o pomoci SSSR při výstavbě jaderné elektrárny A-1“. Výstavba této první československé jaderné elektrárny o výkonu 150 MWe byla zahájena v srpnu 1958 ve slovenských Jaslovských Bohunicích na Trnavsku. První zkoušky reaktoru proběhly v roce 1972 a do sítě byla elektrárna připojena v prosinci téhož roku. Koncept reaktoru byl originální: moderátorem neutronů byla těžká voda, palivo bylo s přírodním obsahem uranu (výroba v SSSR, ale připravovala se i na Zbraslavi v Ústavu jaderných paliv), reaktor byl chlazen oxidem uhličitým. Palivo se postupně vyměňovalo za provozu reaktoru. Velká část komponent elektrárny byla domácí výroby.

Při provozu této demonstrační elektrárny se však vyskytly dvě závažné nehody. V lednu 1972 došlo k náhlému vysunutí palivové kazety z jednoho kanálu při výměně paliva za provozu a k úniku oxidu uhličitého, po kterém dva pracovníci zemřeli na otravu CO<sub>2</sub>. V roce 1977 v důsledku roztržení sáčku silikagelu (absorbátor vlhkosti) při montáži palivového článku a jeho nedostatečného odstranění došlo po zavezení článku do reaktoru ke zmenšení průtoku chladicího plynu, což způsobilo lokální zvýšení teploty na takovou úroveň, že byla roztavena dolní třetina stěny článku, která se opřela o stěnu technologického kanálu, přepálila ji a tím vnikla těžká voda do plynového okruhu a k palivu. Tím byly nenávratně poškozené vnitřní části reaktoru [19]. Elektrárna A-1 již nebyla opravena, neboť v té době již také směřoval vývoj jaderné energetiky k reaktorům jiné koncepce – reaktorům moderovaným a chlazeným lehkou vodou. Proto byla A-1 odstavena a postupně přešla do režimu vyřazování z provozu (tzv. decommission), který pokračuje dodnes. Avšak i přes tyto nešťastné události je třeba na historii A-1 pohlížet jako na zdroj obrovských zkušeností s výstavbou a provozem jaderného zařízení, se zacházením s radioaktivními materiály, s čerstvým i použitým palivem i s likvidací celé jaderné elektrárny.

Rozvoj jaderné energetiky se však uzavřením JE A-1 nezastavil. Dne 30. dubna 1970 byla podepsána „Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Svazu sovětských socialistických republik o spolupráci při výstavbě dvou atomových elektráren v Československé socialistické republice“. Jednalo se o reaktory Voroněž (podle prvního použití v sovětské JE Voroněž) VVER 440 typu V 230 o výkonu 440 MWe pro Jaslovské Bohunice (tehdy označené jako V-1) a Dukovany (V-2) [20]. Stavba započala nejdříve v Jaslovských Bohunicích, ale v roce 1975 došlo k zásadní změně: projekt V-2 byl usnesením Předsednictva vlády ČSSR č. 197 z 10. července 1975 převeden do Jaslovských Bohunic jako 3. a 4. blok a bylo rozhodnuto, že v Dukovanech budou stát čtyři reaktory. Díky této změně byly v Dukovanech instalovány reaktory VVER 440 pokročilejšího typu V 213 druhé generace s kontejnmentem (jedná se o specifický typ kontejnmentu, zvaný též barbotáž). Dne 17. prosince 1978 byla JE Jaslovské Bohunice V-1 připojena do sítě. První blok JE V-2 byl přifázován do sítě 20. srpna 1984 a první blok JE Dukovany byl do sítě připojen 24. února 1985. Trvalý provoz všech čtyř bloků JE Dukovany byl zahájen 19. ledna 1988 a úspěšně pokračuje dodnes; od roku 2012 je výkon všech bloků zvýšen na 510 MWe.

Od 70. let 20. století se jaderná energetika měla rozvíjet podle velmi ambiciózního plánu (viz tab. 2). Kdyby byl dodržen, v současnosti by v České republice stálo již 14 reaktorů v Dukovanech, Temelíně, Blahutovicích a Tetově.

Další rozvoj jaderné energetiky v ČSSR se odvíjel od „Dohody o spolupráci států RVHP při rozvoji jaderné energetiky“ a od „Programu spolupráce mezi ČSSR a SSSR v oblasti rozvoje jaderné energetiky do roku 1990“. Díky těmto dohodám byla na Slovensku v letech 1982 – 1999 vybudována JE Mochovce a do sítě zde byly v roce 1998 a 1999 připojeny dva bloky VVER 440 typu V 213.

Z přednesu vládního návrhu zákona o státním dozoru nad jadernou bezpečností jaderných zařízení místopředsedy vlády Československé socialistické republiky a předsedy Státní komise pro vědeckotechnický a investiční rozvoj Jaromíra Obziny 22. března 1984 je patrné, že rozvoj českého jaderného sektoru pokračoval víceméně podle dlouhodobého plánu: „*Dnes jsou v Československé socialistické republice v úspěšném provozu dva reaktory jaderné elektrárny v Jaslovských Bohunicích, do konce roku 1990 je plánováno uvést do provozu dalších 10 reaktorů typu VVER 440 MWe. Po roce 1990 se bude ve výstavbě pokračovat budováním reaktorů o výkonu 1000 MWe a na rozhraní obou tisíciletí se očekává výstavba nových typů reaktorů na principu rychlých neutronů.*“ [21]. V Jaslovských Bohunicích (Slovensko) byly v roce 1985 uvedeny do provozu další dva bloky VVER 440/213, v letech 1985 – 1988 byly spuštěny 4 bloky JE Dukovany, v JE Mochovce (Slovensko) jsou v provozu od roku 1998 a 1999 jen dva bloky. Z nedostatku financí byla dostavba 3. a 4. bloku JE Mochovce otevřena až 3. listopadu 2008 s předpokládaným ukončení stavby v roce 2013.

Tab. 2

**Plánovaný program uvádění bloků VVER 440 a VVER 1000 do provozu (70. léta 20. století)**

Název JE	Rozpočt. náklady	Č.	Typ a výkon reaktoru (MWe)	Uvedení do provozu
Jaslovské Bohunice V-1 (SK)	5	1	VVER 440	3/1979
		2	VVER 440	6/1980
Jaslovské Bohunice V-2 (SK)	10,5	1	VVER 440	10/1984
		2	VVER 440	9/1985
Dukovany (CZ)	21,3	1	VVER 440	3/1985
		2	VVER 440	3/1986
		3	VVER 440	12/1986
		4	VVER 440	7/1987
Mochovce (SK)	28,3	1	VVER 440	10/1989
		2	VVER 440	10/1990
		3	VVER 440	6/1991
		4	VVER 440	3/1992
Temelín (CZ)	52,0	1	VVER 1000	11/1992
		2	VVER 1000	5/1994
		3	VVER 1000	5/1997
		4	VVER 1000	8/1998
Kecerovce (SK)	-	1	VVER 1000	2000
		2	VVER 1000	2001
Blahutovice (CZ)	-	1	VVER 1000	2003
		2	VVER 1000	2004
Tetov (CZ)	-	1	VVER 1000	2006
		2	VVER 1000	2007
		3	VVER 1000	2009
		4	VVER 1000	2010

Poznámka: Rozpočtové náklady uváděny v miliardách Kčs. Kromě uvedených lokalit v plánovaném programu byly ještě mezi sledovanými, resp. výhledovými oblastmi západní Slovensko a severní Čechy.  
Zdroj: Kubín, M., Proměny české energetiky, Praha, Český svaz zaměstnavatelů v energetice, 2009, s. 65; úprava T. Vlček.

Výstavbou další jaderné elektrárny měly být kryty potřeby přírůstků elektrického výkonu Československa v 90. letech 20. století. Rozhodnutí o výstavbě JE Temelín bylo schváleno v roce 1978 na základě dohody mezi tehdejšími Československem a Sovětským svazem o podpoře při budování jaderné elektrárny o výkonu 4x1000 MWe (VVER 1000 typu 320). Původními lokalitami byly Malovice u Vodňan a Protivín. Lokality však nevyhovovaly z hydrogeologických a bezpečnostních důvodů. [22] Projekt byl zahájen v roce 1981, projektová fáze byla dokončena v roce 1984 a stavební práce započaly v roce 1986. Po politických změnách v roce 1989 bylo rozhodnuto o zastavení výstavby 3. a 4. bloku. V následujících letech bylo dokončení a spuštění 1. a 2. bloku předmětem silného politického střetu zájmů, kterého se zúčastnilo mnoho hráčů [23].

Pád komunistického režimu v listopadu 1989 otevřel Rakousku cestu k politice odporu vůči JE Temelín. Ani nová bilaterální dohoda z 25. října 1989 mezi československou a rakouskou vládou o otázkách vzájemného zájmu v oblasti jaderné bezpečnosti a radiační ochrany na situaci nic nezměnila a Temelín se jako největší nově vybudovaná jaderná elektrárna ve střední a východní Evropě stal v Rakousku symbolem protestu proti jaderné energii a relikvům komunismu [24].

Při analýze z roku 1990, kterou provedla Mezinárodní agentura pro atomovou energii (IAEA), se zjistily závady v projektu VVER 1000 typu 320 a byly doporučeny změny, například výměna téměř celého systému kontroly

a řízení. [25] V březnu 1993 ČEZ, a.s. přidělil kontrakt na výměnu systému kontroly a řízení firmě Westinghouse, avšak tento kontrakt nebyl důsledkem zmíněných závdů v projektu, vznikl paralelně, jako velká modernizace mimo kontrakt na samotné palivo.

Rakouský odpor vůči JE Temelín se rok od roku stupňoval, známé jsou protesty aktivistů na hranicích a blokování hraničních přechodů. Rakousko bylo také připraveno vetovat vstup ČR do EU v případě, že Česko nezastaví proces uvádění JE Temelín do provozu. Posun ve vzájemných vztazích přineslo až angažmá Evropského společenství, kdy se evropský komisař pro rozšíření ES Günter Verheugen pokusil hrát roli prostředníka. Výsledkem komplikovaných jednání byl „Protokol z jednání mezi českou a rakouskou vládou, vedených mezi předsedou vlády Zemanem a spolkovým kancléřem Schüsslem za účasti komisaře Verheugena“, běžně označovaný jako dohoda z Melku, podepsaný 12. prosince 2000 [26]. Dohoda z Melku přinesla témata zaměřující se na bezpečnost JE Temelín, včasné varování a navázání hlubší spolupráce (viz tab. 3).

Ani dohoda z Melku však nevedla k uklidnění vztahů mezi ČR a Rakouskem. Až 29. listopadu 2001 byla v Bruselu podepsána trojstranná dohoda (tzv. Bruselský protokol) mezi ČR, Rakouskem a ES reprezentovanou Güntherem Verheugenem, která stanovovala, že každý stát má svrchované právo na vlastní energetickou politiku, ale bude existovat společné monitorování a spolupráce pro zvýšení energetické efektivity [27].

Tab. 3

### Obsah dohody z Melku

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ČR souhlasila s rozšířením hodnocení dopadu na životní prostředí (EIA) podle západních standardů,</li> <li>• ČR souhlasila s přímým informačním systémem, který bude včas informovat o všech událostech na JE Temelín,</li> <li>• ČR souhlasila, aby Rakousko zřídilo monitorovací stanici v blízkosti JE,</li> <li>• Byla dohodnuta těsnější spolupráce mezi oběma zeměmi při energetickém výzkumu, efektivním zdokonalování a systémech pro obnovitelnou energii,</li> <li>• Obě země se dohodly na dodržování pravidel volného pohybu osob a zboží,</li> <li>• Obě země souhlasily s podporou rozšíření EU.</li> </ul>
--

Zdroj: Höth, H. – Drábová, D., Rizika přesahující hranice – Příklad Temelín, 2006, dostupné na <http://www.csvts.cz/cns/news06/temcase.pdf>, s. 18.

Spory s Rakouskem zdánlivě utichly až do roku 2006, kdy proběhla kolaudace elektrárny. Poté však rakouští aktivisté znovu začali blokovat hraniční přechody a připravovat žalobu na Českou republiku. Ostrá reakce ministra zahraničních věcí Karla Schwarzenberga, že „*blokování hranic znamená porušení dohod z Melku*“ (především dodržování pravidel volného pohybu osob a zboží) a že „*ČR může věc přenést na evropský soudní dvůr*“ [28], však nakonec vedla k jistému uklidnění situace a také ke stabilizaci sporu na „pouhý“ názorový souboj. Lze však očekávat, že v souvislosti s dostavbou JE Temelín se spor opět rozhoří.

Jaderná elektrárna Dukovany oslavila 30. dubna 2009 již 25 let bezpečného provozu. Aktuálně je povolený provoz do roku 2015 a připravuje se povolovací řízení do roku 2025. S dalším prodloužením provozu do roku 2035 se v podstatě počítá, nicméně po událostech v Japonsku je postup výrazně opatrnější a požadavky na zajištění bezpečnosti výraznější. Nejdélší možné prodloužení životnosti je do roku 2045, nicméně v tuto chvíli je tato myšlenka pouze ve stádiu úvah.

### DOSTAVBA JADERNÉ ELEKTRÁRNY V TEMELÍNĚ

Pro jadernou elektrárnu Temelín bylo 3. srpna 2009 zahájeno zadávací řízení na dostavbu 3. a 4. bloku. Do jisté míry se navazuje na investiční záměr stavby elektrárny v Temelíně s instalovaným výkonem 4x 1000 MWe, který byl schválen v únoru 1979, a jemuž odpovídá samo staveniště a některé již existující pomocné systémy. Obsahem veřejné zakázky byly původně i jednostranné opce ve prospěch ČEZ, a.s. na výstavbu až tří

dalších jaderných bloků v jiných potenciálních lokalitách v Evropě [29]. V současné době však ČEZ, a.s. s opcemi nepočítá a pro výstavbu pátého bloku v Dukovanech, který původně byl jednou z uvedených opcí, se připravuje samostatné výběrové řízení. Celkový výkon nového jaderného zdroje není dosud definitivně určen, navrhován je ve variantě 2x1200 MWe nebo 2x1700 MWe [30, 31]. Součástí veřejné zakázky je nejen projekt, ale i samotná výstavba, jde tedy o elektrárnu na klíč.

Celý administrativní proces bude od zadání trvat zhruba 7 až 8 let (spolu se samotnou stavbou jaderné elektrárny zhruba 15 let), tzn., že s připojením nových bloků do sítě se počítá někdy kolem roku 2024. Vyvrcholení tendru a následné podepsání smlouvy s jeho výhercem se plánovalo na konec roku 2011, vydání stavebního povolení pak na rok 2013. V říjnu 2010 se však rozhodlo, že kvůli nepřipravenosti dodavatelů musí být termín výběru dodavatele dostavby posunut na rok 2013, čímž se samozřejmě zpozdí celý proces. Délka výstavby pak byla aktuálně určena na dvanáct let ode dne zadání zakázky. Bude-li zakázka skutečně zadána v roce 2013, pak by elektrárna mohla stát v roce 2025 [32].

Do tendru se přihlásily tři subjekty (viz tab. 4). Konsorcium firem ŠKODA JS a.s. z České republiky, Atomstrojexport a.s. z Ruské federace (jde o dceru ruské firmy ZAO Atomstrojexport [33]) a OKB Hidropress, a.s. [34] nabízí projekt MIR 1200 (Modernized International Reactor) o výkonu 1198 MWe [35]. Francouzská společnost Areva SA [36] nabízí EPR™ (European Pressurized Reactor) o výkonu 1700 MWe a konečně, americká firma Westinghouse Electric Company, LLC [37] nabízí projekt AP1000 o výkonu 1200 MWe. Ve všech případech jde

Tab. 4

### Technické charakteristiky jednotlivých projektů jaderného tenderu pro Temelín 3/4

Společnost	Westinghouse Electric Company, LLC	Areva SA	ŠKODA JS a.s., Atomstrojexport a.s., OKB Hidropress, a.s.
Projekt	AP1000	EPR™	MIR 1200 (AES 2006)
Tepelný výkon (MWt)	3415	4590	3200
Elektrický výkon (MWe, netto / brutto)	1117 / 1200	1590 / 1700	1113 / 1198
Účinnost (%)	33	36	33,7
Koeficient využití instalovaného výkonu (%)	93	90,3	>98*
Počet kazet v aktivní zóně	157	241	163
Počet proutků v kazetě	264	265	312
Počet parogenerátorů	2	4	4

\* Důvodem pro takto vysoké číslo je zkrácení doby odstávky pro údržbu a výměnu paliva a prodloužení palivových kampaní.

Zdroj: Bílý, T., Reaktory pro dostavbu Temelína, Energetika, roč. 61, č. 5, 2011, s. 268; oficiální materiály společnosti; výběr a úprava T. Vlček.

o pokročilé reaktory generace III, resp. III+. Rozhodnutí o realizaci vybraného typu bude jednou z nejdůležitějších událostí dosavadní historie české republiky.

## ZÁVĚR

Z uvedeného krátkého historického přehledu je patrné, že se Česká republika může pyšnit bohatou historií jak uranového hornictví, tak jaderné energetiky. Na této historii staví své zkušenosti a znalosti s celou řadou aspektů týkajících se jaderné energetiky, a to nejen těžbou suroviny a výrobou elektřiny, ale také bezpečností jaderné energetiky, výstavbou zdrojů a podpůrných prvků, legislativou, výzkumem, lidskými zdroji, technologickým vývojem aj. Temelínský tendr není jen pouhá veřejná zakázka na dostavbu elektrárny, ale v mnoha ohledech rozhodne o budoucnosti a dalším vývoji českého jaderného sektoru. Zdali si Česká republika své vysoce hodnotné know-how bude schopna udržet i v případě, že se na dostavbu jaderné elektrárny Temelín rezignuje, je otázkou.

*Text byl zpracován v rámci specifického výzkumu Masarykovy univerzity MUNI/A/0768/2011.*

## Literatura a poznámky

- [1] POKOVÁ, E.: Historie jáchymovského uranu, Vesmír, roč. 74, č. 9, 1995, s. 504.
- [2] MAJER, J.: Rudné hornictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku: Obrazy z dějin těžby a zpracování, Praha, Libri, 2004, s. 176.
- [3] MAJER, J.: 2004, s. 183-184, 208.
- [4] TOMEK, P.: Československý uran 1945 – 1989. Těžba a prodej československého uranu v éře komunismu, 2000, dostupné na <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/policie/udv/sesity/sesit1/sesit1.doc>, s. 11.
- [5] FARSKÝ, M. – NERUDA, M.: Konec těžby uranu v horním povodí Ploučnice – O jednom „ekologickém dědictví“, Vesmír, roč. 83, č. 6, 2004, s. 326.
- [6] BÁRTÍK, F.: Tábor nucené práce se zaměřením na tábory zřízené při uranových dolech v letech 1949-1951, Praha, Úřad dokumentace a vyšetřování zločinů komunismu PČR, 2009, s. 91.
- [7] TOMEK, P.: 2000, s. 18.
- [8] POKOVÁ, E.: 1995, s. 506.
- [9] LOUCKÁ, P.: Počátky těžby uranu v českých zemích, Vesmír, roč. 83, č. 6, 2004, s. 330.
- [10] BÁRTÍK, F.: 2009, s. 93.
- [11] BÁRTÍK, F.: 2009, s. 101.
- [12] BÁRTÍK, F.: 2009, s. 15.
- [13] LOUCKÁ, P.: 2004, s. 330.
- [14] MAJER, J.: 2004, s. 227.
- [15] KAFKA, J. a kol.: Rudné a uranové hornictví České republiky, Ostrava, Anagram ve spolupráci s Diamo s.p., 2003.
- [16] Ministerstvo průmyslu a obchodu, Surovinová politika v oblasti nerostných surovin a jejich zdrojů, 13. 12. 1999, dostupné na <http://download.mpo.cz/get/26649/44033/533470/priloha002.doc>, s. 20.
- [17] Обнинская атомная электростанция АМ-1 ve městě Obninsk, cca 100 km od Moskvy. Instalovaný výkon jaderné elektrárny činil 5 MWe a 30 MWt. Od roku 1959 sloužila jako výzkumné zařízení a svou činnost ukončila až v roce 2002.
- [18] KUBÍN, M.: Proměny české energetiky, Praha, Český svaz zaměstnavatelů v energetice, 2009, s. 64.
- [19] BLAŽEK, L.: Ohřejme se v 21. století? O výstavbě a rozvoji palivo-energetické základny, Praha, FUTURA, 2009, s. 48.
- [20] SPILKA, P. – SUCHARDA, J.: Jaderná elektrárna Dukovany včera dnes a zítra, Praha, ČEZ, a.s., 2010, s. 9-11.
- [21] Záznam 12. společné schůze Sněmovny lidu a Sněmovny národů Federálního shromáždění ČSSR konané ve dnech 21. a 22. března 1984, 2. den – čtvrtek 22. března 1984, dostupné na <http://www.psp.cz/eknih/1981fs/slsn/stenprot/012schuz/s012017.htm>
- [22] BLAŽEK, L.: 2009, s. 24.
- [23] HÖTH, H. – DRÁBOVÁ, D.: Rizika přesahující hranice – Případ Temelín, 2006, dostupné na <http://www.csvts.cz/cns/news06/temcase.pdf>, s. 8.
- [24] HÖTH, H. – DRÁBOVÁ, D.: 2006, s. 10.
- [25] HÖTH, H. – DRÁBOVÁ, D.: 2006, s. 11.
- [26] Protokoll der Verhandlungen zwischen den Regierungen der Tschechischen Republik und der Republik Österreich, geführt von Ministerpräsident Zeman und Bundeskanzler Schüssel im Beisein von EU-Kommissar Verheugen, 12. 12. 2000, dostupné na [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/kernenergie/temelin/Melk/melk\\_prot\\_de.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/kernenergie/temelin/Melk/melk_prot_de.pdf)
- [27] HÖTH, H. – DRÁBOVÁ, D.: 2006, s. 25.
- [28] HRUŠKA, B.: Blokády a Temelín? Schwarzenberg se zlobí, 15. 5. 2007, dostupné na <http://aktualne.centrum.cz/>
- [29] ČEZ, a.s., ČEZ zahájil veřejnou zakázku na dodavatele jaderných bloků, 2009, dostupné na <http://www.cez.cz/cs/pro-investory/informacni-povinnost/1243.html>
- [30] VNOUČEK, S. – KASEMBE, A. G.: Plán rozvoje přenosové soustavy ČR, All for Power, roč. 4, č. 2, 2010, s. II-III.
- [31] Některé zdroje uvádějí 2x 1600 MWe, některé 2x 1600+ MWe a jiné 2x 1700 MWe. Ve skutečnosti se má věc tak, že společnost AREVA SA nabízí nejvýkonnější reaktor na světě EPR™. V současné době jsou ve výstavbě celkem čtyři reaktory, a to ve Finsku (Olkiluoto 3), ve Francii (Flamanville 3) a v Číně (Taishan 1 a 2). Reaktor EPR™ má výkon 1600 MWe, nicméně společnost uvádí, že při výstavbě dalších reaktorů (tedy po získání zkušeností s výstavbou a provozem) se instalovaný výkon zvýší až na 1700 MWe.

- [32] ZELENKA, R.: Temelín si dává načas, Ekonom, roč. LV, č. 8, 24. 2. – 2. 3. 2011, s. 28.
- [33] ЗАО Атомстройэкспорт je přední ruská organizace, která buduje jaderné elektrárny v zahraničí a zabývá se též modernizacemi jaderných elektráren. Je kontrolována Federální agenturou pro jadernou energii, tzv. Rosatomem (Федеральное агентство по атомной энергии России, РосАтом). Větší část akcií (50,2 %) firmy ЗАО Атомстройэкспорт patří společností VPO Zarubežatomenergostroj (44 %; Всероссийское производственное объединение „Зарубежатомэнергострой“) a ОАО TVEL (6,2 %; ОАО „ТВЭЛ“), které stát kontroluje prostřednictvím Rosatomu, a 49,8 % Gazprombance (ОАО „Газпромбанк“).
- [34] Dcera ruské firmy ОАО ОКБ Гидропресс (ОАО ОКБ „Гидропресс“).
- [35] Zajímavostí je, že z jednání s ruskou stranou vyplývá, že součástí tendru by mohla být i vážně míněná nabídka na výstavbu fabričního závodu v ČR, tj. závodu na sestavování palivových kazet z jednotlivých peletek. Dle ruských propočtů vyplývá, že závod tohoto druhu se státu vyplatí při existenci alespoň osmi reaktorů, což by byl počet po dostavbě JE Temelín. Příležitostí je samozřejmě fabrikace paliva i pro elektrárny ruského typu na Slovensku a jinde. Paradoxem je, že nejčastější výtka ruskému projektu, tj. prohloubení energetické závislosti ČR na Rusku, tímto do jisté míry ztrácí na logice.
- [36] Vlastnická struktura je 73,03 % Commissariat à l'énergie atomique (francouzskou vládou financovaná technologická výzkumná instituce); 10,17 % francouzský stát; 4,82 % korejská automobilka Kia Motors a zbylých 11,98 % další společnosti, zaměstnanci a veřejně obchodovatelné akcie.
- [37] Patří jí japonským společností Toshiba Corporation (67 %) a Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co. Ltd. (3 %), americké strojařské společnosti The Shaw Group (20 %) a kazašské státní společnosti Kazatomprom NAC (Казатомпром НАК 10 %).

*Recenzoval: S. Štech*