

JADERNÉ ELEKTRÁRNY V ROCE 2009

ČEZ, a. s., Divize výroba



Jestliže chce svět stabilizovat emise CO₂ na přijatelné úrovni, pak jaderná energetika je jednou z technologií, které je třeba urychlit, podporovat je a spolehnout se na ně.

Mezinárodní energetická agentura,
World Energy Outlook 2009

obsah

úvodní slovo	2
příprava výstavby nových jaderných zdrojů	4
bezpečnost	8
výroba elektřiny v ČR	12
jaderná elektrárna Dukovany	14
jaderná elektrárna Temelín	20
údržba – nový dodavatelský systém údržby	26
personál jaderných elektráren	28
jaderné palivo	30
ochrana životního prostředí	32
mezinárodní spolupráce	34
vztahy s veřejností	36

Uvědomujeme si význam jaderných elektráren pro ekonomické výsledky ČEZ, a. s., pro stabilitu trhu s elektrickou energií, zajištění energetické bezpečnosti ČR a snížení naší závislosti na dovozu klasických primárních zdrojů energie při omezených domácích zásobách uhlí.

úvodní slovo

VÁŽENÍ PŘÁTELÉ,

v uplynulém roce naše společnost podnikla velmi významné kroky k dalšímu zvyšování využití bloků jaderných elektráren a pro další rozvoj jaderné energetiky. Uvědomujeme si význam jaderných elektráren pro ekonomické výsledky ČEZ, a. s., pro stabilitu trhu s elektrickou energií, zajištění energetické bezpečnosti ČR a snížení naší závislosti na dovozu klasických primárních zdrojů energie při omezených domácích zásobách uhlí. Jaderné elektrárny jsou také jedním z významných prostředků k plnění závazků ČR při omezování emisí CO₂.

V roce 2009 pokračovala příprava nových jaderných zdrojů. V polovině roku bylo zveřejněno oznámení o veřejné zakázce na dostavbu dvou jaderných bloků v lokalitě Jaderné elektrárny Temelín, vybavených tlakovodními reaktory, s možností rozšíření o další tři bloky v jiných potenciálních lokalitách v Evropě. Byl tak zahájen výběr budoucího dodavatele podle zákona o veřejných zakázkách. Předpokládaný termín pro dokončení 3. a 4. bloku Jaderné elektrárny Temelín je rok 2020.

Pro plánovanou výstavbu nových bloků preferujeme kompletní dodávku projektu, výstavby a uvedení do provozu včetně dodávky jaderného paliva formou „na klíč“. Požadujeme, aby dodavatel disponoval veškerými právy a duševním vlastnictvím nabízeného projektu bloku. Výběr dodavatele provádíme transparentním způsobem podle zákona a tak, abychom měli jistotu, že vybraná technologie a dodavatel splní naše

očekávání pokud se týče termínů, ceny vlastní výstavby bloků a jejich budoucího bezpečného a konkurenceschopného provozu.

Aktivity ČEZ v oblasti jaderné energetiky probíhají také v zahraničí. Byla podepsána smlouva o vytvoření společného podniku na výstavbu jednoho až dvou nových jaderných bloků v Jaslovských Bohunicích. V březnu 2009 také vznikla v Rumunsku společnost Energonuclear S. A., ve které vlastní ČEZ, a. s., majetkový podíl. Tato společnost připravuje projekt dostavby JE Cernavoda. Prioritně jsou však v našem zájmu obě české jaderné elektrárny. Jejich dobré výsledky ovlivňují zásadně i ekonomické výsledky celé Skupiny ČEZ. Na obou elektrárnách se v minulých letech cílem je další zlepšení využití bloků a zvyšování úrovně bezpečnosti provozu.

Jaderná elektrárna Dukovany prochází modernizací a zlepšeními, jejichž vyvrcholením bylo zvýšení výkonu 3. bloku na 500 MW v květnu 2009. V dalších třech letech plánujeme dokončení projektu i na zbývajících blocích. Kromě zvýšení výkonu elektrárny chceme dosáhnout i prodloužení jejího provozu za rok 2015. To přinese významný ekonomický efekt. Elektrárna si udržuje své velmi dobré postavení v provozních a bezpečnostních parametrech mezi jadernými bloky ve světě.

Program zlepšování úrovně provozu na Jaderné elektrárně Temelín se prioritně zaměřil

na stabilizaci bezpečného provozu bloků a optimalizaci odstávek pro výměnu paliva. Po ověření nového paliva, které začneme využívat v roce 2010, směřujeme také k využití projektových rezerv stávajících bloků, tj. zvýšení jejich výkonu.

Rozběhli jsme také programy, které jsou zaměřeny na zlepšování práce personálu obou provozovaných jaderných elektráren. Řešíme aktuální potřebu obměny pracovníků a zajištění kvalifikované náhrady těch, kteří odcházejí do důchodu, a s tím spojený program uchování důležitých znalostí. Rovněž příprava výstavby nových jaderných zdrojů vyvolává potřebu mnoha mladých, vysoce kvalifikovaných pracovníků, kterým se otevírá perspektiva dobrého zaměstnání a kariérního růstu.

Obě jaderné elektrárny oslaví v roce 2010 významná výročí. Dukovany završí 25 let od uvedení 1. bloku do provozu. V Temelíně uběhne již 10 let od okamžiku, kdy bylo poprvé dosaženo minimálního výkonu na reaktoru 1. bloku. Tento rok bude také rokem plným aktivit a naplňování již zahájených programů. Pevně věřím, že bude úspěšný.

Vladimír Hlavinka
ředitel Divize výroba
a člen představenstva ČEZ, a. s.

Obě české jaderné elektrárny jsou nejvhodnějším místem pro výstavbu nových jaderných bloků. Jde o lokality s vhodnými přírodními podmínkami, je zde nejvíce znalých odborníků, využitelná infrastruktura a nejsilnější podpora veřejnosti.

Petr Závodský,
ředitel útvaru výstavby JE



příprava výstavby nových jaderných zdrojů

ČEZ vstupuje do nové etapy

VÝSTAVBA NOVÝCH ZDROJŮ, TREND SNIŽOVÁNÍ CO₂

Renesance jaderné energetiky je na celém světě povzbuzována zvyšováním cen primárních zdrojů energie a snahou o omezení emisí skleníkových plynů, především CO₂. Státy se také z důvodu energetické bezpečnosti snaží nespolehat se na jediný zdroj (např. uhlí nebo plyn) a tudíž na určité dodavatele těchto surovin, ale vhodně kombinovat různé zdroje v energetickém mixu. Obnovitelné zdroje energie – především slunce, vítr, voda a biomasa – nemají zatím schopnost pokrýt energetické potřeby v dohledné budoucnosti. Jaderné elektrárny, produkující bez emisí velké množství elektřiny, jsou součástí stabilního základu energetických soustav téměř ve všech vyspělých zemích světa. I pro Skupinu ČEZ je postupný přechod na nízkouhlíkovou výrobu elektřiny jednou z hlavních rozvojových priorit, a proto plánujeme zásadní dostavbu a modernizaci svých jaderných elektráren a také se snažíme angažovat v jaderných projektech v zahraničí.

V roce 2009 vyrábělo ve světě elektřinu 435 jaderných reaktorů. Další 53 reaktorů je ve výstavbě, nejvíce v Číně, Indii, Rusku, a Jižní Koreji, v Evropě se staví ve Francii, Finsku a na Slovensku. Další 136 reaktorů je plánováno a připravováno, např. ve Velké Británii, USA, Japonsku, Rumunsku a Bulharsku. Mnohé dal-

ší evropské země, např. Švédsko, Holandsko, Belgie a Německo prodlužují dobu provozu svých jaderných elektráren a další, např. Itálie, vážně uvažují o návratu k jaderné energetice.

PŘÍPRAVA NOVÝCH JADERNÝCH PROJEKTŮ, MILNÍKY

ČEZ v roce 2009 pokračoval v přípravě dostavby dvou jaderných bloků v elektrárně Temelín, 1. 4. 2009 vznikl nový útvar Výstavba jaderných elektráren, který koordinuje přípravu jaderných projektů nejen v ČR (Temelín, Dukovany), ale i v zahraničí (Jaslovské Bohunice – Slovensko).

Obě české jaderné elektrárny jsou nejvhodnějším místem pro výstavbu nových jaderných bloků. Jde o lokality s vhodnými přírodními podmínkami, je zde nejvíce znalých odborníků, využitelná infrastruktura a nejsilnější podpora veřejnosti. Rozšíření výroby je ve srovnání s výstavbou na zelené louce efektivnější, přináší menší zásahy do krajiny a přírody.

JE TEMELÍN

V projektu dostavby elektrárny Temelín probíhá proces posuzování vlivů na životní prostředí

(EIA – Environmental Impact Assessment), jehož účelem je získat objektivní odborný podklad pro vydání navazujících povolení rozhodnutí. V rámci procesu EIA se posuzují vlivy na zdraví obyvatel a vlivy na životní prostředí. V únoru 2009 skončilo první kolo připomínkového řízení k oznámení záměru (tzv. zjišťovací řízení). Ministerstvo životního prostředí obdrželo připomínky z ČR a rovněž z Německa a Rakouska, neboť proces EIA probíhá jako mezistátní. Během roku 2009 pokračovaly v lokalitě průzkumné práce a na jejich základě byly zpracovávány podkladové studie pro dokumentaci EIA, kterou ČEZ předložil Ministerstvu životního prostředí.

Významně pokročila jednání s Jihočeským krajem, se kterým ČEZ v dubnu 2009 podepsal rámcovou smlouvu o spolupráci. Na základě této smlouvy se připravují investice do infrastruktury, související s dostavbou Jaderné elektrárny Temelín (ETE).

Dne 3. 8. 2009 vyhlásil ČEZ veřejnou zakázku na dodávku dvou kompletních jaderných bloků s koncepcí tlakového lehkovodního reaktoru pro elektrárnu Temelín s možností opce na výstavbu až tří dalších obdobných jaderných bloků v jiných potenciálních lokalitách v Evropě.

30. 10. 2009 tři zájemci předložili své žádosti o účast v této veřejné zakázce (firmy AREVA, Westinghouse a konsorcium Škoda JS – Atomstrojexport – Hidropress).

Výběr dodavatele proběhne podle zákona
o veřejných zakázkách v letech 2010–2011.

JE DUKOVANY

V návaznosti na temelínský projekt byly i v Jader-
né elektrárně Dukovany (EDU) zahájeny
předběžné analýzy proveditelnosti, které mají
za cíl zmapovat možnosti rozšíření instalova-
ného výkonu v lokalitě. Závěry ukazují, že vý-
stavba jednoho nového bloku je v této lokalitě
možná, průzkumné práce by měly vyvrcholit
v roce 2010.

INTERNETOVÉ ODKAZY

výhled světové jaderné energetiky:
www.world-nuclear.org/info/reactors.html

zjišťovací řízení EIA pro dostavbu ETE:
tomcat.cenia.cz/eia/detail.jsp?view=eia_cr&id=MZP230

veřejná zakázka na dodávku dvou kompletních jaderných bloků:
www.isvzus.cz/usisvz/usisvz01009Prepare.do?znackaForm=6003460305001

výhled světové energetiky:
www.worldenergyoutlook.org





„Bezpečně tvoříme hodnoty“ je prvním z principů naší firemní kultury. Bezpečnost chápeme jako jeden z neoddělitelných kvalitativních ukazatelů. Je to naše odpovědnost i závazek.

Miroslav Holan
ředitel útvaru Bezpečnost

bezpečnost

V elektrárnách ČEZ, a. s., a zejména pak v elektrárnách jaderných, provádíme pravidelné hodnocení a vnitřní dozor zajištění maximální bezpečnosti výrobního zařízení, ochrany zaměstnanců, veřejnosti a ochrany životního prostředí. Ke zvyšování úrovně bezpečnosti využíváme řadu nástrojů. Mezi nejdůležitější činnosti, kterými jsme se zabývali v minulém roce, patřily následující aktivity:

Rozsáhlý průzkum kultury bezpečnosti ve firmě – získali jsme zajímavou zpětnou vazbu od zaměstnanců, jejich hodnocení a postoje ve vztahu k bezpečnosti,

Aktualizace Politiky bezpečnosti – závazky společnosti a očekávání vrcholového vedení v zajišťování bezpečnosti byly aktuálně definovány v novém řídicím dokumentu společnosti nejvyššího stupně,

Hodnocení bezpečnosti (PSR – Periodic Safety Review) – začali jsme prakticky využívat nově nastavený proces hodnocení stavu zařízení, dokumentace, projektů, úrovně řízení, vlivu lidského činitele, apod. ve srovnání s nejlepší světovou praxí.

■ PSR EDU (po 20 letech provozu) – je již ve fázi odstraňování zjištěných nesouladů.

■ PSR ETE (po 10 letech provozu) – je ukončena etapa vlastního hodnocení elektrárny.

Aktualizace pravděpodobnostního modelu rizika – dopracovali jsme metodu pro hodnocení rizik provozu jaderných elektráren.

Bezpečnost jaderných elektráren se zajišťuje v celé řadě standardních oblastí z nichž dále uvedeme několik příkladů:

JADERNÁ BEZPEČNOST

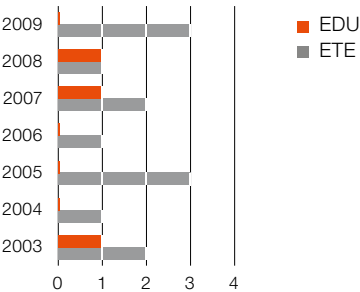
V jaderných elektrárnách je důsledně uplatňován tzv. systém zpětné vazby. Zkušenosti z vlastních i zahraničních provozních událostí se analyzují a využívají k dalšímu zlepšování provozu. Rozšířený systém provozních, bezpečnostních a personálních indikátorů je zařazen do hodnocení stavu bezpečnosti prakticky ve všech oblastech.

Stejně jako i jinde ve světě je bezpečnostní významnost událostí hodnocena podle mezinárodní stupnice INES, která má 7 stupňů. Stupně 0 a 1 představují odchylku a velice malou poruchu, která neohrožuje lidské zdraví ani životní prostředí.

Již druhým rokem v jaderných elektrárnách běží program Zlepšování kvality lidského výkonu (QLV). Cílem je provoz jaderné elektrárny bez závažných událostí, vysoká profesionalita zaměstnanců a prevence jakýchkoliv negativních dopadů provozu na bezpečnost, životní prostředí nebo zdraví lidí.

Ke sledování účinnosti programu byl zaveden index QLV, kterým se měří spolehlivost pracovníků (zaměstnanců i dodavatelů) při výkonu důležitých činností.

1 Počet událostí hodnocených stupněm 1 dle stupnice INES



TECHNICKÁ BEZPEČNOST

V souladu s trvalým zvyšováním nároků na bezpečnost zařízení byl v Divizi výroba posílen útvar Technická bezpečnost, jehož úlohou je definovat pravidla a provádět nezávislou kontrolu technických zařízení. V rámci toho byl zřízen i vnitřní inspekční orgán (pod dozorem Státního úřadu pro jadernou bezpečnost – SÚJB), který provádí nezávislý dohled nad dodržováním technické bezpečnosti. Výstupy tohoto útvaru jsou určeny i pro dokladování technické bezpečnosti státnímu dozoru. Jaderné elektrárny ČEZ využívají při technických kontrolách moderní metody a poznatky

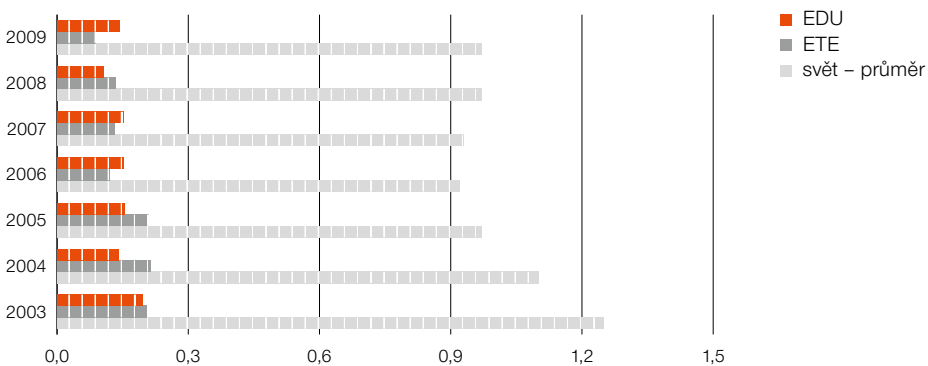


současné vědy a techniky. Aktuálním příkladem je nasazení pokročilé ultrazvukové metody (Phased Array) na kontrolu zámků lopatek nízkotlakých dílů turbíny 1000 MW, která může odhalit dostatečně včas případné materiálové defekty v kritických oblastech.

RADIAČNÍ OCHRANA

Ochrana před ionizujícím zářením je v obou českých jaderných elektrárnách na velmi vysoké úrovni, což lze dokumentovat i našimi výsledky. Jedním z hlavních ukazatelů efektivity techniko-organizačních opatření radiační ochrany je kolektivní efektivní dávka (KED), která představuje součet vnějšího i vnitřního ozáření všech radiačních pracovníků vykonávajících činnosti v kontrolovaném pásmu. Obě jaderné elektrárny ČEZ, a. s., jsou z hlediska nízkých hodnot KED dlouhodobě na světové špičce. EDU dosáhla v roce 2009 hodnoty KED 0,143 Sv/blok a ETE 0,089 Sv/blok. Poněkud zvýšená hodnota KED EDU oproti minulým roům souvisí s rozsáhlou rekonstrukcí 3. bloku. Dosažené hodnoty parametru KED svědčí o aktivním naplňování strategie ČEZ, a. s., vyrábět elektrickou energii a teplo z jaderných zdrojů ekonomicky a zároveň co nejbezpečněji. Z hlediska radioaktivních výpustí do životního prostředí jsou obě jaderné elektrárny zdroji,

2 Kolektivní efektivní dávka (KED) (Sievert/blok)



kteří minimálně zatěžují okolí. Například aktivity plyných výpustí se standardně pohybují ve výši desetin procenta hodnot autorizovaného limitu, schváleného SÚJB. Tento trend byl zachován i v roce 2009. Nízké hodnoty výpustí

v obou lokalitách dokládají minimální vliv provozu jaderných elektráren na životní prostředí a okolní obyvatelstvo. V našich jaderných elektrárnách jsme zavedli elektronickou osobní dozimetrii, která je



pokročilejší technologií než dosavadní používaný způsob filmových a termoluminiscenčních (TLD) dozimetrů a zajišťuje zvýšení úrovně radiační ochrany.

HAVARIJNÍ PŘIPRAVENOST JE

V roce 2009 byla v obou jaderných elektrárnách potvrzena vysoká úroveň havarijní připravenosti, což vyplynulo i ze závěrů kontrol a inspekci prováděných SÚJB. Během roku 2009 bylo v jaderných elektrárnách úspěšně provedeno celkem 8 havarijních cvičení zaměřených na prověrku případných mimořádných událostí a procvičení složek havarijní odezvy, včetně havarijních skupin při přepravě jaderných materiálů.

FYZICKÁ OCHRANA

Systémy fyzické ochrany obou jaderných elektráren byly v rámci 8. Mezinárodního regionálního výcvikového kurzu v Jaderné elektrárně Temelín v březnu 2009 prezentovány zástupci Mezinárodní agentury pro atomovou energii jako dobrá praxe. V roce 2009 nebyl na žádné z našich JE řešen případ zjištění neoprávněných činností s jadernými materiály nebo jadernými zařízeními, ani pokus o takové jednání.

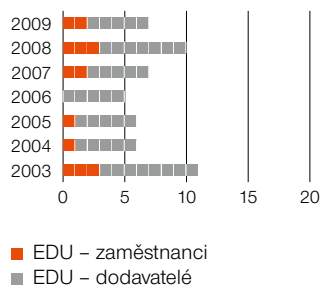
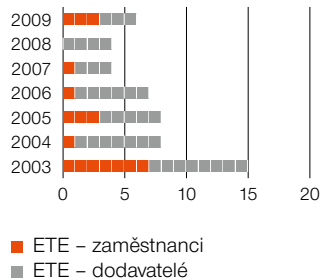
POŽÁRNÍ OCHRANA

V roce 2009 nebyl ani v jedné jaderné elektrárně evidován a likvidován požár na technologickém zařízení. Příčinou jediné drobné události v lokalitě EDU byl zkrat ve svorkovnici přímotopu, který byl zlikvidován přítomným provozním personálem. Nebylo ohroženo zdraví ani životy provozního personálu a nedošlo ani ke snížení úrovně bezpečného provozu jaderného zařízení. Jednotky hasičských útvarů obou JE byly v průběhu roku 2009 aktivně zapojeny do Integrovaného záchranného systému České republiky a opakovaně se podílely na zásazích v bezprostředním okolí obou jaderných elektráren.

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Obě jaderné elektrárny v ČEZ, a. s., řadu let po sobě úspěšně obhájí titul Bezpečný podnik, který uděluje Inspektorát bezpečnosti práce. Výsledky periodických bezpečnostních auditů ukazují funkční a efektivní systém, který vede k neustálému zvyšování úrovně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. V mezinárodním srovnání se v úrazové četnosti pohybujeme v rámci 1. kvartilu a patříme mezi nejlepší elektrárny na světě.

3 Pracovní úrazovost zaměstnanců a dodavatelů (počet úrazů)





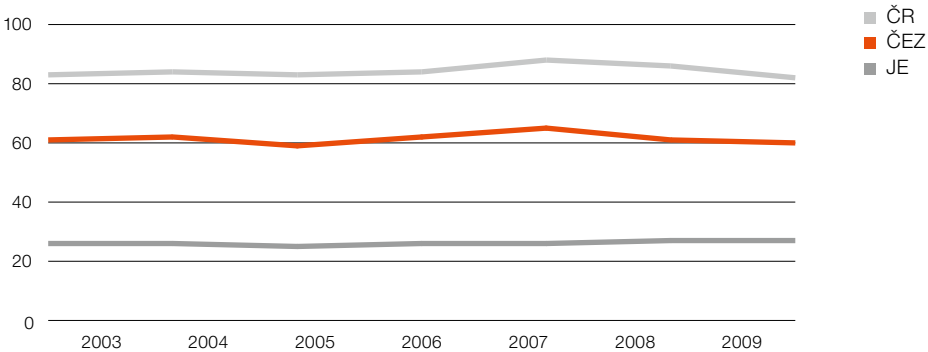
výroba elektřiny v ČR

V roce 2009 bylo v České republice vyrobeno celkem 82,2 milionů MWh elektrické energie a z toho 33 % vyrobily jaderné elektrárny Dukovany a Temelín. Jejich společný instalovaný výkon 3830 MW představuje 21 % z celkového instalovaného výkonu v ČR. Podíl těchto zdrojů na celkové výrobě je vysoký proto, že jsou využívány přednostně neboť jaderné zdroje ve srovnání s ostatními energetickými zdroji pracují s nejnižšími proměnnými náklady.

VÝVOJ VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE V ČR (MIL. MWh)

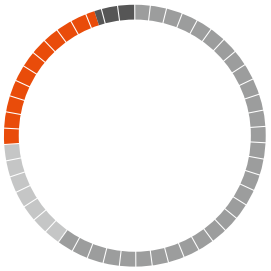
Podíl instalovaného výkonu jaderných elektráren v portfoliu ČEZ, a. s. bude v následujících letech postupně vzrůstat. V obou elektrárnách se počítá se zvýšením výkonu i výroby díky modernizaci technologického zařízení, optimalizaci provozu a odstávek.

4 Vývoj výroby elektrické energie v ČR (mil. MWh)



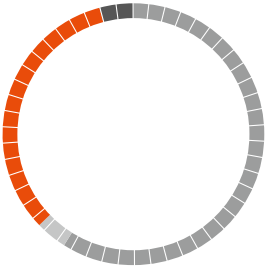
5 Podíl instalovaného výkonu a výroby elektřiny v ČR v roce 2009 (podíl v procentech)

Instalovaný výkon v ČR: 17 994 MW



- uhelné 60
- jaderné 21
- vodní a obnovitelné zdroje 14
- plynové 5

Výroba v ČR: 82,2 milionů MWh



- uhelné 59
- jaderné 33
- vodní a obnovitelné zdroje 4
- plynové 4



Elektrická energie z Dukovan je relativně levná, bezpečná a spolehlivá; elektrárna patří mezi 25 % nejlepších na světě.

Zdeněk Linhart
ředitel Jaderné elektrárny Dukovany
(do 31. 12. 2009)

Tomáš Žák
ředitel Jaderné elektrárny Dukovany
(od 1. 1. 2010)

jaderná elektrárna Dukovany

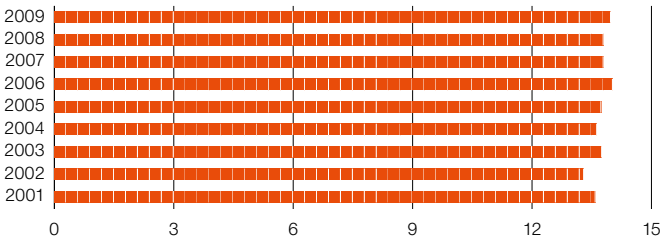
VÝROBA

V roce 2009 dosáhla výroba Jaderné elektrárny Dukovany (EDU) třetí nejvyšší hodnoty v historii. Čtyři výrobní bloky dodaly 13 955 118 MWh elektrické energie, což pokrylo 17 % potřeby elektřiny v ČR. K dosažení tohoto výsledku vedl spolehlivý provoz a zvýšení elektrického výkonu elektrárny o 4 × 16 MW, v důsledku modernizace zařízení v letech 2005 až 2008. Na 3. bloku umožnil další modernizační krok zvýšení výkonu bloku o dalších 40 MW. Po dokončení modernizace na všech blocích bude výkon celé elektrárny 4 × 500 MW. Za 25 let provozu bylo v EDU vyrobeno celkem 308 106 966 MWh elektrické energie. Využití bloků k provozu je v energetice hodnoceno ukazatelem způsobilosti bloku. V roce 2009 dosáhl hodnoty 85,29 %, což je o 4,4 % lepší než světový průměr. Hlavní vliv na tento parametr má délka plánovaných odstávek.

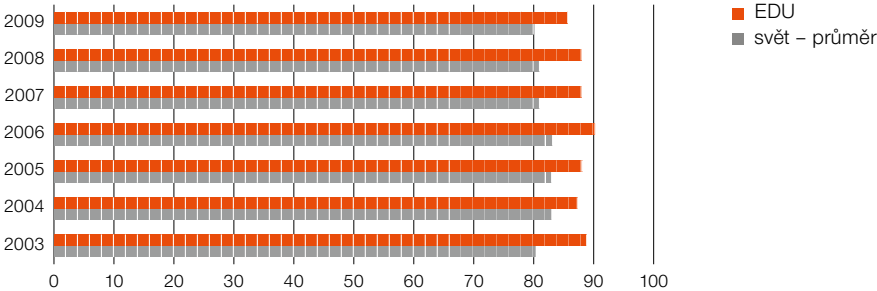
PÉČE O ZAŘÍZENÍ

V roce 2009 proběhly odstávky pro výměnu paliva a pro provedení údržby, kontrol a revizí na všech čtyřech blocích EDU. Veškeré akce vyplývající z programu údržby byly splněny a celková plánovaná délka odstávek byla 195,1 dnů.

6 Výroba elektrické energie v EDU
(mil. MWh)



7 Ukazatel způsobilosti bloků
(v procentech)





Nejsložitější odstávka trvající 85 dní byla na 3. bloku. Byly při ní mimo jiné realizovány tyto projekty:

- obnova systému kontroly a řízení – moduly M3–M5,
- využití projektových rezerv bloků,
- rekonstrukce elektrických ochran,
- zavedení nového typu jaderného paliva Gd–2M.

Provedené modifikace umožnily zvýšit výkon reaktoru a dosáhnout celkového výkonu turbosoustrojí 500 MWe.

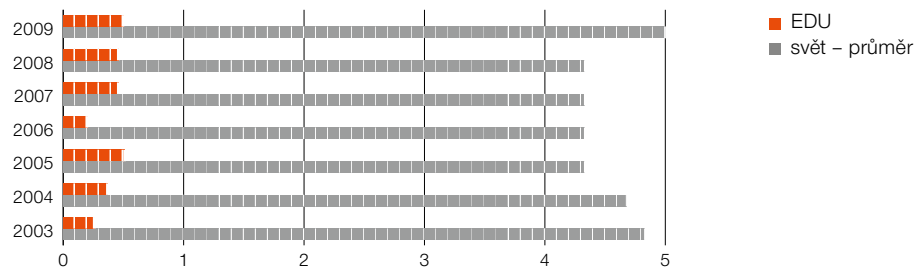
Mírou účinnosti údržby a spolehlivosti provozu je ukazatel neplánovaných ztrát způsobilosti bloků. Ten patří v EDU s hodnotou 0,59 % k nejnižším na světě (viz obr. 8).

INVESTICE

V Jaderné elektrárně Dukovany probíhaly i v roce 2009 modernizační investiční akce vedoucí ke zvýšení efektivity výroby elektrické energie.

- **Obnova systému kontroly a řízení (SKŘ) je rozdělena do dvou celků:**
 1. modul M1–M2,
 2. modul M3–M5.
- **Moduly M1 a M2** představují modernizaci bezpečnostních a výpočetních informačních systémů a realizaci nového systému pohavarijního monitorování. Moduly M1 a M2 se

8 Neplánované ztráty způsobilosti bloků (v procentech)



realizovaly postupně během plánovaných odstávek bloků v letech 2002 až 2009 a jsou největšími investičními projekty za provozu EDU.

- **Moduly M3, M4 a M5** modernizují automatiku a regulaci primárního i sekundárního okruhu, včetně náhrady olejové regulace turbíny. Jsou dokončením celkové obnovy SKŘ EDU. Realizace této fáze byla zahájena v roce 2009 na 3. bloku a bude dále probíhat během běžných odstávek až do roku 2015.
- **Využití projektových rezerv bloků (VPR)** zahrnuje řadu změn zařízení včetně výměny dílů turbín, generátoru, transformátoru, atd. s cílem zvýšení efektivity výroby bloku i vý-

konu reaktoru z původních 440 MWe na cca 500 MWe.

- **Rekonstrukce rozvodů technické vody důležité (TVD).** Na všech blocích probíhají výměny potrubí TVD větších průměrů. Výměny jsou nutné pro projekt prodloužení životnosti elektrárny.

NOVÉ PROGRAMY A PROJEKTY EDU

Elektrická energie z Dukovan je relativně levná, bezpečná a spolehlivá a elektrárna patří mezi 25 % nejlepších na světě. Společnost ČEZ hledá cesty dalšího zvýšení její bezpečnosti

a efektivity, prodloužení životnosti, zvýšení jejího výkonu a zkvalitnění obsluhy a údržby. V minulých letech proto byly v Jaderné elektrárně Dukovany zahájeny kroky, které směřují k těmto cílům. Jedná se o následující programy a projekty:

Bezpečně 16 Tera EDU

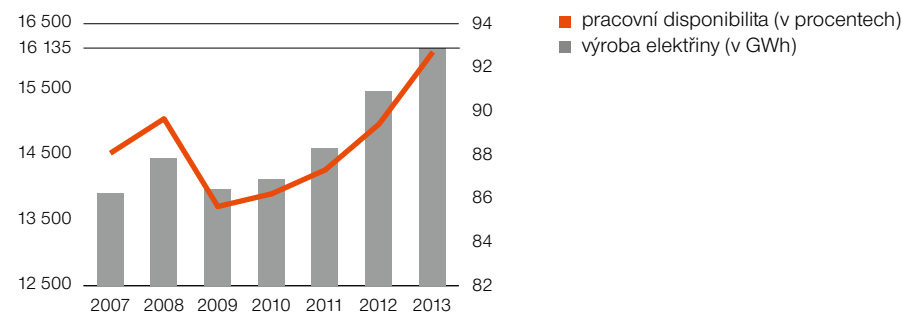
Cílem tohoto klíčového projektu Skupiny ČEZ je při zachování bezpečnosti dosáhnout do roku 2013 každoroční výroby 16 TWh elektrické energie. Projekt využívá nutnosti obměny zařízení na konci jeho životnosti ke zvýšení efektivity a výkonu bloků a dobré znalosti elektrárny pro zlepšení údržby a zkrácení odstávek.

Hlavní cíle a očekávané přínosy:

- po roce 2013 dosahovat roční výroby 16 TWh,
- do roku 2012 postupnou modernizací zařízení zvýšit výkon každého ze čtyř bloků na cca 500 MWe,
- zlepšit plánování a organizaci odstávek a dosáhnout postupně v letech 2008 až 2013 celkového průměrného ročního zkrácení odstávek o 35 dní proti roku 2007,
- kvalitní péčí o zařízení a bezpečným provozem udržet neplánované ztráty způsobilosti na úrovni do 0,8 %,
- přesáhnout 89 % způsobilosti bloků k provozu.

Nezbytnou podmínkou projektu je udržet bezpečnost provozu elektrárny na požadované

9 Plánovaná výroba a pracovní disponibilita JE Dukovany



úrovni a podle ukazatelů světové organizace WANO být mezi 25 % nejlepších jaderných elektráren na světě.

Zlepšování kvality lidského výkonu

Při provozu jaderných elektráren klademe mimořádný důraz na snížení vlivu lidských chyb. V obou elektrárnách jsme zahájili pro-

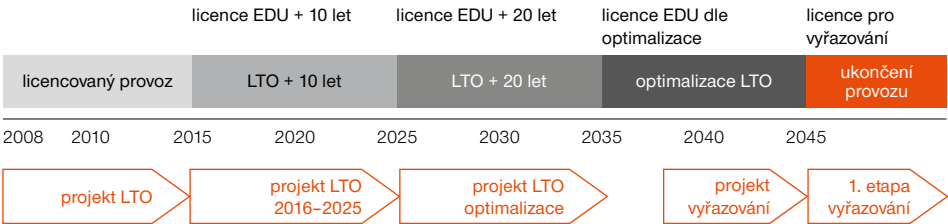
gramy na zlepšování kvality lidského výkonu (QLV) podle potřeb obou provozů s ohledem na rozdílná stadia životního cyklu elektráren. Cílem je zlepšit profesionalitu našich zaměstnanců i pracovníků dodavatelů se zaměřením na bezpečnost a odpovědnost tak, abychom všechny činnosti dělali v plánovaném čase a s minimem chyb. Program kvality lidského



Výměna statoru generátoru na 3. bloku
EDU – součást modernizačního programu
a zajištění dlouhodobého provozu

Pohled do strojovny
3. bloku EDU při odstávce

10 Fáze realizace programu Zajištění dlouhodobého provozu EDU (LTO)



- výkonu v elektrárně Dukovany je založen na následujících zásadách:
- sledování a periodické hodnocení lidského činitele v provozu (LFP),
 - přijímání účinných opatření na základě hodnocení LFP,
 - důsledné používání „Nástrojů prevence lidských chyb“ na pracovištích (striktní používání provozní dokumentace, porady před zahájením činnosti, sebekontrola, trvalé uvědomování si situace, technika komunikace, nezávislé kontroly apod.),
 - kontrola a pozorování správného používání těchto „Nástrojů“ vedoucími pracovníky,
 - trvalé vzdělávání prováděním základních a periodických školení z oblastí ovlivňování lidských chyb s využíváním nejlepší světové praxe i vlastních zkušeností,
 - využívání systémů „JIT“ (Just-in-time, použití zpětné vazby před zahájením činnosti) a „NearMiss“ (vznik podmínek pro možnou událost),
 - stálé zlepšování provozní dokumentace se zahrnutím získaných zkušeností,
 - spolupráce mezi útvary.

Zajištění dlouhodobého provozu EDU
Projekt „Zajištění LTO EDU“ (Long-Term-Operation – dlouhodobý provoz) je jeden z nejrozsáhlejších projektů Skupiny ČEZ. Skládá se z cca 230 dílčích akcí s náklady více než 14 mld. Kč. Koordinace a zajištění realizace těchto akcí v letech 2009 až 2015 je největší výzvou projektu, protože zasahuje do celého komplexu činností EDU. Cílem projektu je připravit EDU na provoz bloků za termínem projektové životnosti, tedy po roce 2015, získat licenci pro provozování bloků po roce 2015 a naplnit předpoklady pro provoz elektrárny do roku 2035 až 2045. Představenstvo ČEZ, a. s., na svém jednání 19. 1. 2009 schválilo „Strategii dlouhodobého provozu EDU“. Společně s tím byl odsouhlasen i záměr projektu „Zajištění licence a připravenosti EDU pro provoz v období 2015 až 2025“. Projekt se stal osmou klíčovou iniciativou programu Efektivita. Tento program zvažuje veškeré bezpečnostní aspekty LTO a stanovuje potřebná opatření pro splnění všech požadavků Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) pro vydání povolení

k provozu po roce 2015. Správnost přístupu EDU k přípravě LTO potvrdila mise Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE). Technicko-ekonomická studie proveditelnosti prokázala ekonomickou výhodnost projektu. Prodloužení provozu elektrárny v období 2015 až 2025 přinese významný provozní zisk, který přispěje k naplňování strategických cílů Skupiny ČEZ. Součástí LTO EDU je i dílčí projekt **Obnova personálu EDU**, který má elektrárně do budoucna zajistit kvalifikovanou pracovní sílu s perspektivou do roku 2045, vychovat personál pro nové bloky a udržet požadovanou úroveň znalostí a zkušeností zaměstnanců elektrárny.



Nejvýznamnějším rozvojovým projektem Jaderné elektrárny Temelín je projekt Bezpečně 15 Tera. Je jedním z osmi klíčových projektů Skupiny ČEZ – programu Efektivita, jehož cílem je zařadit Skupinu ČEZ do roku 2012 mezi nejefektivnější společnosti evropské energetiky.

Miloš Štěpanovský
ředitel Jaderné elektrárny Temelín

jaderná elektrárna Temelín

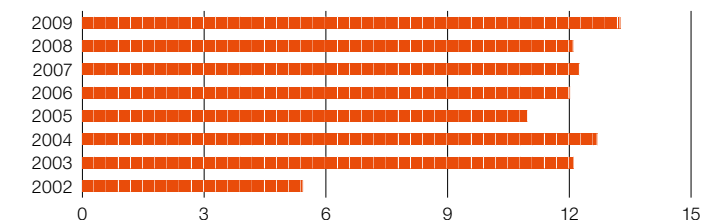
VÝROBA

V roce 2009 bylo dosaženo rekordní výroby za celou desetiletou historii provozu Jaderné elektrárny Temelín (ETE). Výrobou 13,25 mil. MWh elektrárna překročila o 0,56 mil. MWh dosud nejvyšší výrobu z roku 2004 (12,69 mil. MWh v roce 2004). Podařilo se snížit množství neplánovaných výpadků zařízení a pracovní dostupnost bloků se proti minulému roku zvýšila a dosáhla hodnoty 75,3 %.

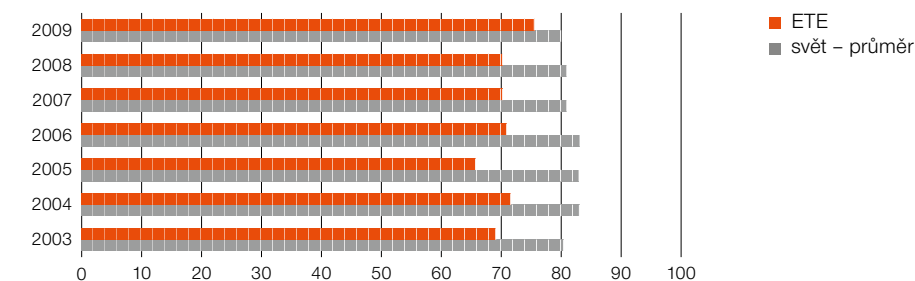
Rok 2009 byl pro elektrárnu, podobně jako rok předchozí, rokem zvyšování kvality lidského výkonu a navíc rokem velkých investic do dalšího zvýšení spolehlivosti zařízení a zvyšování úrovně bezpečnosti. Díky programu Zvyšování kvality lidského výkonu se v porovnání s rokem 2008 podařilo 4 × snížit poruchy způsobené chybou člověka. Ve výrobních výsledcích se pozitivně projevila modernizace vysokotlakých dílů turbín, provedená v minulých letech – díky ní se výrazně zvýšila účinnost výroby elektrické energie. Podařilo se zkrátit odstávku pro výměnu paliva na 2. bloku.

V Jaderné elektrárně Temelín bylo, od zahájení jejího provozu v prosinci 2000, již vyrobeno celkem 92 032 514 MWh elektrické energie. Elektrárna současně zajišťuje i spolehlivou dodávku tepla do nedalekého Týna nad Vltavou a pro další odběratele tepla ve svém areálu. Během roku 2009 dodala svým zákazníkům 171 181 GJ tepla. Přes tyto výsledky využití elektrárny může

11 Výroba elektrické energie v ETE
(mil. MWh)



12 Ukazatel způsobilosti bloku
(v procentech)



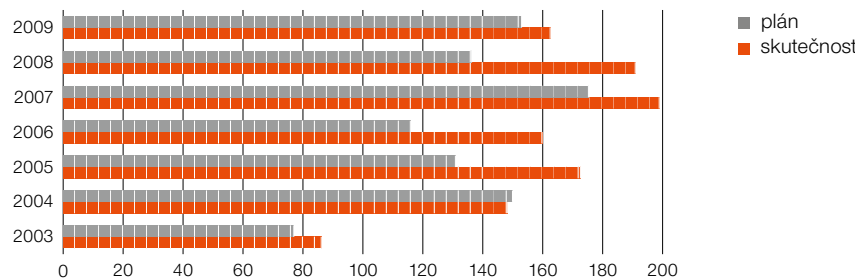


být vyšší. Potenciál pro zvýšení provozních ukazatelů spočívá především v dosažení dostatečné spolehlivosti výrobního zařízení a zkrácení plánovaných odstávek pro výměnu paliva. V posledním období se postupně daří stabilizovat chod elektrárny, což se příznivě projevuje na kvalitativních ukazatelích. Jedním z nich je ukazatel způsobilosti bloku (ukazatel WANO), který dosáhl v roce 2009 hodnoty 75,58 % – průměr obou bloků ETE (viz obr. 12).

PÉČE O ZAŘÍZENÍ

V průběhu roku proběhly na obou blocích odstávky pro výměnu paliva. Během nich jsme uskutečnili řadu modernizačních investičních akcí. Byla provedena diagnostika a výměna lopatek některých oběžných kol na pěti ze šesti nízkotlakých rotorů turbín jako preventivní opatření po poruše lopatky v roce 2008. Dále proběhla velmi náročná technologická modifikace na tlakové nádobě reaktoru 1. bloku. Rozsah prováděných prací, spolehlivost zařízení, ale i nastavení nového systému údržby způsobily, že některé práce trvaly déle, než jsme očekávali. Museli jsme opakovat tlakové zkoušky na obou blocích a na prvním bloku jsme řešili problém na turbosoustrojích. Celková délka odstávek v roce 2009 byla proto 162,6 dne (viz obr. 13).

13 **Délky plánovaných oprav dvou bloků ETE (2003–2009)**
(dny celkem)



Z hlediska poruchovosti zařízení byl loňský rok úspěšný. Poruchovost dosáhla úrovně 1,75 %, což ukazuje na zlepšující se trend od zahájení provozu elektrárny.

INVESTICE

V rámci dalšího rozvoje elektrárny proběhla v roce 2009 celá řada investičních akcí, jejichž cílem bylo i nadále zvyšovat úroveň jaderné bezpečnosti a spolehlivosti zařízení. Mezi nejdůležitější akce roku 2009 patřily:

- **Modernizace průtočných částí nízkotlakých (NT) dílů turbíny 1000 MW** – akce

řeší zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti NT dílů, zvýšení termodynamické účinnosti (tj. zvýšení svorkového výkonu turbosoustrojů o cca 22 MWe/stroj) a připravenost turbosoustrojů pro uvažované zvýšení nominálního tepelného výkonu reaktorů. V průběhu roku proběhla příprava této akce a byly uzavřeny příslušné dohody na realizaci v následujících letech.

- **Modernizace systémů zavážecích strojů** – byla provedena úprava stávajících pracovních tyčí, kompletní výměna televizní tyče, výměna kabeláže a bloku pohonů pracovní tyče. Akce byla komplexně dokončena na obou blocích.

- **Rekonstrukce pohonů polárního jeřábu SKET 320 t** – byla provedena výměna řídicího systému polárního jeřábu, která umožní synchronizace paralelního chodu pohonů 160 t + 2 × 70 t pro transport obalových souborů pro použité palivo.
- **Záměna zábleskových ochran rozveden 6 kV** – byla provedena náhrada souboru zkratových (zábleskových) ochran rozveden 6 kV systémem na bázi smyček optického kabelu, citlivého po celé délce na světelný záblesk při zkratu. Akce byla z převážné části realizována již v roce 2008 a v roce 2009 byla dokončena.
- **Záměna systému ochran vyvedení výkonu a pracovního napájení vlastní spotřeby 1. bloku.**
- **Sklad použitého jaderného paliva** – v roce 2009 pokračovala příprava v souladu s harmonogramem, který předpokládá uvedení skladu do provozu v roce 2010. Byla zahájena výstavba budovy skladu, dokončena výroba prvních obalových souborů a úspěšně probíhal proces typového schvalování obalových souborů u Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

PROJEKT BEZPEČNĚ 15 TERA

Nejvýznamnějším rozvojovým projektem Jaderné elektrárny Temelín je projekt Bezpečně

15 Tera (B15T), který byl vyhlášen již v roce 2007. Je jedním z 8 klíčových projektů programu Efektivita Skupiny ČEZ, jehož cílem je zařadit Skupinu ČEZ do roku 2012 mezi nejefektivnější společnosti evropské energetiky. Záměrem projektu B15T je zlepšit bezpečnostní ukazatele, zvýšit disponibilitu a snížit poruchovost zařízení. Nedílnou součástí projektu je také zlepšení komunikace dovnitř společnosti a zvýšení informovanosti, včetně dotčených útvarů mimo působnost ředitele elektrárny. Bylo identifikováno pět oblastí s možností zlepšování, pro které byly definovány cíle, zdroje, řešitelé a rizika. Pro projekt B15T jako celek byly stanoveny následující cíle, které směřují do oblasti bezpečnosti a zvyšování spolehlivosti a efektivity výroby:

1. **Vybrané bezpečnostní ukazatele dosáhnou do konce roku 2010 úroveň první čtvrtiny nejlepších jaderných elektráren na světě.**
2. **Výroba elektřiny z ETE dosáhne hodnoty 15 TWh v roce 2012 a bude možností ji takto udržet minimálně následujících 30 let (spolehlivostní ukazatele).**

Projekt B15T se skládá z následujících pěti podprojektů:

Zařízení

Cílem tohoto podprojektu je dosažení stavu zařízení elektrárny umožňujícího jeho dlouhodobě bezpečný a spolehlivý provoz s vysokou disponibilitou a dosažení výroby 15 TWh za rok. Obsahuje celkem 8 oblastí:

- zvýšení spolehlivosti jaderného paliva (probíhá záměna paliva od nového dodavatele TVEL),
- záměna vysokotlakých (VT) dílů turbosoustrojů (dokončeno),
- odstranění vibrací přívodních potrubí páry k turbíně (dokončeno),
- zajištění dlouhodobého spolehlivého provozu ochranných obálek – kontejnmentů (probíhá v souladu se zadáním),
- optimalizace odstávek ETE: nová strategie řazení odstávek jaderných bloků, zvýšení disponibilít bloků, změna periody kontrol hlavních zařízení a zkrácení délky odstávek po roce 2010 (průběžně plněno),
- realizace investičních akcí (rekonstrukce zavážecího stroje, úprava polárního mostového

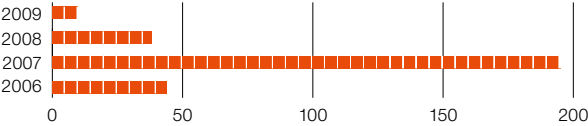


Pohled do strojovny 1. bloku JE Temelín při odstávce, během které došlo i k výměně nízkotlakých rotorů turbíny

Reaktorový sál druhého bloku během odstávky pro výměnu paliva. Odstávky jsou vždy příležitostí pro provedení řady kontrol



14 Ztráta výroby způsobená lidským faktorem (tis. MWh)



hodnocení efektivity procesů a provozních ukazatelů elektrárny.

Dodavatelé – projekt partnerství

Podprojekt se zabývá zapojením dodavatelů do řešení problémů elektrárny souvisejících s realizací prací, sdílením pracovní kultury a hodnot a jejich motivací na bezpečném a spolehlivém provozu JE. V souvislosti s tím probíhají:

- revize systému sdílené dokumentace,
- pravidelná školení dodavatelů,
- pracovní setkání zaměstnanců, vedení elektrárny a dodavatelů,
- postupné zavádění systému zvyšování kvality lidského výkonu u klíčových dodavatelů,
- hodnocení významných událostí v rámci zpětné vazby z provozních událostí,
- zahájen proces řízení znalostí v oblasti spolupráce s dodavateli,
- nastavení systému zabezpečení náhradních dílů pro provádění oprav (nový dodavatelský systém).

Personál – budujeme tým profesionálů

Tento podprojekt je prioritně zaměřen na zvýšení kvality lidského výkonu. V minulém období byl přednostně řešen stav zařízení, teď“ přichází období investic do „spolehlivosti člověka“. Jedná se o změnu přístupu k chybě, kterou je nutné vnímat jako příležitost k poučení. I o tom je program Zvyšování kvality lidského výkonu (QLV). Program je logickým pokračováním

cesty zvyšování spolehlivosti a bezpečnosti provozu Jaderné elektrárny Temelín. Jeho cílem je využít technik a postupů, které pomohou vyhnout se lidské chybě nebo ji včas odhalit.

V roce 2009 měly jednotlivé útvary za úkol minimalizovat počty událostí způsobených lidským faktorem vlastního personálu a dodavatelů. Tuto činnost koordinuje koordináční tým (tvořený managementem elektrárny), který stanovil pro rok 2009 i kritéria úspěšnosti programu QLV – jedním z kritérií je pokles počtu událostí s kořenovou příčinou „pracovní praktiky personálu“, ve srovnání s rokem 2008.

Za účelem podpory programu zvyšování kvality lidského výkonu v rámci tohoto podprojektu proběhly další aktivity v oblastech **vzdělávání a knowledge managementu** – řízení znalostí. Hlavním smyslem knowledge managementu je zabezpečit sdílení a uchování významných znalostí a zkušeností mezi zaměstnanci elektrárny.

Komunikace

Tento podprojekt má za cíl představit ETE široké veřejnosti jako bezpečnou a trvale se zlepšující elektrárnu. Podprojekt ve své druhé části analyzuje a optimalizuje nástroje vnitřní komunikace s cílem zefektivnění systému komunikace mezi zaměstnanci.

jeřábu a záměna ochran vyvedení výkonu a rozvoden 6 kV). Byl instalován kontinuální monitorovací systém transformátorů (dokončeno),

- záměna lineárních krokových pohonů a ukazatelů polohy na regulačních tyčích reaktoru (termín realizace akce je v letech 2011 a 2012),
- analýzy spolehlivosti zařízení (probíhají).

Organizace a řízení

V rámci tohoto podprojektu probíhá optimalizace systému procesního řízení ETE, tvorba SW prostředků pro podporu činností a organizace řízení odstávek. Významným úspěchem bylo nasazení Komunikačního systému koordinace a automatizovaného dotazovacího systému, které výrazně přispívají ke zvýšení efektivity přípravy a řízení odstávek. Byla dokončena organizační změna zřizující směnové dispečery údržby pro koordinaci činností při odstávkách. Úsilí týmu se dále zaměřuje na tvorbu koncepčního dlouhodobého systému řízení. Svoji činnost zahájila koncepční porada vedení, postupně se zpracovává systém



údržba

nový dodavatelský systém údržby Asset Management

V uplynulém roce byl uveden do praxe nový dodavatelský systém údržby zařízení na obou jaderných elektrárnách, který posiluje odpovědnost dodavatele za komplexní zajištění údržby logických celků a motivuje jej k dodržení hlavních bezpečnostních ukazatelů a vybraných technických parametrů udržovaného zařízení. V souvislosti s tím došlo i k jednotnému nastavení rozhraní mezi ČEZ a dodavateli údržby logických celků (LC), spočívajícím v převodu činností přípravy údržby na dodavatele údržby LC. V roce 2009 byl na základě výběrového řízení a uzavření smluv o dílo (SOD) nový dodavatelský systém implementován na převážně většině udržovaného zařízení na těchto pěti významných LC:

- REAKTOROVNA – Škoda JS, a. s.
- STROJOVNA – Škoda Power, a. s.
- VNĚJŠÍ OBJEKTY – ČEZ Energoservis, s. r. o.
- ELEKTRO – I & C Energo, a. s.
- SKŘ – I & C Energo, a. s.

V úzké spolupráci s těmito dodavatelskými firmami byl vypracován tzv. Koncepční program údržby, který byl východiskem pro technicko-ekonomickou specifikaci jednotlivých akcí údržby na rok 2010. Velká pozornost byla věnována projektu Zlepšování kvality lidského výkonu především s cílem snížení opakovaných závad na kritických komponentách zařízení JE.



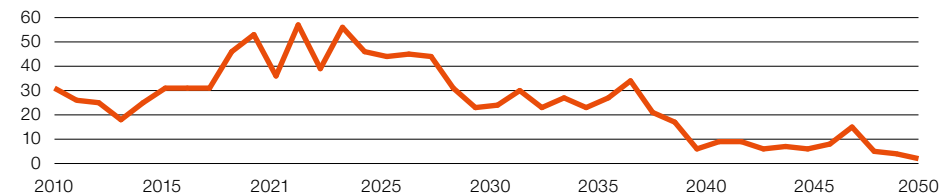
Pracovníci EGE s. r. o. (subdodavatel I & C Energo) při montážních pracích na zapouzdřených vodičích vyvedení výkonu



personál jaderných elektráren

Vzhledem k plánům obnovy stávajících a výstavby nových jaderných bloků byl v roce 2009 jednou z priorit personální práce v obou lokalitách nábor personálu. V lokalitě Temelín nastoupilo 25 zaměstnanců do Divize Investice, která připravuje výstavbu nového jaderného zdroje a 22 zaměstnanců do Divize Výroba, kde se budou připravovat služby pro provoz nových jaderných bloků. Pro výstavbu a následný provoz 3. a 4. bloku v lokalitě Temelín bude třeba v letech 2010–2020 provést nábor a výškolení velkého množství technicky zaměřených odborníků (365). Podobný nábor se plánuje v souvislosti s možným rozšířením elektrárny i pro lokalitu Dukovany. Kromě toho v lokalitě Dukovany vzniká okamžitá potřeba technicky vzdělaného personálu, která je vyvolána především tzv. generační obměnou. Současný průměrný věk zaměstnanců elektrárny je 48 let, přičemž polovina zaměstnanců odejde mezi roky 2018 až 2028 do penze (viz obr. 15). Vzhledem k době potřebné na vzdělávání, odbornou přípravu, praxi a zcvik na dosažení specifické odborné kvalifikace, zahajují obě elektrárny nábor již nyní. Byla navázána spolupráce s 24 středními školami, z toho v regionu Temelín je to s 11 a v regionu Dukovany 13 škol. Dále úzce spolupracujeme 11 fakultami technicky zaměřených vysokých škol v celé České republice. Účastníme se veletrhů pracovních příležitostí a dnů firem na školách, což

15 **Nárok na starobní důchod zaměstnanců ČEZ, a. s., v lokalitě EDU k 30. 9. 2009**
(v počtech zaměstnanců)



umožňuje setkání se studenty a vzájemnou komunikaci. Pro zájemce z řad středoškolských a vysokoškolských technicky zaměřených studentů organizujeme celodenní exkurze a semináře. V roce 2009 se těchto exkurzí zúčastnilo více než tisíc zájemců o budoucí uplatnění v jaderné energetice. Na jaře proběhly v obou jaderných elektrárnách tzv. **Jaderné maturity**. Jedná se o třídní cyklus přednášek a stáží v provozech elektráren pro vybrané studenty spolupracujících středních škol. Studenti píší na závěr, stejně jako při skutečné maturitě, znalostní test. Akce byla velice pozitivně hodnocena jak samotnými studenty, tak i jejich pedagogy. V Jaderné elektrárně Temelín se těchto akcí účastnilo 80 studentů a pedagogů a v Dukovanech 45. Obdobnou akcí pro vysokoškoláky jsou **Letní university**. Jsou organizovány v délce 14 dnů a účastníci získávají širší znalosti o provozu jaderných elektráren i ostatních souvisejících zařízení. Při prohlídce elektrárny mají možnost

vidět nejen provozované bloky, ale i zařízení v odstávce. Pro studenty technických vysokých škol to je po odborné stránce velice zajímavá a vítaná forma poznání, která může ovlivnit jejich rozhodování o budoucím povolání. Pro studenty vysokých škol se zájmem o pozici Operátor sekundárního okruhu je zaveden stipendijní program. Studenti si takovýmto způsobem zajišťují po ukončení studia zaměstnání na konkrétní pozici operátora sekundárního okruhu. Na Střední průmyslové škole v Třebíči byl od 1. září 2009 otevřen nový maturitní obor Energetika, ve kterém začalo studovat 30 žáků. Tento studijní obor je podporován Skupinou ČEZ a krajem Vysočina. Obdobně v Sezimově Ústí na Vyšší odborné škole (Střední škole a Centru odborné přípravy) je zřízeno a rozvíjeno studium prvního ročníku fakulty strojní a elektrotechnické ČVUT.

jaderné palivo



Jaderné palivo je klíčovou komoditou pro výrobu elektřiny v jaderných elektrárnách a rok 2009 byl v této oblasti velmi významným. V souvislosti se zvyšováním elektrického výkonu ze 440 na 500 MW byl na 3. bloku EDU dokončen proces přechodu na pokročilé palivo, které bude v následujících 3 letech použito i na dalších blocích.

EDU používá po celou dobu provozu palivo od ruské firmy TVEL, které prošlo zásadní vývojovou změnou. Původní palivo s obohacením 3,6 % U^{235} bylo používáno v tříletém cyklu, při průměrném vyhoření 30 MWd/kg U. Postupným zdokonalováním se přešlo na zónu se sníženým únikem neutronů a obohacením 3,8 % U^{235} . V další fázi bylo zvýšeno obohacení na 4,25 resp. 4,38 % U^{235} a v palivových kazetách se začal používat vyhořívající absorbátor. Zvýšení hmotnosti uranu v kazetách umožnilo dosažení plného pětiletého cyklu. V praxi to znamená, že při každoroční odstávce na výměnu paliva se dnes nahrazuje pouze 1/5 vyhořelého paliva z celkové vsázky, tj. 72 kazet. Průměrné vyhoření dosahuje v pětiletém cyklu až 51 MWd/kg U.

Dalšími efekty při pětiletém cyklu je snížení produkce použitého paliva a nižší potřeba skladovacích kapacit. Užívání vyhořívajících absorbátorů se projevuje ve snížení produkce tritia až o 20 %. Délka kampaní se zároveň prodloužila z 300 na 330 efektivních dní a tak se zvýšilo využití instalovaného výkonu a výroba elektřiny.



Kontrola zařízení na reaktorovém sále při odstávce v JE Temelín

Na ETE po ukončení kontraktu s americkou firmou Westinghouse a následném výběrovém řízení, ve kterém byla vybrána ruská firma TVEL, probíhají přípravy na zavezení nového typu paliva. Na obou blocích bude nahrazena celá aktivní zóna palivem od nového dodavatele, a to v roce 2010 na 1. bloku a v roce 2011 na 2. bloku. Zároveň se rozbíhají přípravné práce

na zvýšení elektrického výkonu temelínských bloků spojené s podobným rozsahem prací jako v EDU. Palivo od nového dodavatele již požadavky na zvýšený výkon splňuje.



ochrana životního prostředí

Jaderné elektrárny patří z hlediska vlivu na životní prostředí mezi velmi šetrné zdroje elektrické energie. Při jejich provozu nevznikají skleníkové plyny a nespotřebovávají se neobnovitelné suroviny (uhlí, ropa). Pokud by nebyly součástí portfolia výrobních zdrojů v České republice, byly by jak emise CO₂ z výroby elektrické energie, tak i spotřeba uhlí pro její výrobu o 77 % vyšší, při uvážení stejného objemu výroby a stejné skladby ostatních výrobních zdrojů, tj. při průměrných měrných emisích 111 kg CO₂/GJ (viz obr. 16). Významné snížení emisí CO₂ přináší také realizace využití projektových rezerv v jaderných elektrárnách. V roce 2001 v EDU a v roce 2004 v ETE byl zavedený a certifikovaný systém řízení ochrany životního prostředí – EMS (Environmental Management System), jenž byl naposledy ověřen v roce 2007. V roce 2009 proběhly jeho periodické audity s úspěšným výsledkem.

NAKLÁDÁNÍ S RADIOAKTIVNÍMI ODPADY

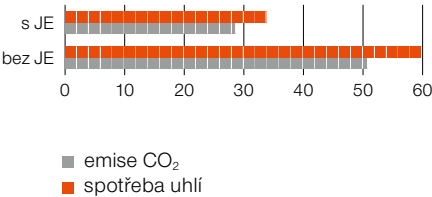
Materiály a odpady, u kterých bylo měřením vyloučeno překročení limitů pro znečištění radionuklidy, jsou řízeným způsobem uváděny do životního prostředí nebo jsou v maximální možné míře recyklovány.

Radioaktivní odpady vznikající při provozu jaderných elektráren jsou, po úpravě bitumenací nebo lisování, průběžně ukládány do úložiště radioaktivních odpadů (ÚRAO) Dukovany. To je určeno pro ukládání radioaktivních odpadů z provozu JE a těch, které vzniknou v budoucnu při vyřazování jaderných elektráren z provozu po ukončení jejich životnosti. Ke konci roku 2009 bylo zaplněno 15 z celkového počtu 112 skladovacích jímek (viz obr. 17).

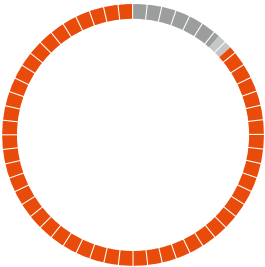
Certifikáty EMS



16 **Emise CO₂ a spotřeba uhlí**
(v milionech tun)



17 **Stav zaplnění jímek ÚRAO**
(v počtu jímek)





mezinárodní spolupráce

České jaderné elektrárny se již tradičně podílí na rozsáhlé mezinárodní spolupráci. Spolupracujeme různými formami s různými zahraničními subjekty. Základní formou je aktivní účast společnosti ČEZ v nejvýznamnějších profesních jaderných organizacích jako jsou IAEA, WANO, FORATOM, EURATOM, WNA, Eurelectric, OECD NEA, kde se účastníme v řadě mezinárodních programů. Díky tomu mají obě jaderné elektrárny přístup k množství informací, know-how a mohou sledovat a držet krok se světovým vývojem tohoto odvětví energetiky. Informační celosvětové sítě WANO umožňují získání informací od stovek jejich účastníků. Aktivní účast v programech dává možnost se dozvědět o nejlepších světových praxích v daném oboru nebo porovnat výkonnost elektráren v bezpečnostních ukazatelích s ostatními jadernými elektrárnami světa. Můžeme si pozvat odborníky z jiných zemí na technické konzultace nebo si nechat prověřit vlastní provoz nezávislým týmem odborníků misí WANO Peer Review, případně misí OSART (kontrola provozu mezinárodní atomovou agenturou MAAE). V průběhu roku 2009 se konala v obou lokalitách celá řada akcí s mezinárodní účastí, z nichž nejdůležitější byly:

- mezinárodní regionální výcvikový kurz na fyzickou ochranu v ETE,
- mezinárodní prověrka WANO Peer Review Follow-up, která prověřila provoz EDU



Účastníci mezinárodní mise WANO Peer Review při kontrole strojovny EDU

v osmi základních oblastech provozu a poskytla elektrárně řadu cenných doporučení,

- semináře WANO pro řídící pracovníky na obou lokalitách EDU i ETE na téma: „Sebehodnocení“ (lektor z British Energy) a efektivní využití systému „Nápravných opatření“ (lektor z WANO-AC, USA),
- odborný workshop v ETE: Kontrola pokrytí jaderného paliva (konzultace odborníků ze sedmi zúčastněných zemí),
- školení MAAE v ETE: Knowledge Management (řízení znalostí).

Kromě toho obě jaderné elektrárny Temelín i Dukovany spolupracují s partnerskými jadernými elektrárnami v zahraničí. Tato spolupráce umožňuje přímou výměnu informací pomocí elektronické pošty, technických dotazů a porovnání provozních záležitostí (benchmarking) na obdobných zařízeních. Máme uzavřeny dohody o spolupráci s jadernými elektrárnami na Slovensku, Maďarsku, Francii, USA, Rusku, Ukrajině a ve Finsku. Společnost ČEZ se orientuje ve svých zahraničních aktivitách i na další země jihovýchodní a střední Evropy jako je Polsko, Rumunsko, Bulharsko a balkánské země.



vztahy s veřejností

pomáháme tam, kde působíme

Vztahy s veřejností v okolí jaderných elektráren jsou již dlouhodobě na vysoké úrovni a jsou projevem dobrého sousedství. Veřejnost se stává skutečným partnerem jaderného zařízení. Mezi nejdůležitější prvky tohoto partnerství patří vedle vytrvalé a otevřené komunikace i výrazná podpora života ve městech a obcích v okolí elektráren. Tato snaha je uznávána a je také oceňována a odráží se mimo jiné ve většinové podpoře jak dlouhodobému provozu obou elektráren, tak i výstavbě nových výrobních bloků.

Velký význam pro osvětu v jaderné energetice má provoz informačních center jaderných elektráren, která pro jejich atraktivitu navštěvuje především mladší část populace. V roce 2009 přivítalo dukovanské infocentrum již 400 000. návštěvníka od svého otevření před patnácti lety.

Temelínské infocentrum loni přivítalo 28 240 návštěvníků, z nichž 1 640 bylo ze zahraničí a 6 280 osob mělo možnost navštívit přímo areál elektrárny. I nadále trval zájem veřejnosti o svatby v blízkosti Jaderné elektrárny Temelín, a tak zámeček Vysoký Hrádek (v němž je umístěno informační centrum) vloni hostil už devátý svatební obřad. Od listopadu 2009 nabízí IC JE Temelín pro zrakově postižené spoluobčany speciální „prohlídku“ se zvukovou nahrávkou vybraných zařízení.

Infocentra obou elektráren připravují v souvislosti s výstavbou nových výrobních bloků rozsáhlé modernizace svých expozic.

V roce 2010 si elektrárna Dukovany připomíná 25 let bezpečného provozu. Základní milníky výstavby elektrárny a jejího uvádění do provozu:

30. 4. 1970	rozhodnutí o stavbě dvou reaktorů 2 × VVER 440, model 230
1975	přeprojektování na čtyři modernější reaktory 4 × VVER 440, model 213 – nový reaktorová nádoba instalována do šachty reaktoru 1. bloku
1982	zahájeno zavážení jaderného paliva do reaktoru 1. bloku – fyzikální spouštění
31. 12. 1984	dosažení minimálního kontrolovaného výkonu, první řízená řetězová reakce
12. 2. 1985, 23:21 h	výkon dosáhl 100 %, zahájení zkušebního provozu
3. 5. 1985	spuštění 2. bloku
1986	spuštění 3. a 4. bloku
1987	

Obě jaderné elektrárny Dukovany i Temelín zaznamenaly v roce 2009 další rozvoj vztahů se svými regiony.

Začátkem dubna umožnilo zastupitelstvo Jihočeského kraje svým pozitivním postojem výstavbu dalších dvou elektrárenských bloků v lokalitě Temelín a zároveň schválilo Rámcovou smlouvu o spolupráci mezi Jihočeským krajem a společností ČEZ. Během následujících deseti let tak společnost ČEZ významně podpoří rozvoj Jihočeského kraje. Podpora je směřována na opravy komunikací, vznik nových ubytovacích kapacit, ale také do řady kulturních a sportovních akcí.

Podobná Rámcová dohoda o dlouhodobé spolupráci byla uzavřena nejen na úrovni kraje, ale i s nejbližšími městy a obcemi obou českých jaderných elektráren. Města a obce Týn nad Vltavou, Dříteň, Všemyslice a Olešník v okolí JE Temelín a Dukovany, Rouchovany, Mohelno, Slavětice, Rešice a Horní Dubňany v okolí JE Dukovany tak mohou investovat do všech oblastí vlastního rozvoje, včetně možnosti získat další prostředky s využitím evropských dotací.

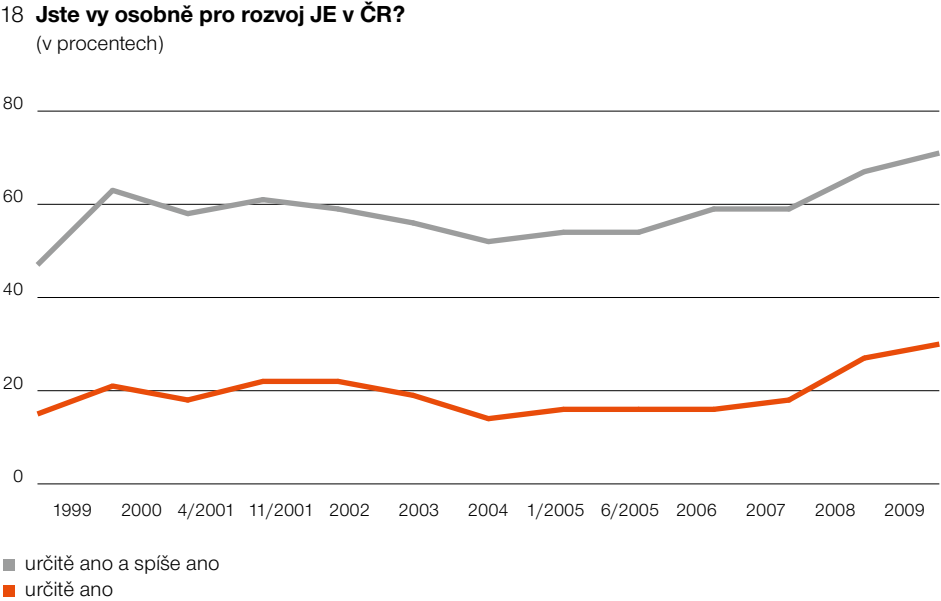
Kraj Vysočina již tradičně a dlouhodobě podporuje další provoz i rozšíření Jaderné elektrárny Dukovany. V závěru roku 2009 začala



i zde jednání o další spolupráci mezi krajem a Skupinou ČEZ. V okolí Temelína pokračoval již čtvrtým rokem projekt Oranžový rok. Díky němu mohly obce posílit svůj kulturní život, sport, turistiku a další oblasti. Vedle tradičních projektů uvedme jeden nový: v roce 2009 začalo budování cyklostezky z Hluboké nad Vltavou do Týna nad Vltavou. Letos by měla být dokončena hlubocká část, na kterou naváže úsek do Týna nad Vltavou. V okolí elektrárny Dukovany se jedná například o studii „energetické cyklostezky“ Třebíč – Přečerpávací elektrárna Dalešice – JE Dukovany. Obě elektrárny tak aktivně přispívají k rozvoji svých turisticky atraktivních regionů.

NÁZORY ČESKÉ VEŘEJNOSTI NA JADERNOU ENERGETIKU

Průzkumy veřejného mínění probíhají od roku 1994, poslední byl proveden v březnu 2009 mezi více než 1200 respondenty z ČR staršími 18 let. Vybranými tématickými okruhy jsou: energetická koncepce ČR, rozvoj jaderné energetiky v ČR, názory na jadernou elektrárnu Temelín a informovanost veřejnosti o jaderné energetice.

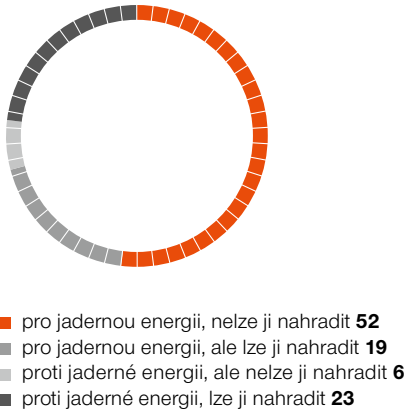


Pramen: STEM, trendy 1999–2009

Čeští olympionici a významní sportovci si v září během 5. Temelínského atomiádu prohlédli JE Temelín



19 Podpora veřejnosti a nahraditelnost jaderné energie (v procentech)



Pramen: STEM, průzkum 3/2009, 1 276 respondentů starších 18 let

Pro další rozvoj jaderné energetiky v ČR je zhruba 70 % lidí a meziročně podpora narostla o 4 %.

- Hlavními argumenty pro zvyšování podílu jaderné energetiky jsou:
- nevýhody těžby uhlí – tento názor zastává 84 % občanů,
 - závislost na dovozu ropy a plynu – zastává 88 % občanů,
 - produkce skleníkových plynů z tepelných elektráren – zastává 79 % občanů.

Polovina populace je přesvědčena, že rozvoj jaderné energetiky je nutný a jaderné zdroje nelze nahradit.

SHRNUTÍ

1. Prioritou energetické koncepce ČR má být podle velké většiny občanů energetická soběstačnost vylučující závislost na cizích energetických zdrojích a možnost Česka rozhodovat o vlastní energetické politice.
2. Do roku 2030 by měly mít v ČR na výrobě elektrické energie největší podíl jaderné elektrárny (51 % dotázaných) či obnovitelné zdroje (36 %).
3. Pro rozvoj jaderné energetiky je 70 % lidí.

TERITORIÁLNÍ PŮSOBNOST SKUPINY ČEZ



energetická aktiva obchodní činnost země podmíněného zájmu aktivní dceřiné společnosti

Jaderné elektrárny v roce 2009

© 2010, ČEZ, a. s., Divize výroba

zodpovědný redaktor: Zbyněk Grunda, manažer pro mezinárodní spolupráci

redakční rada: M. Vilím, G. Říhová, P. Foltýn, J. Smíšek, P. Závodský, R. Gajdoš, E. Šťastová, J. Tyc, N. Bílá, L. Dubský,

A. Rottenbornová, J. Sedlák, M. Svozil, P. Spilka, F. Kostíha, R. Šula, R. Křivánek, J. Horáková, P. Šimák, F. Prokop, T. Polák