

JADERNÁ ELEKTRÁRNA
NUCLEAR POWER PLANT

TEMELÍN



dostavba 3. a 4. bloku
completion of the blocks 3 and 4

PUBLIKACE BYLA VYDÁNA ZA PODPORY
THE PUBLICATION WAS PREPARED WITH THE SUPPORT OF

V RÁMCI PROGRAMU
IN THE FRAMEWORK OF THE PROGRAMME



VYDAVATEL TOUTO CESTOU DĚKUJE ZA ODBORNOU POMOC
THE PUBLISHER WOULD LIKE TO THANK FOR EXPERT ASSISTANCE



A VŠEM SPOLEČNOSTEM, KTERÉ VYDÁNÍ NAPOMOHLA A PODPŮŘILY
TO ALL COMPANIES WHICH OFFERED HELP AND SUPPORT FOR THE PUBLICATION



SKUPINA ČEZ

metr@stav



čeps,a.s.



HOCHTIEF

done
CONSULTING GROUP

TADERNØ ECEUTRØRNA
NUCCEAR oOs ER oCANT

TEMELÍN

dostavba 3. a 4. bloku
completion of the blocks 3 and 4

Úvod | Introduction

Část první | Part One

oohled do historie elektrárny aneb od investičního záměru po zpuštění 3. a 4. bloku
Overview of the history of the nuclear power plant,
or from the investment project to the launch of units 3 and 4

Část druhá | Part Two

Anketa
Inquiry

Část třetí | Part Three

Hlavní důvody a přínosy dostavby 3. a 4. bloku
Main reasons for and benefits of the completion of units 3 and 4

Část čtvrtá | Part Four

Etapy přípravy dostavby, princip fungování a zvažované technologie
Completion preparation stages, operating principle and considered technologies

Část pátá | Part Five

Stavební objekty a technické zázemí stávající TE Temelín
Construction objects and technical background of the current Temelín power plant

Část šestá | Part Six

Bezpečnost především
Safety first



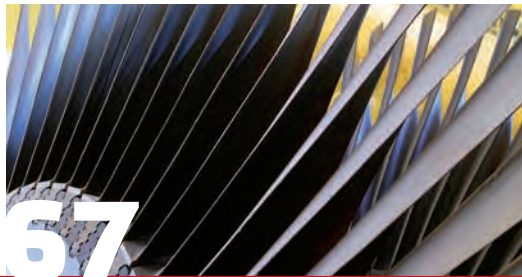
11



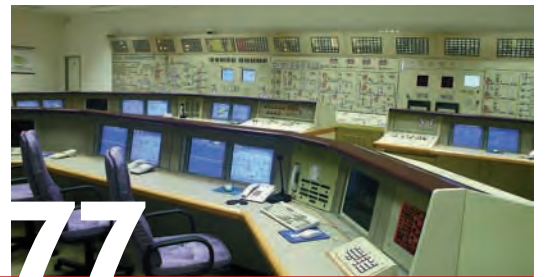
43



59



67



77



85



Motto:

Energie je to,
co vše uvádí do pohybu

Aristoteles



Motto:

Energy is everything
that causes motion

Aristoteles

Věřím v potenciál české vědy a průmyslu

I believe in the potential of the Czech science and industry



Stavba jaderné elektrárny patří bezpochyby k technicky nejnáročnějším projektům současnosti. I v dnešní době je schopno takový projekt realizovat s významným vlastním podílem jen několik nejvyspělejších států světa. Můžeme být právem hrdi na to, že se mezi ně řadí i Česká republika.

Česká věda a průmysl mají na tomto poli nač navazovat. Již na stavbě Jaderné elektrárny Dukovany se podílely naše národní společnosti v klíčových rolích investora, generálního dodavatele technologie a finálních dodavatelů. Stavební práce na prvním dukovanském bloku byly zahájeny v roce 1978 a čtvrtý blok byl uveden do provozu v létě 1987. Za 8,5 roku jsme dokázali postavit elektrárnu, o jejíž kvalitě neoddiskutovatelně svědčí mnohaletý bezproblémový a mezinárodně oceňovaný provoz. Po prvních dětských nemocech spolehlivě funguje

i druhá tuzemská jaderná elektrárna - Temelín. Plánovaná dostavba 3. a 4. temelínského bloku je projektem s obrovskou přidanou hodnotou. Přispěje k zajištění energetické bezpečnosti našeho státu. Umožní odstávku některých technologicky překonaných uhelných zdrojů a tím významně přispěje ke zlepšení životního prostředí. Zejména je ale obrovskou potenciální příležitostí pro tuzemskou vědu a průmysl.

Stále máme jedinečnou možnost čerpat ze zkušeností a umu expertů, inženýrů a organizátorů výše zmiňovaných staveb. I proto pevně věřím, že významnou vahou v konečném rozhodování o vítězi tendru na dostavbu Temelína bude zajištění významného podílu dodávek českých firem a českých výzkumníků. České vysoké učení technické je připraveno vychovat novou generaci specialistů, kteří najdou uplatnění jak při samotné realizaci stavby,

tak i v následném provozu a servisu po dobu celé životnosti technologie, tedy minimálně na dalších 60 let. Naši odborníci získají přístup ke špičkovým technologiím a jedinečnému know-how. Temelín může být skvělým odrazovým můstkem pro následný vývoj reaktorů 4. generace, na němž jsme připraveni se podílet. Byla by škoda tuto jedinečnou příležitost promarnit!

**prof. Ing. Václav Havlíček, CSc.,
rektor Českého vysokého učení technického
v Praze**



Construction of a nuclear power plant is without any doubt one of the most technologically challenging projects of the present era. Even today, only the most developed countries in the world are able to execute such projects with their own significant contribution. We can rightly be proud that the Czech Republic is one of them.

In this field, the Czech science and industry have a heritage to build on. Our national companies were involved already in the construction of the Dukovany nuclear power plant as the investor, general supplier of the technology and final suppliers. Construction works on the first unit in Dukovany began in 1978 and the fourth unit was put into operation in summer 1987. During these 8.5 years we managed to build a nuclear power plant of quality which has been indisputably proven by many years of smooth and

internationally appreciated operation. After initial problems, also the second domestic power plant – Temelín – operates reliably.

The planned construction of units 3 and 4 represents a project with immense added value. It will help ensure the energy security of our state. Thanks to it, it will be possible to decommission some technologically obsolete coal sources, and therefore it will significantly contribute to improving the environment. But first of all, it is a huge potential opportunity for the domestic science and industry.

We have a unique chance to draw from the experience and skills of experts, engineers and organizers involved in the above-mentioned projects. Therefore, I firmly believe that when the final decision about the winner of the tendering procedure concerning the completion of the Temelín NPP is taken, the ca-

capacity to ensure a significant share of supplies from Czech companies and of Czech experts will play a key role. The Czech Technical University in Prague is prepared to bring up a new generation of specialists whose qualifications and skills will be valuable during the construction itself as well as during the subsequent operation and maintenance throughout the lifetime of the technology, i.e. at least during the next 60 years. Our experts will gain access to cutting-edge technologies and unique know-how. Temelín may become a perfect starting point for the future development of the reactor of the fourth generation and we are ready to take part in it. This unique opportunity must not be wasted!

**prof. Ing. Václav Havlíček, CSc.,
Rector of Czech Technical University
in Prague**

Absolutní prioritou je zajistit dostatek prostředků pro dostavbu Temelína



Funkci generálního ředitele ČEZ, a.s. zastává od září 2011 Ing. Daniel Beneš, MBA. Svým nástupem převzal od státu, jako majoritního vlastníka společnosti, mj. odpovědnost za dostavbu Jaderné elektrárny Temelín. S plány rozvoje společnosti seznámil veřejnost již v říjnovém čísle časopisu ČEZ NEWS.

„ČEZ má od státu, jako majoritního vlastníka, nové zadání: zajistit co největší energetickou soběstačnost a nezávislost. A k tomu vede podle mne prakticky jediná cesta – jaderná energetika...“

Rozvoj jaderné energetiky je na prvním místě našich priorit. Omezili jsme investice do nových zahraničních trhů a soustředíme se především na pokračující obnovu uhelných elektráren, výstavbu paroplynového zdroje a další příležitosti k posílení pozice na domácím trhu. Absolutní prioritou je zajistit dostatek prostředků pro dostavbu Temelína. Ukazuje se, že výstavba nových jaderných zdrojů bude náročnější, než jsme čekali. Existují scénáře, při nichž by mohl být nový zdroj méně ziskový. Projekt nám přitom může odčerpat většinu volné hotovosti. Chceme proto vytvořit takový obchodní koncept, který umožní ziskovost projektu a jeho financování tak, abychom mohli v následujících 15 letech investovat současně

i do jiných atraktivních projektů. Musíme také vyřešit všechna výstavbová a regulatorní rizika...

Nejde pouze o dostavbu Temelína, ale i o to, že prodloužíme životnost Dukovan, zvýšíme výkon našich stávajících bloků a zkrátíme jejich odstávky. Rádi bychom, aby třetí blok Temelína dodával elektřinu do sítě v roce 2022 či 2023, čtvrtý blok asi o 18 měsíců později. V té době bychom již měli pracovat na přípravě stavby nových reaktorů v Dukovanech. Ty by mohly být uvedeny do provozu kolem roku 2030. Ještě předtím však chceme investovat do zlepšení těch současných. Podle původních plánů by měla JE Dukovany ukončit provoz v roce 2025. Doufám, že se však povede prodloužit její životnost i zvýšit výkon vylepšením další technologie. U jednoho z dukovanských bloků se nám již podařilo zvýšit úpravou generátoru výkon z původních 440 na 500 MW, podobně chceme i u dalších reaktorů. Jsem přesvědčen, že po roce 2030 bude v ČR prostor pro stavbu zcela nové JE (*pozn. redakce: počítá se s lokalitou v Blahutovicích na Novojičínsku*)...

Evropská energetika se razantně mění. Evropská unie dělá řadu opatření v souvislosti se svým bojem za snižování emisí skleníkových plynů a masivní a nesystémovou podporou obnovitelných zdrojů

energie. Nemalej vliv měly události ve Fukušimě a následné rozhodnutí Německa o opuštění jádra. Tohle všechno trh deformuje a vypadá to, že se energetika čím dál tím víc mění z čistého byznysu na regulovanou službu. Nikdo neví, jak bude EU dále postupovat v oblasti povolenek CO₂, podpory obnovitelných zdrojů, do jaké míry budou trhy volné či svázané regulací, které země opustí jádro a čím je případně nahradí apod. Je mnoho variant toho, co s elektroenergetikou mohou udělat nové technologie, jak se vyvine přijatelnost a ekonomická stránka jaderné energie a jaké budou ceny komodit – ropy, plynu, uhlí, biomasy. Musíme být připraveni téměř na vše a umět na to včas a správně reagovat. Proto jsme ke stávajícím cílům programu NOVÁ VIZE přidali pět nových klíčových iniciativ: Nový jaderný zdroj, Zajištění paliva, Výkonnost, Regionální energetiku a Obnovitelné zdroje.

Ensuring sufficient funds for the completion of Temelín is the priority

Ing. Daniel Beneš, MBA, has been the general director of ČEZ, a.s. since September 2011. The completion of the Temelín nuclear power plant is one of his main tasks assigned to him by shareholders. Shortly after he entered the office, he presented his plans of the company development to the public.

| The state as the majority owner of ČEZ has assigned the company a new task: to ensure as extensive energy self-sufficiency and independence as possible. And I believe there is only one way to achieve this goal – nuclear energy... |

Development of the nuclear energy is the first of our priorities. We have limited our investments into foreign markets and focus primarily on the continuing revitalization of coal power plants, construction of steam-gas sources and other opportunities for strengthening our position on the domestic market. Ensuring sufficient funds for the completion of Temelín is absolute priority. It turns out that the construction of new nuclear sources will be more challenging than we expected. According to some scenarios, the new source could be less profitable. The project could also use up most of our spare ready money. Therefore, we would like to create a commercial concept which would ensure

profitability of the project and enable its funding so that we could invest also into other attractive projects in the next 15 years. We also have to resolve all constructional and regulatory risks.

I am not talking only about the completion of Temelín, but also about extending the lifetime of Dukovany, increasing the output of our existing units and shortening the periods when they are out of operation. We would like the third unit in Temelín to supply power to the grid by 2022 or 2023, the fourth approximately by 18 months later. By then, we should be working on the preparations for the construction of new reactors in Dukovany. These should be put into operation around 2030. But before that, we want to invest into improving the existing reactors. According to the very first plans, the Dukovany nuclear power plant was to be decommissioned around 2025. I hope, however, that we will manage to extend its lifetime and increase its power by further improvements of technology. In case of the three units in Dukovany, we successfully increased their power from the initial 440 to 500 MW by adapting the facility and we plan to do the same with the last one of them.

European energy sector is undergoing fundamental changes. The European Union takes a range of

measures within the frame of its efforts to reduce the emissions of greenhouse gasses and in relation to the non-systemic support of renewable energy sources. The overall situation was also significantly influenced by the events in Fukushima power plant and the subsequent decision of Germany to abandon nuclear energy. All these elements deform the market and it seems that the energy sector is increasingly transformed from a pure business into a regulated service. Nobody knows what steps the EU will take in relation to CO₂ allowances, support of energy from renewable sources, to what extent the markets will be liberal or regulated, which countries will abandon nuclear energy and what will they use instead etc. There are many options of how the sector of electrical energy may be changed by new technologies, how acceptance and economical aspects of the nuclear energy will develop and what the prices of commodities – oil, gas, coal and biomass – will be. We must always be prepared almost for anything and be able to react quickly and in appropriate manner. That is why we have added five new key initiatives to the existing goals of the NEW VISION (NOVÁ VIZE) programme: new nuclear source, ensuring the fuel, efficiency, regional energetics and renewable resources.



1

HISTORIE
HISTORY

Pohled do historie elektrárny aneb od investičního záměru po zpuštění 1. a 2. bloku

Overview of the history of the nuclear power plant, or from the investment project to the launch of units 1 and 2

Jaderná elektrárna Temelín leží přibližně 24 km od Českých Budějovic a 5 km od Týna nad Vltavou. Elektřinu vyrábí ve dvou výrobních blocích s tlakovodními reaktory VVER 1000 typu V 320. Odběr technologické vody je zajištěn z vodního díla Hněvkovice na Vltavě, jehož vybudování bylo součástí výstavby elektrárny. Požadovanou kvalitu vody zaručují čističky odpadních vod na horním toku Vltavy především ve Větřní, Českém Krumlově a Českých Budějovicích. Na jaře 2003 se temelínská elektrárna s instalovaným elektrickým výkonem 2000 MW stala největším energetickým zdrojem České republiky. Zprovozněním dvou temelínských bloků se, spolu s Jadernou elektrárnou Dukovany, zvýšil podíl výroby jaderných zdrojů v naší republice na přibližně 40 %. Současně bylo možné odstavit některé, především z ekologického hlediska nevyhovující, hnědouhelné elektrárenské bloky zejména v severních Čechách.

The Temelín nuclear power plant is located about 24 km away from České Budějovice and 5 km from Týn nad Vltavou. The electricity is generated in two production units with VVER 1000 Type V 320 pressurized-water reactors. Technological water is drawn from the Hněvkovice water reservoir on the Vltava river; it was built as a part of the power station project. The required quality of water is guaranteed by waste water treatment stations situated on the upper course of the Vltava river, namely at Větřní, Český Krumlov and České Budějovice. In spring 2003, the Temelín nuclear power plant, with its 2,000 MW of installed capacity, became the largest power source in the Czech Republic. By putting the two production units of Temelín into operation (together with the Dukovany nuclear power plant), the share of the nuclear sources in our country's electricity production increased to approx. 40 %. At the same time, it was possible to shut down some brown coal production units, mainly those found unsatisfactory in terms of environmental, particularly in the Northern Bohemia.

O výstavbě jaderné elektrárny v lokalitě Temelín bylo rozhodnuto v roce 1980. Investiční záměr stavby byl vydán již v únoru 1979. V roce 1982 byl uzavřen kontrakt na dodávku sovětského technického projektu. Tento projekt zahrnoval reaktorovnu, budovu aktivních a pomocných provozů a budovy dieselgenerátorových stanic.

Přípravné práce na staveništi byly zahájeny již v roce 1983. Výstavba probíhala ve čtyřech etapách a znamenala pro zúčastněné strany do té doby beze-

sporu nejnáročnější realizaci. Často bylo použito nových, tehdy unikátních technologií a postupů. První etapa měla charakter přípravných prací, jako je stavba či rekonstrukce komunikací, železniční vlečky, čistírny odpadních vod, kanalizačních sběračů nebo ubytoven a služebních bytů. Teprve poté mohly být zahájeny hrubé zemní práce na hlavním staveništi. Úvodní projekt 1. a 2. bloku byl generálním projektantem Energoprojektem (EGP) Praha zpracován v roce 1985. Stavební povolení bylo vydáno v listo-

padu 1986. Vlastní stavba provozních objektů byla zahájena v únoru 1987. Kromě objektů vlastní elektrárny zahrnoval soubor staveb i řadu doprovodných a souvisejících investic. K nejvýznamnějším patřila například přehrada Hněvkovice a vyrovnávací stupeň Kořensko jako poslední vodní díla Vltavské kaskády. Již před rokem 1990 byl původní sovětský projekt vylepšován československými odborníky. Celou jeho sekundární část zpracoval ENERGOPROJEKT PRAHA. Po listopadu 1989 došlo v nových politič-



The decision to build a nuclear power plant in the locality of Temelín was taken in 1980. Investment intention to construct the plant was issued already in February 1979. In 1982, the contract for the supply of a Soviet technical project was concluded. This project included the building of the reactor, the building of active and auxiliary operations and the buildings of diesel generators. Preparatory works on the construction site began already in 1983. The construction was carried out

in four phases and it undoubtedly constituted so far the most demanding realization for the interested parties. Frequently, new technologies were used which were unique at the time. First phase comprised of preparatory works, e.g. construction or reconstruction of roads, railway siding, waste water treatment plant, sewage collectors or quarters and staff accommodation facilities. Only then, the rough ground work on the main construction site could begin. The initial project of the units 1 and 2 was developed

by the chief designer, the Energoprojekt Prague company (EGP), in 1985. The building permit was issued in November 1986. The construction of operational objects was launched in February 1987. Besides actual power plant buildings it included a set of constructions and a range of accompanying and related investments. The most important ones was for example the Hněvkovice water reservoir and the Kořensko levelling reservoir, being the last water reservoirs of the Vltava Cascade.



nostní zkoušky primárního i sekundárního okruhu. V červenci 2000 bylo zavezeno palivo do reaktoru prvního bloku a 9. října byla po provedení předepsaných zkoušek a testů a po schválení Státním úřadem pro jadernou bezpečnost zahájena štěpná reakce v prvním bloku. Zkušební provoz prvního bloku byl zahájen 10. června 2002, na druhém bloku začal 18. dubna 2003. Do provozu byla elektrárna uvedena v letech 2002 až 2003.

Jaderná elektrárna Temelín 1. a 2. blok:

Instalovaný výkon:

2x1000 MW

Rok uvedení do provozu:

2002, 2003

Typ reaktoru:

VVER 1000

Investor výstavby:

ČEZ, a. s.

Generální dodavatel stavební části:

HOCHTIEF VSB a. s.

Generální dodavatel technologické části:

ŠKODA PRAHA a.s.

Generální projektant:

ENERGOPROJEKT PRAHA, a.s.

kých a především ekonomických podmínkách k přehodnocení potřeby výkonu 4000 MW v České republice. Vláda ČR svým usnesením č. 103/93 z března 1993 rozhodla o dostavbě JE Temelín v rozsahu dvou bloků. Důležitým mezníkem v technické modernizaci se stal 14. květen 1993, kdy byl podepsán kontrakt na dodávku paliva a systém řízení s firmou Westinghouse Electric Corporation. Nový projekt umožnil například lepší využití jaderného paliva a lepší regulaci výkonu. Unikátní spojení původního projektu s americkým řídicím systémem vytváří dohromady celek, který úroveň bezpečnostních systémů převyšuje většinu tehdejších západních bezpečnostních koncepcí. Potvrdil to mj. závěr prověrky expertů Mezinárodní agentury pro atomovou energii z března 1996.

Původní termíny dokončení jednotlivých bloků vycházely z průběžné doby výstavby unifikovaného bloku 60 měsíců. Vzhledem k dodavatelským problémům a ke změnám v politické a následně i hospodářské oblasti po roce 1989 byly termíny několikrát upraveny. Přes období velkých nejistot byla redukována a v technologii modernizovaná stavba dokončena. Do konce roku 1999 se podařilo dokončit pokládku kabeláže a uzavřít tlakové a těs-





Already before 1990, the original Soviet project had been improved by Czechoslovak experts. Its complete secondary phase was developed by the ENERGOPROJEKT PRAHA. After November 1989, under new political and in particular economic conditions, the output of 4000 MW in the Czech Republic was revised. The government of the Czech Republic, in its resolution n. 103/93 from March 1993, decided to complete the construction of the Temelín nuclear power plant in the extent of two units. A key milestone in the technical modernization came on 14 May 1993, when the contract for fuel supply and control system was signed with the Westinghouse Electric Corporation. This new project allowed for better use of nuclear fuel and better control of the output. Unique combination of the original project and the American control system constitutes a complex, where the level of safety systems exceeds most of western safety concepts of that time. This was confirmed inter alia in the conclusion of an inspection carried out by the International Atomic Energy Agency experts in March 1996.

Original deadlines for the completion of individual units stemmed from the standard time of 60 months needed for the construction of a unified unit. Due to

subcontracting problems and changes in political and subsequently in economic spheres after 1989, the deadlines were adjusted several times. In spite of the period of deep uncertainty, the limited but technologically updated construction was completed. By the end of 1999, the cabling was completed and the pressure and tightness tests of the primary and secondary circuits were concluded. In July 2000, the reactor of the first unit was filled with fuel and on 9 October, after carrying out prescribed checks and tests and after approval by the State Office for Nuclear Safety, the fission reaction in the first unit was initiated. The trial operation of the 1st unit was launched on 10 June 2002; the 2nd unit was put into trial operation on 18 April 2003. The power plant was put into operation in the period 2002 - 2003.

☒ e Temelín nuclear power plant units 1 and 2:

Installed capacity:

2x1000 MW

Put into operation:

2002, 2003

Reactor type:

VVER 1000

Construction Investor:

ČEZ, a. s.

General supplier of the construction:

HOCHTIEF VSB a. s.

General supplier of the technology:

ŠKODA PRAHA a.s.

General designer:

ENERGOPROJEKT PRAHA, a.s.

Na projektu a výstavbě se podílela celá řada českých firem. Jedinečná stavba v dnešní podobě snese nejprísnější měřítko uznávaná v průmyslově vyspělých státech světa. Vysoce náročná realizace je ukázkou úrovně českého průmyslu, stavebnictví a vědy a umu našich techniků. Podobné projekty si mohou dovolit realizovat jen technicky nejvyspělejší státy.

Také proto jsme se na tomto místě rozhodli zařadit referát doc. Ing. Františka Hezoučkého. Byl přílohou dopisu, který tento bývalý ředitel divize Výstavby jaderné elektrárny Temelín adresoval ministru průmyslu a obchodu 9. ledna 2011 jako reakci na jistou nedůvěru ve schopnost českého průmyslu realizovat další jaderné bloky. V průvodním dopise mj. uvádí: „Je pravdou, že dnes český průmysl bude muset navazovat na částečně zapomenuté znalosti. Je to tak ale i u všech zahraničních firem... Také ony musí hledat ještě žijící experty, aby pomohli vychovat novou generaci specialistů. I u nás je na co navazovat... Ano, český a slovenský (nejen jaderný) průmysl má v současné době slabiny. Ty je možné odstranit vhodným programem, kurzy. Pokud ale nebude průmyslu dána šance v oboru, zůstane to tak. Česká republika (i Slovensko) pak budou již nadobro závislé na zahraničních firmách, včetně servisu po dobu celé životnosti bloků, tedy 60 až 80 let. A prací na výstavbě našich elektráren budou získávat zkušenosti a zrát specialisté z jiných zemí. Nejde jen o výrobu. Jde i o duševní práci inženýrů a organizátorů velkých staveb, po nichž bude v blízké budoucnosti (vlastně už dnes ve světě je) mimořádná shánka. Z textu referátu je patrné, jak klíčové rozhodnutí může být pro stavbu osudové. I nyní jsme na křižovatce, kdy nesprávné rozhodnutí může být osudové pro jeden celý průmyslový obor.“

Zhodnocení a zkušenosti z výstavby 1. a 2. bloku pohledem Františka Hezoučkého, bývalého místopředsedy představenstva ČEZ, a.s. a (sedmého) výkonného ředitele divize Výstavba jaderné elektrárny Temelín

Historie výstavby JETE v širších souvislostech

- referát Františka Hezoučkého přednesený na konferenci „Zhodnocení výstavby a spouštění Jaderné elektrárny Temelín“ konané v Srní v prosinci 2002 (zkrácený text)

Délka výstavby dvou bloků Jaderné elektrárny Temelín dosáhla 15 let od dokončení základové desky 1. bloku. Je to dvojnásobná průběžná doba, než jaké bylo zapotřebí pro výstavbu čtyř dukovanských bloků. Zpoždění výstavby přineslo nemalé zdražení stavby, komplikace spojené s pochybnostmi o jaderném programu, pochybnosti o schopnostech českých inženýrů, podniků a organizací. Jaké byly skutečné důvody zdržení?

Úvod

Pojmout příspěvek k tématu historie výstavby v širších souvislostech a neupadnout pouze do výčtu

historických dat je téma, které bude asi ještě dlouhou dobu na různých úrovních diskutováno. Jde o kauzu, která na přelomu století pronásledovala českou (a nejen českou) odbornou i laickou veřejnost. Ne všechno mé vidění problémů okolo výstavby Jaderné elektrárny Temelín může být úplně a subjektivita mého vnímání souvislostí může někdy skutečnost částečně zkreslit. Jsem ale veden snahou poskytnout radu těm, kteří jsou ochotni přijmout poučení z řady (někdy i fatálních) chyb, které jsem registroval, ve víře, že je již nebudeme v ČEZu opakovat.

Nebudeme?

Rád bych také čelil neoprávněným názorům, že problémy výstavby temelínské elektrárny jsou charakteristickou vlastností jaderné energetiky. Samozřejmě, že nejsou. Výstavbu JETE totiž stihlo několik „morových ran“, vlivů vnějších i vnitřních, objektivních i subjektivních. A zdaleka ne vždy si s čistým svědomím můžeme říci, že to jinak nešlo.

Počátky výstavby

V říjnu roku 1986 byl obhájen a schválen úvodní projekt JETE a v únoru 1987 zahájena výstavba technologických objektů. Základová deska 1. bloku JETE byla dokončena na konci roku 1987. Již počátek výstavby byl ale provázen (v období vlády premiéra Ladislava Adamce) takzvanou potřebou „rozvolňování výstavby“, z důvodů nedostatků, tehdy ještě státních, finančních prostředků. To byl i jeden z důvodů, proč byly investorem prostředky soustředěny přednostně na výstavbu 1. a 2. bloku a vzdor logickému tlaku dodavatelů pokračovat ve výstavbě dalších objektů tak zvané V. stavby nebyly započaty ani základy, ani chladicí věže pro 3. a 4. blok. Přesto je na stavbě JETE postavena řada „celoelektrárenských“ objektů, které mohou sloužit pro 4 bloky.

Projekt elektrárny byl od roku 1986 podrobován studiu a snaze budoucích provozovatelů odstranit slabiny zejména ve výběru komponent, které by mohly být zdrojem provozní nespolehlivosti. Velká část informací pro toto úsilí byla získána přímo od kolegů provozovatelů Záporožské jaderné elektrárny z jejich vlastních zkušeností. Bylo známo, že značným zdrojem nespolehlivosti je systém kontroly a řízení, že bude nutné změnit původní projekt aktivní zóny, dovybavit systémy diagnostiky, zaměnit kabely za nehořlavé, nebo oheň nešířící, použít v elektrických rozvaděcích spolehlivější jističe, doplnit stavbu o plnorozsahový simulátor pro výcvik personálu blokové dozorny a podobně.

Rok 1989

Společenské změny po listopadu 1989 přinesly do veřejného života řadu pochyb o jaderném programu vůbec a Temelín byl díky stádiu výstavby velmi zranitelný. Pochyby vznikly jednak ve společnosti, zejména díky silným aktivitám nově vzniklých hnutí protestujících proti takřka všem průmyslovým aktivitám a všemu, co mohlo být jakkoli spojováno s minulým režimem, ale i mezi tehdejšími členy české vlády. Dosti kategoricky se k otázce jaderné energetiky a JETE postavil i prezident Havel a tak otázka dostavby JETE byla jistou dobu na vážkách. Počátek



90. let tedy byl charakterizován i potřebou „bránit“ stavbu proti snahám o její zastavení. To všechno byly okolnosti, které vnášely nejistotu a neklid mezi dodavatele i zaměstnance budoucí elektrárny a kladly řadu mimopracovních nároků na vedení stavby. Vzdor „nepřejícímu“ vnějšímu společenskému prostředí práce na staveništi i ve výrobních závodech pokračovaly intenzivně zejména díky zkušenostem z výstavby Dukovan a, v neposlední řadě, i díky obrovským zkušenostem a osobnímu nasazení prvního ředitele výstavby JETE, Ing. Františka Poukara. Sametová revoluce přinesla ale i nové možnosti použití spolehlivějších komponent, které byly před rokem 1989 pro Československou republiku nedostupné, ať už z důvodů devizové náročnosti, nebo kvůli embargu. Tato možnost byla od roku 1990 využita budoucím provozovatelem ve všech potřebných oblastech a našla podporu u vedení ČEZ-JETE i u projektantů a dodavatelů.

Klíčový podzim 1992

Probíhající kuponová privatizace firem účastnicích se výstavby JETE vnesla neklid do dodavatelské sféry a tehdejší Ministerstvo průmyslu nebylo schopno zařídit, aby některé firmy byly dočasně z této privatizace vyjmuty. Vzdor tomu byla stavba JETE ještě na podzim 1992 velmi dobře rozběhnuta a projekt JETE úspěšně prošel od roku 1990 řadou významných auditů.

Zřejmě ve víře, že dobře rozběhnutou stavbu už může řídit kdokoliv, byl generálním ředitelem ČEZu, a.s. zaměněn zkušený ředitel výstavby nezkušeným nováčkem, který svou roli nemohl při nejlepší vůli



about nuclear programme, doubts about skills of Czech engineers, companies and organizations. What were the genuine reasons for the delay?

Introduction

To conceive the contribution to the theme of the construction history in a wider perspective without limiting oneself to outlining historical data is an issue which will probably be discussed on various levels for a long time. It is an issue that vexed Czech (and not only Czech) expert and general public. My perception of the problems relating to the construction of the Temelín nuclear power plant may not be comprehensive and the subjectivity of my understanding of this context may sometimes partly distort reality. I attempt, however, to pass my advice to those who are willing to learn some lessons from many (some of them fatal) mistakes I registered, in the faith that we will not repeat them in ČEZ.

Or will we?

Moreover, I would like to challenge unqualified opinions saying that the difficulties related to the construction of the Temelín power plant are typical for the sector of nuclear energy. Of course, they are not. Construction of TNPP was affected by several „plagues“, external and internal influences, objective and subjective. And we cannot always say that there was no other alternative.

Construction outset

The initial project of TNPP was justified and approved in October 1986 and the construction of technological units began in February 1987. The foundation plate of the first unit of the TNPP was completed at the end of 1987. However, already at the outset, the construction was accompanied (during the term of the office of the government of the prime minister Ladislav Adamec) by the so-called need for “construction loosening”, because of the lack of (at that time) state financial means. It was also one of the reasons why the investor's funds were preferably directed on the construction of the units 1 and 2, and despite the logical pressure of suppliers to continue with the construction of other units of the so-called fifth construction, neither the works on the foundations, nor cooling towers for units 3 and 4 begun. Nevertheless, the construction of TNPP includes a range of objects for the “entire power plant”, which may be used for all four blocks.

After 1986, the power plant project was the subject of studies and the effort of future operators to eliminate weaknesses, especially in the choice of components which could be the source of operational unreliability. Significant part of information which contributed to this effort was drawn directly from fellow operators of the Zápороžská nuclear power plant and from their experience. It was known that the control and management system is a considerable source of unreliability and that it will be necessary to change the initial project of the active zone, complement the equipment of diagnostic systems, replace the cables with the cables which are fire-resistant or do not expand fire, use more

Many Czech companies took part in the project and the construction. Unique construction in its current shape measures up to the strictest standards acknowledged in developed industrial countries of the world. Highly demanding execution of the project demonstrates the level of Czech industry, building industry, science and skills of our engineers. Similar project may be implemented only in technically most developed countries.

This is also why we decided to include now a report of doc. Ing. František Hezoučký. It has been attached to the letter, which the former director of Construction of the Temelín nuclear power plant sent to the minister of industry and trade on 9 January 2011 in reaction to certain mistrust of the ability of the Czech industry to realize other nuclear units. In his cover note he further states that:

„It is true that the Czech industry will have to pick up again partly forgotten knowledge. This is however true about all foreign companies... They also have to look for experts, still alive, that would help with training a new generation of specialists. We have something to build on as well ... , es, Czech and Slovak (not only nuclear) industry has currently its weaknesses. These may be eliminated through a suitable programme and courses. If, however, industry does not get a chance in this field, the situation will remain unchanged. The Czech Republic (as well as Slovakia) shall then be entirely dependent on foreign companies, including maintenance during the whole life cycle of the units, which is 60 to 80 years. Moreover, experts from other countries will gain experience and ripen through work on construction

of our power plants. It is not only about production. It is also about the intellectual work of engineers and organizers of big constructions, who will be extremely hunted for in the near future (in fact, in the world it is already true now). The text of the report makes it clear that a key decision may be fatal for the construction. We are at a crossroad now, when a wrong decision may be fatal for the whole industry.“

Evaluation and experience from the construction of units 1 and 2 according to František Hezoučký, former Vice-Chairman of the Board of Directors of ČEZ, a.s. and (seventh) Executive Director of the Construction of the Temelín nuclear power plant division

History of the construction of the Temelín nuclear power plant (hereafter only T1 PP) in a wider perspective

Ma report by František Hezoučký presented at the conference „Evaluation of the construction and launch of the Temelín nuclear power plant“, held in Srní in December 2002 (extract)

The construction period of two units of the Temelín nuclear power plant lasted 15 years since the completion of the first unit's foundation plate. This is twice as long as the standard time necessary for the construction of four units in Dukovany. Construction delays brought about the significant rise in the price of the construction, complications related to the doubts



zvládnout. Profesionálně neznalý a lidsky nezralý nástupce i za krátkou dobu 9 měsíců svého působení založil počátek takřka všech, technických i organizačních problémů následujícího období výstavby. Tato chyba v personální politice tehdejšího vrcholového vedení ČEZ, a.s. následně vyvolala odchod dalších kvalifikovaných profesionálů ze stavby, způsobila tak prodloužení výstavby a tím i její zbytečné zdražení (odhaduje se o dobrou dvacítku miliard korun). Následně se na výstavbě JETE vystřídal další ředitel i investiční náměstci, z nichž žádný neměl přímou předchozí osobní investorskou zkušenost z efektivního řízení velké stavby, anebo neměl sílu nápravu učinit. Stavba pak byla až do roku 1998 bez jasné technické politiky a v atmosféře všudypřítomného alibismu, který logicky využili zejména silnější dodavatelé (jejich přítomní zástupci mi prominou) ve svůj prospěch. Určité zvýšení rozpočtu bylo možné očekávat, protože díky inflaci na počátku devadesátých let byly silně zvýšeny ceny, koruna devalvovala, takže se zahraniční dodávky staly dražšími. Určité prostředky navíc si vyžádala i zlepšení projektu volbou spolehlivějších komponent. Vzdor tomu došlo ke zbytečné ztrátě minimálně čtyř let a tím značných finančních prostředků. Došlo i k poškození jména českého průmyslu a české jaderné energetiky. Při řádně řízené dostavbě by v květnu 1999 nemusela znovu jednat vláda o výhodnosti dokončení, protože mohly být už oba bloky v provozu. Je to hořké poučení, jak jedno nemoudré rozhodnutí v personální oblasti bez schopnosti najít odvahu k nápravě, může nadlouho ovlivnit osud stavby.

Zdrojem většiny nesnází na Temelíně v letech 1993 až 1998 již tedy nebyl nedostatek finančních prostředků, ale destrukce organizace a dlouhodobá nedobrá personální politika v ČEZ, a.s. Odchodem kvalifikovaných pracovníků dostala možnost garnitura nezkušených lidí, z nichž mnozí byli nadaní a časem dorostli, ale museli se učit na vlastních chybách, protože chyběla včasná rada a korekce zkušenějšího kolegy. Základními počátečními chybami od roku 1993 byly nikoli objektivní problémy spojené s modernizací, ale:

- a) Domněnka, že tržní mechanismy vyřeší problémy samy.
- b) Vyloučení autorů projektu jaderného ostrova, tedy ruských organizací (AEP, Gidropress,...) z role autorského dozoru nad modifikacemi příslušných částí projektu.
- c) U investora byla patrná snaha dodržovat rozpočet i za cenu, že výstavba klouzala. Zpoždování výstavby bylo chybně vnímáno pouze jako vina dodavatelů, nikoli investora. V těchto úvahách nebyla brána v úvahu ani cena peněz, které již na výstavbu byly vynaloženy, a které bylo možné už v roce 1998 odhadnout na několik set milionů korun měsíčně.
- d) Vzdor tomu, že rozhodnutí o záměně kabeláže za nehořlavou, či oheň nešířící, bylo učiněno již v roce 1988, vyhovění normě IEEE 392 na separaci a segregaci kabeláže podle bezpečnostních systémů a podle napěťových úrovní došlo až v polovině devadesátých let přepracováním projektu. To zkomplikovalo i pokládku kabelů.

e) Westinghouse byl po poměrně dlouhou dobu ponechán ze strany GDt i JETE bez pevné koordinace systému SKŘ s ostatními dodávkami. Důvodem byly jednak počáteční jazykové bariéry, idealizace západní firmy, která „přece postavila nesrovnatelně více jaderných elektráren než Škoda Praha“, ale i z důvodu odlišné, a z počátku ne zcela pochopitelné, podnikové kultury.

Rok 1998 skýtal naději k obratu

Ke snaze o nápravu ve vedení stavby došlo ze strany 5. ředitele (Ing. Vojtěcha Kotyzy), na sklonku 1997, po pěti letech nereálných harmonogramů, zpracovávaných bez taktiky a pochopení potřeb stavby. V březnu 1998 byl po dlouhé době dokončen motivační, ale reálný harmonogram, který byl s dodavatelem projednán a podepsán. Do harmonogramu roku 1998 bylo zahrnuto i provedení pevnostní a těsnostní zkoušky kontejnmentu v období vánočních svátků 1998, která byla následně úspěšně realizována. Byl to po dlouhé době viditelný úspěch, který stavba (z psychologických důvodů) nezbytně potřebovala. Ještě v květnu 1998 se bylo možné pokusit o realizaci kroků, které by vedly k zahájení horkých zkoušek na 1. bloku v období září - říjen 1999 a zavážce paliva do reaktoru 1. bloku v lednu 2000. V červnu 1998 dodavatelé využili situace, že 1. 4. 1998 byl v JETE generálním ředitelem ČEZ, a.s. opět vyměněn ředitel (za již šestého) a skutečnosti, že vedli diskuse s jinými lidmi, kteří u zrodu březnového harmonogramu nebyli a došlo pod jejich tlakem k řadě časových posunů (až o devět měsíců), takže z původního HMG byla zachována v daném čase pouze zkouška kontejnmentu.

Práce s harmonogramem neodpovídala potřebě stavby

Vzdor volnějšímu harmonogramu probíhalo dokončování JE Temelín tak, že byly ve značné míře čerpány časové rezervy z HMG. Oficiální plnění HMG bylo zajišťováno posouváním termínů činností, které ještě z důvodů logických vazeb HMG nebylo nutné plnit. Řada pracovníků investora, GDt i dodavatelů si byla vědoma skutečnosti, že harmonogram plněn nebyl a byla do jisté míry frustrována oficiálním způsobem vyhodnocování HMG výstavby. Tato praxe byla i z psychologického hlediska nevhodná, protože existoval pocit, že vedení stavby kamufluje výsledky. Dlužno však říci, že díky nezkušenosti i mnozí vedoucí pracovníci věřili, že to těžko může být jinak. Bylo to období frustrací, nevíry v dokončení elektrárny a v její uvedení do provozu, hořkého humoru hovořícího o „klubu za trvalou dostavbu Temelína“, pokusů osamělých jednotlivců změnit atmosféru stavby.

První polovina roku 1999

Na základě uvedených skutečností byly v lednu 1999 diskutovány s tehdejším vedením JETE principy práce při řízení výstavby, které měly být základem nápravných opatření. Argumentace ukazovaly v některých případech i na dobrou vůli něco nějak řešit, ale protože chyběly vhodné pracovní návyky a zkušenost s řízením výstavby, šlo stále o „hledání“ cest, nikoli o přímou cestu k nápravě. Účinné řešení

reliable circuit breakers in electric switchboards, furnish the construction with a full-range simulator for the purpose of training the personnel of the unit control room, etc.

bear 1989

Social changes after November 1989 brought many doubts about the nuclear programme into public, and Temelín was very vulnerable because it was in the phase of construction. The doubts occurred in the society primarily as a result of massive activities of emerging movements against nearly all industrial activities and everything that could in any way relate to the previous regime, but also among the members of the Czech government of that time. Also the president Havel held a resolute position to nuclear energy and therefore the issue of completing the construction of TNPP remained uncertain for some time. Early 1990s were thus characterised by the need to “defend” the construction against efforts to shut it down. All these circumstances brought about uncertainty and discomfort of both the suppliers and the employees of the future power plant and imposed extra work load on the management of the construction. In spite of the “hostile” external social attitudes, the works on the construction site and in the production plants have intensively continued, particularly thanks to the experience with the construction of the Dukovany NPP and, last but not least, thanks to substantial experience and personal efforts of the first director of TNPP construction, Ing. František Poukar. The Velvet revolution also opened new possibilities to use more reliable components, which was inaccessible in Czechoslovakia before 1989, either because it was expensive in terms of foreign currency, or because the embargo applied. Since 1990, this option was used by the future operator in all required areas and it was supported by the ČEZ-TNPP management as well as by designers and contractors.

Key autumn 1992

On-going coupon privatization of companies participating in the construction of the TNPP was the cause of uneasiness in the supplier sphere and the Ministry of the Industry was unable to ensure that some companies were temporarily exempted from privatization. Despite that the construction of TNPP was launched already in autumn of 1992 and since 1990, the TNPP project successfully passed a series of prestigious audits.

Maybe believing that a well started construction can be managed by anyone, the general director of the ČEZ, a.s. replaced an experienced construction director with a beginner without experience who could not in any case cope with his role, even if he tried. During the short time of 9 months in the office, this professionally ignorant and humanly immature successor created the basis of nearly all technical and organizational problems in the future construction period. This mistake in HR policy of the former top management of ČEZ, a.s. subsequently led to the loss of other qualified professionals from the construction, and it resulted in prolonging of the construction

and thereby in unnecessary increase of its price (according to the estimates at least by twenty billion CZK). Subsequently, other directors and investment deputy directors took functions in relation to the TNPP construction, but none of them had any direct previous investor experience in effective management of a large construction or strength to correct the situation. Consequently, until 1998, the construction remained without any clear technical policy and dwelled in the atmosphere of omnipresent buck-passing, and the largest suppliers (their present representatives will forgive me) logically took advantage of this situation. Certain increase of the budget could have been expected, since in the early nineties, the prices substantially rose due to inflation, the Czech crown devaluated and therefore foreign supplies became more expensive. To improve the project by choosing more reliable components also required some extra costs. In spite of this, at least four years were lost and therefore also significant amount of funds was wasted. Moreover, the reputation of Czech industry and Czech nuclear energy was damaged. If the construction had been properly managed, the government would not have had to discuss the profitability of the completion again in May 1999, since both units would have been in operation by then. It is a bitter to learn how one unwise decision in human resources together with the lack of courage to remedy the situation may influence the fate of a construction for many years ahead.

Thus, the largest cause of the difficulties in Temelín in the period 1993 - 1998 was not the lack of financial means, but the destruction of organization and the long-term wrong HR policy in the ČEZ, a.s. When the qualified personnel left, a suite of inexperienced people took their chance. Many of them were talented and they ripened with time, but they had to learn lessons from their own mistakes, since there could not benefit from early advice or correction by a more experienced colleague. After 1993, the fundamental initial mistakes were not the objective problems in relation to modernization, but:

- a) The belief that market mechanism itself will solve the problems.
- b) Excluding authors of the nuclear island project, i.e. Russian organizations (AEP, Gidropress,...), from the role of authorial supervisors over the modifications of the relevant project parts.
- c) It was clear that the investor tried to comply with the budget even if the construction kept sliding. The construction delay was wrongly perceived only as the fault of supplier, not the investor. This debate did not even take account of the funds already invested into the construction, which could already in 1998 be estimated at several hundred million CZK every month.
- d) Despite the fact that the decision to replace the cables with fire-resistant cables or cables that do not expand fire was taken already in 1988, the compliance with standard IEEE 392 for separation and segregation of cables according to safety systems and voltage levels was achieved only in mid-nineties though the project revision. This complicated also the cable laying.

e) For a relatively long time, both the general technology supplier and the TNPP left Westinghouse without a firm coordination of the control and management system and other supplies. It was partly due to the language barrier, idealistic perception of a western company which “had already built incomparably more nuclear power plants than Škoda Praha”, but also due to the different corporate culture which was not easy to understand in the beginning.

1998 ☒ bear that brought hope for change

At the end of 1997, after five years of unrealistic work schedules, developed without tactics and understanding of the construction needs, the 5th director (Ing. Vojtěch Kotyza) made an effort to rectify the construction management. After a long time, in March 1998, motivating as well as realistic schedule, which had been consulted with suppliers, was signed and completed. The schedule of 1998 included also the strength and tightness test of the containment which was conducted during Christmas 1998 and was successful. It was the first visible success after a long time, which the construction (for psychological reasons) vitally needed. Still in May 1998, it was possible to begin actions that would lead to the initiation of real tests of the first unit in the period between September and October 1999 and fuel loading of the reactor of first unit in January 2000. In June 1998, the suppliers again took advantage of the situation, as the general director of ČEZ, a.s. once again replaced the director of the TNPP on 1 April 1998 (for the sixth time already), and of the fact that they led negotiations also with other people not present at the preparation of the March schedule, and they managed to push through several delays (of up to nine months), and thus only the containment test was left as planned in the original schedule.

☒ e - ork and the time schedule did not correspond to the construction needs

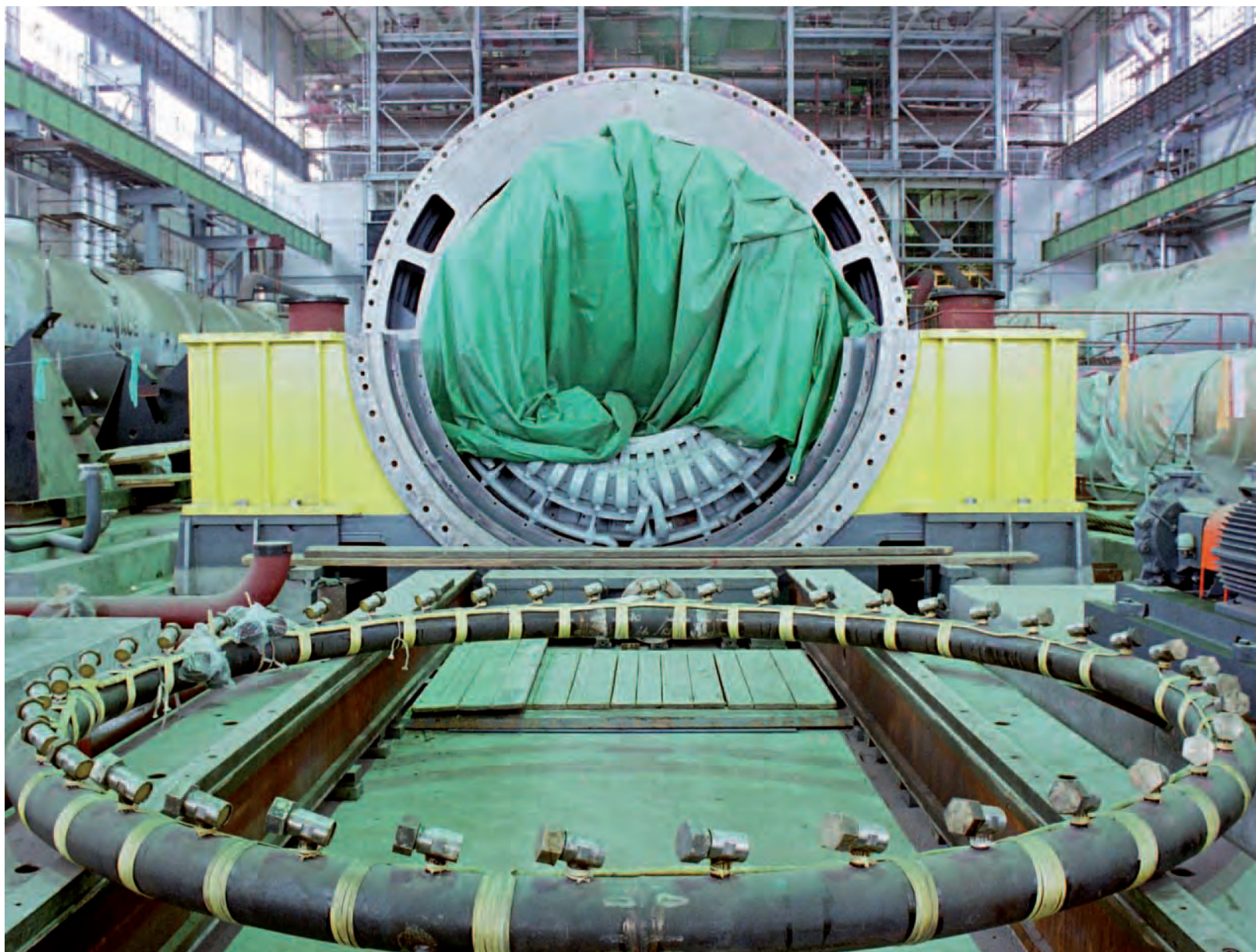
Despite the looser schedule, the TNPP completion used most of the time reserves in the schedule. The official execution of the schedule was ensured by postponing the deadlines of activities, which could not be carried out because of logical links in the schedule. Many employees of the investor, of the general technology supplier and other contractors were aware of the fact that the schedule was not being adhered to and they were to a certain extent frustrated by the official approach to the evaluation of the construction schedule. This approach was unsuitable, even from the psychological point of view, since there was a feeling that the construction management distorts the results. It should be noted that because they were inexperienced, many managers believed that it could hardly be any different. It was a time of frustration, few believed that the power plant would be completed and put into operation, it was a time bitter jokes about “the club for the never-ending story of the Temelín completion”, when only a few people attempted to change the construction atmosphere.

bylo proto shledáno v potřebě posílit investiční úsek ČEZ-JETE zkušenými pracovníky v investiční výstavbě. Zkušení investiční pracovníci byli po reformálních rozhovorech připraveni od 1. 2. 1999 přejít do ČEZ-JETE, oficiální nabídka tehdejšího výkonného vedení JETE však byla po řadu měsíců uměle zdržována a nikdo z připravených specialistů oficiální nabídku neobdržel do konce května 1999. Nabídky byly rea-

lizovány až po nástupu sedmého ředitele JETE.

Když se doc. Ing. Miroslav Grégr stal v polovině roku 1998 ministrem průmyslu a obchodu, hledal cesty, jak opětovně získat odborníky, kteří takovou stavbu řídit umí. Po rozhodnutí vlády ČR 12. května 1999, kdy na sebe vzal politickou zodpovědnost výstavbu JETE dokončit, osobně oslovil Ing. Poukara a další specialisty. Zůstane proto jeho historickou

zásluhou, že poté vytvořil podmínky, aby nástupem zkušených specialistů ve výstavbě JETE nastal zvrát. V rámci zkušebního provozu 1. bloku bylo už v roce 2002 vyrobeno 5 439 054 MWh elektické práce a v dubnu 2003 byl uveden do zkušebního provozu i 2. blok.



First half of 1999

On the basis on the given facts the discussions with the TNPP management about the work principles of the construction management, which were to form the basis of remedial actions, took place in January 1999. The discussion in some cases showed good will to solve the problems, but because of the lack of suitable working habits and experience with the construction management, it was just about "the search" for solutions, not about direct remedy. The found efficient solution was to strengthen the investment division of the ČEZ-TNPP with the personnel experienced in the investment construction. After

informal interviews, experienced investment experts were ready start working in the ČEZ-TNPP as of 1 February 1999, but the official offer of executive management of the TNPP was artificially delayed for many months and none of the prepared specialists received any official offer by the end of May 1999. The offers were made only after the seventh director of the TNPP entered the office.

When doc. Ing. Miroslav Grégr became a minister of industry and trade in the mid 1998, he looked for ways to get back the experts who would be able to manage such a construction. After the decision of the

government of the Czech Republic from 12 May 1999, through which he accepted political responsibility for the completion the TNPP, he personally contacted Ing. Poukar and other specialists and made them an offer. It will therefore remain his historic credit that he managed to create the conditions for turning the events in the TNPP by attracting experienced specialists.

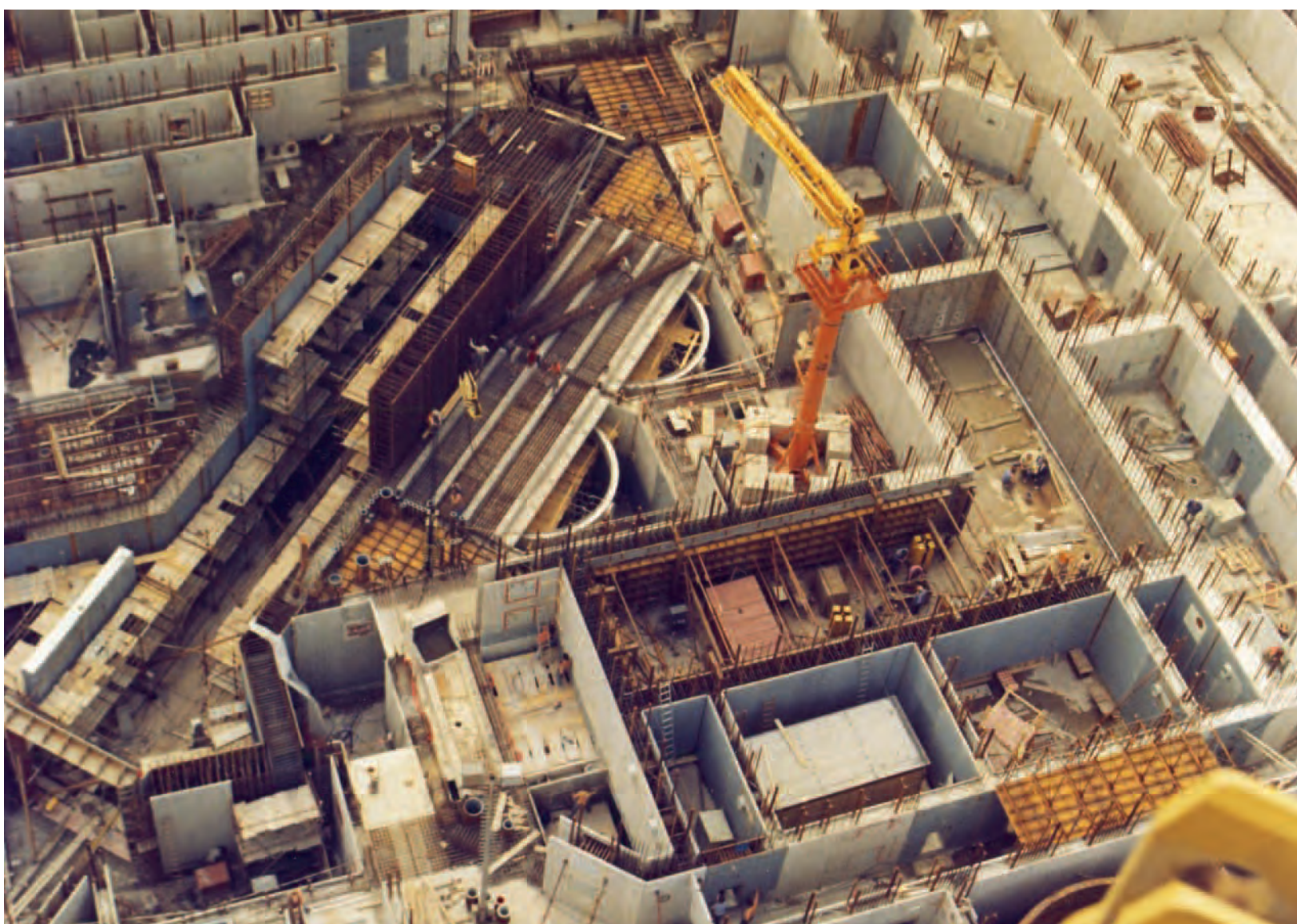
During the trial operation of the 1st unit, 5 439 054 MWh of electricity was produced in 2002, and in April 2003, the 2nd unit was put into operation as well.

Výstavba JE Temelín objektivem dodavatele stavební části

The construction of the Temelín NPP from the perspective of the supplier of the construction

Generálním dodavatelem stavební části JE Temelín byla společnost Vodní stavby Bohemia (dnes Hochtief VSB, a. s.). Další práci realizovanou touto společností v Temelíně bylo provedení sekundární ochrany vnějšího pláště chladících věží č. 3 a 4 v roce 2005.

The general supplier of the construction for the Temelín nuclear power plant was the Vodní stavby Bohemia Company (today, Hochtief VSB, a.s.). This company was also responsible for the secondary protection of the inner envelope of the cooling towers Nos. 3 and 4 built in 2005.



PODZEMNÍ PODLAŽÍ BUDOVY REAKTORU | UNDERGROUND FLOOR OF THE REACTOR BUILDING

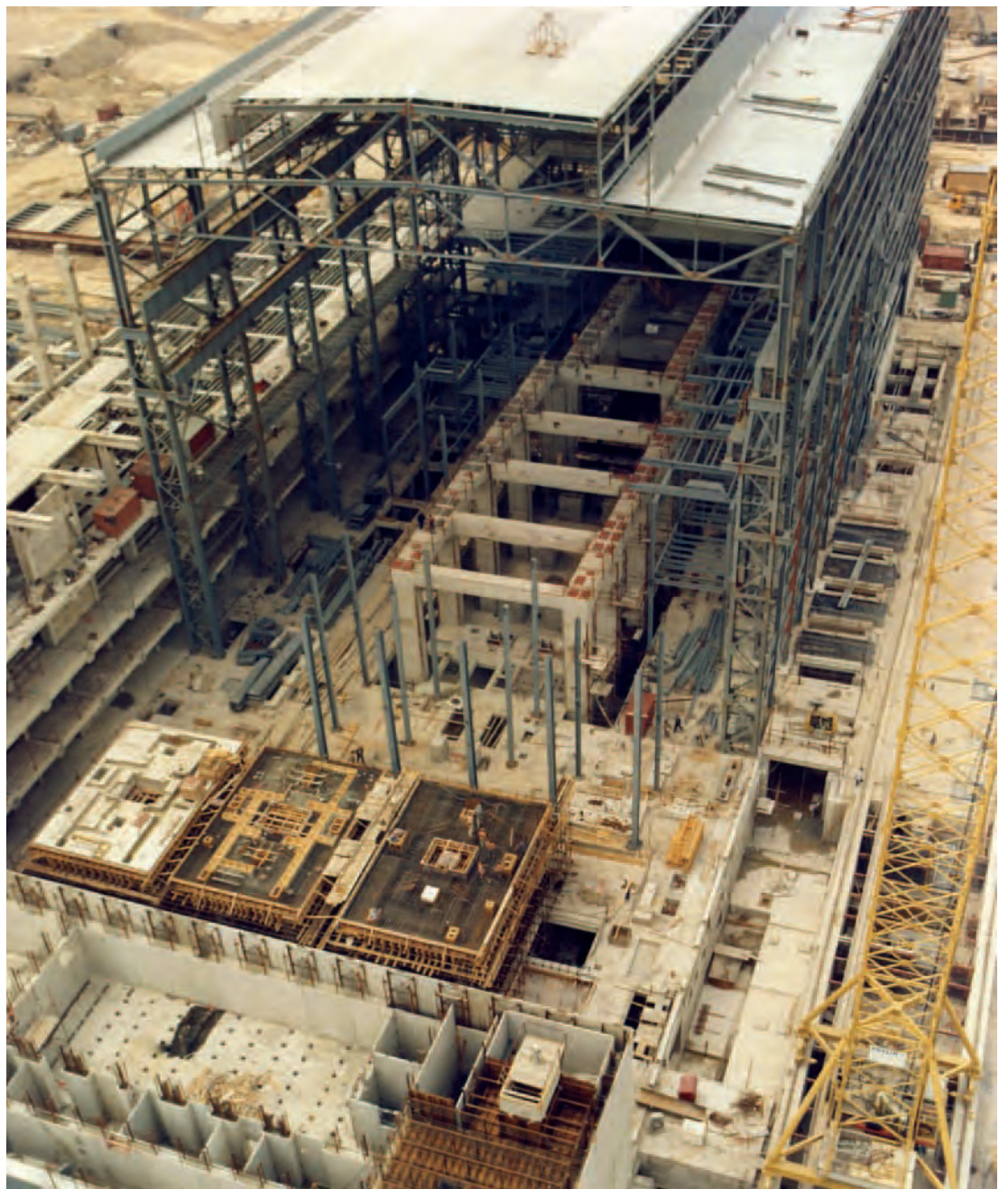




**VLEVO:
V POPŘEDÍ JEŘÁB
DEMAG PŘI MONTÁŽI
OCHRANNÉ OBÁLKY
REAKTORU,
V POZADÍ BUDOVA
POMOCNÝCH PROVOZŮ**
LEFT:
IN THE FRONT DEMAG
CRANE INSTALLING
THE PROTECTIVE
ENVELOPE, IN THE
BACK THE BUILDING
OF ANCILLARY
SYSTEMS



POHLED NA STAVENIŠTĚ ELEKTRÁRNY | POWER PLANT CONSTRUCTION SITE



STROJOVNA SE ZÁKLADY TURBOGENERÁTORU | MACHINE ROOM WITH THE FOUNDATIONS OF THE TURBINE GENERATOR





VNITŘNÍ ČÁST STROJOVNY SE ZÁKLADY TURBOGENERÁTORU A NAPOJENÍ NA BUDOVU REAKTORU

THE INNER PART OF THE MACHINE ROOM WITH THE FOUNDATIONS OF THE TURBINE GENERATOR AND CONNECTION TO THE REACTOR BUILDING

**VLEVO:
MONTÁŽ SEGMENTOVÉ ČÁSTI
OCHRANNÉ OBÁLKY REAKTORU**

**LEFT:
CONSTRUCTION OF THE SEGMENTAL
PART OF THE PROTECTIVE ENVELOPE
OF THE REACTOR**



POHLED DO BUDOVY REAKTORU PŘI MONTÁŽI OBESTAVBY REAKTORU
VIEW INTO THE REACTOR BUILDING DURING CONSTRUCTION OF THE CONTAINMENT ENCLOSURE OF THE REACTOR



VÝSTAVBA BUDOV STROJOVNY A ROZVODNY
CONSTRUCTION OF THE BUILDING OF THE MACHINE ROOM AND THE BUILDING OF THE SWITCHING STATION



KOMPRESOROVÁ A ČERPACÍ STANICE, V POZADÍ BUDOVA POMOCNÝCH PROVOZŮ
THE COMPRESSOR AND PUMP STATION, IN THE BACK THE BUILDING OF ANCILLARY SYSTEMS



SKLAD CHEMIKÁLÍ, ZA NÍM SPOJOVACÍ MOSTY A BUDOVY VÝROBNÍCH BLOKŮ REAKTORŮ
THE DEPOT OF CHEMICALS, BEHIND IT CONNECTING BRIDGES AND THE BUILDING OF PRODUCTION UNITS OF REACTORS



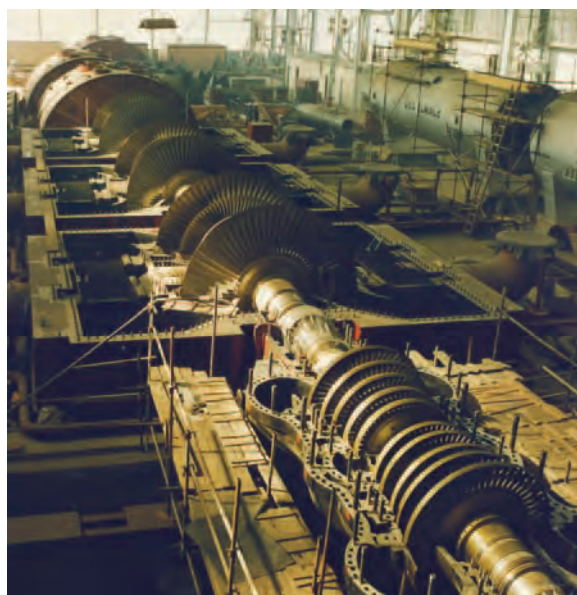
OCHRANNÁ OBÁLKA A OBESTAVBA REAKTORU
PROTECTIVE ENVELOPE AND CONTAINMENT
ENCLOSURE OF THE REACTOR



PRÁCE NA OCHRANNÉ KOPULI BUDOVY REAKTORU | WORKS ON THE PROTECTIVE CAP OF THE REACTOR BUILDING



V POPŘEDÍ ŠATNY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ, V POZADÍ OCHRANNÁ OBÁLKA REAKTORU
IN THE FRONT THE DRESSING ROOMS OF THE CONSTRUCTION FACILITY, IN THE BACK THE PROTECTIVE ENVELOPE OF THE REACTOR



60 M DLOUHÁ 1000 MW TURBÍNA VE STROJOVNĚ
60 M LONG TURBINE OF 1000 MW OUTPUT
IN THE MACHINE ROOM



POHLED NA VNITŘNÍ ČÁST OCHRANNÉ OBÁLKY
VIEW OF THE INNER PART OF THE PROTECTIVE
ENVELOPE



DOKONČOVACÍ PRÁCE NA OCHRANNÉ OBÁLCE
A KOPULI REAKTORU | FINISHING WORKS ON THE
PROTECTIVE ENVELOPE AND THE REACTOR CAP



OCHRANA NÁTĚREM VNĚJŠÍHO PLÁŠTĚ CHLADICÍ VĚŽE
PROTECTIVE PAINT OF THE EXTERNAL COATING OF THE COOLING TOWER

Stavíme svět zítřka



Stavební společnost HOCHTIEF CZ patří ke špičkám ve svém oboru.

V současnosti zaměstnává přibližně 1250 pracovníků, kteří realizují stavby v segmentech stavebního trhu celé České republiky.

Už dvanáctým rokem je společnost HOCHTIEF CZ součástí významné nadnárodní skupiny HOCHTIEF. Spolupracuje s jejími pobočkami z Evropy i ze zámoří. Historie společnosti však sahá mnohem dál do minulosti. Lze ji vystopovat až do mezi-válečného období, kdy v Sezimově Ústí založil Tomáš Baťa stavební divizi svého impéria. Po znárodnění se z již úspěšné stavební společnosti stal národní podnik Vodní stavby, z nějž byla později vyčleněna jedna celá divize, a pověřena výstavbou jaderné elektrárny Temelín. Tato společnost se po vstupu nového majoritního akcionáře stala samostatnou akciovou společností HOCHTIEF VSB, nyní HOCHTIEF CZ.

Svým zákazníkům poskytuje společnost HOCHTIEF CZ široké spektrum služeb na vysoké kvalitativní úrovni, které jsou založeny na zkušenostech a znalostech trhu, na vstřícném a odpovědném přístupu.

Finanční stabilita a nejmodernější technologie HOCHTIEF CZ představují spolehlivou a důvěryhodnou značku, se kterou se rozhodně vyplatí spolupracovat.

HOCHTIEF CZ a. s., Plzeňská 16/3217, 150 00 Praha 5, tel.: +420 257 406 000, info@hochtief.cz

Stavební společnost HOCHTIEF CZ pro vás realizuje:

- pozemní stavby
- developerské projekty
- projekty dopravní infrastruktury



www.hochtief.cz



PROVÁDĚNÍ OCHRANNÉHO NÁTĚRU CHLADICÍCH VĚŽÍ
PUTTING THE PROTECTIVE PAINT ON THE COOLING TOWERS



CHLADICÍ VĚŽE
COOLING TOWERS

energie pod kontrolou



- Kompletní česká energetická legislativa v platném znění s komentáři
- Kompletní evropská energetická legislativa
- Informace o dění v energetice
- Diskuse
- Státní energetická koncepce a regionální/územní energetická koncepce
- Stanoviska orgánů státní správy
- Statistiky a prognózy
- Energetika od A do Z
- Judikáty

www.mojeenergie.cz



done
CONSULTING GROUP

Done, s.r.o.
Na Krčské stráni 1434/30
140 00 Praha 4

e-mail: done@done.cz
www.done.cz

Projekční činnosti na Temelíně 1, 2 z pohledu generálního dodavatele technologie ŠKODA PRAHA a.s.

Jaderná elektrárna Temelín je jednou z nejvýznamnějších zakázek a současně nejrozsáhlejší investiční akcí, kterou kdy společnost ŠKODA PRAHA realizovala, a to jak z pohledu vlastního řízení prací, tak náročnosti řízení projekčních činností během přípravy a vlastní realizace projektu.

Již v únoru 1979 byl vydán investiční záměr stavby, zahájení činnosti na této zakázce začalo počátkem 80. let, kdy byla vytvořena přípravná skupina zajišťující naši účast jako generálního dodavatele technologie na přípravných fázích výstavby spoluprací s generálním projektantem Energoprojekt Praha a investorem v období od zpracování projektového úkolu až po schválení úvodního projektu včetně

uzavření příslušných smluvních vztahů v daném dodavatelském systému. Vlastní výstavba Temelína 1, 2 začala pro ŠKODA PRAHA rokem 1986, kdy byl v rámci společnosti zřízen závod Výstavba JE Temelín, od 1994 pak divize Temelín. Ředitel tohoto závodu/divize byl přímo podřízen generálnímu řediteli.

Základní datové milníky výstavby ETE

1980	Rozhodnutí o výstavbě 4 bloků 1 000 MW v lokalitě Temelín
1985	Úvodní projekt
1986	Stavební povolení
1987	Zahájení výstavby
1989	Výrazné zpomalení procesu výstavby
1990	Rozhodnutí o výstavbě pouze 2 bloků 1 000 MW vč. inovací
1990–1992	Mise Mezinárodní Atomové Agentury a mezinárodní audity (Halliburton NUS, Collenco) Program modernizací: <ul style="list-style-type: none"> - záměna systému kontroly a řízení - záměna paliva a modifikace aktivní zóny - inovace vybraných komponent a systémů, záměna kabeláže - vybudování plnorozsahového simulátoru - zlepšení a doplnění bezpečnostní dokumentace (PSA)
1993	Uzavření kontraktu s Westinghouse na dodávku ASŘ
1994	Uzavření kontraktu s Westinghouse na dodávku paliva (vč. bezpečnostních analýz)
1995–1999	Montážní práce, příprava na najíždění
1999–2004	Najíždění do provozu, zkušební provoz

Základní model zajištění výstavby

Organizace stavby byla založena na dodavatelském systému jednoho investora a tří generálních dodavatelů:

Generální projektant – Energoprojekt Praha a.s.

Generální dodavatel stavební části – Vodní stavby Bohemia a.s.

Generální dodavatel technologické části – ŠKODA PRAHA a.s.



Design activities on Temelín 1 and 2 from the perspective on the general contractor, ŠKODA PRAHA a.s.

The Temelín nuclear power plant is one of the most important contracts and at the same time the most extensive investment action that the ŠKODA PRAHA Company has ever realized, both in terms of the work management itself and in terms of the challenge of steering design activities during preparations and execution of the project.



The intention to invest into the construction was issued as early as in 1979, the contract execution began in the early 1980s, when the preparatory group was formed to ensure our participation as the general contractor in the preparatory phases of the construction through cooperation with the general designer – Energoprojekt Praha – and the investor during the period from elaborating the project to the approval of the original project including the con-

clusion of relevant contractual relations in a given contracting system. For ŠKODA PRAHA, the actual construction of Temelín 1, 2 began in 1986, when the company established a special plant -Construction of the Temelín nuclear power plant-, which was transformed into the Temelín Division in 1994. The director of this plant/division was directly responsible to the general director.

Important milestones in the construction of the Temelín power plant

1980	Decision to build 4 units of 1,000 MW in the locality of Temelín
1985	Original project
1986	Building permit
1987	Start of the construction
1989	Significant slowdown of the construction
1990	Decision to build only 2 units of 1,000 MW including innovations
1990–1992	Mission of the International Atomic Energy Agency and international audits (Halliburton NUS, Colenco) Modernization programme: <ul style="list-style-type: none"> - exchange of the control and management system - exchange of fuel and active zone modification - innovation of selected components and systems, replacement of cables - construction of a full-scale simulator - improvement and complementation of the safety documentation (PSA)
1993	Conclusion of the contract with Westinghouse for the supply of the automated control system
1994	Conclusion of the contract with Westinghouse for the supply of fuel (including safety analyses)
1995–1999	Installation works, preparations for phasing in
1999–2004	Phasing into operation, trial operation

Basic model of construction execution

Organization of the construction was based on a contracting system composed of one investor and three general contractors:

General designer – Energoprojekt Praha a.s.

General contractor for the construction – Vodní stavby Bohemia a.s.

General contractor for the technology – ŠKODA PRAHA a.s.

VÝVOJ A PRŮBĚH PROJEKČNÍCH PRACÍ NA TEMELÍNĚ 1, 2

Výchozí podklady, česká a ruská zóna projektování

Koncepce projektu původně čtyř, později dvou jaderných bloků s reaktory typu VVER 1000 byla dána ruským projektem, který byl v letech 1984 – 1988 českým generálním projektantem v úzké spolupráci s generálním dodavatelem technologického zařízení a s ruskou projektovou organizací AEP Moskva upraven tak, aby při výstavbě mohlo být ve velké míře využito technologické zařízení české výroby, a to i v oblasti řídicího systému (ASŘ) s nasazením řídicích stanic typu DASOR 701 v řízení jak sekundární, tak i primární části bloku.

Základní dodavatelský systém byl rozhodnut ústředními orgány – tím byl dán i systém projektování. Projektová dokumentace byla zpracována ve dvou stupních, tj. úvodní projekt a prováděcí projekt. Projektovou dokumentaci reaktorovny a budovy pomocných provozů zpracoval ruský generální projektant ATOMENERGOPROJEKT Moskva v obou stupních a ve všech profesích. Ostatní stavby a zařízení řešila česká strana. Český generální projektant zpracoval úvodní projekt za aktivní spolupráce dodavatelů a dále zpracoval prováděcí projekt stavební části. Projektová dokumentace se začala zpracovávat cca v roce 1984 (úvodní projekt) a od roku 1987 prováděcí projekty. Ruské prováděcí projekty byly dokončeny cca v roce 1990.

Po roce 1990 se rozběhla z rozhodnutí investora velká řada významných změn, především záměna ASŘ, změna dodavatele paliva, radiační kontroly, kabeláže a záměna některých zařízení. Všechny tyto změny vyvolaly podstatné úpravy již zpracované projektové dokumentace (včetně dopadů do navazujících profesí), změny dodávek a staly se jedním z významných faktorů prodloužení výstavby Temelína.

Koordinace při zpracování prováděcích projektů

ŠKODA PRAHA zajišťovala koordinaci projekčních činností v úrovni prováděcích projektů za celý rozsah technologických dodávek. Zcela samostatnou kapitolou, z časového pohledu zřejmě rozhodující, byla problematika záměny řídicího systému. Projekční útvar ŠKODA PRAHA ve spolupráci s generálním projektantem a s investorem zpracoval mimořádně rozsáhlý objem dokumentace pro zahraničního dodavatele řídicího systému, mj. též z důvodu neznalosti projektu VVER 1000 ze strany Westinghouse a z důvodu jeho neochoty přizpůsobit systém projektování zvyklostem ruského projektanta a české strany. Jako zadání pro Westinghouse byly zpracovány v databázové formě seznamy všech vazeb strojní části na část ASŘ, včetně grafických algoritmů. Během výstavby bylo nutné tyto podklady několikrát aktualizovat.

V průběhu zpracování dokumentace a v průběhu uvádění do provozu byla řešena řada technických problémů, které v době vydání projektu 1. stupně nebyly zdaleka známy:

Technologie

- Při záměně jednotlivého technologického zařízení byly řešeny veškeré vazby na ostatní profese.
- Přepracování některých systémů původního ruského projektu, změna způsobu ovládání některých celků, optimalizace jejich provozu.
- Klasifikace požární bezpečnosti dle nových vyhlášek, úprava systému hašení, nové rozdělení hasebních úseků a úprava hranic mezi nimi (vč. protipožárního utěšňování).
- Přehodnocení seismické odolnosti jednotlivých zařízení a systémů jaderné elektrárny.

Elektročást

- Po dobu výstavby byla postupně zaměněna kabeláž za ohniodolnou a oheň nešířící.
- V době výstavby byl přijat tzv. princip rezervní

ochrany a byla provedena podrobná kontrola selektivity a nastavení ochran v celém elektrickém schéma elektrárny. Pro oba temelínské bloky zpracovala ŠKODA PRAHA projekt „Selektivita a nastavení ochran na jaderné elektrárně“.

- Při projektování a pokládce kabelů byl počítačový trasovací program neustále zdokonalován tak, aby umožnil důsledně plnit veškeré požadavky firmy Westinghouse, se kterými původní ruský projekt neuvažoval.

ASŘ

- V této oblasti bylo vytvořeno rozsáhlé zadání pro zahraničního dodavatele, které obsahovalo takové detailní informace o technologických systémech a zařízeních elektrárny Temelín, jaké dosud na žádných našich jaderných elektrárnách nebylo zkompletováno.
- V rámci tvorby tohoto zadání došlo k zásadnímu přepracování původního ruského projektu ASŘ nejenom z hlediska záměny prostředků, ale i z hlediska funkce systémů a blokových vazeb. Významně byly upraveny popisy funkcí a z toho vyplývající grafické algoritmy, přičemž byly odstraněny nedostatky původního projektu a naopak doplněna další vylepšení pro usnadnění provozu a obsluhy jednotlivých systémů a celého bloku.
- Při umísťování zařízení firmy Westinghouse do stávajícího řešení stavební a technologické části vznikly další dispoziční problémy, bylo nutné využít i další místnosti, které nebyly pro zařízení ASŘ původně určeny.

Technická podpora v průběhu uvádění do provozu

Během uvádění do provozu jednotlivých systémů se i přesto objevila řada skrytých nedostatků. Jednalo se o nedostatečnou či nevhodnou funkci jednotlivého zařízení či systému, vyžadující např. přepracování algoritmu, úpravu technologického zařízení, doplnění armatur, změnu mezi technologických parametrů, atd. V této fázi byly přijímány další úpravy projektu, charakteristické především svými funkčními vazbami, s následným projekčním, obchodním a realizačním zajištěním.

Změnové řízení

O rozsahu a dopadech přijatých úprav na elektrárně Temelín oproti původnímu projektu svědčí počet přijatých projektových změn v průběhu výstavby – cca 7000. Pro evidenci a zpracování dopadů těchto změn do projekční a další dokumentace byla zřízena samostatná skupina ze zástupců investora, generálního projektanta a generálních dodavatelů technologie a stavby.

Závěrem lze shrnout, že z hlediska řízení a rozsahu projekčních činností byla výstavba Jaderné elektrárny Temelín (bloky 1 a 2) nejsložitějším projektem ze všech jaderných elektráren, které byly vystavěny na území České republiky, resp. Slovenska.

Ing. Vladimír Poklop
ředitel sekce Jaderné zdroje
ŠKODA PRAHA Invest s.r.o.





VISION IS THE FIRST STEP TO ACTION

ŠKODA PRAHA Invest, EPC contractor and engineer of

- comprehensive projects and supplies for nuclear power plants
- rehabilitation of nuclear power plants
- construction of generation units with supercritical parameters
- construction of CCGT power plants
- construction of renewable energy projects

We have a wide range of experience

- EPC contractor experience from all 12 Czech and Slovak nuclear power plant units (1979–2003)
- EPC contractor experience from the Czech industrial project of the decade – the renewal of the ČEZ Group production capacity (2006–2014)
- 40,000 MW of installed power
- Implementation in 25 countries around the world
- Sixty years of ŠKODA PRAHA trademark history







DEVELOPMENT AND PROGRESS OF DESIGN ACTIVITIES ON TEMELÍN 1, 2

Initial supporting documents, Czech and Russian design zones

The project concept, initially consisting of four, later only two nuclear production units with VVER 1000 type reactors, was based on a Russian project, which was later, in the period between 1984 – 1988, adapted by the Czech general designer in close co-operation with the general supplier of technology and with a Russian design organization, AEP Moscow, in order to facilitate more extensive use of the technological equipment of Czech origin during the construction, also in the area of the management system deploying control stations DASOR 701 for controlling both secondary and primary parts of the unit.

The basic contracting system was chosen by central authorities – this fact consequently determined also the system of design. The project documentation has two phases, i.e. the original project and the implementation project. The project documentation of the building of the reactor and the building of ancillary systems was prepared by the Russian general designer – ATOMENERGOPROJEKT Moscow – in both phases and for all professions. Other buildings and facilities were solved by Czech parties. The Czech general designer prepared the original project in active cooperation with contractors and he further elaborated the implementation project of the construction part. The elaboration of the project documentation started approx. in 1984 (the original project) and the implementation projects started in 1987. Russian implementation projects were completed approx. in 1990.

After 1990, the investor decided to make a series of important changes, especially to replace the automated control system, change the fuel supplier, radiation control, cables and some other equipment. All these changes led to significant modifications of the already elaborated project documentation (including the impact on downstream professions) and the changes in the supplies became one of the important factors which contributed to the delay of the construction of Temelín.

Coordination of the execution of the implementation projects

ŠKODA PRAHA ensured the coordination of design activities on the level of implementation projects within the entire scope of the supplies of technology. Replacement of the control system, which itself constituted a separate chapter, was probably critical in terms of time. The design section of ŠKODA PRAHA in cooperation with the general designer and the investor prepared extremely comprehensive documentation for the foreign supplier of the control system, among other things due to the fact that Westinghouse was not acquainted with the VVER 1000 projects and was unwilling to adapt the system of design to the conventions of the Russian designer and the Czech parties. For the purpose of the assignment for Westinghouse, lists of all links

between the machinery part and the automated control system including graphical algorithms were compiled in the form of a database. During the construction, it was necessary to update the supporting documents several times.

During elaboration of the documentation and also during phasing in, a series of technical problems had to be resolved, which were not known at the time when the 1st stage project was published:

Technology

- During the replacement of technological equipment, all links to other professions were considered.
- Revising certain systems from the original Russian project, changes in the way some units were controlled, optimizing their operation.
- Classification of fire safety in line with new decrees, adjustment of the extinguishing system, new division of extinguishing sections and adaptation of their boundaries (including the anti-fire sealing).
- Re-evaluation of seismic resilience of individual facilities and systems of the nuclear power plant.

The electric part

- During the construction, all the cables were gradually replaced with the new ones, which are fire-proof and do not spread fire.
- During the construction, the so-called principle of reserve protection was adopted and detailed control of selectivity and settings of protection systems in the entire plan of the power plant was carried out. For both units in Temelín, ŠKODA PRAHA elaborated a project entitled "Selectivity and settings of protection systems in a nuclear power plant".
- During the design phase and laying of cables, the computer routing system was constantly improved in order to enable consequent compliance with all the requirements of Westinghouse, which had not been taken into account in the original Russian project.

Automated Control System

- In this field, an extensive assignment for the foreign contractor was created containing detailed information about technological systems and equipment of the Temelín power plant; such an extensive assignment had never been prepared for any of our nuclear power stations before.
- Within this assignment, the initial Russian project of the automated control system was fundamentally revised not only in terms of means replacement, but also in terms of the function of the system and unit links. Description of functions and corresponding graphical algorithms was significantly adapted, eliminating the shortcomings of the original project while adding further improvements in order to facilitate the operation and service of individual systems and the entire unit.
- When placing Westinghouse within the context of the existing solution of the constructional and

technological part, further problems with disposition emerged, it was necessary to use other rooms which were not originally intended for the purpose of the automated control system.

Technical support during phasing into operation

During phasing of individual systems into operation, a series of hidden shortcomings was, however, revealed. These concerned insufficient or inappropriate function of individual equipment or systems, requiring for example revision of the algorithm, adaptation of technological equipment, addition of reinforcement, change of the limits of technological parameters etc. In this stage, further modifications of the project were accepted, characterized especially by its functional links with subsequent design, commercial and realization execution.

Change management

The scope and impacts of the modifications made in the original project of the Temelín power plant is reflected in the number of design changes adopted during the construction – approx. 7,000 changes. To record and integrate the impacts of these changes in the project documentation and other documents, a separate group was established, comprising of the representatives of the investor, general designer and general contractors for the technology and construction.

We can conclude by saying that in terms of management and the scope of design activities, the construction of the Temelín nuclear power plant (units 1 and 2) was the most complex project of all the nuclear power plants built on the territory of the Czech Republic or Slovakia.

Ing. Vladimír Poklop
NPP Projects Director
ŠKODA PRAHA Invest s.r.o.

ANKETA
INQUIRY

Anketní otázky

Poll questions

Otázka dostavby JETE je klíčovým rozhodnutím, které ovlivní nejen tuzemskou energetiku, ale v širších souvislostech i mnoho dalších faktorů rozvoje ekonomiky ČR. I proto jsme se rozhodli zařadit do publikace diskusní fórum a oslovili přední osobnosti z řad politiků, energetiků, ekonomů a odborníků na životní prostředí. Každý z respondentů nám krátce zodpověděl následující otázky:

The question of the completion of TNPP is a key decision that will affect not only domestic energy, but in a broader context also many other factors of the economic development of the Czech Republic. Also that's why we decided to include a discussion forum in this publication and approached leading figures from politics, power engineers, economists and environmental experts. Each of our respondents answered briefly the following questions:

1 | Je současná orientace ČR na jadernou energetiku správná? Existují podle Vás alternativní možnosti pro zajištění energetické bezpečnosti státu?

1 | Is the current focus of the Czech Republic on nuclear energy correct? In your opinion, are there any alternative options for ensuring the energy security of the state?

2 | Může si ČR v současné ekonomické situaci dostavbu finančně dovolit? Není současná jednoznačná orientace na atom neúměrným investičním rizikem?

2 | Can the Czech Republic, in the current economic situation, afford the completion in financial terms? Is the current definite focus on atom not a disproportionate investment risk?

3 | Jaká je podle Vás pravděpodobnost, že rozhodnutí o dostavbě 3. a 4. bloku, které má padnout již v roce 2013, bude pozitivní, a které faktory nakonec výsledek rozhodování nejvíce ovlivní?

3 | What do you think is the probability that the decision to complete the blocks 3 and 4 to be taken already in 2013 will be positive, and which factors will most affect the result of the decision?

4 | Myslíte si, že jsme v případě rozhodnutí o dostavbě schopni stavbu realizovat v dnes plánovaných termínech, tedy že oba bloky budou uvedeny do provozu v roce 2025?

4 | Do you think that if the decision on the completion is made, we will be able to complete the construction according to today's schedule, so that both blocks will be put into operation in 2025?

5 | K dané problematice bych rád dodal...

5 | Concerning this issue I would like to add ...



Milan Štěch

předseda Senátu Parlamentu ČR

**Chairman of the Senate of the Parliament
of the Czech Republic**

1 | Domnívám se, že ano. Zcela adekvátní a úplná alternativa neexistuje. Souhlasím, že je zde možnost doplňkových zdrojů a ty je žádoucí maximálně využít. Pochopitelně s přihlédnutím k rentabilitě finančních nákladů.

2 | Řekl bych, že si ji Česká republika dovolit může. Rozhodujícími informacemi disponuje ČEZ a vláda. Ta by měla podle toho konat. Myslím, že nejde o jednoznačnou orientaci. Jde o realitu. Další zdroje potřebujeme a jiná alternativa zatím není k dispozici.

3 | Podle mého názoru by takové rozhodnutí mělo být přijato. Hlavním faktorem je absence jiných zdrojů a nedostatečná náhrada.

4 | Mělo by být učiněno vše pro dodržení stanoveného termínu. V mnoha zemích vidím vážné důsledky zanedbání energetické oblasti.

1 | I think so. There is no entirely adequate and comprehensive alternative. I agree that there is a possibility of additional resources which are to be maximally used. Of course, taking into account the profitability of financial costs.

2 | I would say that the Czech Republic can afford it. ČEZ and the Government have the decisive information. The latter should act accordingly. I think that there is no definite focus. It is a reality. We need other resources and no alternative is yet available.

3 | In my view, such a decision should be taken. The main factor is the absence of other resources and lack of substitution.

4 | Everything should be made to meet the set deadline. I see serious consequences of neglecting the energy strategy in many countries.



Miroslava Němcová

předsedkyně PS PČR

**Chairwoman of the Chamber of Deputies
of the Parliament of the Czech Republic**

1 | Ano, v rámci zachování naší energetické bezpečnosti a s ohledem na naše závazky ve věci snižování emisí CO₂ je rozvoj jaderné energetiky jedinou rozumnou cestou. Jaderná energetika má a i v budoucnu musí mít své pevné místo v našem energetickém mixu. Česká republika nemá vzhledem k daným přírodním podmínkám prakticky žádnou jinou reálnou alternativu.

2 | Důležité je, že se nejedná o výlučnou orientaci na jadernou energii, naopak vláda usiluje ve své strategii o vytvoření efektivního a vyváženého energetického mixu. ČEZ musí zvládnout zajistit na dostavbu JE Temelín dostatečné množství finančních prostředků.

3 | Jsem přesvědčena, že rozhodujícím faktorem musí být zajištění energetické bezpečnosti naší vlasti. Naše současná vláda v čele s Petrem Nečasem je mi dostatečnou zárukou, že toto hledisko bude při rozhodování hrát nejdůležitější úlohu.

4 | Pokud je mi známo, vycházejí tyto termíny z odborných expertíz. Těm nemám důvod nedůvěřovat.

1 | Yes, in keeping with our energy security and with regard to our commitments on reducing CO₂ emissions, the development of nuclear energy is the only reasonable way. Nuclear energy has and will continue to have its place in our energy mix. There is, given the current natural conditions, virtually no realistic alternative for the Czech Republic.

2 | It is important that there is no sole focus on nuclear energy ; on the contrary, the government seeks in its strategy to create an effective and balanced energy mix. The ČEZ Company has to manage to look for sufficient funds for the completion of Temelín NPP.

3 | I am convinced that the decisive factor must be to ensure the energy security of our homeland. Our current government headed by Petr Nečas is a sufficient guarantee to me that this aspect will play the most important role in the decision making.

4 | As far as I know, these deadlines are based on professional expert opinions. I have no reason to distrust them.



Václav Bartuška

zmocněnec vlády ČR pro dostavbu

Jaderné elektrárny Temelín

**Representative of the Czech Government
for the completion of Temelín Nuclear
Power Plant**

1 | Mít zhruba třetinu až polovinu elektřiny z jádra považuji za rozumné, dokud neexistují důvěryhodné alternativy ke klasickým zdrojům.

2 | Žádnou „jednoznačnou orientaci na atom“ v České republice nevidím; reálně se bavíme jen o Temelíně 3+4, vše ostatní jsou úvahy. Dostavba Temelína nepochybně je a bude složitým krokem – a peníze nejsou největším problémem. Tím je především omezená schopnost stavět velké infrastrukturní celky: jednak díky neúměrně složitým a dlouhým povolovacím procesům, jednak díky ztrátě zkušeností.

3 | Protože znám skutečný stav všech tří uchazečů (Areva, RosAtom, Westinghouse) a všech jejich referenčních staveb, neodpovím Vám, ale české vládě, pro kterou pracuji.

4 | Nejde ani tak o nás a naše schopnosti: ČEZ chce dodávku na klíč, což je vzhledem ke stavu jaderného průmyslu jediná rozumná možnost. Proto jde hlavně o schopnosti vybraného uchazeče. V této chvíli mne žádný z nich nepřesvědčil, že dokáže Temelín 3+4 postavit řádně, v termínu a za cenu, která bude ve smlouvě. Rozhodují činy, ne slova.

5 | Věřím, že jaderná energetika má budoucnost. Abychom k ní však dospěli, musíme se nejprve podívat zcela bez iluzí na současný stav tohoto odvětví.

1 | Unless there are no credible alternatives to classic sources, I consider it reasonable to have roughly a third to half of electricity from nuclear energy.

2 | I do not see any "definite focus on atom" in the Czech Republic; really we are talking only about Temelín 3 + 4, everything else is considerations. The completion of Temelín undoubtedly is and will be a complicated step - and money is not the biggest problem. It is mainly the limited ability to build large infrastructure units: for one thing due to excessively complex and lengthy permitting processes, and for another due to loss of experience.

3 | Because I know the true stand of all three candidates (Areva, RosAtom, Westinghouse), and all of their reference constructions, I will not answer to you but to the Czech government which I work for.

4 | It is not so much about us and our capabilities: the ČEZ Company wants a turn-key supply, which is due to the status of the nuclear industry the only reasonable option. So it's mostly about the capabilities of the candidate to be selected. In this moment none of them has convinced me to be able to construct Temelín 3 & 4 properly, on time and at a price that will be set in the contract. What decides, are deeds, not words.

5 | I believe that nuclear energy has a future. To reach it, however, we must first look totally without illusions at the current state of this industry.



Václav Matyáš

prezident Svazu podnikatelů
ve stavebnictví v ČR

President of the Association of Building
Entrepreneurs of the Czech Republic

1 | Přírodní zdroje surovin, ze kterých se vyrábí elektrická energie, nejsou nevyčerpatelné, proto je nutný energetický mix. Do této koncepce jaderná energie zcela jasně patří. Její úloha je v současné době nezastupitelná. Orientace České republiky na jadernou energetiku je tedy nejen správná, ale i nezbytná.

2 | Podle mého názoru nejde o to, zda si Česká republika může takovou investici dovolit. Pokud chce zajistit energetickou bezpečnost státu, tedy samostatnost a nezávislost na okolních zemích při dodávkách elektrické energie, pak jí nezbývá nic jiného, než se postarat o potřebné finanční prostředky.

3 | Nepochybuji o tom, že vítězný dodavatel bude vybrán. Předmětem rozhodování o jeho výběru podle mě nebude technická otázka realizace 3. a 4. bloku, protože ta bude zřejmě u všech srovnatelná. Částečně bude mít vliv na výběr vítěze nabízená cena. Nejvíce ze všeho však půjde o politické rozhodnutí. A tady vidím obrovskou úlohu pro naše politiky, aby si uvědomili silnou roli českého průmyslu a jeho potenciál, který by měl dostat příležitost, měl by mít co největší podíl na uvedeném projektu.

4 | Svaz podnikatelů ve stavebnictví v ČR už delší dobu upozorňuje na to, že současné právní prostředí neumožňuje realizaci tak velkého projektu, nebo jen s velkými potížemi. Chybějí potřebné právní předpisy, aplikace těch současných je ze strany jednotlivých subjektů veřejné správy rozdílná, opatření, která by zajistila bezproblémovou výstavbu, jsou nesystematická a vytvářejí předem podmínky pro bariéry racionálních jednání. Jsem přesvědčen, že u tak velkých stavebních projektů by měl mít stát v rukou samostatný zákon, který by upravoval všechny souvislosti. Proto jsem s ohledem na současný stav skeptický vůči plánovaným termínům.

5 | Technická, organizační i investiční náročnost tohoto projektu vysoce překračuje nejnáročnější projekty realizované v současné době v České re-

publice. Aktivní zapojení českých institucí a organizací, které se budou na přípravě a výstavbě podílet, posílí jejich vědeckovýzkumný, technický, organizační a nakonec i ekonomický rozvoj. Schopnost našich stavebních i technologických dodavatelů realizovat jadernou elektrárnu i v budoucnosti potvrzují stavby jaderných bloků, které byly v Československé a později v České republice již úspěšně vybudovány.

1 | Natural sources of raw materials from which electrical energy is produced, are not inexhaustible, that is why an energy mix is necessary. Nuclear energy absolutely belongs to this concept. Its role is currently irreplaceable. The focus of the Czech Republic on nuclear energy is not only correct but also necessary.

2 | In my opinion, the question is not whether the Czech Republic can afford such investments. If it wants to ensure its energy security, i. e. autonomy and independence from the neighbouring countries for the supply of electricity, then it cannot do anything else than to take care of the necessary financial resources.

3 | I have no doubt that the winning supplier will be selected. The subject of the selection, I think, will not be the question of technical implementation of the blocks 3 and 4, because it will probably be comparable in all cases. The price offered will partially affect the selection of the winner. Most of all, it will be a political decision. And here I see a huge task for our politicians to recognize the strong role of the Czech industry and its potential that should be given opportunity; it would have the largest share in that project.

4 | The Association of Building Entrepreneurs of the Czech Republic has long been pointing out the fact that current law does not allow the realization of such a large project, or only with great difficulty. Lacking

the necessary legislation, the current application differs from the relevant public administration bodies; measures to ensure a smooth construction are incoherent and create pre-conditions for barriers to rational behaviour. I am convinced that for such large construction projects, the state should have a separate law that would regulate all contexts. Therefore, I am sceptical of the scheduled dates taking into consideration the current state.

5 | Technical, organizational and investment demands of the project greatly exceed the most demanding projects currently implemented in the Czech Republic. An active involvement of Czech institutions and organizations that will take part in the preparation and construction would strengthen their scientific and research as well as technical, organizational and ultimately also economic development. The ability of our technology and building contractors to construct a nuclear power plant also in the future has been confirmed by the construction of nuclear blocks that have already been constructed successfully in the Czechoslovak and later Czech Republic.



Jiří Bis

**senátor – člen Výbor pro hospodářství,
zemědělství a dopravu**

**Senator - Member of the Committee
on Economy, Agriculture and Transport**

1 | Současná orientace ČR na jadernou energetiku je správná a umožňuje nám řešit jak zásobování obyvatel a průmyslu elektrickou energií, tak splnění našich závazků ve snižování emisí CO₂. Samozřejmě, že existují i alternativní možnosti, ale byly by podstatně nákladnější a méně spolehlivé a bezpečné (kupř. plyn).

2 | Výstavba cca 2000 MW fotovoltaických elektráren v ČR představovala investici v hodnotě 200 miliard Kč, přičemž zajišťuje maximálně 3 % domácí spotřeby elektrické energie. Investice do dostavby Temelína je obdobná a bude zajišťovat téměř 20 % domácí spotřeby. Z toho vyplývá, že proti zajištění výroby z jiných zdrojů jsou investiční rizika minimální.

3 | Pokud chce ČR zajišťovat své potřeby z jaderných zdrojů, nemůže se svým rozhodováním otálet. Výstavba jaderné elektrárny bude trvat přinejmenším 10 let a stárí klasických zdrojů, které zajišťují významnou část výroby elektřiny, je na úrovni životnosti.

4 | Pokud bude zajištěna významná účast domácího průmyslu na výstavbě obou bloků jaderné elektrárny, je termín uvedení do provozu reálný. Výstavba by měla být pro český průmysl také zdrojem inovací, osvojování nových technologických postupů a celkového zvyšování technologické úrovně. To by mohlo pomoci i významnějším uplatněním českých energetických výrobců na zahraničních trzích.

5 | Rád bych dodal, že výstavba nových jaderných bloků v ČR by měla být výzva pro domácí průmysl a měla by probíhat za jeho významné účasti a vytvořit nová pracovní místa.

1 | The current focus of the Czech Republic on nuclear energy is correct and allows us to address both population and industry supply with electricity and meeting our commitments to reduce CO₂ emissions. Of course, there are alternatives, but they would be considerably more expensive and less reliable and secure (e.g. gas).

2 | The construction of approximately 2000 MW photovoltaic power plants in the Czech Republic represented an investment of 200 billion CZK while ensuring maximum 3 % of domestic electricity consumption. The investment in the completion of Temelín is similar and will provide almost 20 % of domestic consumption. It means that in comparison with ensuring the production from other sources, the investment risks are minimal.

3 | If the Czech Republic wants to ensure its needs from nuclear sources, it has not to hesitate to take the decision. The construction of the nuclear power plant will take at least 10 years and the classical sources which provide a significant part of electricity production are at their lifetime age level.

4 | If significant participation of domestic industry in the construction of both blocks of the nuclear power plant will be ensured, the term of commissioning is real. The construction should also mean for the Czech industry a source of innovation, acquisition of new technological processes and overall increase of technological level. It might help to a more significant involvement of the Czech energy producers in foreign markets, too.

5 | I would like to add that the construction of new nuclear blocks in the Czech Republic should be a challenge for the domestic industry, and should take place under its significant participation to create new jobs.



Miroslav Fiala

**generální ředitel a předseda
představenstva ŠKODA JS a.s.
Managing Director and Chairman
of the Board of ŠKODA JS a.s.**

1 | Jsem přesvědčen, že podíl jaderné energie v budoucím portfoliu zdrojů v České republice v blízké budoucnosti musí být dominantní. Můžeme diskutovat o tom, jestli její podíl ve státní energetické koncepci bude 50 nebo 80 %, ale pro naši energetickou nezávislost a snížení emisí nemůžeme udělat nic lepšího, než jít touto cestou. Alternativní zdroje energie samozřejmě přispějí, úměrně svému podílu, k diverzifikaci energetického spektra a lepšímu rozložení rizik.

2 | Společnost ČEZ dala nedávno najevo, že dostavba Temelína je pro ni prioritou a k tomu účelu také soustřeďuje potřebné finance z vlastních zdrojů. Události kolem nás – Fukushima, finanční a dluhová krize – bezpochyby mají negativní vliv na podmínky úvěrů, poskytovaných bankami. Každé investiční rozhodnutí v současném světě s sebou nese určité riziko. Záměr Německa, které se vydává na cestu bez jádra, přece obsahuje mimořádná rizika. Pro zajištěnou budoucnost je nutno určitá, racionálně zdůvodněná rizika podstoupit.

3 | Dosavadní průběh výběrového řízení nedává důvod k pochybám o dodržení termínů, které česká vláda před rokem stanovila. Určitým problémem může být pro účastníky tendru požadavek referencí z provozu nabízeného typu reaktoru. Všechny tři nabízející strany tedy musí do konce roku 2013 své referenční stavby dokončit a prokázat jejich dobré provozní výsledky. Jsme přesvědčeni, že nabídnutý projekt Konsorcia MIR.1200 bude plně konkurenceschopný po technické i ekonomické stránce.

4 | Důležité bude, zda se podaří legislativně ošetřit schvalovací procedury, které vlastní výstavbě předcházejí. V současné verzi umožňují po neurčitou dobu různým fyzickým i právnickým osobám blokovat schvalovací řízení. Pokud bude o vítězi tendru rozhodnuto ve stanoveném termínu, tedy do konce roku 2013, a bude zjednodušena legislativní cesta, pak je spuštění obou nových bloků v Temelíně v daném termínu zcela reálné.

5 | K dané problematice bych rád dodal, že Konsorcium MIR.1200 pro dostavbu Temelína nabízí model spolupráce, který garantuje vytvoření 10 až 20 tisíc pracovních míst v České republice. Celkový objem účasti českých firem v případě realizace naší nabídky dosáhne 100 až 125 miliard korun.

1 | I am convinced that the share of nuclear energy in the future portfolio of resources in the Czech Republic in the near future must be dominant. We can discuss whether its share in state energy policy will be 50 or 80 %, but for our energy independence and reduction of emissions, we cannot do anything better than acting in this way. Alternative sources of energy, of course, will contribute, in proportion to their share, to diversify the energy spectrum and better allocation of risks.

2 | Recently, the ČEZ Company put it clear that the completion of Temelín is its priority, and to this end it also collects the necessary finances from its own resources. Events around us - Fukushima, financial and debt crisis - undoubtedly have a negative impact on the conditions of loans provided by banks. Any investment decision in today's world implies a certain risk. The intention of Germany to set off on the path without using nuclear energy does imply extraordinary risks. Securing the future requires to undergo certain risks that are rationally justified.

3 | The development of the selection process up to now does not give reason to doubt the deadlines that the Czech Government has set a year ago. A certain problem for the participants in the tender could be the requirement to present references from the operation of the offered reactor type. All three parties must thus complete their reference constructions and demonstrate their good operating results by the end of 2013. We believe that the project offered by the Consortium MIR.1200 will be fully competitive in technical as well as economic terms.

4 | It will be important whether the approval procedures that precede the own construction be successfully adopted in legislative terms. In their current version, they allow various natural and legal persons to block the approval process for an indefinite period of time. If the winner of the tender is decided within the set deadline, namely by the end of 2013, and the legislation will be simplified, then the commissioning of both new blocks in Temelín by the deadline set is totally real.

5 | Concerning this issue I would like to add that MIR.1200 Consortium for Temelín offers a model of cooperation which guarantees the creation of 10 to 20 thousand jobs in the Czech Republic. The total amount of Czech companies' participation, in case that our offer would be accepted, will reach 100 to 125 billion CZK.



Lubomír Gogela

manažer Národního strojírenského
klastru, o.s.

National Engineering Cluster Manager, o.s.

1 | Orientace na jadernou energetiku je dle mého názoru správná. Je to dáno jednak stále rostoucí spotřebou elektrické energie, ale také nutností snižovat emise CO₂. Samozřejmě má vliv i to, že náklady na výrobu elektrické energie v jaderné elektrárně jsou velmi nízké. Alternativy na úplnou náhradu výroby elektrické energie v jaderných elektrárnách v současné době neexistuje, důležité je ale správné poměrné zastoupení jednotlivých zdrojů.

2 | Myslím si, že ano. Dle mého názoru nelze situaci v ČR označit jako jednoznačnou orientaci na jadernou energetiku, vždyť se uvádějí do provozu i jiné zdroje, včetně větrných a fotovoltaických elektráren. Otázka je, co by se stalo, když se 3. a 4. blok nepostaví. Co je větší riziko?

3 | Pokud pozitivní znamená, že se 3. a 4. blok v Temelíně budou stavět, tak pravděpodobnost je velmi vysoká. Faktory, které to budou ovlivňovat, jsou zejména stále rostoucí spotřeba elektrické energie a ekologie no a možná i politické vlivy.

4 | Pokud tento proces nebude neúměrně prodlužován legislativními průtahy, tak ano.

1 | Focusing on nuclear energy is, in my opinion, correct. This is both due to the ever-increasing energy consumption and due the necessity to reduce CO₂ emissions. Of course, the fact also plays a role that the cost of producing electricity in a nuclear power plant is very low. Alternatives to full compensation for electricity production at nuclear power plants don't currently exist, but important is the correct proportion of each resource.

2 | I think yes. In my opinion, the situation in the Czech Republic cannot be described as a definite focus on nuclear energy; after all, also other sources are put into operation, including wind and photovoltaic power plants. The question is what would happen if the 3rd and 4th blocks would not be constructed. What is the higher risk?

3 | If positive means that the 3rd and the 4th blocks will be built in Temelín, the probability is very high. Factors that will influence it are in particular the growing electricity consumption and ecology, well, and perhaps even political influences.

4 | If this process will not be unduly prolonged by legislative delays, yes.



Ivo Hlaváč

náměstek ministra životního prostředí ČR
Deputy Minister of the Environment
of the Czech Republic

1 | Podle mého názoru je současná orientace ČR na jadernou energetiku správná a logická. Domnívám se, že i v budoucnu bude muset energetický mix zůstat diversifikovaný s výrazným podílem decentralizovaných zdrojů. Nicméně existuje řada důvodů, proč by měla atomová energie hrát v ČR ještě významnější roli, než doposud. ČR dlouhodobě usiluje o zajištění energetické bezpečnosti a minimalizaci rizik souvisejících se zvyšující se dovozní energetickou závislostí. To přímo souvisí i s výrazně omezenými zásobami domácího energeticky využitelného uhlí a emisní limity, které se na produkci elektřiny a tepla budou v horizontu let 2020 a 2050 vztahovat. Bez emisní energie z jadra tak bude mít v budoucnu oproti uhlí a plynu významnou komparativní výhodu a může přispět k naplnění cílů, které si ČR klade. Pro ČR existují i další win-win příležitosti v podobě zapojení domácího průmyslu do dodávky špičkových technologií a přístup k potřebnému know-how. Na tomto místě je však třeba upozornit, že s dalším rozvojem jaderné energetiky v ČR nejsou spojeny pouze jasné příležitosti, ale rovněž významná rizika. Ta se týkají především časové a ekonomické stránky projektu, kdy existuje značné riziko časového zpoždění realizace výstavby a následného prodražení investice jako takové. V současné době existuje celosvětově mnoho projektů, které ukazují, že toto riziko je nanejvýš reálné. Pouze při dodržení jasně stanovených parametrů výstavby a provozu může být energie z jadra produkována s opravdu nízkými náklady v porovnání s ostatními konvenčními zdroji. Je proto v zájmu ČR, aby došlo k důslednému ošetření rizik podobného charakteru při plánování dalších kapacit na našem území. Rovněž je nutné citlivě vnímat veřejné mínění v okolních státech, které se rozhodly jadernou energetiku nevyužívat, nebo její využívání postupně opustit. K dalším úkolům vlády bude jistě patřit i rozhodnutí o trvalém úložišti vyhořelého jaderného paliva a dalších otázkách, souvisejících s rozvojem tohoto energetického zdroje v ČR.

2 | Je pravdou, že stavba nového jaderného zdroje patří investičně k nejnáročnějším projektům vůbec

a v této souvislosti existuje celá řada rizik – viz výše. V současné ekonomické situaci však může být tato zakázka (dostavba JETE) významnou příležitostí pro řadu českých firem a z pohledu zaměstnanosti a fiskálních efektů i pro stát. Otázka tedy nestojí tak, jestli si ČR může investici podobného typu dovolit, ale jestli si jí může dovolit ČEZ, co by investor daného projektu. Podle dostupných informací by mělo být v možnostech společnosti ČEZ takovýto projekt financovat, ať již s využitím vlastního, nebo cizího kapitálu.

3 | Pravděpodobnost tohoto rozhodnutí je vysoká. Nicméně více informací budeme mít až v polovině příštího roku, kdy budou jednotliví zájemci předkládat své nabídky do soutěže. V polovině příštího roku by zároveň mělo být vydáno stanovisko EIA, a to jako první krok povolujících řízení. Obecně lze říci, že tato řízení jsou značně časově náročná a jejich rychlost tedy také sehraje svou roli.

4 | Teoreticky je tento termín reálný, nicméně bude záviset na zvolené technologii a dalších parametrech smlouvy s dodavatelem.

1 | In my opinion, the current focus of the Czech Republic on nuclear energy is correct and logical. I believe that also in the future the energy mix will have to remain diversified with a significant share of decentralized sources. However, there are many reasons why nuclear energy should play in the Czech Republic an even more important role than ever before. The Czech Republic seeks on a long-term basis to ensure energy security and to minimize risks associated with increasing energy import dependence. It is directly linked with significantly limited domestic energy supplies of usable coal and emission limits to be applied to the production of electricity and heat by the years 2020 and 2050. Emission-free nuclear energy will have in the future a significant comparative advantage compared to coal and gas, and can contribute to the objectives put by the

Czech Republic. For the Czech Republic, there are other win-win opportunities in terms of participation of domestic industry to supply high technologies and access to the necessary know-how, too.

At this point it should be noted that with the further development of nuclear energy in the Czech Republic, not only clear opportunities are connected, but also significant risks. They relate mainly to time and economic aspects of the project, where there is a significant risk of delay in implementation of the construction and subsequent increase of the cost of the investment as such. Currently, there are many projects worldwide that show that this risk is most real. Only in compliance with clearly defined parameters of the construction and operation, nuclear energy can be produced at a really low cost compared with other conventional sources. It is thus in the interest of the Czech Republic to take consistent measures to treat the risks of similar nature in planning additional capacity in our country. At the same time, the public opinion has to be sensitively perceived in the neighbouring countries that have decided not to use nuclear energy, or to gradually leave its use. Other tasks of the government will surely include the decision on the permanent storage of spent nuclear fuel and other issues related to the development of this energy source in the country.

2 | It is true that the construction of new nuclear resources belongs to the most challenging projects ever regarding investments, and in this context, there are many risks - see above. In the current economic situation, the contract (the completion of TNPP) may be an important opportunity for many Czech companies from the perspective of employment and fiscal effects for the state. So the question is not if the Czech Republic can afford the investment of a similar type, but if the ČEZ Company as the investor of the project can afford it. According to available information, it should be possible for ČEZ to finance such a project, either using its own or foreign capital.



Jiří Šťastný

předseda představenstva OTE, a.s.
Chairman of the Board of OTE, a.s.

3 | The probability of this decision is high. However, we will have more information only in the middle of the next year, when the individual applicants will submit their offers to the tender. In the middle of the next year, also a standpoint by the EIA would be issued as a first step in the permitting procedures. Generally speaking, these procedures are very time consuming and therefore their speed will also play a role.

4 | In theory, this deadline is feasible; however, it will depend on the chosen technology and other parameters of the contract with the supplier.

1 | Již mnoho roků jsem přesvědčen, že jaderná energetika je perspektivní základ výrobního mixu ČR a tento základ nemáme čím nahradit. Můžeme ho doplňovat podle dostupnosti jiných zdrojů a technologií, můžeme jeho potřebu snižovat přeshraničním obchodováním či snižováním spotřeby elektřiny, ale musíme se s technologií využívající jaderné palivo naučit žít.

2 | To je otázka pro investora a jeho vlastníka. Pokud jím je stát, tak nese nejen investiční riziko, ale získá také ekonomickou příležitost. Navíc je tu perspektivní investice v období ekonomické stagnace.

3 | Nikdy jsem netipoval ani výsledek sportovního utkání. Mohu si jen přát v zájmu dlouhodobě vyrovnané bilance nabídky a poptávky po elektřině v ČR, aby rozhodování bylo racionální a s důrazem na dodržení harmonogramu výstavby.

4 | Pokud shledáme rozhodnutí o dostavbě jako nutné, nemůžeme zároveň zpochybňovat termín dokončení stavby, která ještě ani nezačala.

1 | Since many years I have been convinced that nuclear energy is a perspective basis for the production mix of the Czech Republic and there is nothing to replace it. We may complement it of other available resources and technologies, we may reduce its needs through cross-border trade and reduce the consumption of electricity but we have to learn to live with the technology using nuclear fuel.

2 | This is a question for the investor and its owner. If it is the state then it will not only bear the investment risks but also get an economic opportunity. In addition, there are perspective investments in the period of economic stagnation.

3 | I have never even guessed the result of a sports match. I can only wish in the interest of a long-term balance of supply and demand for electricity in the Czech Republic that the decision making will be rational with emphasis on compliance with the construction schedule.

4 | If we find the decision on the completion to be necessary we cannot at the same time question the deadline of the completion, which has not even begun.



Václav Pačes

předseda Rady Učené společnosti ČR
Chairman of the Council of Learned
Society of the Czech Republic

1 | Považuji dostavbu JETE za správnou, ale tento krok není bez problémů. Inherentní problém neuzavřeného cyklu stále existuje. Raději bych například viděl stavbu reaktorů 4. generace. To ale z časových důvodů není zjevně možné. Zabezpečení ČR energií nikdy nebude stoprocentní. Celá Evropa je závislá na dovozu primárních zdrojů. Proto každá trocha „soběstačnosti“ je dobrá.

2 | Dovolit si to můžeme a investiční riziko není velké. Počáteční velké investice se vrátí produkcí levné elektřiny.

3 | Věřím, že rozhodnutí padne. Máme výhodu v tom, že dostavba JETE a jaderná energetika má u nás podporu veřejnosti. V tom jsme dost ojedinelí a tato podpora nemusí trvat věčně. Připravme se na ofenzivu ze zahraničí, která názory Čechů může ovlivnit. Rozhodnutí o dodavateli je sice deklarováno jako odborné a ekonomické, ale všichni víme, že bude nakonec politické.

4 | Pokud vím, tak se dosud žádná jaderná elektrárna nepostavila v plánovaném termínu. JETE ale není novou stavbou, ale dostavbou a to by mělo celou akci usnadnit. Škoda toho Westinghouseového hybridu u prvních dvou bloků. Tentokrát by se snad od počátku stavělo něco dobře naplánovaného a termíny by mohly být dodrženy.

5 | S dostavbou JETE budeme mít velké mezinárodní problémy. Byly nepříjemné už při stavbě prvních dvou bloků, zejména s Rakouskem, a budou ještě vážnější s Německem. Je třeba si připravit dobrou a promyšlenou diplomatickou ofenzivu založenou na jasných a pravdivých odborných argumentech.

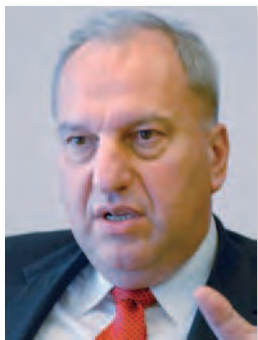
1 | I consider the completion of Temelín NPP correct, but this step is not without problems. The inherent problem of unclosed cycle still exists. I would rather see the construction of 4th generation reactors. But this is due to time obviously not possible. The provision of the Czech Republic with energy will never be one hundred percent. The entire Europe depends on imports of primary sources. Therefore, every bit of "self-sufficiency" is good.

2 | We can afford it and the investment risks are not high. The initial high investments return through the production of cheap electricity.

3 | I believe that the decision will be made. We have the advantage that the completion of the Temelín nuclear power plant is supported by our public. In this, we are quite unique, and this support may not last forever. We have to prepare for the offensive from abroad which can affect the opinions of the Czechs. Although the decision about the supplier is declared as a professional and economical, we all know that in the end it will be a political one.

4 | To my knowledge, no nuclear power plant has been constructed on schedule so far. As Temelín NPP is not a new building but a completion, it should facilitate the entire project. Pity the Westinghouse hybrid of the first two blocks. This time, something well planned may be constructed from the beginning and the deadlines set could be met.

5 | We will have major international problems with the completion of Temelín NPP. They were already unfavourable with the construction of the first two blocks, especially with Austria, and will be even more serious with Germany. You need to prepare a good and well thought out diplomatic offensive based on clear and accurate technical arguments.



Evžen Tošenovský

poslanec Evropského parlamentu za ČR
Member of the European Parliament
for the CR

1 | Orientace na jádro je správná, nemáme jinou adekvátní náhradu. Musíme však počítat i s jinými zdroji elektrické energie. Zaměřit se však pouze na jádro také není řešením.

2 | To se teprve pozná po posouzení nabídek a jejich struktury. Musí rozhodovat i procenta účasti našich firem. Není možné, aby se zaplatilo 200 mld. jako externí dodávka.

3 | Vše se uvidí v následujících letech, ale zásadní by měl být skutečně podíl dodávek českých firem. Stejně tak bude rozhodovat finanční rozvaha celého projektu.

4 | Myslím si, že termín může být reálný, ale záleží na rozfázování celého projektu.

5 | Důležitá bude i naše diplomacie v rámci Evropy, protože nežijeme na ostrově uprostřed oceánu. Naše energetika je velmi těsně napojena na evropskou síť. Nemůžeme podceňovat ani současnou politickou scénu velkých členských zemí EU.

1 | To focus on the nuclear energy is correct, we have no adequate substitution. But we have to count with other sources of electricity, too. However, to focus only on the nuclear energy is not a solution, either.

2 | It will only be known after the assessment of the tender and its structures. Also the percentage of the participation of our companies has to be taken into account. It is not possible to pay 200 billion for external delivery.

3 | Everything remains to be seen in the coming years, but the essential point should be the proportion of deliveries of the Czech companies. Likewise, the costing of the whole project will decide.

4 | I think the deadline may be real but it depends on the phasing of the project as a whole.

5 | Important will be our diplomacy within Europe, because we do not live on an island in the middle of an ocean. Our power industry is very closely connected to the European network. We can also not underestimate the current political scene of major EU countries.



Jiří Zapletal

jednatel ŠKODA POWER

a generální ředitel

pro střední a východní Evropu

Doosan Power Systems Czech Investment

Chief Executive Officer of ŠKODA POWER

and Managing Director for Central

and Eastern Europe

of Doosan Power Systems Czech Investment

1 | Domnívám se, že je to správná orientace. Jaderná energetika určitě do energetického mixu patří a každý extrém, jak téměř výhradní orientace na obnovitelné zdroje, tak úplné vyloučení jaderné energetiky z tohoto mixu, je dlouhodobě těžko udržitelný. Obzvláště pokud se tímto směrem vydává většina okolních zemí. A naše republika mnoho jiných alternativ nemá.

2 | Investičním rizikem to nepochybně je a tudíž by tato investice neměla být posuzována pouze jen z pohledu společnosti ČEZ, ale z pohledu celé ekonomiky státu. Pokud tato investice zajistí onu energetickou bezpečnost státu, která do budoucna může mít ještě větší hodnotu než nyní, pokud se na dostavbě bude podílet maximální množství českých firem (což bohužel současná forma soutěže nezajišťuje), pokud se spočítají vedlejší efekty výstavby a budoucího 50-60 letého provozu (zaměstnanost, impuls technickému školství, exportní příležitosti českých firem, atd.), pak by měl český stát vzít takové riziko ve velké míře na sebe.

3 | Bez aktivního vstupu státu do procesu výběru dodavatele a zohlednění všech vedlejších pozitivních efektů pro hospodářství státu se nedá předpokládat, že bude vedení společnosti ČEZ schopno přijmout rozhodnutí o dostavbě. Hlavní překážkou bude samotná ekonomická analýza výpočtu návratnosti takové investice při aplikaci současných pokrivených cen elektrické energie s nejasným výhledem těchto cen do budoucna a taktéž předpokládána výše investičních nákladů.

4 | Představa, že samotná smlouva s EPC dodavatelem zajistí splnění takových termínů (a dohodnuté ceny), je iluzorní. V případě, že jasným parametrem vyhodnocení budou i výše uvedené vedlejší efekty dostavby pro české hospodářství, pak nevidím jako klíčové, zda budou oba bloky dokončeny v roce 2025 nebo 2026.

5 | Za americkou (japonskou), francouzskou a ruskou firmu lobbují jejich nejvyšší představitelé a někteří se nechají slyšet, že aby získali tuto zakázku, tak udělají cokoli. Za firmy české nelobbuje nikdo. Samotná forma soutěže, absolutně ojedinělá v tomto businessu pro zemi, která má tak velké schopnosti a zkušenosti v energetickém strojírenství a jako jedna z mála zemí byla schopna zrealizovat i projekty v jaderné energetice, umožní vítězi zvolit pouze a jenom své dodavatele ze svých zemí. Vítěz bude vždy schopen prokázat, že z důvodu bezpečnosti, standardizace, konkurenceschopnosti či jiných důvodů nemohou být vybrány jako subdodavatelé české firmy. Pak se obávám, že tento projekt bude mít devastující dopady jak na český průmysl, zaměstnanost, exportní příležitosti, tak na státní pokladnu.

1 | I think that it is a correct orientation. Nuclear energy certainly belongs to the energy mix and each extreme, both the almost exclusive focus on renewable resources and the complete elimination of nuclear energy from this mix, is hardly sustainable in the long term. Especially when most of the neighbour countries take this direction. And our country doesn't have many other alternatives.

2 | It undoubtedly is an investment risk, and therefore, this investment should not be judged just only from the perspective of the ČEZ Company, but from the perspective of the whole national economy. If this investment will ensure that energy security of the country which in future can be even more valuable than now, if a maximum number of Czech companies will take part in the completion of the construction (which, unfortunately, is not ensured by the current form of the tender), if you count the side effects of the construction and of the future 50-60 years of operation (employment, impetus to technical education, export opportunities for Czech companies, etc.), the Czech state should assume this risk to a large extent.

3 | It cannot be expected that the ČEZ management would be able to take the decision to complete the construction without an active input from the part of the state regarding the supplier selection process and consideration of all the positive side effects for the state economy. Main obstacles will be the economic analysis calculating the return rate of such investments when applying the current distorted prices of electricity with an unclear outlook of these prices in the future as well as the amount of expected investment costs.

4 | The idea that the mere contract with an EPC supplier would ensure the compliance with such deadlines (and the agreed price) is an illusion. In the event that also the above mentioned side effects of the completion for the Czech economy will be considered as a clear evaluation parameter then I don't see it as crucial whether both blocks will be completed in 2025 or 2026.

5 | As for the U. S. American (Japanese), French and Russian company, their leaders lobby for them, and some of them claim to do anything to get this contract. However, nobody lobby for Czech companies. The very form of the tender, absolutely unique in this business for a country that has such great ability and experience in power engineering and as one of the few countries was able to implement projects in nuclear power industry, enables the winner to choose exclusively just suppliers from its own country. The winner will always be able to demonstrate that for safety, standardization, competitive or other reasons, Czech companies cannot be selected as subcontractors. Then I'm afraid that this project will have a devastating impact both on the Czech industry, employment as well as export opportunities and on the Treasury.



Aleš John

generální ředitel ÚVJ Řež, a.s.
General Director of ÚVJ Řež, a.s.
(Nuclear Research Institute in Řež)

1 | Je správná? V dlouhodobém horizontu bude jaderná energetika a OZE tvořit základní portfolio zdrojů.

1 | Is it right? In the long-term perspective, the nuclear energy and the energy from renewable sources will form the basic portfolio of sources.

2 | To není otázka pro ČR, ale pro elektrárenskou společnost, která je investorem. Investiční náklady do jaderného bloku jsou obrovské, ale jsou vyváženy nízkými náklady provozními a vysokým měrným instalovaným výkonem.

2 | This is not a question for the Czech Republic, but for the energy company which is the investor. The costs of investments into a nuclear unit are enormous, but they are offset with low operational costs and high specific installed power.

3 | To je otázka pro ČEZ, který vypisuje tendr. Předpoklad uzavření kontraktu je konec roku 2013.

3 | This is a question for the ČEZ as it initiates the tender. It is expected that the contract will be concluded at the end of 2013.

4 | Termín 2025 je reálný a zohledňuje i případné zpoždění ve výstavbě.

4 | The deadline in 2025 is realistic and takes into account possible delays in construction.

Energetická suverenita přináší vyšší spolehlivost dodávek elektřiny

Energy sovereignty increases reliability of electricity supplies



„I v době, kdy je evropská energetická síť vzájemně propojená, je pro stát důležitá schopnost pokrytí své vlastní potřeby“

říká Ing. Miroslav Vrba,
člen představenstva akciové společnosti ČEPS.

„Even in the times when the European energy grids are interconnected, the state needs to be able to cover its own consumption“,

says Ing. Miroslav Vrba,
a member of the managing board of the ČEPS joint-stock company.

Dlouhodobá dovozní závislost činí ekonomiku výrazně zranitelnější. Soběstačná soustava je odolnější při velkých systémových poruchách a přináší spotřebitelům vyšší spolehlivost dodávek elektřiny. Pokud se navíc potenciální investor rozhoduje o místě podnikání, je spolehlivost zásobování elektřinou komparativní výhodou.

Pro řízení elektrizační soustavy je důležitá optimální vyváženost energetických zdrojů. Z tohoto pohledu je dnešní struktura našich elektráren vcelku vyhovující. Do budoucna je důležité tento energetický mix výrazně nenarušit.

Long-term dependence on imports makes the economy much more vulnerable. A self-sufficient energy system is more resilient during system malfunctions and consumers benefit from more reliable energy supplies. Moreover, if a potential investor looks for a place suitable for business, reliability of the energy supply represents a comparative advantage.

Important factor affecting the control of the electricity system is balance of energy sources. From this perspective, the existing structure of our power plants is broadly satisfactory. In the future, it will be important not to disrupt this energy mix significantly.



Akciová společnost ČEPS působí na území České republiky jako výhradní provozovatel přenosové soustavy. V rámci elektrizační soustavy České republiky poskytuje přenosové služby a služby spojené se zajištěním rovnováhy mezi výrobou a spotřebou elektrické energie v reálném čase (systémové služby). ČEPS dále zajišťuje přeshraniční přenosy pro export, import a tranzit elektrické energie. Společnost se také dlouhodobě aktivně podílí na formování liberalizovaného trhu s elektřinou v ČR i v Evropě.

On the territory of the Czech Republic, the ČEPS joint-stock company is active as an exclusive operator of the transmission grid. Within the framework of the electricity system of the Czech Republic, it provides transmission services and services related to ensuring balance between production and consumption of electricity in real time (system services). ČEPS further ensures cross-border transmission for the purpose of export, import and transit of electricity. For a long time, the company has also been involved in forming a liberalized electricity market in the Czech Republic as well as elsewhere in Europe.

3

DŮVODY A PŘÍNOSY
DOSTAVBY

REASONS AND BENEFITS
OF THE $\text{\textcircled{X}}$ OMPŘETION

Hlavní důvody a přínosy dostavby 3. a 4. bloku

Main reasons for and benefits of the completion of units 3 and 4

Jaderné technologie mají potenciál vyřešit oba hlavní problémy světové energetiky - přístup k energetickým zdrojům a negativní vliv emisí na změny klimatu na Zemi. Neprodukují prakticky žádné skleníkové plyny (CO₂) a naopak přispívají významným způsobem ke snížení globálních emisí těchto plynů do ovzduší. Současně patří mezi nejlevnější energetické zdroje. Pro perspektivu jaderné energetiky hovoří i dostatek surovin pro výrobu paliva. Světové zásoby ekonomicky dostupných jaderných paliv mohou bez recyklace paliva vystačit na 85 let. Pokud by se nasadily rychlé reaktory, pak by s recyklací mohly vystačit na 2,5 tisíce let. Zásoby lithia pro další generaci fúzních reaktorů by vystačily dokonce na 46 milionů let...

Nuclear technologies can solve both key problems of the global energy sector – access to energy resources and negative impact of emissions on the global climate change. They produce practically no greenhouse gas (CO₂) emissions, on contrary they significantly contribute to reducing global emissions of the gases into the atmosphere. At the same time, they belong among the cheapest sources of energy. The prospect of nuclear energy is backed by sufficient amounts of raw materials for the production of the fuel. Global reserves of economically accessible nuclear fuels can last for next 85 years without the need to recycle the fuel. If fast reactors were used, then these reserves together with recycling would last for another 2.5 thousand years. The reserves of lithium for the next generation of fusion reactors would last even longer – 46 million years.

Volba zdrojů energie

Celosvětově, a tedy i v Evropě a ČR, dochází dlouhodobě k nárůstu poptávky po elektrické energii. Navzdory komplexní obnově a nové výstavbě uhelných a plynových elektráren v České republice i v okolních zemích je zřejmé, že začnou chybět kapacity pro výrobu elektrické energie. Podle aktuálních prognóz nastane v České republice deficit elektrické energie po roce 2020. Chybějící objem elektřiny je jen teoreticky možné pokrýt dovozem ze zahraničí. Z nejnovějších analýz totiž plyne, že získávat elektřinu nákupem v zahraničí bude v dalších letech krajně nejspolehlivější, protože i v Evropě roste poptávka a mnoho evropských zemí stojí před problémem nahradit dožívající a uzavírané elektrárny. Potřeba nových energetických kapacit do roku 2030 je v celé Evropě odhadována na 200 tisíc MW. Případný nedostatek elektřiny na trhu by vedl k podstatnému zvýšení její ceny a k regulování (omezování) spotřeby. Pokud chceme, aby Česká republika zůstala v oblasti výroby elektřiny soběstačná a nemusela být závislá na jejím

dovozu, je nutné začít již s dostatečným předstihem s výstavbou nových výrobních zdrojů.

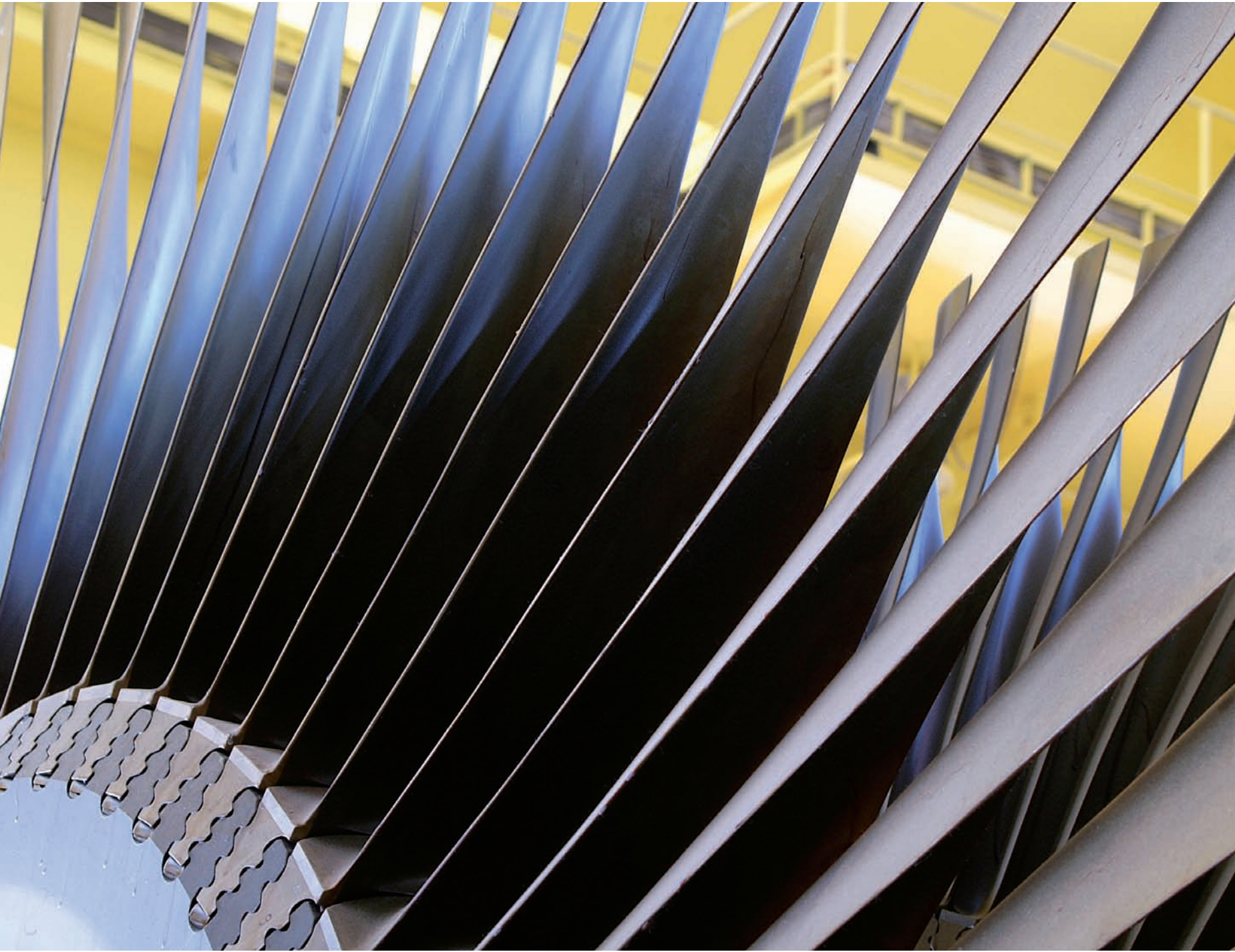
Primární fosilní i obnovitelné zdroje energie mají omezenou roli v energetické soustavě. V období nadcházejících let se musí ČR připravit na ztenčující se zásoby rozumně dobytelného hnědého uhlí (a to i tehdy, pokud dojde k prolomení limitů těžby). Navýšení podílu elektřiny vyrobené z jádra zajistí v nadcházejících letech dostatek uhlí jako klíčového paliva pro teplárny. U nových uhelných elektráren lze navíc hovořit i o riziku nejistého podnikatelského prostředí, protože systém regulace emisí CO₂ není zatím v delším časovém výhledu stabilizován.

Plynové elektrárny jsou vzhledem ke svým emisním parametrům (oproti uhelné elektrárně emitují na dodanou kWh elektrické energie cca polovinu množství CO₂) a relativní rychlosti výstavby dalším potenciálně dostupným zdrojem. Vzhledem k velké citlivosti nákladů výroby elektřiny na ceně paliva

(zemního plynu) a závislosti na dodavateli ale není vhodné pokrývat budoucí potřeby pouze jejich prostřednictvím.

Vodní zdroje se na současnou výrobu elektřiny v tuzemsku podílejí přibližně čtyřmi procenty. Pro větší zvýšení tohoto podílu stavbou nových velkých vodních elektráren již nejsou v ČR vhodné toky.

Obnovitelné zdroje energie jsou sice schopny zajistit část energetických potřeb, avšak základním předpokladem pro jejich větší rozšíření je technologický vývoj s cílem zvýšit jejich efektivnost. S výjimkou vodních elektráren zatím profitují z dotovaných výkupních cen. Problémem obnovitelných zdrojů je také těžko předvídatelná výroba, která je závislá na větru či sluneční aktivitě. I přes jejich nevýhody považuje Státní energetická koncepce rozvoj obnovitelných zdrojů za důležitý a počítá s jejich další výstavbou, a to především v oblasti větrné energie a spalování biomasy. Celkový objem takto vyrobené



Hože oz energy sources

Globally, and therefore also in Europe and in the Czech Republic, the demand for electricity has been steadily growing. Despite the fact that the coal and gas power plants in the Czech Republic and neighbouring countries have been completely reconstructed and that new ones have been built, it is evident that the capacities for the production of electricity will soon be lacking. According to the current forecasts, after 2020, the Czech Republic will drop into energy deficit. Only theoretically, the lack of energy can be offset by imports from abroad. The most recent analyses show that it will be extremely uncertain to buy electricity abroad in the following years, because the European demand is growing and many European countries face the problem of replacing those power plants that approach the end of their lifetime or are being closed. It is estimated that by 2030, the 200.000 MW of new energy capacity will be needed. Potential lack of electricity on the market would lead to significant increase of prices

and to regulation (reduction) of its consumption. If we wish the Czech Republic to remain self-sufficient in term of energy production and not to rely on imports, we must start building new production sources well in advance.

Primary fossil and renewable energy sources play only a limited role in the energy system. In the coming years, the Czech Republic will have to prepare itself for the diminishing reserves of reasonably exploitable brown coal (even if the mining limits are broken). Increasing the proportion of electricity produced by nuclear technology will ensure enough coal as a main fuel for heating plants in the coming years. As far as new coal power plants are concerned, there is a risk of uncertain business environment, because the system for regulating the emissions of CO₂ is not yet stabilized in the long-term perspective.

Given their emission parameters (in comparison with coal power plants they emit half the volume of

CO₂ per 1 kWh of supplied electricity) and their relatively fast construction, the gas power plants are another potential source. But due to high sensitivity of the costs of electricity production to the price of fuel (natural gas) and its dependence on the supplier, it is, however, not advisable that these power plants be the only source to satisfy the future consumption needs.

Water sources represent about 4 % of the current domestic electricity production. However, there are no suitable watercourses in the Czech Republic to increase this share by constructing new large hydroelectric power plants.

Renewable energy sources are able to cover a part of energy demand, however, the basic pre-condition of their extended use is the technological development aimed at increasing their efficiency. With the exception of hydroelectric power plants, they have so far been profiting from subsidized purchase prices. Another

elektřiny nemůže ovšem nahradit výrobu v klasických zdrojích.

Zvýšení domácí kapacity jaderných elektráren pomůže i do budoucna udržet energetickou bezpečnost státu a snižovat závislost na dovozech energetických zdrojů ze zahraničí. Oproti dodávkám plynu či ropy z méně stabilních světových oblastí je výhodou jaderné energetiky spolehlivost dodávek paliva pro jadernou elektrárnu. K největším současným producentům uranu ve světě patří Kanada a Austrálie, tedy stabilní a tradiční demokratické státy. Služby související s výrobou paliva jsou také diverzifikovány a poskytují je především rozvinuté země. Dostavba Jaderné elektrárny Temelín díky tomu povede ke snižování závislosti ČR na energetických zdrojích z rizikových zahraničních teritorií a pomáhá udržet „energetickou bezpečnost“ státu. Ekonomika a energetika spolu úzce souvisejí. Budoucí generace mají nezadatelné právo na zachování popř. zrychlení dynamiky rozvoje ekonomiky a životní úrovně, stejně jako právo na dostatek energie při zachování čistého přírodního prostředí. Oba požadavky našich budoucích generací umí bezesbýtku zajistit jaderné elektrárny.

Provoz jaderné elektrárny není závislý na každodenních dodávkách paliva a jaderné palivo lze snadno skladovat i na několik let provozu. Jaderné palivo představuje pouze cca 10 % nákladů oproti výrobě elektřiny např. ze zemního plynu, u kterého tvoří palivo až 70 % nákladů. Proto se cenové výkyvy surovin týkají jaderných elektráren mnohem méně než plynových. Jaderné elektrárny jsou kapacitně dostatečně velké a provozně efektivní. Jejich velkou předností je skutečnost, že neprodukují emise oxidů dusíku, síry ani skleníkových plynů. Zajišťují spolehlivou dodávku elektrického proudu, bez kterého si již těžko dokážeme představit jakoukoli z oblastí našeho života. Po zvážení všech hledisek technických, ekonomických, sociálních, životního prostředí i strategie trvale udržitelného rozvoje jsou pro ČR jaderné elektrárny oproti jiným dostupným zdrojům elektrické energie obdobného výkonu nejhodnějším řešením. Je přitom zřejmé, že obnovitelné zdroje, fosilní paliva ani jaderná energetika nemohou zajistit budoucí potřeby izolovaně. V dané etapě technického rozvoje je proto potřeba využívat a dále zdokonalovat všechny tyto alternativy současně a paralelně s tím připravovat nové alternativní technologie, o jejichž nasazení rozhodnou seriózní technické, ekonomické i enviromentální rozborů. Za optimální řešení se považuje mix všech energetických zdrojů.

Volba lokality

Se čtyřmi bloky počítal již původní projekt Jaderné elektrárny Temelín. Lokalita vhodná pro výstavbu jaderné elektrárny je vybírána z hlediska geografie, demografie, metrologie, hydrologie, geologie, hydrogeologie, seismiky, zdrojů vody, silničního a železničního napojení, vhodnosti z hlediska elektrické sítě a z mnoha dalších hledisek. Lokalita pro výstavbu jaderné elektrárny vyhovuje i podle příslušné vyhlášky SÚJB 215/1997. Mezi důležitá kritéria patří příznivé rozložení obyvatelstva pro možnost včasné

ochrany v případě havárie, nepřítomnost krasových jevů, tektonických zlomů, geodynamických jevů, změn povrchu vlivem hlubinné těžby, významných zdrojů podzemní vody nebo nerostného bohatství. Z porovnání lokalit, o nichž se uvažovalo jako o vhodných místech pro výstavbu jaderného zdroje, vyplývá, že náklady na přípravu lokality pro výstavbu jsou v případě Temelína jednoznačně nejnižší. Pro čtyři bloky byla v lokalitě Temelín původně budována většina podpůrných systémů: pro pitnou a požární vodu, dešťovou a splaškovou kanalizaci, železniční a silniční síť, systém chemické úpravy vody a pro zdroj tzv. surové vody z Vltavy z nádrže Hněvkovice. Pro stavební a komunální odpad bude využita skládka Temelínec, dokončení se dočká i druhá polovina rozvodny Kočín, včetně vyvedení výkonu a rezervního napájení. Kompletace počítá s rozšířením současného systému fyzické a radiační ochrany elektrárny.

S lokalitou Temelína jako s místem vhodným pro výstavbu jaderného zdroje počítá i Politika územního rozvoje ČR. Výběr lokality současné elektrárny pro kompletaci nové výrobní kapacity se ukazuje optimální i proto, že v elektrárně v současné době pracují nejen nejlepší odborníci na provoz, ale i výstavbu jaderné elektrárny. Elektrárna Temelín se již v průběhu výstavby, spouštění a zahájení provozu stala pevnou součástí regionu a průzkumy veřejného mínění dokazují, že podpora dostavby Jaderné elektrárny Temelín je trvale vysoká. Podle průzkumu veřejného mínění z března 2009, který provedla agentura STEM, jsou pro dostavbu elektrárny Temelín tři čtvrtiny Čechů. V porovnání s minulými roky se značně snížil podíl rozhodných odpůrců využití jaderné energie i dostavby JETE. Také tři čtvrtiny občanů (77 %) z okolí temelínské elektrárny považují tuto jadernou elektrárnu za srovnatelnou s moderními jadernými elektrárnami ve světě.



Hlavní přínosy zvažované dostavby 3. a 4. bloku

Posláním energetiky každé země je zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky při udržení konkurenceschopné a přijatelné ceny. Dostavba JE Temelín zaručuje spolehlivé pokrytí rostoucí spotřeby elektřiny v ČR po roce 2020 a vytvoření dostatečné rezervy pro bezpečnost a stabilitu energetické soustavy při minimálním vypouštění skleníkových plynů. Lokalita JE Temelín byla projektována pro výstavbu čtyř jaderných bloků a dostavba zbývajících dvou maximálně využije stávající infrastrukturu.

Zvažovaná dostavba JE Temelín je významným impulzem pro rozvoj průmyslu, vědy a školství v Jihočeském kraji i v celé ČR. Potvrzují to mj. závěry Nezávislé energetické komise (tzv. Pačesova komise) zřízené vládou ČR:

- Dostavba vede ke snižování závislosti ČR na plynu a ropě ze zahraničí, pomůže udržet energetickou bezpečnost státu a doplní optimální energetický mix.
- Kompletace Jaderné elektrárny Temelín zaručuje budoucí spolehlivé pokrytí rostoucí spotřeby elektřiny v ČR a vytvoření dostatečné rezervy.
- Výroba elektřiny v jaderné elektrárně má ve srovnání s jinými zdroji nejnižší náklady. Jedna elektrárna sice nemůže ovlivnit evropské ceny elektřiny, ale záměr bude mít pozitivní hospodářské důsledky pro české podniky i pro státní rozpočet.
- Realizace výstavby v lokalitě Temelína je ekonomicky, logisticky, technicky i z hlediska dopadů na životní prostředí nejvýhodnější, protože zde využije již existující volné stavební pozemky a infrastrukturu. Důležitým faktorem je i to, že původní projekt Jaderné elektrárny Temelín se čtyřmi bloky počítal a až během výstavby bylo rozhodnuto, že budou dostaveny pouze dva bloky.
- Kompletace Jaderné elektrárny Temelín přinese pracovní příležitosti českým zaměstnancům, obchodní příležitosti tuzemským dodavatelům a investice do rozvoje regionu, a umožní udržet v ČR vysokou lidskou kvalifikaci personálu v příslušných high-tech oborech.
- Jaderné elektrárny mají pozitivní vliv na životní prostředí, protože oproti uhelným či plynovým neemitují CO₂, další skleníkové plyny, prach a jiné škodlivé emise a nepřispívají tak ke globálnímu oteplování planety ani neznečišťují ovzduší.
- Ve světě je k dispozici dostatečná zásoba uranu a dostatečná výrobní kapacita jaderného paliva od množství dodavatelů, nehrozí tak závislost na potenciálně rizikových zemích.



problem of renewable sources is the fact that the production is difficult to predict, as it depends on wind and solar activity. In spite of their disadvantages, the National Energy Policy sees the development of renewable sources as important and envisages their further construction, especially in the field of wind energy and combustion of biomass. Total volume of the electricity produced this way cannot, however, replace the production in traditional sources.

Increasing domestic capacity of nuclear power plants may in future help sustain the energy security of the state and decrease dependence on imports of energy sources from abroad. In comparison to the supplies of gas or oil from less stable regions in the world, the advantage of nuclear energy consists in reliable supplies of fuel for nuclear power plants. Canada and Australia, the world's current largest producers of uranium, are stable and traditional democratic states. The services related to the production of fuel are diversified and provided mainly by developed countries. If the construction of the Temelín nuclear power plant is completed, it will reduce dependence of the Czech Republic on energy sources from dangerous territories abroad and it will help sustain the state's „energy security“. Economy and energy are closely interwoven. Future generations have the inalienable right to the same or even faster pace of development of the economy and living standard, just as they have the right to the sufficient supply of energy and clean environment. Both requirements of our future generations can be catered for by nuclear power plants.

Operation of the nuclear power plant does not depend on daily supplies of fuel and nuclear fuel is easy to store for several years of operation. Nuclear fuel represents only about 10 % of the costs compared to the production of electricity for example from

natural gas, where fuel accounts for almost 70 % of the costs. Therefore, nuclear power plants are much less affected by price fluctuations of raw materials than gas power plants. Nuclear power plants have sufficient capacity and operate efficiently. One important asset of these plants is that they do not produce any emissions of nitrogen oxides, sulphur oxides or greenhouse gases. They ensure reliable supply of electricity without which we can hardly conceive everyday life. Having considered all technical, economic, social and environmental aspects and strategies of sustainable development, it is clear that in comparison with other available sources of electricity of similar power, nuclear power plants represent the most appropriate solution for the Czech Republic. It is also clear that neither the renewable sources, fossil fuels, nor nuclear energy can alone satisfy the future needs. In the current phase of technological development it is therefore necessary to use and further improve all these alternatives simultaneously and at the same time prepare new alternative technologies, the deployment of which will be decided on the basis of reliable technical, economic and environmental analyses. The best solution seems to be the combination of all energy sources.

Hoře o zte site

Already the initial project of the Temelín nuclear power plant envisaged four units. There are many aspects to consider when looking for an appropriate site: geography, demography, meteorology, hydrology, geology, hydrogeology, seismology, water sources, road and rail connectivity, appropriateness in terms of electric grid and many other aspects. The site for the construction of the nuclear power plant also complies with the decree of the State Office for Nuclear Safety 215/1997. Important criteria include favourable distribution of population allowing rapid protection in case of accident, absence of karsts,

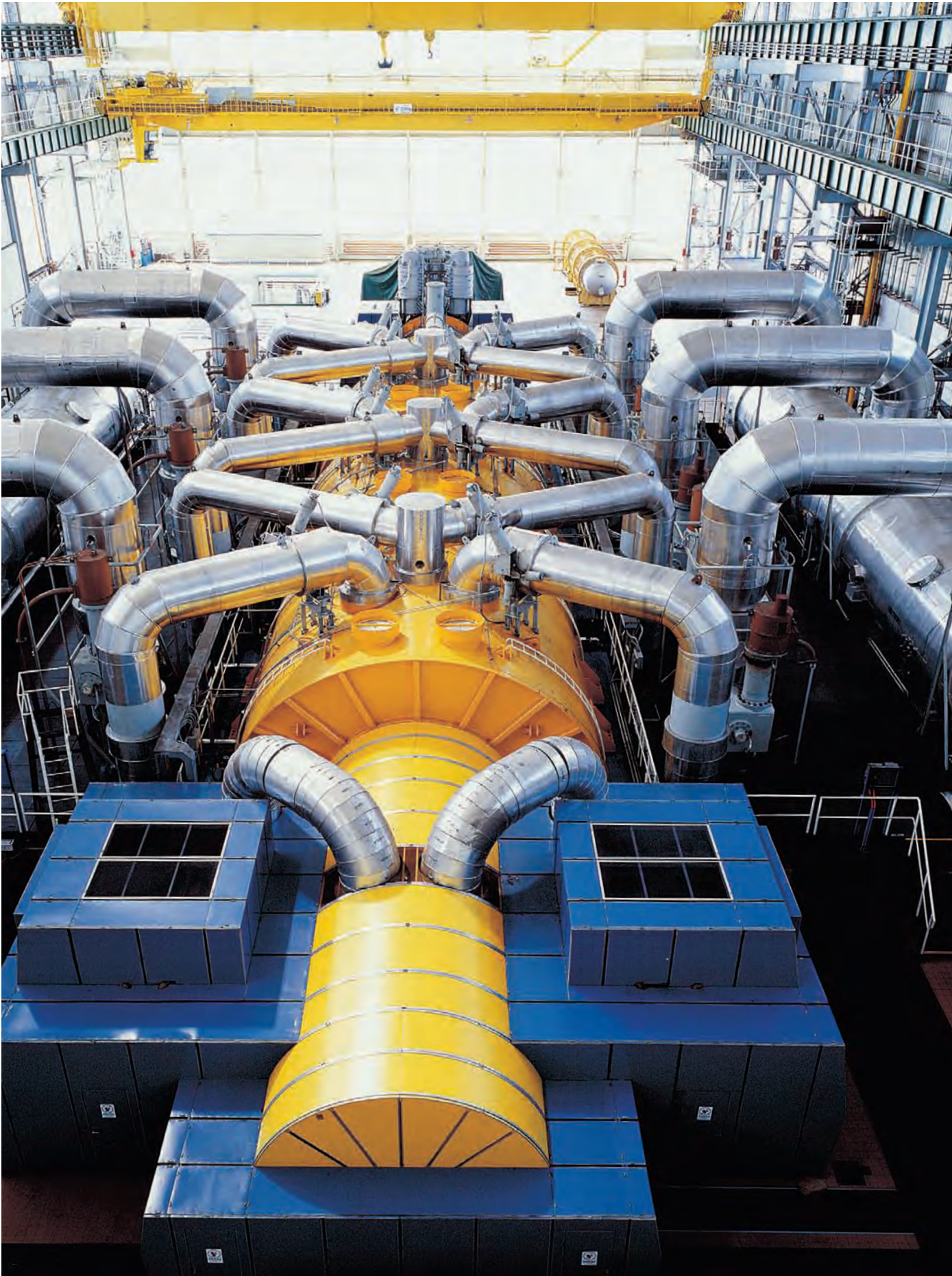
tectonic fractures, geodynamic phenomena, surface changes due to extraction, absence of important sources of groundwater or minerals.

Having compared the sites which have been considered suitable for the construction of a nuclear source, it is clear that in case of Temelín, the costs of preparing the site for the construction are by far the lowest. Originally, most of support systems in the locality of Temelín have been built for four units: for potable and fire water, rain drainage and sewerage, rail and road networks, a system of chemical treatment of water and a system for the source of the so-called raw water from Hněvkovice reservoir on the Vltava river. Construction and communal waste will be dumped at the disposal site of Temelínec and the second part of the Kočín switching station will be completed together with the power outlet and emergency power supply. The completion will expand the current system of physical and radiation protection of the power plant.

The policy for territorial development of the Czech Republic considers the locality of Temelín suitable for the construction of nuclear source as well. Such choice of the site of the current power plant for the purpose of completing the new production capacity proves optimal also due to the fact that today, the power plant employs the best experts not only in the field of operation, but also construction of a nuclear power plant. Already during its construction, phasing-in and the start of operation, the Temelín power plant became an integral part of the region and public opinion surveys show that the completion of the Temelín nuclear power plant has had long-lasting support. According to the opinion survey conducted in March 2009 by the STEM agency, three quarters of Czechs agree with the completion of the Temelín power plant. Compared to the past years, the number

The considered completion of the Temelín nuclear power plant is an important impulse for the development of industry, science and education in the South Bohemian Region as well as in the entire Czech Republic. This has also been confirmed by the conclusions of the Independent Energy Committee (the so-called Pačes Committee) established by the government of the Czech Republic:

- The completion reduces dependence of the Czech Republic on imports of gas and oil and will help maintain the country's energy security and complement the optimal energy mix.
- The completion of the Temelín nuclear power plant ensures reliable response to the growing electricity consumption in the Czech Republic in the future and builds sufficient reserves.
- Unlike other resources, the electricity production in a nuclear power plant offers the lowest costs. Although one plant cannot influence the European electricity prices, the project will have positive economic implications for both Czech enterprises and the state budget.
- The construction in Temelín is the most advantageous for economical, logistic, technical reasons and even in terms of environmental impacts, as existing free construction plots and infrastructure will be used. Another important factor is the fact that the original Temelín nuclear power plant project was designed for four units and the decision to build only two came during its construction.
- The completion of the Temelín nuclear power plant will create jobs for Czech workers, trade opportunities for domestic suppliers and it will attract investments into the development of the region. It will also help maintain a highly-qualified labour force in high-tech fields in the country.
- As nuclear power plants do not emit CO₂, other greenhouse gases, dust nor other harmful pollutants, and consequently do not contribute to global warming nor pollute the air as coal or gas power plants do, they have positive environmental impact.
- The world has sufficient reserves of uranium and there are sufficient capacities for the production of nuclear fuel from a number of suppliers, and as a result, there is no threat of dependence on potentially risky countries.

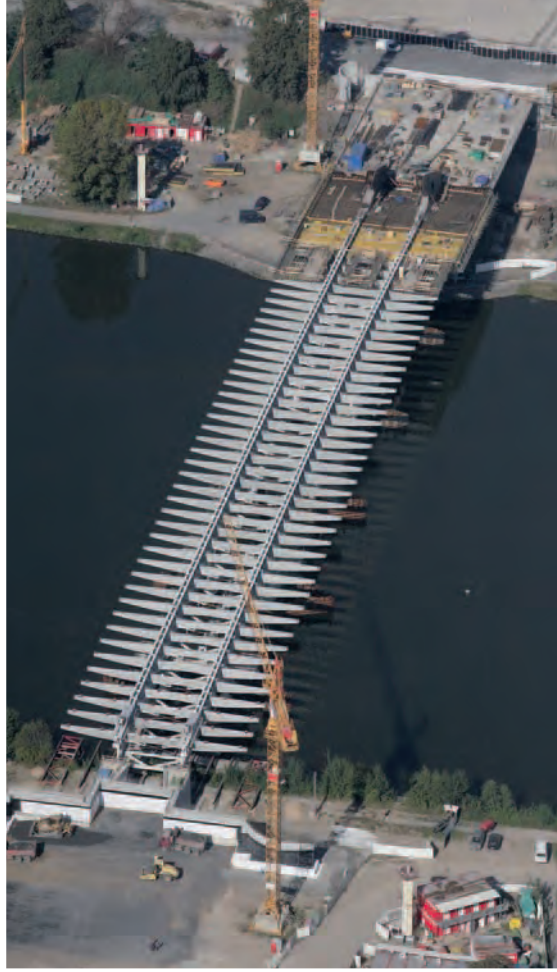


of determined opponents of the nuclear energy and completion of the Temelín power plant has significantly dropped. Also, three quarters of the citizens (77 %) from the area surrounding the Temelín power plant consider this nuclear power plant comparable with other modern nuclear power plant worldwide.

Gain benefits of the completion of units 3 and 4

The purpose of energy sector of each country is to provide reliable, secure and environmentally-friendly supply of energy which would respond to the needs of the population and the economy while maintaining competitive and reasonable prices. The completion of the Temelín power plant ensures reliable response

to the growing consumption of electricity in the Czech Republic after 2020 and builds a sufficient reserve to ensure security and stability of the energy system while emitting minimum greenhouse gases. According to the project, the site of the Temelín power plant should house four nuclear units and the completion of the remaining two units will use the existing infrastructure.



Umění spolupráce

Kvalita, přesnost a důslednost v každém detailu. Společná koordinovaná práce lidí desítek oborů a profesí. Schopnost řešit náročná zadání a odvaha hledat nová řešení. Je tohle umění? Možná ne. Jen to dobře umíme.

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 1/ Elektrárna Počerady |
| | | 2/ Nový Trojský most |
| 4 | 3 | 3/ Fakulta architektury, ČVUT Praha |
| | | 4/ Metro V.A, jednolodní ražená stanice Petřiny |



E

TECHNOLOGIE

TECHNOLOGY

Etapy přípravy dostavby, princip fungování a zvažované technologie

Completion preparation stages, operation principle and considered technologies

Etapy přípravy dostavby

Následující text vychází z vybraných tiskových zpráv společnosti ČEZ, a.s. a přibližuje posloupnost nejdůležitějších etap provázejících proces přípravy a následné výstavby 3. a 4. bloku Jaderné elektrárny Temelín. Složitost potenciálně největší tuzemské stavební realizace charakterizuje například rozsah přibližně 6000 stran zadávací dokumentace předané uchazečům o dostavbu.

Completion preparation stages

The following text is based on the selected press releases of ČEZ, a. s. and details the sequence of the most important stages of preparation and subsequent completion of the units 3 and 4 of the Temelín nuclear power plant. The complexity of the potentially most extensive domestic construction project is reflected for example in the scale of the tender documentation distributed to the candidates, which consists of 6000 pages.

11. 7. 2008 ČEZ žádá MŽP o posouzení vlivu případné dostavby Temelína na životní prostředí.

Společnost ČEZ chce umožnit komplexní posouzení vlivu případné dostavby jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí. Proto v pátek 11. 7. 2008 podala žádost o provedení EIA na Ministerstvo životního prostředí. Účelem procesu EIA je zjistit, popsat a komplexně vyhodnotit předpokládané vlivy připravovaných záměrů a koncepcí na životní prostředí a veřejné zdraví ve všech rozhodujících souvislostech. Proces EIA probíhá vždy dříve, než jsou záměry povoleny a než se započne s jejich vlastní realizací. Podání žádosti o EIA ČEZ chápe jako technický krok mimo rámec politického rozhodování. Předpokládá, že komplexní posouzení vlivu elektrárny na životní prostředí bude politická reprezentace moci v budoucnosti využít jako jeden z podkladů pro vlastní rozhodování.

11. 7. 2008 ČEZ submitted a request asking the Ministry of the Environment to carry out the environmental impact assessment.

ČEZ wants to enable the complex environmental impact assessment (EIA) of potential completion of the Temelín nuclear power plant. On Friday of 11 July 2008, it therefore asked the Ministry of the Environment to carry out the EIA. The purpose of the EIA is to identify, describe and fully evaluate anticipated environmental and health-related impacts of projects and concepts under preparation in all critical contexts. The EIA always precedes the approval of projects and commencement of their realisation. ČEZ considers the request for the EIA to be a technical step outside the frame of political decision-making. It assumes that the political representation will be able to use the complex environmental impact assessment of the plant as one of the sources for its own decision-making in the future.



5. 2. 2009 Ministerstvo životního prostředí ukončilo zjišťovací řízení k záměru výstavby nového jaderného zdroje v lokalitě Temelín.

Ministerstvo životního prostředí ukončilo zjišťovací řízení k záměru výstavby nového jaderného zdroje v lokalitě Temelín. Protože jde o stavbu s významným vlivem na životní prostředí nejen České republiky, ale i našich sousedů, bude se dále posuzovat podle zákona o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA). Podkladem pro určení oblastí, na které se během zpracování dokumentace bude klást důraz, byly i připomínky od veřejnosti, územních samosprávných celků a správních úřadů Rakouska, Spolkové republiky Německo a ČR. Celkem jde o 10 oblastí, jako je zdůvodnění potřeby výstavby nového zdroje, konkrétní technické řešení, zkoumání kumulace vlivů na životní prostředí, posouzení bezpečnosti a vlivů na zdraví obyvatel, nakládání s vyhořelým palivem a odpady, způsob dopravy, ovlivnění podzemních a povrchových vod, vlivy na faunu, flóru a ekosystémy, na krajinný ráz, klima a ovzduší, posouzení sociálních aspektů. Začíná se zpracovávat dokumentace a oponentní posudek, ke kterým se bude vyjadřovat veřejnost a všechny příslušné úřady ČR i sousedních států, poté proběhne veřejné projednání. Po ukončení těchto kroků vydá Ministerstvo životního prostředí tzv. stanovisko k posouzení vlivů na životní prostředí, které bude objektivním odborným podkladem pro vydání rozhodnutí.

5. 2. 2009 the Ministry of the Environment concluded the inquiry concerning the intention to build a new nuclear source in the locality of Temelín

The Ministry of the Environment concluded the inquiry concerning the intention to build a new nuclear source in the locality of Temelín. As the construction will have an important environmental impact not only in the Czech Republic, but also in neighbouring countries, this impact will be further assessed in accordance with the Environmental Impact Assessment Act. When determining the localities, the documentation will take proper account of the comments from wide public, autonomous territorial units and administrations from Austria, Federal Republic of Germany and the Czech Republic. In all, 10 areas are covered, such as justifying the need to build a new source, specific technical solution, examining accumulation of environmental effects, evaluating public security and public health effects, treatment of spent fuel and waste, transport mode, effects on groundwater and surface waters, effects on fauna, flora and ecosystems, on the landscape, climate, atmosphere and evaluation social impacts. Documentation and opponent assessment are being prepared and will be subjected to comments from the public and all appropriate authorities in the Czech Republic and neighbouring states, subsequently public negotiations will take place. These steps finished, the Ministry of the Environment will issue its opinion on the environmental impact assessment which will serve as objective expert supporting evidence for the decision.

3. 8. 2009 ČEZ zahájil veřejnou zakázku na dodavatele jaderných bloků

Energetická společnost ČEZ zahájila veřejnou zakázku na výběr dodavatele dvou jaderných bloků pro lokalitu Temelín. Kromě požadavku na dodání dvou nových jaderných bloků je obsahem veřejné zakázky i požadavek na jednostranné opce ve prospěch ČEZ na výstavbu až 3 dalších jaderných bloků v jiných potenciálních lokalitách v Evropě. Veřejná zakázka na dodavatele jaderných bloků byla dalším krokem v administrativní přípravě dostavby jaderné elektrárny Temelín. K záměru dostavby elektrárny Temelín dospělo vedení společnosti na základě výsledků komplexní analýzy, na její přípravě pracoval analytický tým po dobu 2 let. Analýza vyhodnotila všechny varianty: od dovozu černého uhlí po neoptimističtější varianty rozvoje obnovitelných zdrojů. Stavba nových jaderných bloků vychází z platné Státní energetické koncepce a Politiky územního rozvoje, jako důležitou součást energetického mixu jadernou energií obsahují i závěry tzv. Pačesovy energetické komise.

3. 8. 2009 ČEZ initiates a procurement procedure to select a contractor for nuclear units

The ČEZ energy company initiated a procurement procedure to select a contractor for the two nuclear units designed for the locality of Temelín. Apart from the requirement to build two new nuclear units, the procurement includes a requirement for unilateral options to the benefit of ČEZ regarding the construction of up to 3 more nuclear units in other potential localities in Europe. The procurement procedure to select a contractor for nuclear units was the next step in the framework of administrative preparations for the completion of the Temelín nuclear power plant. The management of the company arrived at the conclusion that the Temelín NPP needs to be completed on the basis of results of a comprehensive analysis, on which an analytical team had been working for 2 years. The analysis assessed all options: ranging from import of black coal to the most optimistic option – development of renewable resources. The construction of new nuclear units is based on the applicable National Energy Policy and the Policy for Territorial Development. Nuclear energy is seen as an important part of energy mix also in the conclusions of the Independent Energy Committee, the so-called Pačes Energy Committee.

30. 10. 2009 Zájemci o dostavbu Temelína předložili své žádosti o účast

Uplynula lhůta, ve které mohli potencionální zájemci předložit své žádosti o účast ve veřejné zakázce na dostavbu Jaderné elektrárny Temelín, tedy na výstavbu dvou jaderných bloků, včetně dodání paliva a opce na dodávku dalších tří jaderných bloků v oblasti Evropy. ČEZ, a. s., začala posuzovat, zda doručené žádosti prokazují splnění veškerých kvalifikačních předpokladů. Následně požádal všechny zájemce, kteří splnili všechny kvalifikační předpoklady o svolení se zveřejněním jejich jmen.

30. 10. 2009 Companies wishing the complete the construction of Temelín submitted their applications

The period elapsed, in which potential candidates could lodge an application to participate in the procurement procedure for the completion of the Temelín Nuclear Power Plant, i.e. building two nuclear units including the supply of fuel and option to build further three nuclear units in Europe. ČEZ, a.s. began assessing whether all applications received fulfil all qualification requirements. The company then asked all interested parties which had not fulfilled the qualification requirements for a permission to publish their names.

3. 11. 2009 ČEZ nijak nepředjímá cenu dostavby JE Temelín

ČEZ vydává tiskovou zprávu o skutečnosti, že dosud nikdy nesdělil svá očekávání ceny výstavby nových jaderných bloků a neučiní tak ani v budoucnosti, aby tím neoslabil svou vyjednávací pozici v průběhu výběrového řízení.

3. 11. 2009 CZE doest not pre-determine the price of the Temelín nuclear power plant completion

ČEZ publishes a press release specifying that it has never revealed its expectations as to the price of the construction of the new nuclear units and it will not do so in the future in order not to compromise its negotiating position during the selection procedure.



10. 3. 2010 První informativní setkání s uchazeči o dostavbu Jaderné elektrárny Temelín

V sídle ČEZ se uskutečnilo informativní setkání představitelů společnosti s uchazeči kvalifikovanými v zadávacím řízení veřejné zakázky „Dostavba Jaderné elektrárny Temelín“:

- sdružení Westinghouse Electric Company LLC a Westinghouse Electric Company Czech Republic s.r.o.
- sdružení ŠKODA JS a.s., JSC Atomstroyexport a OKB Hidropress
- AREVA NP S.A.S.

Setkání probíhalo se všemi uchazeči zároveň. Cílem setkání bylo zahájit proces jednání před podáním nabídek (jednání podle § 33 zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů), za účelem nalezení jednoho či více vhodných řešení způsobilých splnit potřeby a požadavky ČEZ (Cílem je získat srovnatelné a porovnatelné nabídky). Nalezená řešení ČEZ v rámci tohoto procesu zpracoval do zadávací dokumentace, která slouží uchazečům jako podklad k vypracování nabídky. Očekávalo se, že předložení nabídek, jejich projednání a hodnocení proběhne v roce 2011 a smlouva s vítězným uchazečem bude podepsána v 1. polovině roku 2012.

10. 3. 2010 First information meeting with the candidates for the completion of the Temelín nuclear power plant

In the headquarters of ČEZ, a.s., the information meeting of the company representatives and the candidates qualified in the procurement procedure „Completion of the Temelín nuclear power plant“ took place:

- Westinghouse Electric Company LLC and Westinghouse Electric Company Czech Republic s.r.o.
- ŠKODA JS a.s., JSC Atomstroyexport and OKB Hidropress
- AREVA NP S.A.S.

All candidates participated at the meeting at the same time. The purpose of this information meeting was to open negotiations prior to the submission of bids (negotiation under the par. 33 of the Act No. 137/2006 Coll., on public procurement, as amended) in order to identify one or several suitable solutions which could meet the needs and requirements of the ČEZ, a. s. (The purpose is to receive comparable bids). Within this process, ČEZ has incorporated the identified solutions into the tender documentation which serves as a basis on which candidates can prepare their bids. It was expected that after the bids have been submitted, negotiated and evaluated in 2011, the contract with the successful candidate would be signed in the 1st half 2012.

31. 5. 2010 ČEZ předal dokumentaci EIA k dostavbě elektrárny Temelín na MŽP

Společnost ČEZ předala na Ministerstvo životního prostředí dokumentaci vlivů záměru „Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín včetně vyvedení výkonu do rozvodny Kočín“ na životní prostředí. Šlo o další krok v procesu posuzování vlivů na životní prostředí (EIA), který navazuje na zjišťovací řízení a jeho závěry. Příprava více než pětisetstránkové dokumentace EIA se dvěma tisíci stránkami příloh a odborných studií trvala 15 měsíců. Na jejím zpracování se podílelo 200 odborníků z řady renomovaných institucí jako například Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s., divize Energoprojekt, Český hydrometeorologický ústav, Ústav fyziky atmosféry Akademie věd ČR či Výzkumný ústav vodohospodářský TGM. V dokumentaci je hodnocen vliv dostavby na životní prostředí. Posuzují se například vlivy na veřejné zdraví, vlivy na živočichy a rostliny, ekosystémy, půdu, horninové prostředí, vodu, ovzduší, klima a krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek či kulturní památky.

31. 5. 2010 ČEZ forwarded the EIA documentation concerning the completion of the Temelín power plant to the Ministry of the Environment

The ČEZ company forwarded the documents about the effects of the “New nuclear source in the locality of Temelín including the power outlet to the Kočín switching station” to the Ministry of the Environment. It was a next step in the process of environmental impact assessment (EIA) following the preliminary inquiry and its conclusions. It took 15 months to prepare the EIA documentation; it has over five hundred pages, two thousand pages of annexes and expert studies. Two hundred experts from prestigious institutes, such as the Nuclear Research Institute in Řež, a.s., the Energoprojekt Division, the Czech Hydrometeorological Institute, the Institute of Atmospheric Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic or the T.G. Masaryk Water Research Institute were involved in the elaboration of the documentation. The documentation evaluated the impact of the completion on the environment. It assesses for example the effects on public health, on fauna and flora, ecosystems, soil, rock environment, water, air, climate and landscape, natural sources, tangible properties or cultural monuments.



31. 10. 2011 ČEZ vyzval kvalifikované zájemce k předložení nabídek ve veřejné zakázce na dostavbu Jaderné elektrárny Temelín

ČEZ předal zájemcům kvalifikovaným do zadávacího řízení veřejné zakázky „Dostavba Jaderné elektrárny Temelín“ výzvu k podání nabídek včetně zadávací dokumentace. Zadávací dokumentace přesně

specifikuje potřeby a požadavky zadavatele na předmět veřejné zakázky, tj. na dodávku dvou kompletních bloků jaderné elektrárny na klíč, včetně palivových souborů na 9 let provozu. Zadávací dokumentace obsahuje mj. obchodní a technické podmínky, které mají být v rámci realizace veřejné zakázky splněny, hodnotící kritéria a způsob hodnocení nabídek.

Hodnotící kritéria byla nastavena v poměru, kde 50 procent zahrnuje technickou specifikací projektu včetně bezpečnosti a licencovatelnost, zbylých 50 procent pak ekonomickou stránku nabídky, tedy cenu a obchodní podmínky jako například záruky, platební podmínky či podmínky dodávek jaderného paliva. Zadávací dokumentace má přibližně 6000 stran, její hmotnost v tištěné podobě dosahuje cca 70 kg, v elektronické formě, ve které byla zájemcům předána, se jedná o 2 GB dat. Zadávací dokumentace byla připravována po dobu 3 let a 2 měsíců.



31. 10. 2011 ČEZ invited qualified candidates to submit their bids in the procurement procedure concerning the completion of the Temelín Nuclear Power Plant

ČEZ handed over to the candidates who have qualified for the procurement procedure "Completion of the Temelín nuclear power plant" an invitation to tender together with the relevant tender documentation. The tender documentation exactly specifies the procurer's needs and requirements concerning the subject of the public contract, i.e. the supply of two complete and ready-to-be-used nuclear power plant units including nuclear fuel sets for 9 years of operation. The tender documentation contains inter alia commercial and technical requirements which must be fulfilled in the course of the public contract implementation and the relevant evaluation criteria and the overall bid assessment procedure.

The evaluation criteria have been defined in a ratio where 50 percent is based on the technical specification of the project including safety and license criteria and the remaining 50 percent is based on the financial aspects of the bid, such as the price and commercial terms and conditions – warranty terms, terms of payment or terms of the nuclear fuel supply. The tender documentation consists of some 6,000 pages and it weighs approximately 70 kg in a paper form. The electronic form distributed to the qualified candidates contains 2 GB of data. It took 3 years and 2 months to prepare the entire documentation.

2. 7. 2012 Termín pro předložení nabídek

Termín pro předložení nabídek byl stanoven na 2. července 2012, což odpovídá se zájemci dohodnuté lhůtě 8 měsíců na přípravu nabídek. V rámci lhůty pro podání nabídek proběhnou ještě společná setkání se zájemci v rámci dvou prohlídek staveniště a přednabídkové konference. Po obdržení nabídek proběhne jejich posouzení a případné vyjasnění, následně hodnocení a jednání o nabídkách.

2013 Bude vybrán vítěz tendru

Výběr dodavatele a podpis smlouvy je plánován na konec roku 2013.

2. 7. 2012 Deadline for submitting the bids

The deadline for submitting the bids was set on the July 2, 2012, which is in line with the period of 8 months for preparing the bids, agreed with the candidates. During the bid preparation period, the bidders will be invited to participate in joint meetings during which they will visit the construction site twice and participate in a pre-bid conference. Once the bids have been received, they will be assessed and clarified, where necessary; subsequently, they will be evaluated and the discussion about the bids will take place.

2013 Award of the contract

The selection of the contractor and the signature of the contract is planned to take place late in 2013.

2020 – 2025 Uvedení 3. a 4. bloku JETE do provozu?

Princip fungování jaderné elektrárny

Zdrojem tepla v jaderné elektrárně je reaktor. V jeho aktivní zóně se prostřednictvím řízené štěpné reakce přeměňuje jaderná energie na energii tepelnou. Aktivní zóna se skládá ze souborů tvořených palivovými proutky z kysličníku nízkoobohaceného uranu. Palivové soubory jsou chlazené vodou z primárního okruhu, která je zároveň moderátorem. Výkon reaktoru je možné řídit. Změny výkonu se dosahuje řídicími absorpčními tyčemi. Palivo během provozu „vyhořívá“ a snižuje se tak zásoba reaktivity, které je na počátku vázána vysokou koncentrací kyseliny borité. Snižování reaktivity vyhoříváním paliva je pomalé a je jí možné kompenzovat pomalým snižováním koncentrace bóru v chladivu. Teplo z primárního okruhu se předává v parogenerátorech do sekundárního okruhu. Stěny trubek parogenerátoru oddělují oba okruhy a zabraňují tak přechodu radioaktivních látek z chladiva primárního okruhu do okruhu sekundárního. Voda v sekundárním okruhu se v parogenerátorech teplem získaným z primárního okruhu odpaří a vzniklá pára pohání turbínu, na kterou je přímo připojen generátor. Zde se přeměňuje mechanické energie na elektrickou. Po průchodu turbínou je pára odváděna do kondenzátoru, kde ochlazením kondenzuje a znovu se mění na vodu. Chlazení kondenzátorů je zajišťováno vodou z cirkulačního chladicího okruhu elektrárny. Cirkulační voda, která v kondenzátorech teplo odebírá, je chlazená v chladicích věžích, ze kterých je teplo předáváno do ovzduší. Elektrická energie vyrobená v generátoru se přenáší do sítě vysokého napětí tak zvané přenosové soustavy a odtud do distribučních sítí ke spotřebitelům.

Přehled zvažovaných jaderných reaktorů

Pro dostavbu jaderné elektrárny Temelín přichází v úvahu několik variant nejmodernějších tlakovodních reaktorů moderovaných a chlazených lehkou vodou (PWR). Jedná se o projekty tzv. generace III.+ . Důvody pro volbu PWR byly především:

- Světová rozšířenost tlakovodních elektráren, které dnes tvoří téměř 60 % provozovaných jaderných elektráren ve světě.
- 50 lety provozu vyzkoušené a v návaznosti na současné bezpečnostní standardy zdokonalené projekty tzv. III. a III.+ generace.
- Probíhající výstavba těchto projektů v Evropě i jinde ve světě.
- Provozní zkušenosti ČEZu s tímto typem elektráren: Dukovany a Temelín jsou typy PWR II. resp III. generace.
- Výkon odpovídající optimálnímu využití současné lokality Temelín a potřebám České republiky do budoucích let včetně rozšířených možností regulace výkonu.



Areva EPR™

Jedná se o projekt tlakovodního reaktoru vyvinutý firmou AREVA jako vylepšení reaktorů N4 a Konvoi, které jsou provozovány v současné době v Německu a ve Francii. Je licencován v zemi původu, tj. ve Francii, Finsku a také v Číně. Licencování v současné době probíhá v USA a Velké Británii. V zemích, kde je projekt licencován, již probíhá výstavba nových bloků. Jedná se o lokality Flamanville ve Francii, Olkiluoto ve Finsku a Taishan v Číně. S tímto typem reaktoru počítá francouzská energetická společnost EDF, největší provozovatel jaderných elektráren na světě, při celkové obnově svých jaderných elektráren. Bezpečnostní systémy EPR jsou klasické.

Základní údaje

Výkon	1600+ MWe
Certifikace EUR	ano (rok 1999)

AES-2006 - MIR 1200

Pod označením AES-2006 (nyní MIR-1200) se skrývá projekt odvozený od reaktorů typu VVER 1000, jehož dva bloky jsou v současnosti provozovány v elektrárně Temelín. Jedná se o projekt tlakovodního reaktoru vyvinutý firmami Hidropress (konstrukce jaderného zařízení na výrobu páry) a petrohradským Atomenergoprojektem. Projekt je licencován v Rusku. Předchozí verze 1000 MW (V91/92) jsou licencovány v Indii, Číně a Bulharsku. V současné době probíhá výstavba těchto bloků v lokalitě Novovoronežské a Leningradské elektrárny a nedávno byla ukončena výstavba zmíněných menších výkonových verzí v lokalitách Tianwan v Číně a Kudankulam v Indii. Celkově se ve světě plánuje výstavba 18 dalších takových bloků. Bloky AES-2006 mají kombinaci klasických aktivních i nových pasivních bezpečnostních systémů.

Základní údaje

Elektrický výkon (čistý)	1113 MWe
Certifikace EUR	ano (rok 2007)

AES-2006 - MIR 1200

The label AES-2006 (currently MIR-1200) refers to a project derived from the VVER 1000 type reactors and two units of this type are currently operated in the Temelín power plant. It is a pressurised-water reactor project developed by Hidropress (construction of the nuclear facility for the production of steam) and Atomstroyexport from Saint Petersburg. The project is licensed in Russia. Its previous versions of 1000 MW (V91/92) are licensed in India, China and Bulgaria. Currently, these units are under construction in the locality of the Novovoronezhskaya nuclear power plant and the Leningrad nuclear power plant. Construction of the above-mentioned versions with lower output has recently been completed in Tianwan in China and Kudankulam in India. Worldwide, another 18 units of this type are planned. Units AES-2006 combine traditional active and new passive security systems.

Basic data

Electric power (net)	1113 MWe
Certification EUR	yes (2007)



2020 – 2025 Units 3 and 4 of the Temelín NPP put into operation?

Principle of nuclear power plant operation

In a nuclear power plant, the reactor is the source of heat. In the active zone of the reactor, nuclear energy is transformed into heat energy through regulated fission reaction. The active zone consists of sets of fuel rods made of oxides of lightly enriched uranium. These fuel sets are cooled with water from the primary circuit which also serves as a moderator. The output of the reactor can be regulated. The output can be changed with control absorption rods. During operation, the fuel is “spent” and the reactive reserve is thus reduced; this reserve is initially bound by high concentration of boric acid. The pace of reactivity loss through burning the fuel is slow and the loss can be offset by slowly reducing the concentration of boron in the coolant. The heat from the primary circuit is then passed to the secondary circuit through steam generators. The walls of the pipes in the steam generator separate both circuits and prevent the transmission of radioactive substances from the coolant in the primary circuits to the secondary circuit. In steam generators, the water in the primary circuit is converted to steam using the heat from the primary circuit; generated steam drives the turbine which is directly connected to the generator. Here, mechanical energy is transformed into electricity. After passing through the turbine, the steam is led off to the condenser where it is cooled and converted back to water. The condenser is cooled with the water from the circulatory cooling circuit of the power plant. This circulatory water, which absorbs heat in condensers, is then cooled in cooling towers from which the heat is released to the atmosphere. Electric energy produced in the generator is transmitted to the high-voltage grid, the so-called transmission grid, and subsequently through the distribution grid to customers.

Overview of the nuclear reactors considered

Several options of the most up-to-date pressurised-water reactors moderated and cooled with light water (PWR) have been considered for the purpose of the completion of the Temelín power plant. They are all the so-called generation III.+ projects. The PWR reactors have been chosen mainly because:

- worldwide use of nuclear power plants with pressurised-water reactors; today, they represent almost 60 % of all functioning nuclear power plants in the world;
- projects of the so-called III and III+ generation have been tested through 50-year of operation and improved according to the current safety standards;
- ongoing construction of such projects in Europe and elsewhere;
- operational experience of ČEZ with this type of power plants: Dukovany and Temelín are the PWR types of generations II and III respectively;
- power corresponding to optimal utilisation of the current locality of Temelín and to the needs of the Czech Republic in future years, including extended possibilities of power regulation.

Areva EPR™

It is a pressurised-water reactor project developed by AREVA as improvement of the N4 and Konvoi reactors, which are currently operated in Germany and France. It is licensed in the country of origin, i.e. in France, Finland as well as in China. Licensing is in process in USA and Great Britain. In countries where the project has been licensed, the construction of new units is ongoing. This is the case of Flamanville in France, Olkiluoto in Finland and Taishan in China. The French energy company EdF – the largest operator of nuclear power plants in the world – plans to use this type of a reactor for overall refurbishment of its nuclear power plants. EPR uses traditional security systems.

Basic data

Power	1600+ MWe
Certification EUR	yes (1999)

Westinghouse AP1000™

Projekt AP1000 vychází z technologií ověřených 50 lety provozu a čerpá z mnoha zkušeností s provozováním desítek tlakovodních reaktorů firmy Westinghouse. Licenci obdržel v USA v prosinci 2011. Mimo USA je rovněž licencován v Číně. Z evropských zemí nyní probíhá licencování ve Velké Británii. V současné době je realizována výstavba prvních 4 bloků v lokalitách Sanmen a Haiyang v Číně, která plánuje výstavbu minimálně dalších 8 bloků. Jednoduché aktivní bezpečnostní systémy AP1000 jsou doplněny rozsáhlými pasivními prvky.

Základní údaje

Elektrický výkon (čistý)	1117 MWe
Certifikace EUR	ano (rok 2007)

Westinghouse AP1000™

The AP1000 project is based on technologies tested through 50 years of operation and draws on manifold experience of the Westinghouse company with the operation of tens of pressurised-water reactors. It was licensed in USA in December 2011. Apart from the USA, it is also licensed in China. In Europe, licensing is currently ongoing in Great Britain. The first four units are currently constructed in Sanmen and Haiyang in China, which plans to construct at least another eight units. Simple active safety systems of AP1000 are complemented by extensive passive elements.

Basic data

Electric power (net)	1117 MWe
Certification EUR	yes (2007)

Jaderné technologie očíma experta

Nuclear technologies seen by an expert

Kapitolu „Technologie“ uzavíráme obecnou úvahou experta Ústavu jaderného výzkumu Řež, a.s. Karla Palečka k budoucnosti a možnostem jaderné energetiky.

Budoucnost jaderné energetiky

Jaderné elektrárny jsou v současné době v ČR akceptovatelné veřejností, což jednoznačně plyne z výzkumů veřejného mínění. Tato akceptovatelnost se získávala postupně a je odrazem dlouhodobého bezpečného a spolehlivého provozu obou českých jaderných elektráren: JE Dukovany a JE Temelín. Samozřejmě, že výroba elektrické energie a tepla není zajišťována pouze z jaderných elektráren, ale v portfoliu zdrojů jsou a i v budoucnu budou uhelné, vodní a samozřejmě i obnovitelné zdroje. Jaká tedy bude úloha jaderných elektráren v budoucnosti z dnešního pohledu?

We close the chapter "Technology" with a general reflection of an expert from the Nuclear Research Institute in Řež, a.s., Mr. Karel Paleček, on the future and possibilities of the nuclear energy.

Future of the nuclear energy

Today, nuclear power plants in the Czech Republic are accepted by the public, which is clear from public opinion surveys. This acceptance was achieved gradually and reflects long-term safe and reliable operation of both Czech nuclear power plants: the Dukovany NPP and the Temelín NPP. Of course, the production of electricity and heat is not ensured solely by nuclear power plant, the portfolio of sources contains and will contain also coal, water and indeed renewable sources. From the current perspective, what will then be the role of nuclear power plants in the future?

Jaká je současnost?

Jediným provozovatelem jaderné elektrárny na území ČR je společnost ČEZ, a.s., která provozuje čtyři tlakovodní jaderné reaktory tzv. druhé generace typu VVER 440 (JE Dukovany bloky č. 1 až 4) a dva tlakovodní jaderné reaktory typu VVER 1000 (JE Temelín, bloky 1 a 2). První z nich má již za sebou 26 let provozu, během kterého potvrdila svou bezpečnost a spolehlivost, ale neusnula na vavřínech a prodělala i zásadní rekonstrukce a modernizace. JE Temelín je v provozu již jedenáct let a i přes počáteční „dětské nemoci“ prokazuje svoji opodstatněnost a nezbytnost v naší elektrizační soustavě, samozřejmě při

zajištění všech bezpečnostních a spolehlivostních parametrů.

Jedním z omezujících prvků doby provozování jaderných elektráren bývá možnost skladování použitého paliva. Tento problém mají obě české jaderné elektrárny vyřešený, neboť provozují v každé z lokalit meziklad použitého paliva. Z tohoto pohledu není problém provozovat až do roku 2040 JE Dukovany a do roku 2060 JE Temelín.

Na základě vyhodnocení dostupnosti paliv, ekonomičnosti provozu, dostupnosti zdrojů (lidských, fi-

nančních) a svých odborných možností se společnost ČEZ, a.s. rozhodla vypsát veřejnou zakázku na dodávku dvou jaderných bloků v Temelíně (ETE 3, 4) s opcí na nový blok v lokalitě JE Dukovany a další opcí na výstavbu nového bloku v Jaslovských Bohunicích na Slovensku. Třem kvalifikovaným zájemcům (sdružení Westinghouse Electric Company LLC a Westinghouse Electric Company Czech Republic, s.r.o., AREVA NP S.A.S. a sdružení Škoda JS, a.s. a JSC Atomstrojexport a JSC OKB Hidropress) předali zástupci společnosti ČEZ, a.s. dne 31. října 2011 zadávací dokumentaci, která specifikuje nejen požadavky na dodávku dvou kom-

pletných jaderných bloků, ale i obchodní a technické podmínky, hodnotící kritéria a způsob hodnocení nabídek. Termín předložení nabídek byl stanoven na 2. července 2012 a výběr dodavatele a podpis smlouvy je plánován na konec roku 2013. Ve všech třech případech jde o tzv. tlakovodní (PWR) reaktory tzv. 3. generace.

Jaké jsou možnosti do budoucna?

Pokud společnost ČEZ, a.s. dodrží svůj plán, tak by do cca poloviny 21. století měla ČR v provozu kromě současných 6 bloků (EDU 1 až 4 a ETE 1,2) s tzv. 2. generací jaderných reaktorů již i nové 3 bloky (ETE 3,4 a EDU 5) s tzv. 3. generací.

Vodní elektrárny si ponechají svůj částečný podíl na výrobě elektrické energie, nicméně jejich podíl je a bude omezený.

Fotovoltaické či sluneční elektrárny jsou dnes velice diskutovanými zdroji. Jejich vybudování v místech s trvalým slunečním svitem v rámci planety brání technické, ale i politické problémy a nepředpokládám, že budou v časovém horizontu 21. století vyřešeny. Pouze částečnou technickou možností je využití nanovláken v této oblasti.

Dalším potenciálním zdrojem je jaderná fúze (uvolňování tepelné energie slučováním jader vodíku).

V současné době se staví ve Francii (Cadarache) prototyp fúzního reaktoru s názvem ITER. Se zahájením experimentů (spouštěním reaktoru) se uvažuje někdy kolem roku 2016 s tím, že plného výkonu by mělo být dosaženo až kolem roku 2022. Z tohoto pohledu nedávám velké šance na komerční využití jaderné fúze ještě v průběhu 21. století.

Spalování fosilních paliv bude, dle mého názoru, i nadále částečně využíváno. Půjde ale již především o moderní bloky s vyššími parametry a samozřejmě i s vyšší účinností a tím nižší spotřebou paliva. Tyto zdroje se budou využívat především pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Fosilními palivy se bude výrazně šetřit pro jiné než energetické účely.

Na konci 21. století se bude velká pozornost věnovat akumulaci energie a minimalizaci ztrát. Akumulace energie umožní optimální provozní režim zdrojů a tím i jejich maximální využití při minimálních nákladech. Na závěr jsem si nechal oblast štěpení jádra. Již v současné době se svět začíná zabývat vývojem malých, autonomních, bezobslužných jaderných „centrál“ na výrobu elektrické energie a tepla s velice dlouhou palivovou kampaní. Tyto jednotky najdou uplatnění na špatně přístupných či odlehlých místech naší planety, kde by výstavba elektrického vedení znamenala obrovské finanční náklady, či je z hlediska přístupnosti zcela vyloučena.

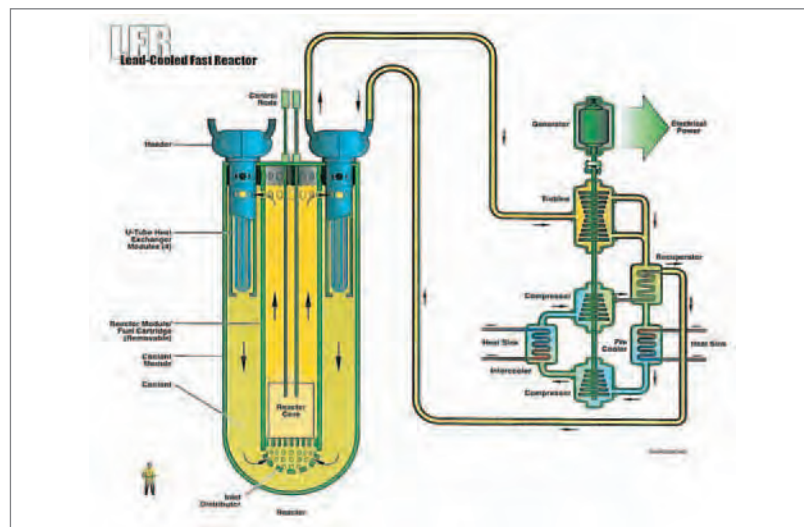
Budoucí typy velkých jaderných reaktorů jsou nazývány reaktory čtvrté generace. Tyto reaktory budou zcela jiné koncepce než současné tlakovodní či varné. Reaktory budou pracovat s výrazně vyššími teplotami, což bude vyžadovat jiné materiály, ale i jiné technologické postupy. Vysoké teploty znamenají použití jiných médií k odvodu a přenosu tepla než je tomu u současných typů reaktorů, např. He, CO₂, olova, sodíku, příp. fluoridových solí. Základním znakem reaktorů čtvrté generace je využívání tzv. rychlých vysokoenergetických neutronů ke štěpení. Hlavním prvkem nových reaktorů budou pasivní systémy bezpečnosti.

Jaká bude úloha jaderné energetiky?

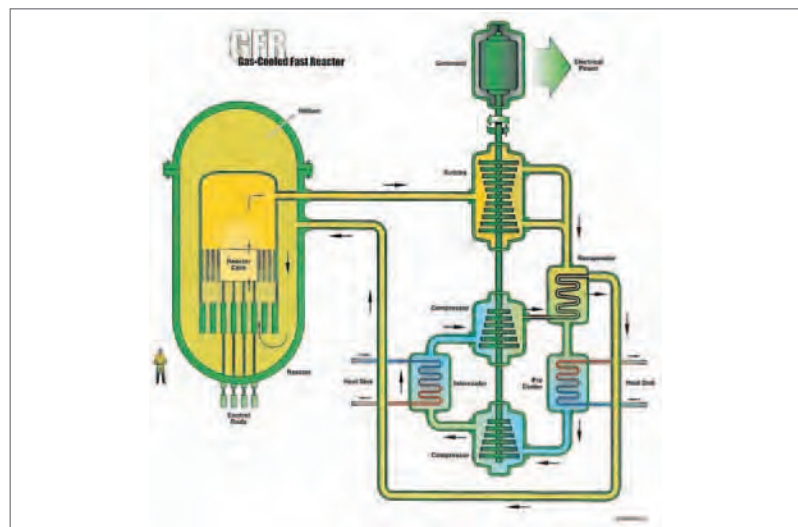
Na základě výše uvedeného lze odpovědět zcela jednoduše – významná. Bude velice důležité, aby se společnosti působící v ČR podílely na výzkumu, vývoji, ale i projektování a výrobě komponent, či technologických celků pro nové jaderné bloky, ať již budou postaveny na území ČR, nebo v zahraničí. Tato dovednost a zkušenost je velice unikátní a především je těžce přenositelná. Tuto zkušenost je třeba zažít! Historie společností působících v ČR je bohatá, má i významnou jadernou stopu, na kterou můžeme být právem hrdí a proto budme i nadále u toho!

V RÁMCI MEZINÁRODNÍCH AKTIVIT BYLO DEFINOVÁNO ŠEST TYPŮ REAKTORŮ ČTVRTÉ GENERACE

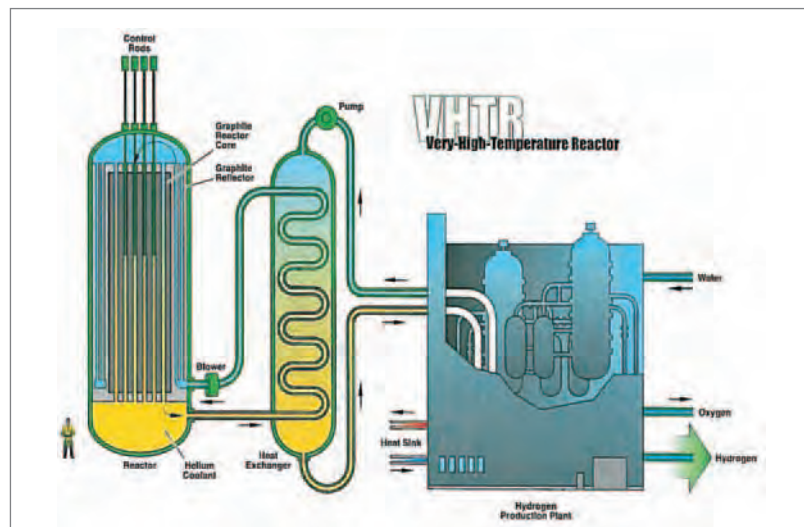
WITHIN THE FRAMEWORK OF INTERNATIONAL ACTIVITIES, SIX TYPES OF THE FOURTH GENERATION REACTORS HAVE BEEN DEFINED:



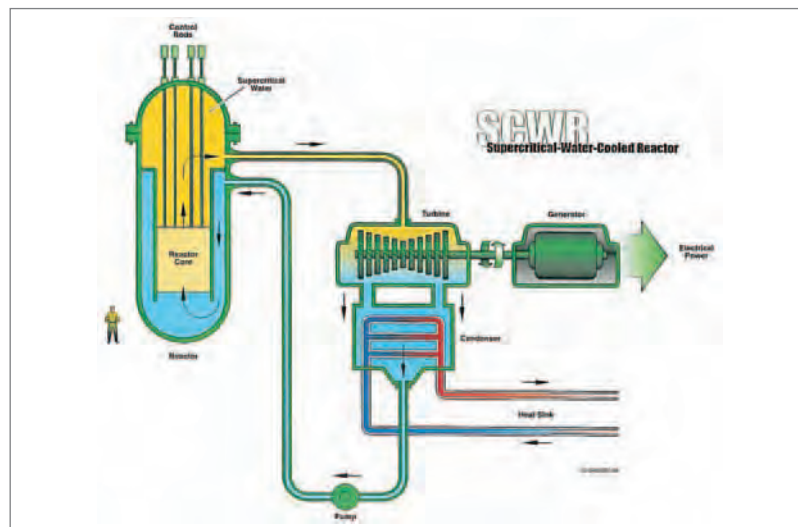
OLOVEM CHLAZENÝ RYCHLÝ REAKTOR | FAST REACTOR COOLED WITH LEAD



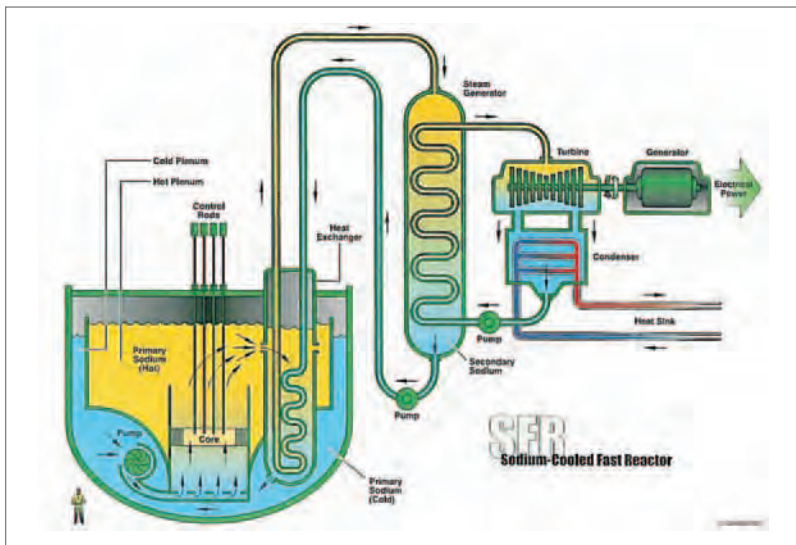
PLYNEM CHLAZENÝ RYCHLÝ REAKTOR | FAST REACTOR COOLED WITH GAS



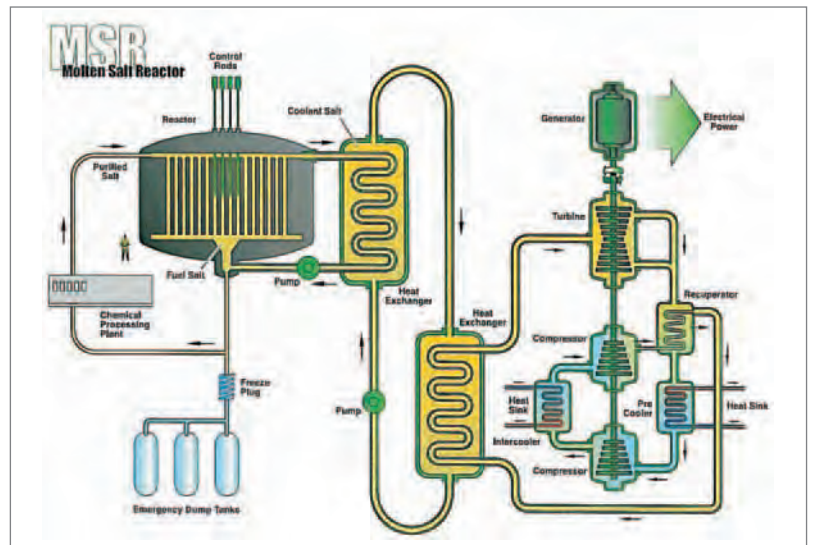
VYSOKOTEPLTNÍ REAKTOR
FAST REACTOR COOLED WITH GAS



REAKTOR CHLAZENÝ SUPERKRITICKOU VODOU
REACTOR COOLED WITH SUPER-CRITICAL WATER



SODÍKEM CHLAZENÝ RYCHLÝ REAKTOR
FAST REACTOR COOLED WITH SODIUM



REAKTOR ZALOŽENÝ NA ROZPUŠTĚNÝCH SOLÍCH
REACTOR BASED ON DISSOLVED SALTS

What is the current situation?

The only nuclear power plant operator on the territory of the Czech Republic is the ČEZ, a.s., operating four pressurized water nuclear reactors of the so-called second generation, type VVER 440 (Dukovany NPP units 1 to 4) and two pressurized water nuclear reactors of type VVER 1000 (Temelín NPP, units 1 and 2). The first of them has been in operation for 26 years and has proven its safety and reliability, but it has also undergone fundamental reconstruction and modernization. The Temelín NPP has been in operation for 11 years and despite initial shortcomings, it has proven its legitimacy and necessity within our energy system, while of course ensuring compliance with all safety and reliability parameters.

One of the elements limiting the period of operation of nuclear power plants is the possibility of storing the spent fuel. Both Czech nuclear power plants have solved this problem, since in each locality, they operate a buffer stock for the spent fuel. From this perspective, there is no problem to operate the Dukovany NPP until 2040 and the Temelín NPP until 2060.

On the basis of the evaluation of fuel accessibility, economy of the operation, accessibility of resources (both human and financial) and of its own expert possibilities, the ČEZ Company decided to initiate a public procurement procedure concerning the construction of two nuclear units in Temelín (units 3, 4) with the option to build a new unit in the locality of the Dukovany NPP and another option for building a new unit in Jaslovské Bohunice in Slovakia. On 31 October 2011, the representatives of the ČEZ Company handed over to the three qualified interested parties (association of Westinghouse Electric Company LLC and Westinghouse Electric Company Czech Republic, s.r.o., AREVA NP S.A.S. and the association of Škoda JS, a.s. and JSC Atomstrojexport and JSC OKB Gidropress) the tender documentation which specifies not only the requirements concerning the supply of the two complete nuclear units, but also commercial and technical conditions, evaluation criteria and the way the bid will be evaluated. The deadline for submitting bids was set on the 2 July 2012 and the selection of the contractor

and the signature of the contract should take place at the end on 2013. All three cases concern the pressurized water reactor of the so-called 3rd generation.

What are the possibilities in the future?

If ČEZ adheres to its plan, by half of the 21st century, the Czech Republic would operate 3 new units (units 3, 4 in Temelín and the unit 5 in Dukovany) with the 3rd generation reactors in addition to the existing 6 units (Dukovany 1 to 4 and Temelín 1,2) with the so-called 2nd generation of nuclear reactors.

Hydroelectric power plants will maintain their share in the electricity production, this share, however, is and will be limited.

Photovoltaic or solar power plants are subject of fierce discussions. Their construction in places with permanent sunshine on the planet is impeded by technical and political problems and I do not believe that these problems will be solved in the 21st century. In this field, it is partially possible to use nanofibres.

Another potential source is a nuclear fusion (releasing thermal energy by merging the nuclei of hydrogen). Currently, a prototype of a fusion reactor called ITER is under construction in France (Cadarache). Experiments (start up of the reactor) are expected to begin around 2016, full operation should be reached as late as in 2022. Given this fact I do not really expect the nuclear fusion to be commercially available in the 21st century.

In my opinion, combustion of fossil fuels will continue to be partially used. Nevertheless, modern units with higher parameters and of course higher efficiency, and therefore lower fuel consumption will be used. These sources will be used mainly for combined production of electricity and heat. Fossil fuels will be extensively saved for other purposes in the energy sector.

By the end of the 21st century, strong attention will be paid to accumulating energy and minimizing the losses. Accumulation of energy will enable optimal

operational regime of the sources, and thus also their most efficient use while maintaining the lowest costs.

To conclude I would like to mention the fission of a nucleus. Already now, the world is beginning to develop small, autonomous and self-controlled nuclear "stations" producing electricity and heat which have a very long fuel campaign. These units will be used in remote and inaccessible places of our planet, where it would be extremely costly to build the power line or where such construction would be impossible due to inaccessibility.

Future types of large nuclear reactors are called reactors of the fourth generation. Their concept will completely differ from that of current reactors using pressurized water or boiling. These reactors will operate under significantly higher temperatures, which will require new materials and new technological processes. High temperatures require using different media for taking away and transferring heat than the ones used for current reactor types, e.g. He, CO₂, lead, sodium or fluoride salts. The basic feature of the reactors of the fourth generation is that they use fast neutrons with high energy for fission. Passive safety systems will be the main element of new reactors.

What will be the role of nuclear energy?

On the basis of the above-mentioned facts, the reply is simple: its role will be essential. It will be very important that the companies in the Czech Republic take part in research, development as well as design and production of components or technological units for new nuclear units, regardless of whether they are built in the Czech Republic or abroad. Such skills and experience are very unique and difficult to transfer. Such experience must be lived! History of the companies operating in the Czech Republic is rich and leaves important nuclear trace. We can rightly be proud of it and should therefore stay part of it!



SOUČASNÁ PODOBA
CURRENT FORM

Stavební objekty a technické zázemí stávající JE Temelín

Construction objects and technical background of the current Temelín power plant

Jaderná elektrárna Temelín je elektrárnou s největším instalovaným výkonem v ČR. Aktuálně disponuje dvěma tlakovodními reaktory VVER-1000. Každý z reaktorů má elektrický výkon 1000 MW. Jelikož původní projekt počítal s výstavbou čtyř těchto bloků, byla pro něj budována i většina podpůrných systémů.

The Temelín nuclear power plant has the largest installed power in the Czech Republic. Currently it operates two pressurized-water reactors of type VVER-1000. Each of them has electric power of 1000 MW. As the original project envisaged the construction of four such units, most of their support systems have already been constructed.

Krátkou procházku po současné elektrárně začneme **budovou reaktoru**. Tu tvoří hermetický prostor ochranné obálky (kontejnmentu), nehermetický prostor (obestavba kontejnmentu), a ventilační komín. Vnitřní části reaktoru, včetně aktivní zóny, jsou umístěny v tlakové nádobě o průměru 4,5 metru a výšce cca 11 metrů. Ta je navržena tak, aby odolala vysokému provoznímu tlaku a teplotám. Je vyrobena z vysoce kvalitních materiálů speciální technologií ve Škodě JS, s cílem zajistit i požadovanou radiační odolnost.

Kontejnment tvoří hranici hermetické zóny. Je jednou z bezpečnostních bariér chránící jak životní prostředí, tak ostatní technologická zařízení. Jsou v něm umístěny nejdůležitější části jaderné elektrárny – **celý primární okruh a další bezpečnostní a pomocná zařízení**. Temelín je projektován a postaven v souladu s přísnými předpisy z hlediska pevnosti a těsnosti. Mohutná železobetonová konstrukce kontejnmentu je stavba vysoká 56 metrů. Jeho vnitřní průměr je 45 metrů. Skládá se z válce a kulového vrchlíku. Stěny válce jsou silné 1,2 metru, konstrukce kopule je pouze o deset centimetrů slabší. Uvnitř kontejnmentu je trvale udržován podtlak oproti okolní atmosféře. Tím je chráněno okolní prostředí a případné odfiltrování úniků. Kromě toho, že brání úniku radiace do okolí, chrání kontejnment vnitřní zařízení proti vnějším vlivům (např. pádu letadla, tlakové vlně od výbuchu, extrémním klimatickým podmínkám atd.). Uvnitř kontejnmentu je vedle reaktorové šachty umístěn **bazén vyhořelého paliva**, takže i výměna paliva probíhá v tomto uzavřeném

prostoru. Přístup personálu a doprava materiálu do hermetického prostoru jsou umožněny prostřednictvím zdvojených hermetických vstupů, které zajišťují, že kontejnment je trvale uzavřen i během vstupu osob, či přepravě materiálů.

I elektrárna potřebuje pro svůj vlastní provoz elektrické napájení. To je standardně zabezpečováno hlavním i rezervním zdrojem napájením ze sítě. Temelín je vybaven ještě nouzovými zdroji, které jsou schopny elektricky napájet systémy důležité z hlediska jaderné bezpečnosti nezávisle na vnějším napájení. Každý výrobní blok má pro bezpečnostní systémy tři **dieselgenerátory**, určené pro napájení bezpečnostních systémů. Dieselgenerátory bezpečnostních systémů jsou umístěny ve dvou nezávislých stavebních objektech. Každý z bezpečnostních systémů je schopen vytvořit podmínky pro bezpečné odstavení reaktoru, dochlazení a pro jeho udržení v bezpečném podkritickém stavu. Pro elektrické napájení systémů nesouvisejících s jadernou bezpečností ale zajišťujících jiné (drahé) významné systémy, slouží další dva navzájem zálohované systémy. Jejich součástí jsou dva dieselgenerátory, které jsou společné pro oba výrobní bloky.

Z hlediska jaderné bezpečnosti jsou významné **tři objekty budovy aktivních pomocných provozů**. První z nich slouží ke skladování čerstvého paliva a jsou v něm umístěny i díly sloužící k opravám technologického zařízení primární části elektrárny. Ve druhém jsou radiochemické laboratoře a dozorna radiační

kontroly. Třetí objekt obsahuje systémy na speciální čištění radioaktivních vod a zpracování a úpravu kapalných a pevných radioaktivních odpadů.

Systém napájecí vody, zabezpečující její dodávku do parogenerátorů, je umístěn v **mezistrojovně**. Najdeme zde i čerpadla, která jsou používána např. při najíždění bloku nebo jeho odstavení. Mezistrojovna přímo přechází ve strojovnu a je umístěna mezi ní a budovou reaktoru.

Hlavní zařízení sekundárního okruhu se nachází ve strojovně. Nejdůležitějším je turbogenerátor 1000 MW, který se skládá z parní turbíny, elektrického generátoru a budiče. Parní turbína je tvořena jedním vysokotlakým a třemi nízkotlakými díly. Po obou stranách turbíny jsou umístěny separátory – přihříváky páry. Pod každým nízkotlakým dílem turbíny je umístěn kondenzátor. K dalším důležitým systémům okruhu patří systém kondenzace a regenerace.

Energetický blok je řízen z blokové dozorny. Jde o pracoviště vedoucího reaktorového bloku, operátora reaktoru a operátora sekundárního okruhu. Pro případ nouze je pro obsluhu k dispozici ještě nouzová dozorna, z níž je možné jak odstavení reaktoru, tak i zajištění bezpečného odvodu zbytkového tepla.

Pracoviště směnového inženýra elektrárny zodpovědného za provoz obou bloků – ústřední elektronická dozorna a informační systém elektrárny – je v **budově**



We can begin our short walk around the facility of the power plant in the **building of the reactor**. It consists of a hermetical space within the protective envelope (containment), non-hermetical space (containment enclosure) and a ventilation chimney. The inner parts of the reactor including the active zone are placed in the pressurized container of 4,5 m in diameter and approximately 11 m high. It is designed to withstand high operational pressure and temperatures. It has been made of high quality materials with special technology in Škoda JS to ensure required resilience against radiation.

Containment confines the hermetical zone. It is one of the safety barriers which protect both the environment and other technological equipment. It houses the most important parts of the nuclear power plant – the entire **primary circuit and other safety and ancillary equipment**. Temelín has been designed and built in accordance with strict rules in terms of compactness and tightness. The robust ferro-concrete construction of the containment is 56 metres high. It has inner diameter of 45 metres. It consists of a cylinder and a spherical cap. The walls

of the cylinder are 1,2 m thick, the cap construction is only 10 cm thinner. Inside the containment, the pressure is permanently maintained lower than in the ambient atmosphere. This protects the surrounding environment and filters away potential leakage. Apart from preventing the leakage of radiation into surroundings, the containment protects the inner equipment against external effects (e.g. plane crash, blast, extreme climatic conditions etc.). Inside the containment, the **pool with spent fuel** is placed next to the reactor shaft, thus the exchange of fuel also takes place in this enclosed space. Access of the staff and transport of a material to the hermetically sealed room is enabled through double hermetical doors which ensure that the containment is permanently closed also during the entry of personnel or transport of material.

Even the power plant needs electricity for its operation. Electricity is normally secured by main and reserve power supply from the grid. Temelín is also equipped with emergency sources which are able to supply power for the systems important in terms of nuclear safety independently of external power

supply. Every production unit uses three diesel generators for its safety systems which are designed to supply power for these systems. These **diesel generators** are placed in two self-contained construction objects. Each of the safety systems is capable of creating conditions necessary to put the reactor safely out of operation, cool it and keep it safe. The power for systems which do not relate to nuclear safety, but ensure operation of other (expensive) important systems, two mutually backed-up systems are used. They include two diesel generators which are common for both production units.

As far as nuclear safety is concerned, **three objects with active ancillary systems** are important. The first is used for storing fresh fuel and it contains also spare parts for repairs of technological equipment of the primary part of the power plant. The second object houses radio-chemical laboratories and radiation control room. The third contains systems for special treatment of radioactive water and processing and treatment of liquid and solid radioactive waste.

ústřední elektrické dozorny. Odtud je monitorován provoz elektrárny, kontrolován provoz elektrozařízení vlastní spotřeby a provoz uzlu rezervního napájení obou hlavních výrobních bloků. Z elektrické dozorny je rovněž zprostředkováván styk elektrárny s energetickým dispečinkem a s dalšími pracovišti.

Primární okruh

Aktivní zónu reaktoru o výšce 3530 mm a průměru 3160 mm tvoří celkem 163 palivových souborů a 61 regulačních tyčí (klastřů). Palivové soubory jsou uspořádány v hexagonální mříži. Každý palivový soubor sestává z 312 palivových proutků, 18 vodičích trubek pro absorbery neutronů a z jedné centrální měřicí trubky. Aktivní zóna je umístěna v tlakové nádobě reaktoru. Palivové soubory jsou v aktivní zóně umístěny v přesně stanovených pozicích. V celé vsázce je 92 tun paliva, které je tvořeno mírně obohaceným uranem 235. Při výměně paliva se ročně v aktivní zóně nahradí okolo 1/4 palivových souborů.

Ve čtyřech parogenerátorech vzniká pára pro pohon turbogenerátoru. Parní generátor je horizontální válcový výměník, dlouhý 14,8 m s vnějším průměrem v rozmezí 4,2 - 4,5 m. Je vyroben z nízkolegované konstrukční oceli.

Cirkulaci chladiva primárního okruhu, které odvádí teplo z reaktoru do parogenerátoru, zabezpečují hlavní cirkulační čerpadla. Jsou rozmístěna po jednom na každé ze čtyř cirkulačních smyček. Systém kompenzace objemu vyrovnává objemové a tlakové změny v chladivu primárního okruhu. Hlavní částí je kompenzátor objemu. Jedná se o nádobu neoddělitelně připojenou k primárnímu okruhu. Kompenzátor je za provozu ze dvou třetin zaplněn chladivem primárního okruhu a z jedné třetiny parou. Tlak v primárním okruhu je určován tlakem páry nad hladinou chladiva. Při poklesu tlaku v primárním okruhu se zapínají elektroohříváky ve spodní části kompenzátoru objemu. Tím se zvětší objem páry v horní části kompenzátoru objemu a v důsledku toho i tlak v primárním okruhu. Při vzrůstu tlaku v primárním okruhu nad stanovenou hodnotu je do činnosti uveden sprchový systém v horní části kompenzátoru. Jeho provozem se pára kondenzuje a zmenší se její objem. Tím se následně se sníží tlak v primárním okruhu. Pokud by sprchový systém nezajistil potřebné snížení tlaku v primárním okruhu, došlo by k otevření odlehčovacího ventilu a popřípadě i pojistných ventilů. Těmito ventily se pára přepouští do barbotážní nádrže, kde kondenzuje.

S primárním okruhem je spojena celá řada dalších systémů, které jsou nezbytné pro zajištění bezpečného a dlouhodobě spolehlivého provozu elektrárny. Jedná se zejména o systémy čištění chladiva, systém odvodu zbytkového tepla, havarijní systémy a systémy na zpracování radioaktivních odpadů. Systémy čištění chladiva primárního okruhu odstraňují z chladiva korozní a štěpné produkty s cílem snížit celkovou aktivitu chladiva. Systém chladicí vody je další ze systémů důležitých pro spolehlivý a bezpečný provoz jaderné elektrárny.



Bezpečnostní systémy

Systémy určené k plnění bezpečnostních funkcí v jaderné elektrárně jsou označeny jako systémy důležité z hlediska jaderné bezpečnosti. Tyto systémy jsou připraveny k funkci pro všechny projektem předpokládané abnormální i havarijní stavy. Mezi bezpečnostní systémy řadíme také systém lokalizace havárií, kterým je i již zmíněný kontejnment. Ten slouží k izolaci primárního okruhu v případě jeho poruchy, tj. zabráňuje úniku radioaktivních látek do okolního prostředí a zajišťuje jímání chladiva, které by uniklo z primárního okruhu.

Po odstavení reaktoru je jaderné palivo i nadále zdrojem zbytkového tepla. Při normálním provozu je teplo odváděno prostřednictvím parogenerátorů, po odstavení prostřednictvím výměníků nízkotlakého havarijního systému do okruhu chladicí technické vody důležité. V případě, že dojde k náhlému odstavení reaktoru v důsledku úniku chladiva z primárního okruhu, zajišťují odvod zbytkového tepla havarijní chladicí systémy (systém odvodu zbytkového tepla), které se spouštějí automaticky.



The system for supplying water to the steam generators is installed in the transitional machine room

This room contains also pumps used when the unit phases into or is put out of operation. Transitional machine room leads directly to the machine room and is located between the machine room and the building of the reactor.

The main facility of the secondary circuit is located in the machine room. Its most important part is the turbine generator of 1000 MW output, which consists of a steam turbine, an electric generator and an

exciter. The steam turbine is made of one high pressure and three low pressure parts. Separators – ancillary steam heaters – are installed on both sides of the turbine. Condenser is placed under each low pressure part of the turbine. Systems of condensation and regeneration are other important systems of the circuit.

Production unit is controlled from the unit's control room. It is the workplace of the reactor unit manager, operator of the reactor and the operator of the secondary circuit. In case of emergency, a second

control room can be used to put the reactor out of operation and ensure safe exhaust of residual heat.

The workplace of the shift engineer of the power plant who is responsible for the operation of both blocks – i.e. the electronic control room and the information system of the power plant – is located in the building of the **central electric control room**. There it is possible to monitor the operation of the power plant, control the operation of electric equipment of own consumption and the operation of the reserve power supply node of both main production blocks. The

Systémy chlazení

Vnější chladicí okruhy jsou zásobovány vodou, která je čerpaná z Vltavy. Dělí se na okruh cirkulační chladicí vody a na okruhy vody technické. Cirkulační chladicí okruh slouží ke kondenzaci páry z turbíny. Jedná se o uzavřený okruh mezi kondenzátory a chladicími věžemi s nucenou cirkulací vody. Teplá cirkulační voda je chlazená ve čtyřech chladicích věžích. Chladicí účinek věže zajišťuje proudění vzduchu, které způsobuje odpar části chladicí vody a tím odvádí její tepelnou energii do atmosféry. Technická voda se podle určení dělí na technickou vodu důležitou a technickou vodu nedůležitou. Systém technické vody důležité (uzavřený okruh) zajišťuje chlazení technologických zařízení důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti. Systém technické vody nedůležité je otevřeným okruhem a zajišťuje vodu pro chlazení spotřebičů, u nichž přerušeni dodávky chladicí vody je z bezpečnostního hlediska nevýznamné.

Zpracování radioaktivních odpadů

Systémy na zpracování radioaktivních odpadů upravují pevné, kapalné a plynné odpady do formy, která splňuje podmínky pro dlouhodobé uložení v úložišti radioaktivních odpadů. Většina pevných odpadů patří mezi nízko, případně středně aktivní odpady. Tento odpad je fragmentován a po následném liso-

vání uzavírán do sudů, které jsou ukládány do regionálního úložiště v JE Dukovany. Malá část pevných odpadů, která vykazuje vyšší aktivitu, je nejprve skladována ve speciálních pouzdrech přímo v elektrárně. Jejich aktivita zde časem poklesne na úroveň umožňující konečné uložení. Kapalné odpady jsou čištěny odstředováním, odpařováním, nebo filtrací a zahuštěný koncentrát je ukládán do k tomu určených sudů. Odpařená voda se dále dočišťuje na ionexových filtrech a část je jí vrácena do technologického procesu. Zbytek je vypouštěn po radiometrické a radiochemické kontrole do Vltavy. Většina z plyných radioaktivních odpadů vzniká v primárním okruhu. Procházejí čistícími filtry do ventilačního komína. Plyny vznikající uvolněním z kapalných odpadů jsou odváděny do systému speciální vzduchotechniky, kde jsou filtrovány a zadržovány v absorpčních kolonách proto, aby jejich aktivita poklesla na stanovenou mez. Ventilačními komíny jsou potom kontrolovaně v podlimitním stavu vypouštěny do ovzduší.

Působení elektrárny na okolí

Jaderná elektrárna Temelín byla od počátku projektována tak, aby se omezilo případné negativní působení na bezprostřední okolí. Odpadní teplo a voda působí na klimatické, popř. meteorologické podmínky v okolí elektrárny. Při provozu dvou bloků přejde přes chladicí věže do atmosféry ve formě od-

padního tepla v průměru 4000 MW. K výpočtu vlivu elektrárny na klimatické poměry byla využita data z dlouhodobého sledování základních klimatických prvků na meteorologických stanicích v okolí elektrárny a údaje z projektu. Analýza získaných výpočtů ukázala, že po uvedení obou bloků do provozu jsou změny vlhkosti ovzduší, průměrné teploty, množství srážek, počtu dnů s mlhou a námrazou zanedbatelné. Ve většině případů jsou vypočtené změny meteorologických parametrů menší než roční klimatické změny, tj. změny mezi hodnotami pro jednotlivé roky. V průběhu sledování obsahu vypouštěného fosforu se nepotvrdily obavy, že se tím výrazně zvýší eutrofizace vodní nádrže Orlik a tím následně zhorší upravitelnost vody pro vodárenské účely. Rovněž sledování teplotního znečištění je vlivem provozu zcela zanedbatelné. Teplota vody ve Vltavě se v Kořenskú zvýší o 0,1 – 0,55 °C, v závislosti na průtoku Vltavou, což je nižší než meziroční změna teplot. Bezpečně jsou dodrženy požadavky všech hygienických předpisů na ochranu proti hluku. Analýzy i měření rovněž ukázaly, že elektrárna nepůsobí ani při stavbě ani při provozu vibrace, které by mohly ovlivňovat její okolí. Zátěž lokality emisemi obvyklých škodlivin z jaderné elektrárny je nepatrná. Funguje zde pouze pomocná plynová kotelná, která je po zahájení provozu udržována v záloze.





electric control room also ensures contacts between the power plant and the energy supervisory service and other workplaces.

Primary circuit

The active zone of the reactor is 3530 mm high and has a diameter of 3160 mm. It is made of 163 fuel rods and 61 control rods (clusters). Fuel sets are arranged in a hexagonal grid. Each fuel set consists of 312 fuel canes, 18 guiding pipes for neutron absorbers and one central measurement pipe. The active zone is located in the pressurized container of the reactor. In the active zone, fuel sets are arranged in exact positions. The entire fuel set contains 92 tonnes of fuel – slightly enriched uranium 235. During the fuel exchange, approximately ¼ of fuel sets is replaced in the active zone.

Four steam generators generate the steam which drives the turbine generator. The steam generator is a horizontal cylindrical exchanger of 14,8 m in length, with the inner diameter ranging from 4,2 – 4,5 m. It is made of moderately alloyed construction steel.

Circulation of the primary circuit coolant, which leads the heat away from the reactor into the steam generator, is ensured by main circulation pumps. Each of the four circulation loops contains one such pump. The system of the volume compensation compensates volume and pressure changes of the primary circuit coolant. Its main part is the volume compensator. It is a container which is inseparable from the primary circuit. During the operation, two thirds of the compensator are filled with primary circuit coolant and one third with steam. The pressure in the primary circuit is determined by the pressure of the steam above the surface of the coolant. When the pressure in the primary circuit decreases, electric heaters in the bottom part of the volume compensator are switched on. This increases the volume of the steam in the upper part of the volume compensator and thus also the pressure in the primary circuit. When the pressure in the primary circuit exceeds certain level, a shower system in the upper part of the condenser is turned on. It condenses the steam and reduces its volume. Subsequently, this reduces the pressure in the primary circuit. If the shower system did not ensure the necessary reduction of the pressure in the primary circuit, the relief valve and possibly also safety valves would open. These valves transfer the steam to the bubbler container where it condenses.

Many other systems are connected to the primary system, which are necessary for ensuring safe and reliable operation of the power plant in the long term perspective. These include especially the systems for coolant cleaning, system for exhausting residual heat, emergency systems and systems for treating radioactive waste. Systems for primary circuit coolant cleaning free the coolant from corrosive and fissile products and thus reduce the overall activity of the coolant. Another system which is important for safe and reliable operation of the power plant is the cooling water system.

Safety systems

The systems designed to fulfil security functions in the nuclear power plant are called the systems important in terms of nuclear safety. These systems are designed to be used in all abnormal and emergency situations envisaged in the project. These systems include the system for locating accidents (the already mentioned containment is one such system). The containment isolates the primary circuit in case of malfunction, i.e. it prevents the leakage of radioactive substances into the ambient environment and ensures the confinement of the coolant which leaks from the primary circuit.

After the reactor is put out of operation, the nuclear fuel continues to emanate residual heat. Under normal operating conditions the heat is led away through steam generators, after the reactor is put out of operation, the heat is led away through exchangers in the low pressure emergency system in the circuit of cooling technical water. If the reactor needs to be put out of operation immediately due to the leakage of the fuel from the primary circuit, the residual heat is led away through emergency cooling systems (system for exhausting the residual heat), which are turned on automatically.

Cooling systems

External cooling circuits are filled with water drawn from the Vltava river. They are divided into the circuit with circulating cooling water and the circuits with technical water. The circulating cooling circuit condenses the steam from the turbine. It is a closed circuit between the condensers and the cooling towers with forced circulation of water. Warm circulating water is cooled in four cooling towers. The cooling effect of the tower is ensured by air flow which makes some of the cooling water evaporate, and thus releases its heat energy into the atmosphere. Technical water can be divided into important and non-important water according to its use. The system with important technical water (closed circuit) ensures cooling of technological equipment which is important in terms of nuclear safety. The system with non-important technical water is an open circuit and supplies water for cooling the appliances where the disruption of the cooling water supply is not important in terms of nuclear safety.

Radioactive waste treatment

The systems for treating the radioactive waste transform solid, liquid and gaseous waste into a form fulfilling the conditions for a long-term storage in deposits of radioactive waste. Most of the solid waste has low or medium radioactivity. Such waste is fragmented and after pressing it is stored in barrels which are deposited in the regional deposit of the Dukovany nuclear power plant. Small portion of the solid waste with higher radioactivity is first stored in special casing directly in the power plant. As time passes, its activity drops to the level allowing its final storage. Liquid waste is cleaned in centrifuges and by evaporation and filtration and the thickened concentrate is stored in special barrels. The evaporated water is then given final cleaning in ionex filters and part of it is

returned to the technological process. The rest is released to Vltava after radiometric and radiochemical control. Most of the gaseous radioactive waste is generated in the primary circuit. It passes through filters to the ventilation chimney. The gases released from the liquid waste are led to the system of special ventilation where they are filtered and kept in absorption columns in order to bring their activity down to the set limit. In safe volumes and under control, they are subsequently released into the atmosphere through ventilation chimneys.

The effects of the power plant on its surroundings

The Temelín nuclear power plant has from the very beginning been designed in a way which limits its potential negative effects on its surroundings. The waste heat and water affect climatic and possibly meteorological conditions around the power plant. During the operation of the two units, the cooling towers release on average 4000 MW of waste heat into the atmosphere. The calculation of the effects of the power plant on the climatic conditions used the data from the long-term monitoring of basic climatic elements in meteorological stations around the power plant and the data from the project. The analysis of the calculation results showed that after the two units are put into operation, the changes in the air humidity, average temperature, precipitation, number of days with fog and frost will be insignificant. In most cases, the changes in meteorological parameters are smaller than yearly climatic changes, i.e. the changes between the values for individual years. Monitoring of the content of exhausted phosphorus did not confirm the concerns that the exhausts would significantly increase the eutrophication of the Orlík water reservoir, and thus reduce the possibility to treat water for water management purposes. The heat pollution caused by the operation of the power plant is negligible as well. Water temperature of the Vltava river will increase by 0,1 – 0,55 °C in Kořenek depending on the flow rate of Vltava, which corresponds to the lowest yearly change of temperature. All requirements of hygiene regulations concerning the protection against noise have been fully respected. The analysis and measurements have also shown that neither during its construction, nor operation, the power plant is a source of vibrations which might have an effect on its surroundings. The burden of emissions of normal pollutants in the locality is insignificant. Only ancillary gas boiler plant is operated and when the units are in operation, it will be maintained as a reserve.

y

BEZPEČNOST

SAFETY

Bezpečnost především

Safety first

Bezpečnost jaderných elektráren kontinuálně sleduje řada institucí, jako např. Mezinárodní agentura pro jadernou energii se sídlem ve Vídni (MAAE), nebo Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Jak bezpečnostní analýzy dokládají, elektrárny jsou projektovány jako stále bezpečnější a odolnější zařízení. Vzhledem k tomu, že v jaderné energetice je praktikován vysoce nadstandardní přístup k bezpečnosti, jsou u dnešních elektráren havárie s únikem radioaktivity do okolí a ohrožení obyvatelstva prakticky vyloučeny. Jaderná elektrárna je navíc postavena tak, aby bez obtíží odolala zemětřesení či pádu letadla.

The safety of nuclear power plants is continuously controlled by a number of authorities, such as the International Atomic Energy Agency (IAEA) based in Vienna or the State Office for Nuclear Safety (SUJB). As proven by safety analyses, power plants are designed to be safer and more resistant. Owing to the fact that the approach to safety in the field of nuclear energy is above standard, in today's nuclear plants the accidents which cause radioactive leakage to the surrounding areas or threaten the population have been practically eliminated. In addition, every nuclear power plant is designed to withstand earthquakes or plane crashes.

Technické předpoklady bezpečnosti jaderných elektráren

Elektrárny jsou projektovány tak, aby samotná podstata fyzikálních dějů při získávání energie z atomu zákonitě působila, jak již bylo uvedeno, proti rozvoji nepříznivých procesů (tzv. inherentní bezpečnost). Bezpečnost provozu navíc hlídá řada zařízení, která působí samočinně, tj. bez přívodu vnější energie, proti případnému rozvoji nepříznivé události (pasivní bezpečnost). Jaderné elektrárny jsou vybaveny systémy, které automaticky sledují provozní parametry a v případě překročení určitých mezí samočinně startují a svou činností předcházejí rozvoji nepříznivého stavu (aktivní bezpečnost). Důležité systémy jsou trojnásobně až čtyřnásobně zálohovány. Nadstandardní pozornost při testech a údržbě se věnuje těm zařízením, která mají vyšší tzv. bezpečnostní klasifikaci.

Úniku radioaktivních látek do okolí brání 4 fyzické bariéry: matrice (tabletky) paliva, pokrytí paliva (tj. zirkoniové trubičky), ocelové komponenty primárního okruhu s reaktorem a kontejnmenty. Všechny bariéry jsou průběžně monitorovány a pravidelně

testovány. Pro ochranu jednotlivých bariér je vždy připraveno několik zálohovaných bezpečnostních systémů.

Stejně pečlivě jako se proti úniku radioaktivních látek sleduje funkčnost čtyř popsaných bariér, hlídají se a v každém okamžiku kontrolují tři základní bezpečnostní funkce:

- řízení reaktivity (výkonu reaktoru)
- odvod tepla z aktivní zóny reaktoru
- zabránění úniků radioaktivních látek, řízení provozních výpustí a omezení úniků při haváriích.

Důležitá zařízení jsou vybavena systémem vlastní diagnostiky, který v případě hrozící nefunkčnosti spustí alarm, příp. uvedou do činnosti systém aktivní bezpečnosti.

Organizační předpoklady pro bezpečnost jaderných elektráren

Jaderná elektrárna se proti vnějšímu (teroristickému) napadení chrání řadou bezpečnostních opatření. Základním opatřením je rozdělení elektrárny na několik bezpečnostních pásem s omezeným přístu-

pem zaměstnanců a s aktivními i pasivními prvky zabezpečení. Režim vstupu do elektrárny je přísnější než na letišti. U zaměstnanců se kontroluje, zda před vstupem do elektrárny nepožili alkohol, nebo psychotropní látky. Ostrahu objektu vykonává speciálně vycvičený personál. Nad elektrárnou je bezletová zóna o průměru cca 4000 m a výšce 1500 m. Všechny provozní manipulace na zařízeních jaderné elektrárny a další postupy jsou popsány v provozních předpisech a jejich znalost se pravidelně operátory nacvičuje na simulátoru. Vedení elektrárny klade velký důraz na tzv. kulturu bezpečnosti. V praxi jde o využívání propracovaného systému vzdělávání, kontrolu dodržování předpisů, prozkoumávání událostí a hledání cest, jak jim předejít. Postupy pro minimalizaci následků hypotetické havárie na obyvatelstvo stanovuje tzv. havarijní plán, který je pravidelně procvičován v simulovaných podmínkách havárie. Cvičení se účastní i záchranné složky a samospráva.

Odolnost jaderných elektráren

Jaderné elektrárny jsou konstruovány tak, aby dokázaly odolat nejrůznějším typům vnějšího či



Technical preconditions of the safety of nuclear power plants

Power plants are designed to ensure that during the process of obtaining the energy from the atom, the nature of physical processes itself counteracts the development of adverse processes, as stated above (the so-called inherent safety). Moreover, the safety of the operation is controlled by a number of systems which automatically, i.e. without an external energy supply, counteract potential development of an adverse event (passive safety). Nuclear power plants are equipped with systems that automatically monitor operational parameters and in case the limit values are exceeded, they are automatically activated and prevent the negative development of the event (active safety). These important systems are backed up 3 or 4 times. During tests and maintenance, special attention is paid to the equipment which has higher, so-called safety classification.

Four physical barriers prevent the leakage of radioactive substances to the environment – fuel matrix (pellet), fuel cover (i.e. zirconium tubes), steel components of the primary circuit with the reactor and the

containment. All barriers are continuously monitored and tested on a regular basis. Several reserve safety systems are always ready to protect individual barriers.

To prevent the leakage of radioactive substances, the same care that is devoted to monitoring the function of the four barriers described above, is also given to the three basic safety functions that are constantly monitored and controlled:

- reactivity control (reactor power control),
- heat removal from the active zone of the reactor,
- prevention of the leakage of radioactive substances, control of operational discharges and limitation of the leakage during accidents.

Important installations are equipped with the system of own diagnostics which starts an alarm or activates the active safety system in case of imminent malfunction.

Organisational preconditions of the safety of nuclear power plants

A nuclear power plant is protected against (terrorist) attack by a number of safety measures. The ele-

mentary measure is that the power plant is divided into several safety zones with the restricted entry and active and passive safety systems. The regime of entry to the plant is stricter than at the airport. It is checked whether the employees consumed alcohol or psychotropic substances before the entry. The power plant is guarded by specially trained guards. There is a "no-flight zone" above the plant which has approx. 4,000 m in diameter and 1,500 m in height. All operational tasks performed with the equipment of the nuclear power plant as well as other procedures are described in the operational regulations and operators regularly test their knowledge of these regulations on a simulator. The plant management places great emphasis on the so-called safety culture. Practically it means using a sophisticated system of training, controlling compliance with the rules, examining adverse events and looking for ways to prevent them. The procedures to minimize the consequences of an accident for inhabitants are defined in the so-called emergency plan, which is regularly practiced under simulated accident conditions. Rescue squads and local authorities take part in these exercises as well.

vnitřního ohrožení. Riziko je přitom eliminováno jak aktivními kroky, tak i výběrem lokality (tím je sníženo například riziko zemětřesení či zatopení).

Vnější ohrožení:

- Zemětřesení (elektrárna je schopna se odstavit a ochladit)
- Extrémní podmínky počasí (vítr, sníh, mráz, teplo, sucho)
- Pád letadla
- Ohrožení od okolních průmyslových objektů a dopravy (v Jaderné elektrárně Temelín např. plynovod)
- Elektromagnetická interference (zařízení je navrženo tak, aby nemohlo být rušeno)
- Sabotáž (řeší ostraha elektrárny)

Vnitřní ohrožení:

- Požár (jsou použity nehořlavé a žáruvzdorné materiály, důsledně odděleny bezpečnostní systémy)
- Úniky vody, páry, plynů, chemikálií a jedovatých látek (projekt brání úniku do životního prostředí a současně brání ohrožení personálu)
- Poruchy tlakových částí, podpěr, konstrukcí
- Roztržení rotujících částí
- Padající nebo narážející břemena
- Nepříznivé provozní stavy
- Abnormální stavy (stavy nad rámec běžného provozu a běžných přechodových stavů)
- Havárie (významné narušení některé ze čtyř bezpečnostních bariér)

Radiační ochrana

Radiační situace v technologických zařízeních, v místnostech budovy reaktoru, v areálu elektrárny a v okolí je nepřetržitě monitorována. Kromě toho jsou kontinuálně vyhodnocovány plynné i kapalně vypuštěné z elektrárny a je sledován stav životního prostředí.

Nakládání s odpady

Odpovědnost za bezpečné ukládání radioaktivních odpadů v ČR převzal na základě tzv. atomového zákona (§ 26 zákona č. 18/1997 Sb.) stát. Pro související činnosti založil organizační složku Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO).

Posláním SÚRAO je zajišťovat na území České republiky bezpečné ukládání radioaktivních odpadů v souladu s požadavky na ochranu člověka i životního prostředí před nežádoucími vlivy těchto odpadů. Finanční prostředky získává SÚRAO na svou činnost z tzv. jaderného účtu, vedeného ČNB, a ze státních dotací. Na jaderný účet přívají všichni původci radioaktivních odpadů ve výši podle vyhlášky č. 416/2002 Sb. Energetická společnost ČEZ např. platí 50 Kč za každou MWh vyrobenou v jaderných elektrárnách. Obce, na jejichž katastru leží úložiště radioaktivních odpadů, obdrží z účtu 1,5 mil. Kč ročně. Každý vlastník povolení pro provoz jaderného zařízení vytváří, kromě odvádění příspěvků na jaderný účet, ze zákona finanční rezervu na likvidaci tohoto zařízení. Finanční prostředky se shromažďují během celého provozu a jednou z povinností SÚRAO je toto pravidelné „spoření“ kontrolovat.

Radioaktivní odpady a jejich ukládání v ČR

Z hlediska objemu tvoří největší část radioaktivních odpadů z provozu českých jaderných elektráren **odpady nízkooaktivní a středněaktivní**. Svou radioaktivitu ztratí za několik set let. Kapacita úložiště radioaktivních odpadů, které provozuje SÚRAO v areálu Jaderné elektrárny Dukovany (55 000 m³) je dostatečná pro provoz obou českých jaderných elektráren na celou dobu jejich životnosti. Nízkooaktivní a středněaktivní radioaktivní odpady se dále ukládají v někdejší dole Richard u Litoměřic. Do místního úložiště o kapacitě 8000 m³ se uskládají odpady ze zdravotnictví, průmyslu a z výzkumu používajícího radioaktivní materiály. Pro uložení odpadů s přírodními radionuklidy je určen starý důl Bratrství u Jáchymova o kapacitě 1200 m³. Kapacita těchto úložišť je dostatečná s výhledem několika desetiletí.

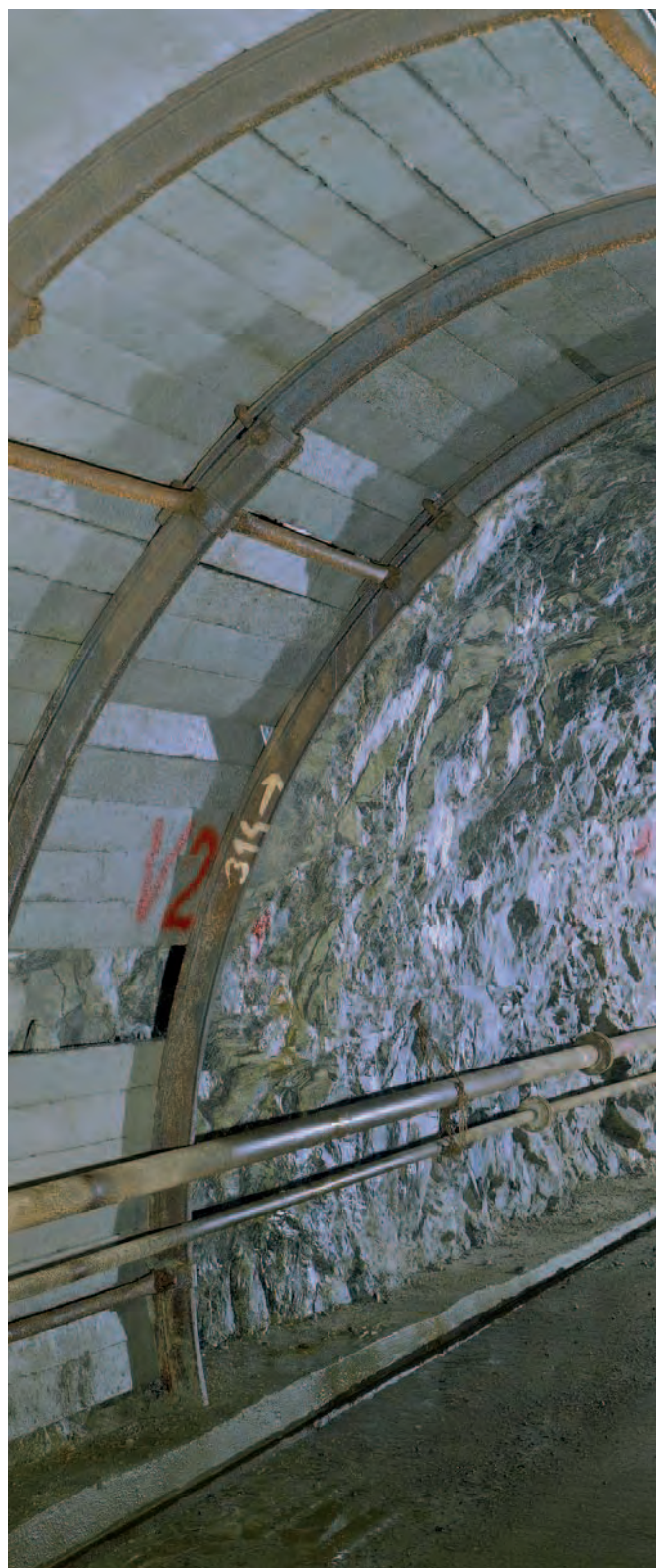
Vysoce aktivní odpady a použité jaderné palivo budou uloženy v hlubinném úložišti. Pro ně se v současné době v souladu se státní koncepcí nakládání s radioaktivními odpady a použitým jaderným palivem hledají dvě vhodné lokality, které by měly být vybrány do roku 2015. Zprovoznění úložiště se předpokládá v roce 2065. Do té doby se o vysoce radioaktivní odpad a použité jaderné palivo musejí starat jejich původci.

Použité jaderné palivo je nyní skladováno v Jaderné elektrárně Dukovany ve dvou skladech. Temelín stavbu skladu připravuje. Jako záložní variantu pro Jadernou elektrárnu Temelín rozhodl ČEZ vybudovat mezisklad použitého paliva v lokalitě Skalka. Pro tuto lokalitu existuje stále platné povolení a probíhají zde průzkumné práce. Pokud bude vydáno stavební povolení na stavbu meziskladu v Jaderné elektrárně Temelín, bude Skalka zakonzervována.

Definitivní uložení v ČR

Ohrožení životního prostředí odpady z jaderných elektráren je eliminováno jejich bezpečným oddělením od okolního prostředí. Skladování radioaktivních odpadů a použitého jaderného paliva je v současnosti zcela bezpečně vyřešeno a realizováno. Použité palivo, obsahující vysoce aktivní odpady, může být ukládáno do hlubinných úložišť. Definitivní uložení vysokoaktivních radioaktivních odpadů a použitého jaderného paliva je odsunuto na pozdější dobu z důvodů vývoje technologií umožňujících jednak snížit aktivitu těchto odpadů a jednak zkrátit počasí rozpadu radionuklidů obsažených v odpadu. I bez nasazení těchto technologií (při tzv. „přímém ukládání“) usnadní přirozené vymírání radionuklidů a snižování výkonu zbytkového tepla v průběhu skladování také pozdější manipulaci a sníží nároky na velikost prostoru úložiště.

Odložení ukládání použitého jaderného paliva na pozdější dobu je opodstatněno také možným využitím tohoto paliva jako suroviny pro získání čerstvého jaderného paliva pro provoz jaderných reaktorů, pokud by to bylo ekonomické. Materiál jaderného paliva totiž obsahuje přibližně třicetkrát více energie,



než kolik z něj bylo získáno. V současnosti se připravuje stavba podobného skladu v USA v Nevadské poušti (předpokládané zahájení provozu po roce 2010), ve Švédsku (zprovoznění v roce 2018) a ve Finsku (Olkiluoto – do provozu v roce 2020).



Resilience of nuclear power plants

Nuclear power plants are designed to withstand different types of external or internal hazards. The risk is also eliminated by active measures as well as by the choice of the locality (this mitigates the risk of earthquake or floods).

External threats:

- earthquake (the plant is able to put itself out of operation and complete the cooling)
- extreme climatic conditions (wind, snow, frost, heat, drought)
- plane crashes
- threat from surrounding industrial objects and traffic (in the Temelín NPP, e.g. the gas line)
- electromagnetic interference (the equipment is designed in a way which prevents interference)
- sabotage (handled by security guards).

Internal threats:

- fire (the plant uses fire resistant and heat-proof materials which are consistently separated by safety systems)
- leakage of water, steam, gas and chemical and toxic substances (the project prevents them from leaking into the environment and simultaneously protects the safety of the personnel)
- malfunctions of pressurized parts, struts, construction
- rotating parts can tear apart
- falling or clashing loads
- unfavourable operating conditions
- abnormal conditions (conditions outside the frame of standard operating conditions and standard transitory conditions).
- accident (important disruption of one of the four safety barriers).

Radiation protection

Radiological situation in technological facilities, in the building of the reactor, in the plant site and in the surrounding areas is constantly monitored. In addition, gas and liquid discharges of the plant are continuously evaluated and the environment is monitored.

Responsibility for safe disposal of radioactive waste

Responsibility for safe disposal of the radioactive waste in the Czech Republic has been taken over by the state on the basis of the so-called Atomic Act (§26 of Act No. 18/1997 Coll.). For related activities, the state has established an organizational unit „Radioactive Waste Repository Authority (RWRA)“.

The mission of the RWRA is to ensure safe disposal of the radioactive waste in the Czech Republic in compliance with the requirements on nuclear safety and the protection of humans and the environment against adverse effects of such waste. RWRA is financed from a special „nuclear“ account in ČNB and from state subsidies. All producers of radioactive waste contribute to the nuclear account and this contribution is determined in accordance with the Decree no. 416/2002 Coll. For example, the CEZ energy company contributes with 50 CZK per 1MWh produced in its nuclear power plants. The municipalities where the radioactive disposal sites are located receive 1.5 mil CZK per year. Besides contributing to the nuclear account, each holder of the permission to operate a nuclear facility creates a financial reserve for liquidation of such facility in accordance with the Atomic Act. The finances are collected throughout the entire operation of the facility and one of the duties of the RWRA is to check these „savings“ regularly.

Radioactive waste and its disposal in the Czech Republic

In terms of volume, the largest part of the radioactive waste generated during the operation of Czech nuclear power plants consists of low- and medium-activity waste. It ceases to be radioactive in several hundred years. The capacity of the radioactive disposal site, which is operated by RWRA in the Nuclear power plant Dukovany (55,000m³), is sufficient

for both Czech nuclear power plants during their entire lifetime. Low activity and medium activity waste is also deposited in the former mine Richard in the vicinity of Litoměřice. This disposal site with the capacity of 8,000 m³ stores also the radioactive waste from projects in the field of health, industry and research. The old mine Bratrství near Jáchymov with the capacity of 1,200 m³ is used for waste containing natural radionuclides. The capacity of these disposal sites is sufficient for several decades.

High activity waste and the spent nuclear fuel will be deposited in the underground disposal site. At the moment, two suitable sites are being looked for in accordance with the state policy for radioactive waste treatment and spent nuclear fuel management and should be selected by 2015. The disposal site is expected to be put into service in 2065. Until then, the producers must take care of high activity waste and the spent fuel.

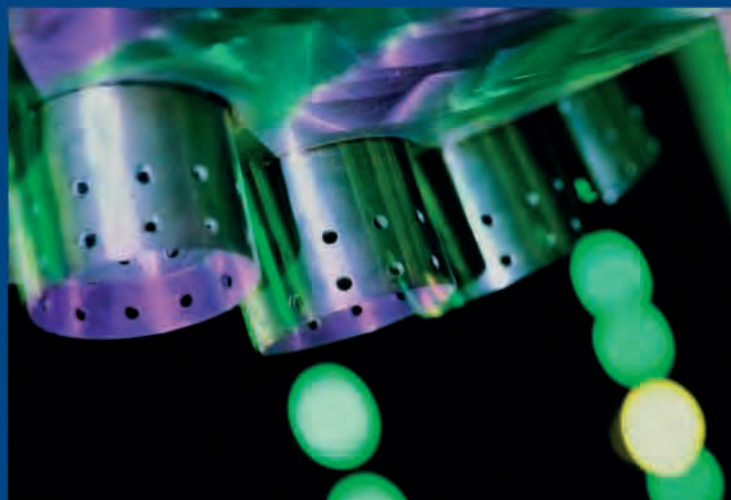
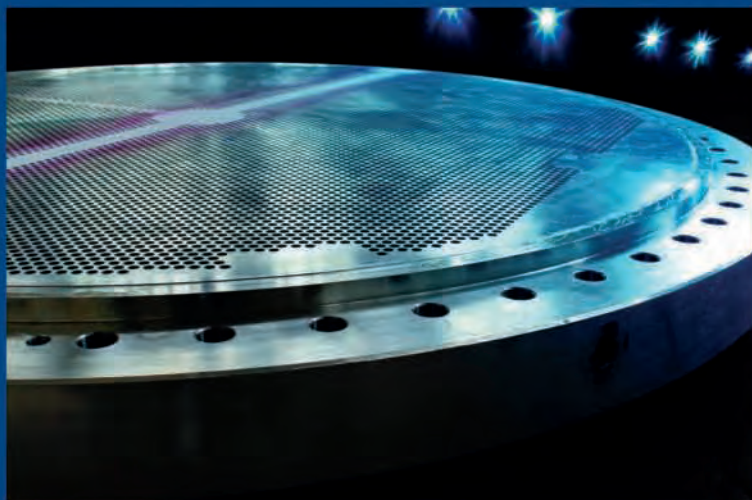
Currently, the spent nuclear fuel is deposited in the Dukovany nuclear power plant in two repositories. Temelín is finishing the construction of a repository. As a backup option for the Temelín NPP, the CEZ decided to build a buffer stock for spent fuel in the locality of Skalka. The authorisation of this site is still valid and it is now being explored. If the building permission for the buffer stock in the Temelín nuclear power plant is issued, Skalka will be conserved.

Spent nuclear fuel deposit in the Czech Republic

The threat for the environment caused by the nuclear waste is eliminated by safe separation of waste from its surroundings. Today, the radioactive waste and spent nuclear fuel disposal is solved and implemented in a fully safe manner. The spent fuel containing high activity waste may be deposited in underground disposal sites. Permanent deposition of the highly active radioactive waste and spent nuclear fuel is postponed due to the development of technology which enables to decrease the activity of such waste and shorten the half-life of radionuclides contained in the waste. Even without deploying these technologies (that is during „direct disposal“), natural extinguishing of radionuclides and limiting the evolution of the residual heat during the deposit will facilitate later manipulation and decrease future requirements on the size of the deposit site.

Postponing the deposition of the spent nuclear fuel is also justified by possible use of this fuel as a raw material for obtaining fresh nuclear fuel for the operation of the nuclear reactor in case it is economical. Nuclear fuel contains approx. 30 times more energy than can currently be obtained from it. Today, construction of a similar disposal site in the USA in Nevada Desert is under preparation (should be put into service after 2010), in Sweden (should be put into service in 2018) and in Finland (Olkiluoto – should be put into service in 2020).

VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.



Dodavatel komponentů i celků pro klasickou a jadernou energetiku

VÍTKOVICE  **MACHINERY GROUP**

VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.
Ruská 1142/30, 706 00 Ostrava-Vítkovice, Česká republika
tel.: +420 595 955 328, fax: +420 595 956 013
www.vitkovicepower.cz

www.vitkovice.com



Doslov redakce

Epilogue of the editorial board

Publikace „Jaderná elektrárna Temelín – dostavba 3. a 4. bloku“ byla připravena s podporou MPO v rámci programu EFEKT.

The publication entitled “The Temelín nuclear power plant – completion of units 3 and 4” has been prepared with the support of the Ministry of Industry and Trade within the EFEKT programme.



Volně navazuje na publikaci, kterou jsme vydali v roce 2003 v rámci tehdejšího Nakladatelství ARCH (Jaderná elektrárna Temelín, ISBN: 80-86 165-78-7). Na doporučení redakční rady jsme se rozhodli do tohoto vydání nezařadit podrobnější představení technologií uchazečů – účastníků tendru na dostavbu. Rádi bychom s nimi veřejnost seznámili až po oficiálním předložení nabídek, pro které je stanoven termín 2. července 2012. Na podzim tohoto roku proto plánujeme vydání dalšího dílu publikace.

It is a loose follow-up of the publication which we issued in 2003 in the ARCH publishing house (The Temelín nuclear power plant, ISBN: 80-86 165-78-7). On the basis the recommendation from the editorial board, we have decided not to include in this edition a more detailed presentation of the technology of candidates – participants in the tendering procedure concerning the completion of Temelín. We would like to present it to the public only after the bids have been officially submitted, the deadline being the 2 July 2012. In autumn of this year, we therefore plan to publish another part of the publication.



Poděkování

Na tomto místě bych jménem redakce a vydavatele rád poděkoval všem, kteří se podíleli na přípravě knížky a za jejichž pomoci a podpory jsme mohli publikaci připravit.

Naše poděkování patří zejména:

- Panu prof. Ing. Václavu Havlíčkovi, CSc., rektoru ČVUT v Praze, za podporu projektu
- panu Doc. Ing. Františku Hezoučkému za pomoc se zpracováním odborných textů a supervizi redakčního zpracování
- panu Ing. Vladimírovi Poklopovi ze společnosti ŠKODA PRAHA Invest s.r.o. (dříve ŠKODA PRAHA a.s.) za informace k procesu projektování
- panu Ing. Janu Kantovi ze společnosti ČEZ, a. s., panu Ing. Karlu Palečkovi z ÚJV Řež, a.s. a panu prof. Ing. Františku Hrdličkovi, CSc., děkanu Fakulty strojní ČVUT v Praze, za odborné poradenství
- panu Richardovi Kokschovi ze společnosti ČEZ, a. s., paní Bc. Janě Novákové a panu Michalu Taliánovi ze společnosti HOCHTIEF CZ a. s. a dále paní Olze Dvorecké ze společnosti ŠKODA PRAHA Invest s.r.o., resp. ŠKODA PRAHA a.s., za poskytnutí fotografií, schémat a obrázků
- v neposlední řadě všem respondentům naší ankety a mnoha dalším

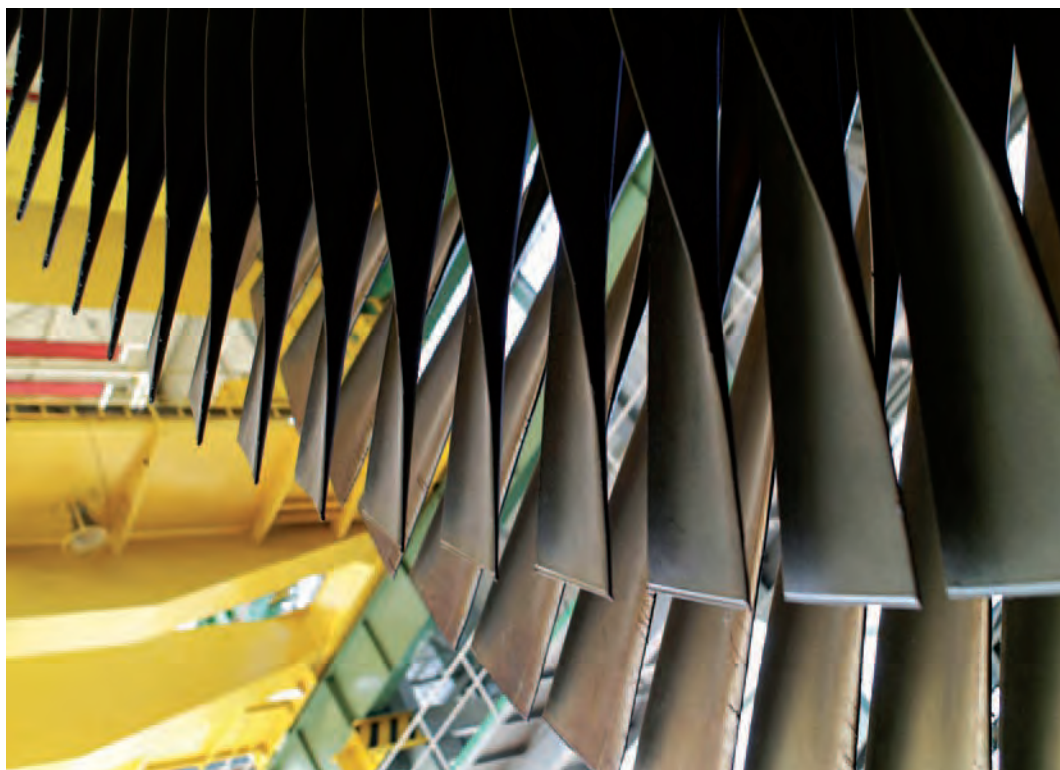


special thanks

On behalf of the editorial board and the publisher, I would like to thank all those who participated in the preparation of the book and without whose help and support we would not be able to complete the publication.

We would like to thank especially:

- prof. Ing. Václav Havlíček, CSc., Rector of the Czech Technical University in Prague for supporting the project
- Doc. Ing. František Hezoučky for his assistance and advice during the preparation of technical texts and supervision of the editorial execution
- Ing. Vladimír Poklop from ŠKODA PRAHA Invest s.r.o. (former ŠKODA PRAHA a.s.) for his information about the design process
- Ing. Jan Kanta from ČEZ, a. s., and Ing. Karel Paleček from ÚVJ Řež, a.s. (Nuclear Research Institute in Řež), a.s. and prof. Ing. František Hrdlička, CSc., Dean of the Faculty of Mechanical Engineering of the Czech Technical University in Prague, for their expert advice
- Mr. Richard Koksč from ČEZ, a. s., Bc. Jana Nováková and Mr. Michal Talián from HOCHTIEF CZ a. s. as well as Ms. Olga Dvorecká from ŠKODA PRAHA Invest s.r.o. or ŠKODA PRAHA a.s., for providing photographs, schemes and pictures
- last but not least all the respondents of our survey and many others



**Jaderná elektrárna Temelín
– dostavba 3. a 4. bloku
The Temelín nuclear power plant
– completion of units 3 and 4**

Údaje a obrazová dokumentace byly zpracovány z podkladů poskytnutých společnostmi ČEZ, a.s., HOCHTIEF CZ, a. s. a ŠKODA PRAHA Invest s.r.o. The data and the picture documentation have been extracted from the supporting documents provided by ČEZ, a.s., HOCHTIEF CZ, a. s. and ŠKODA PRAHA Invest s.r.o.

Úvodní text: Prof. Ing. Václav Havlíček, CSc.
Redakce a produkce: Ing. Martin Dostoupil
Překlad do angličtiny: Mgr. Marek Antonín
Layout a sazba: ak. mal. Jaroslava Dejmková
Tisk: Tiskárna HUGO, s.r.o.

**Vydalo: ©2011 TOP EXPO CZ, s.r.o.,
Belgická 38, 120 00 Praha 2, www.top-expo.cz**

Introductory text: Prof. Ing. Václav Havlíček, CSc.
Redaction and production: Ing. Martin Dostoupil
Translation: Mgr. Marek Antonín
Layout and type: academic painter Jaroslava Dejmková
Print: HUGO, s.r.o. publishing house

**Published by: ©2011 TOP EXPO CZ, s.r.o.,
Belgická 38, 120 00 Praha 2, www.top-expo.cz**

HLAVNÍ OBOR PODNIKÁNÍ:

pořádání odborných akcí pro ekonomicky významné obory DOPRAVA | ENERGETIKA | STAVEBNICTVÍ | ICT.

Pro firmy z těchto oborů pomáháme zajistit zlepšení pozice společnosti na českém a mezinárodním trhu ve spolupráci s rezortními ministerstvy a zastupitelskými úřady, a to formou:

- organizace celostátních soutěží a mezinárodních konferencí
- účasti na významných světových veletrzích a konferencích
- organizace kurzů se specializací na zvýšení výkonnosti firmy
- odborné prezentace společností a zprostředkování kontaktů
- zpracování odborných bulletinů, studií a posudků.

Našimi významnými partnery a klienty jsou Ministerstvo dopravy, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo financí, Svaz dopravy, Státní fond dopravní infrastruktury, Státní fond životního prostředí, Státní fond rozvoje bydlení, METROSTAV, EUROVIA, SUDOP, VIAMONT, ČEZ, ČEPS, E.ON, PRE, ELTODO a mnohé další společnosti.

HLAVNÍ ZÁSADA SPOLEČNOSTI:

**PODNIKÁNÍ VNÍMÁME
JAKO SPOLEČENSKOU ODPOVĚDNOST.**

TOP EXPO CZ buduje kvalitní tým a spolupracuje s předními odborníky z oblasti tvorby podnikových strategií, marketingu, designu a samozřejmě i výstavnictví, kongresové turistiky a cestovního ruchu.

**MAIN FIELD OF BUSINESS:**

Organization of professional events with focus on economically important sectors TRANSPORTATION | ENERGY | CONSTRUCTION | ICT.

We help to ensure companies position improvement on Czech and international markets in cooperation with Czech ministries and embassies. Our main activities are:

- organization of competitions on national level and international conferences
- participation in international fairs and important conferences
- organization of courses with focus on increasing business performance
- company presentation, business contact
- processing of newsletters, studies and reports.

Our major partners and clients are Ministry of Transport, Ministry of Industry and Trade, Ministry of the Environment, Ministry for Regional Development, Ministry of Finance, Transport Union, State Fund for Transport Infrastructure, State Environmental Fund, State Housing Development Fund, METROSTAV, EUROVIA, SUDOP, VIAMONT, ČEZ, ČEPS, E. ON, PRE, ELTODO and many other companies.

OUR BUSINESS PRINCIPLE:

**WE SEE ENTREPRENEURSHIP
AS A SOCIAL RESPONSIBILITY.**

TOP EXPO CZ cooperates with leading experts from areas containing business strategies, marketing, design, exhibitions and tourism.

**TOP EXPO CZ**

Belgická 38 | 120 00 Praha 2 | IČ: 28473311 | DIČ: CZ28473311

www.top-expo.cz

e-mail: sekretariat@top-expo.cz

tel.: +420 222 222 936

