

50

**ROKOV JADROVÝCH ELEKTRÁRNÍ
NA SLOVENSKU**

**YEARS OF NUCLEAR POWER PLANTS
IN SLOVAKIA**

V Praze dne 26. dubna 1957
Čj. 01.2/ 1658/1957

Zřizovací listina

národního podniku Jaderná elektrárna Bohunice.

Podle § 2 zákona ze dne 24. října 1955 č. 51 Sb., o národních podnicích a některých jiných hospodářských organizacích, zřizuji v dohodě s ministrem financí ke dni 1. května 1957 národní podnik, jemuž určuji název, sídlo a základní výrobní program a svěruji majetek takto :

- A. Název : Jaderná elektrárna Bohunice, národní podnik
- B. Sídlo : Bohunice
- C. Základní výrobní program : provádění a obstarávání prací vyplývajících z funkce přímého investora budované elektrárny se zvláštním zaměřením na zajištění hospodářného a kvalitního provedení díla podle projektové a rozpočtové dokumentace ve lhůtách časového plánu výstavby, jakož i včasného a plynulého uvedení budované elektrárny do trvalého provozu v souladu se státním plánem rozvoje národního hospodářství ; příprava dělnických a inženýrsko-technických kádrů pro budoucí provoz budované elektrárny ; provádění všech prací a úkonů sloužících hlavní činnosti, jakož i vydržování a provozu ředitelství budovaného podniku ; výroba a dodávka elektrické a tepelné energie z vlastních zařízení uvedených do provozu v etapách před dobudováním celého podniku a jeho uvedením do trvalého provozu.
- D. Národní podnik uvedaný v oddílu A je podřízen hlavní správě elektráren Bratislava ministerstva energetiky, se sídlem v Bratislavě.
- E. Národní podnik uvedený v oddílu A se zapíše do podnikového rejstříku ke dni 1. května 1957.
- F. Podle § 11 odst. 2 zák. č. 51/1955 Sb. odnímám ke dni 1. května 1957 ze správy hlavní správy elektráren Bratislava ministerstva energetiky majetek potřebný k nutnému vybavení ředitelství budované elektrárny, s hospodářským příslušenstvím a svěruji tento majetek k témuž dni do správy národního podniku Jaderná elektrárna Bohunice. Rozsah převáděného majetku stanoví v podrobnostech ředitel hlavní správy elektráren Bratislava ministerstva energetiky.
- G. Národní podnik uvedený v oddílu A vstupuje ke dni 1. května 1957 v práva a závazky, jež jsou částí hospodářského příslušenství majetku uvedeného v oddílu F.

- H. Rozsah hospodářského příslušenství majetku uvedeného v oddílu F v pochybnosti stanoví ředitel hlavní správy elektráren Bratislava ministerstva energetiky.
- CH. Národnímu podniku uvedeném v oddílu A se přiznává vše-užitečnost podle zákona ze dne 22. července 1919 čís. 438 Sb., o státní podpoře při zahájení soustavné elektrisace.



Kemaj

50

ROKOV JADROVÝCH ELEKTRÁRNÍ NA SLOVENSKU
YEARS OF NUCLEAR POWER PLANTS IN SLOVAKIA



50

YEARS OF NUCLEAR POWER PLANTS IN SLOVAKIA



50

ROKOV JADROVÝCH ELEKTRÁRNÍ NA SLOVENSKU

JADROVÁ A VYRAĎOVACIA SPOLOČNOSŤ
ENEL SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE
2007

Podákovanie

Publikácia vznikla pri príležitosti polstoročnice jadrových elektrární na Slovensku a je voľným pokračovaním knihy 40 rokov jadrových elektrární na Slovensku. Prináša spomienky pamätníkov, ktoré sú vzácné a zaslúžia si, aby sa ich myšlienky šírili ďalej. Sú v nej uverejnené aj doteraz nepublikované fotografie, ktoré nielen s pribúdajúcim časom nadobudli jedinečnú hodnotu. Je zároveň vyjadrením obdivu, úcty a podákovania všetkým, ktorí svoj život spojili s jadrovou energetikou.

Acknowledgement

The publication was prepared to celebration of semi-centennial anniversary of nuclear power plants in Slovakia and presents a free sequel of book “40 years of nuclear power plants in Slovakia”.

It contains memories of the observers that are valuable and merits spreading theirs ideas. There are photos in the publication that up to now were not disclosed and that have a unique value not due to their age only.

At the same time, the publication expresses an admiration, regard and acknowledgement to all who joined their life with nuclear power.



Content

Speech, Ľubomír Jahnátek	16
Speech, Jozef Valach	20
Speech, Paolo Ruzzini.....	26
Historic Aspects of A1 NPP.....	32
Historic Aspects of V1 NPP.....	56
Historic Aspects of V2 NPP	76
A Remembrance to Mochovce	84
Historic Aspects of VYZ	98
Nuclear Power as an Integral Part of the Slovak Power Engineering	112
Under Control of Supervision.....	118
The State Health Regulation Performance in Nuclear Installations	138
JAVYS in the Slovak energy sector	148

Obsah

Príhovor, Lubomír Jahnátek.....	17
Príhovor, Ing. Jozef Valach.....	21
Príhovor, Paolo Ruzzini	27
Historické aspekty JE A1.....	33
Historické aspekty JE V1.....	57
Historické aspekty JE V2	77
Spomienka na Mochovce	85
Historické aspekty VYZ	99
Jadrová energetika súčasť slovenskej elektroenergetiky.....	113
Pod kontrolou dozoru.....	119
Výkon štátneho zdravotného dozoru v jadrových zariadeniach.....	139
JAVYS v slovenskom energetickom sektore	149

1957 – 1966

1957

1. máj – založenie podniku Jadrová elektráreň Bohunice

1 May – establishment of Bohunice Nuclear Power Plant Company

1958

august – začiatok výstavby JE A1
August – start of A1 NPP construction





1967 – 1976

1972

25. apríl – začiatok výstavby
JE V1

25 April – start of V1 NPP con-
struction

24. október – dosiahnutie mini-
málneho kontrolovaného výko-
nu reaktora JE A1

24 October – A1 NPP reactor
achieved first criticality

25. december – pripojenie JE
A1 do siete

25 December – A1 NPP was
phased to the grid

1976

december – začiatok výstav-
by JE V2

December – start of V2 NPP
construction





1977 – 1986

1977

22. február – odstavenie reaktora JE A1 z dôvodu nehody

22 February – A1 NPP reactor was shut down after an accident

1978

27. november – dosiahnutie minimálneho kontrolovaného výkonu reaktora 1. bloku JE V1
27 November – V1 NPP Unit 1 reactor achieved first criticality

17. december – uvedenie 1. bloku JE V1 do skúšobnej prevádzky

17 December – V1 NPP Unit 1 started trial operation

1979

rozhodnutie o ukončení prevádzky JE A1
decision on A1 NPP shut-down

1980

15. marec – dosiahnutie minimálneho kontrolovaného výkonu reaktora 2. bloku JE V1
15 March – V1 NPP Unit 2 reactor achieved first criticality

26. marec – uvedenie 2. bloku JE V1 do skúšobnej prevádzky

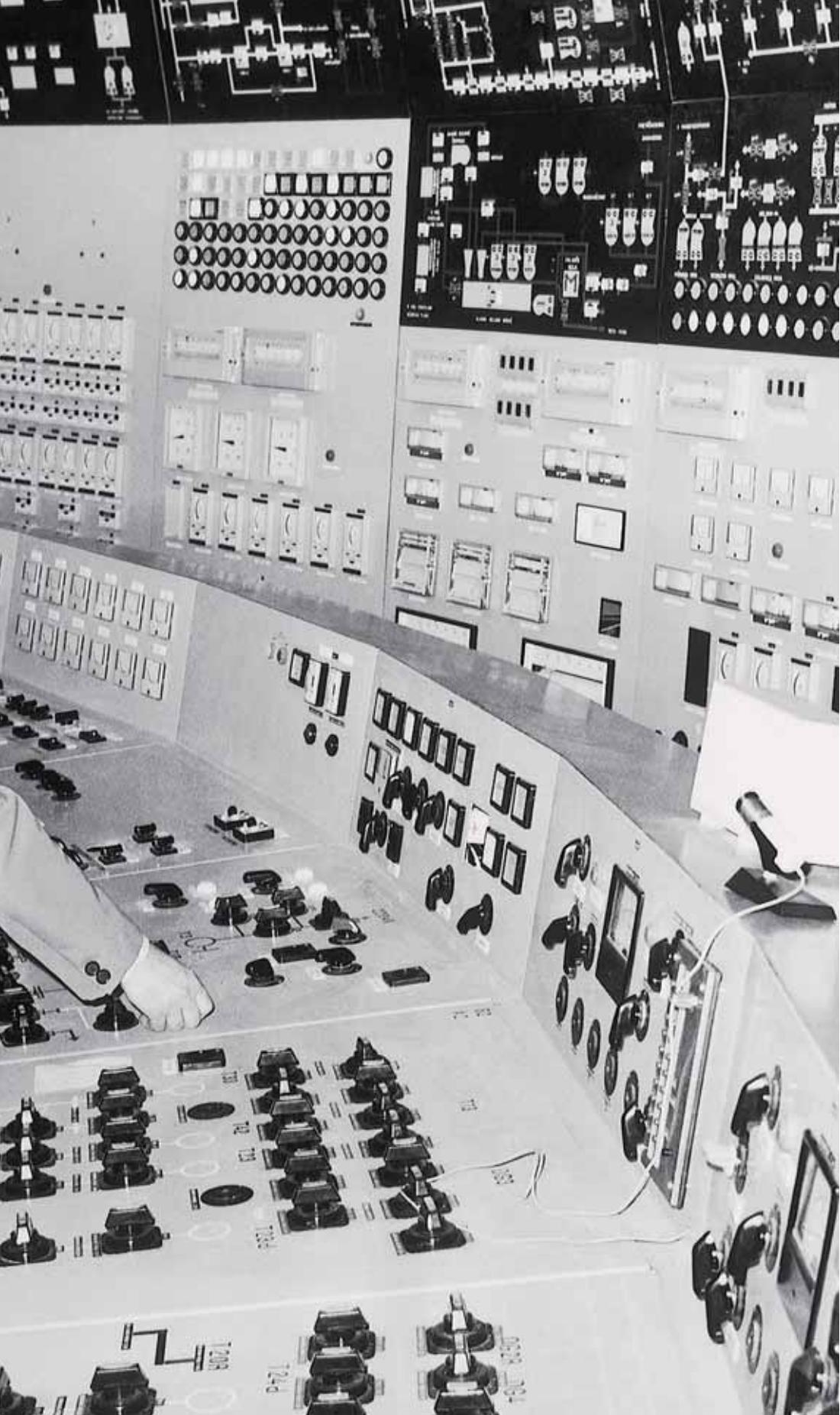
26 March – V1 NPP Unit 2 started trial operation

1981

jún – začiatok výstavby JE Mochovce

June – start of Mochovce NPP construction





1984

7. august – dosiahnutie minimálneho kontrolovaného výkonu reaktora 3. bloku JE V2
7 August – V2 NPP Unit 3 reactor achieved first criticality

20. august – uvedenie 3. bloku JE V2 do skúšobnej prevádzky
20 August – V2 NPP Unit 3 started trial operation

1985

2. august – dosiahnutie minimálneho kontrolovaného výkonu reaktora 4. bloku JE V2
2 August – V2 NPP Unit 4 reactor achieved first criticality

9. august – uvedenie 4. bloku JE V2 do skúšobnej prevádzky
9 August – V2 NPP Unit 4 started trial operation

1987 – 1996

1987

8. decembra – začiatok pre-vádzky tepelného napájača z JE V2 do Trnavy
8 December – start-up of heating pipeline operation from V2 NPP to Trnava

1991

začiatok realizácie malej rekonštrukcie JE V1
start of V1 NPP small reconstruction implementation

1993

vznik Úradu jadrového dozoru SR
establishment of the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic

ukončenie realizácie malej rekonštrukcie JE V1
completion of the V1 NPP small reconstruction implementation

1994

1. november – založenie akciovej spoločnosti Slovenské elektrárne
1 November – establishment of Slovenské elektrárne, joint-stock company

1996

1. január – vznik závodu SE, a. s. – Vyraďovanie jadrovo-energetických zariadení, zaobchádzanie s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným palivom
1 January – establishment of SE, a.s. branch company – Decommissioning of Nuclear Installations, Radioactive Waste and Spent Fuel Treatment

apríl – začiatok realizácie postupnej rekonštrukcie JE V1
April – start of V1 NPP gradual reconstruction implementation





1997

december – začiatok prevádzky tepelného napájača z JE V2 do Leopoldova a Hlohovca
December – start-up of heating pipeline operation from V2 NPP to Leopoldov and Hlohovec

1998

9. jún – dosiahnutie minimálneho kontrolovaného výkonu 1. bloku JE Mochovce
9 June – Mochovce NPP Unit 1 reactor achieved first criticality

28. október – začiatok skúšobnej prevádzky 1. bloku JE Mochovce
28 October – Mochovce NPP Unit 1 started trial operation

1999

september – rozhodnutie vlády SR o odstavení JE V1
September – Slovak Government decided on shut-down of V1 NPP

1. december – dosiahnutie prvého kontrolovaného výkonu reaktora 2. bloku JE Mochovce
1 December – Mochovce NPP Unit 2 reactor achieved first criticality

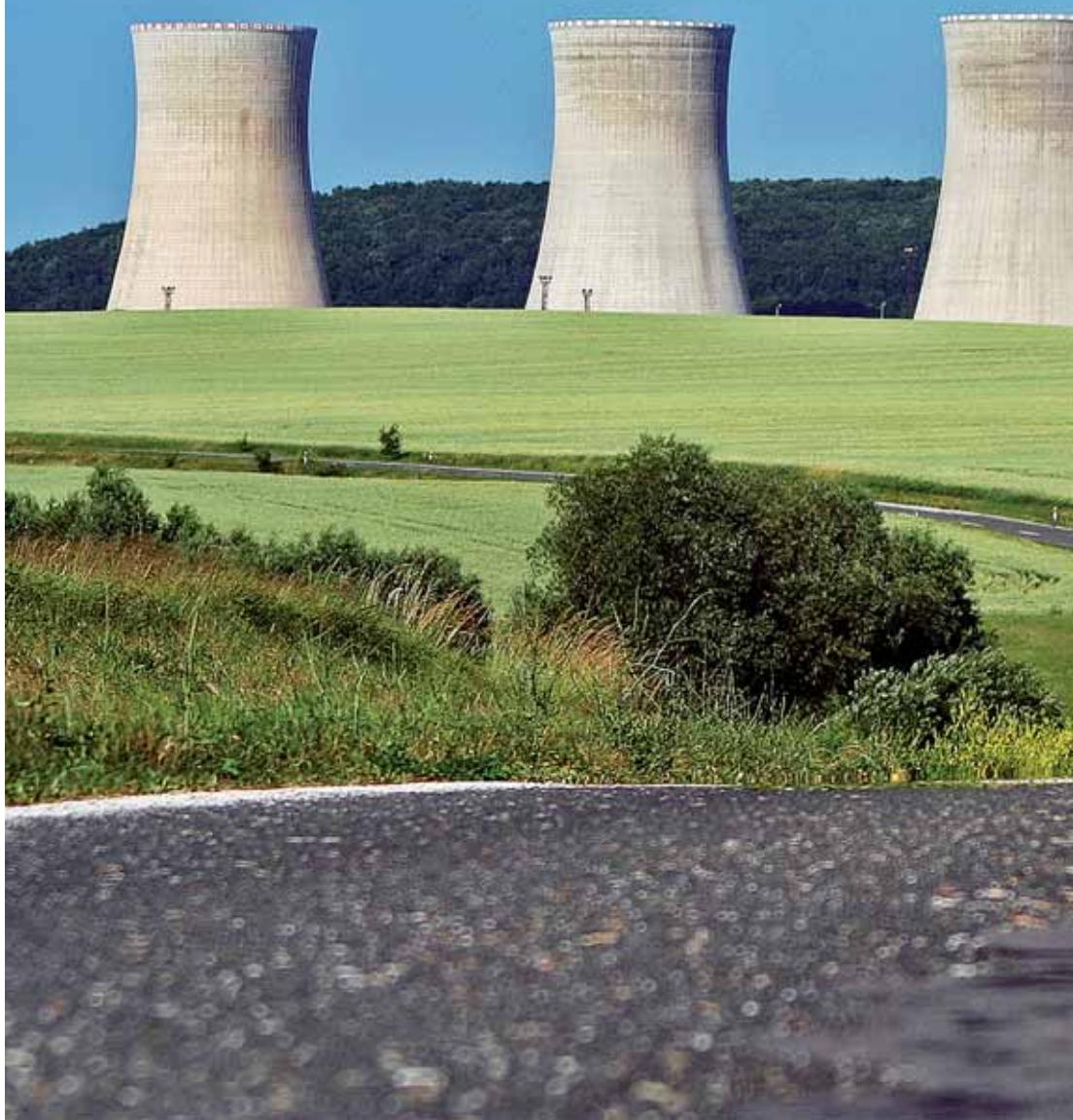
2000

22. marec – začiatok skúšobnej prevádzky 2. bloku JE Mochovce
22 March – Mochovce NPP Unit 2 started trial operation

jún – ukončenie realizácie postupnej rekonštrukcie JE V1
June – completion of gradual reconstruction implementation of the V1

2001

1. júl – vytvorenie závodu SE-MO34
1 July – establishment of the SE-MO34 branch





2005

6. júl – vytvorenie spoločnosti GovCo, a. s.

6 July – establishment of GovCo, a.s. Company

2006

1. apríl – prevzatie zodpovednosti GovCo, a. s. za prevádzkovanie JE V1, vyrádovanie jadrovoenergetických zariadení, zaobchádzanie s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným jadrovým palivom

1 April – GovCo, a.s. took over responsibilities for operation of V1 NPP, decommissioning of nuclear power facilities, radioactive waste and spent nuclear fuel treatment

28. apríl – podpis záverečných dokumentov o predaji 66% akcií SE, a. s. talianskemu investorovi Enel-u

28 April – closing documents on sale of 66% of SE, a.s. shares to the Italian investor Enel were signed

7. august – zmena názvu spoločnosti GovCo na Jadrová vyrádovacia spoločnosť, a. s.

7 August – the name of GovCo Company was changed to Jadrová vyrádovacia spoločnosť, a.s. (Nuclear Decommissioning Company)

31. december – odstavenie 1. bloku JE V1

31 December – V1 NPP Unit 1 was shut-down

2007

február – rozhodnutie o dostavbe 3. a 4. bloku JE Mochovce
February – decision about completion of the Mochovce NPP Units 3, 4

SPEECH

ĽUBOMÍR JAHNÁTEK
*the minister of economy
of the Slovak Republic*

Ladies and Gentlemen,

Safety of energy supplies represents nowadays one of the highest priorities of the energy policy of the European Union, and is one of the long-term objectives of the energy policy of the Slovak Republic as well. It is the nuclear energy, which contributes to this objective significantly on national and European level as well as on world-wide level, and it is considered by many states as the energy source of future.

Together with an increasing import dependency and new risks related to that, the safety policy of energy supplies finds its way to the centre of the state policies of the European Union states along with energetic efficiency. The reason is simple – serious dropouts in supplies would have a destructive impact on economy and functioning of society. Therefore this fact demands conceptions which will enable definition and limitation of risks.

The essential challenge of the energy policy of the Slovak Republic is to provide such volume of electricity production which can cover demand on economic efficient principle. Within the solving of this strategic task it will be necessary, besides other issues, to replace the power plants being decommissioned in a way which would secure minimal impact on the environment and would not impair competitiveness of the Slovak economy.

The nowadays nuclear energy generates almost one third of the European Union electric energy. In Slovakia as much as 67 percent of generated electric energy has its origin in fission reaction. Nuclear energy contributes simultaneously

PRÍHOVOR

ĽUBOMÍR JAHNÁTEK
minister hospodárstva SR

Vážené dámy, vážení páni,

bezpečnosť dodávok energie v súčasnosti predstavuje jednu z najvyšších priorit energetickej politiky Európskej únie a je aj jedným z dlhodobých cieľov energetickej politiky Slovenskej republiky. Práve jadrová energetika významne prispieva k dosahovaniu tohto cieľa na národnej, európskej, ako aj celosvetovej úrovni a mnohé štáty ju považujú za významný zdroj energie budúcnosti.

So zvyšujúcou sa dovoznou závislosťou a s tým spojenými novými rizikami sa popri energetickej efektívnosti do centra energetických politík štátov EÚ dostáva politika bezpečnosti dodávok energie. Dôvod je jednoduchý – závažné výpadky v dodávkach by mali deštruktívny dopad na hospodárstvo a fungovanie spoločností a tento fakt si vyžaduje koncepcie, ktoré budú schopné definovať a obmedziť riziká.

Základnou výzvou energetickej politiky SR je zabezpečenie takého objemu výroby elektriny, ktorý pokryje dopyt na ekonomickej efektívnom princípe. V rámci riešenia tejto strategickej úlohy bude okrem iného potrebné nahradiť odstavované zariadenia na výrobu elektriny tak, aby sme minimalizovali dopad na životné prostredie a nezhoršila sa konkurencieschopnosť hospodárstva Slovenska.

Jadrová energetika v súčasnosti generuje takmer tretinu elektriny Európskej únie. Na Slovensku má dokonca 67 percent vyrobenej elektriny pôvod v štiepnej reakcii. Jadrová energia prispieva súčasne ku všetkým trom



Nuclear energy contributes simultaneously to all three energy policy objectives of the community which are the following: safety of supplies, competitiveness and the environmental sustainability.

to all three energy policy objectives of the community which are the following: safety of supplies, competitiveness and the environmental sustainability.

The Slovak Republic decided to make use of nuclear energy 50 years ago. This has brought a new view on power plants operation culture, provided the development of science and technology as well as modern industries, and have trained thousands of excellent specialists.

It is said that to activate a nuclear reactor is like to touch the eternity. Slovakia has experienced this kind of touch a few time, and I believe it will happen in the future as well. Certainly safety maintenance, maximal efficiency, saving of the environment and reasonable prices should be implied.

cieľom energetickej politiky spoločenstva, ktorými sú bezpečnosť dodávok, konkurencieschopnosť a environmentálna udržateľnosť.

Slovenská republika sa rozhodla využívať jadrovú energiu už pred 50 rokmi. Prinieslo nám to nový pohľad na kultúru prevádzkovania elektrární, zabezpečilo rozvoj vedy a techniky, moderných priemyselných odvetví a vyškolilo tisíce vynikajúcich odborníkov.

Hovorí sa, že spustiť jadrový reaktor je ako dotknúť sa večnosti. Slovensko takýmto dotykom prešlo už viackrát a ja verím, že ešte sa tak stane aj v budúcnosti. Samozrejme, pri zachovaní vysokej bezpečnosti, maximálnej efektívnosti a šetrení životného prostredia a za primerané ceny.

Jadrová energia prispieva súčasne ku všetkým trom cieľom energetickej politiky spoločenstva, ktorými sú bezpečnosť dodávok, konkurencieschopnosť a environmentálna udržateľnosť.

SPEECH

JOZEF VALACH

*Chairman of the Board
of directors and General
director of Jadrová
a vyradovacia spoločnosť, a. s.
(Nuclear and Decommission-
ing Company).*

Dear friends,

On May the 1st, 1957 was Mr. Ján Tomčík given a directory decree of a new company – Bohunice Nuclear Power Plant. Some months it resided at Hlavná správa elektrární (Power plants Headquarters) in Bratislava. This act started already 50 years history of nuclear power plants in Slovakia. Is it a lot or a few?

From a realistic and noninterested point of view it was a very daring step supported not only by a high quality of manufacturing basis of former Czechoslovakia, but also by professional potential of the employees in electrotechnical, machinery, and chemical sectors. Considering the area of the country and number of its inhabitants, it was really an admirable step. However, regarding the results reached in nuclear power, Slovakia can be ranked among developed countries in this area. Only most developed countries in the world oriented their attention to nuclear power development to support their power needs at the end of 50ies. It was an age when this sector was only in the beginnings as for real industrial use; first world nuclear power plant with an output of 5 MW started its operation in June 1954 at Obninsk in the USSR. Despite this fact the newly created company Bohunice Nuclear Power Plant specified their order for supply of nuclear installations to Jaslovské Bohunice locality by the end of 1957. It is necessary to look up to the decisions, which were done 50 years ago with respect. Their result is education of large number of specialists in this area; the specialists employed in significant organs and organizations in the whole world. Bohunice became the most significant locality for preparation and education

PRÍHOVOR

ING. JOZEF VALACH
*predseda predstavenstva
a generálny riaditeľ Jadrovej
a výraďovacej spoločnosti, a. s.*

Vážení priatelia,

1. mája 1957 dostał Ing. Ján Tomčík do rúk riadiťský dekrét dovtedy ešte neexistujúceho podniku Jadrová elektráreň Bohunice. Prvé mesiace bola jeho sídlom Hlavná správa elektrární v Bratislave. Týmto aktom sa odštartovala dnes už 50-ročná história jadrových elektrární na Slovensku. Je to veľa, alebo málo?

Z reálneho a nezainteresovaného pohľadu to bol veľmi odvážny krok, ktorý bol podporený nielen vysokou kvalitou výrobnotechnickej základnej bývalého Československa, ale hlavne odborného potenciálu pracovníkov v elektrotechnickom, strojárskom a chemickom sektore. Vzhľadom na veľkosť krajiny a počet jej obyvateľov to bol skutočne obdivuhodný krok. Keď však hodnotíme dosiahnuté výsledky v oblasti jadrovej energetiky, môže sa Slovensko radiť medzi vyspelé krajiny v tejto oblasti. Koncom 50-tých rokov naozaj len najrozvinutejšie krajiny sveta orientovali svoju pozornosť pri zabezpečovaní svojich energetických potrieb na rozvoj jadrovej energetiky. Bola to doba, keď toto odvetvie v reálnom priemyselnom využívaní bolo len v plienkach, veď prvá atómová elektráreň na svete s výkonom 5 MW začala pracovať v júni 1954 v Obninsku v ZSSR. Napriek tejto skutočnosti novovytvorená spoločnosť Jadrová elektráreň Bohunice ešte do konca roka 1957 špecifikovala svoju objednávku na dodávku jadrového zariadenia do lokality Jaslovské Bohunice. Skutočne s úctou je potrebné pozerať na rozhodnutia spred päťdesiatich rokov. Ich výsledkom je výchova veľkého počtu odborní-



It is necessary to look up to the decisions from 50 years ago with respect. Their result is education of great number of specialists in this area; the specialists employed in significant organs and organizations in the whole world.

of personnel, specialists for all areas necessary for nuclear power installations operation. University community has been also oriented to this trend of preparation of highly educated specialists for nuclear power specialization. In 1958 the Faculty of Electrical Engineering of the Slovak Technical University created a work-place of linear accelerators and in 1961 the Department of Nuclear Physics was established. As time went on, similar departments for education of nuclear power specialists have been created also at the other universities.

However, it was not a simple way. The construction of the first NPP A1 lasted until 1972 and it was also necessary to pay the “freshman tax”. A short stage of its operation was definitely finished by an accident in 1977. Well, without this tuition it would be impossible to experience the successful years of nuclear power usage:

Jaslovské Bohunice location:

Nuclear power plant V1:

Unit 1 from 1978 to 2006

Unit 2 from 1980 – planned end of operation is 31st of December 2008

Nuclear power plant V2:

Unit 1 from 1984

Unit 2 from 1985

Mochovce location:

EMO 1, 2

Unit 1 from 1998

Unit 2 from 1999

EMO 3, 4

Unit 3 under construction, a decision for completion has been taken

Unit 4 under construction, a decision for completion has been taken

Is it a lot or a few ? We hear this question from “non-specialists” visitors in the individual nuclear power plants. They look up to these complicated installations with an admiration and their admiration is even greater when they realize that the completion of Mochovce NPP, Units 1&2 used the experience with nuclear power plant construction completely and this completion was in full administration of Slovak specialists. Nowadays, Slovakia has at its disposal remarkable specialists in NPP construction, operation, as well as nuclear power installations liquidation. It would be an extreme hazard to lose such specialists in the time

kov z tejto oblasti, odborníkov, ktorí pôsobia vo význačných orgánoch a organizáciách na celom svete. Bohunice sa stali najvýznamnejšou lokalitou na prípravu a výchovu pracovníkov, špecialistov pre všetky oblasti potrebné pri prevádzke jadrovoenergetického zariadenia. Tomuto trendu, príprave vysokoškolsky vzdelaných odborníkov pre oblasť jadrovej energetiky, sa orientovala aj univerzitná obec. V roku 1958 Elektrotechnická fakulta Slovenskej vysokej školy technickej zriadila pracovisko lineárnych urýchľovačov a v roku 1961 vznikla katedra jadrovej fyziky a techniky. Postupne sa vytvárali pracoviská na výchovu odborníkov v jadrovej energetike aj na ostatných slovenských vysokých školách a univerzitách.

Nebola to však cesta jednoduchá. Veď výstavba prvej JE A1 trvala až do roku 1972 a bolo treba zaplatiť aj „nováčikovskú“ daň. Krátka etapa jej prevádzkovania sa definitívne ukončila nehodou v roku 1977. No bez tohto školného by neprišli úspešné roky priemyselného využívania jadrovej energetiky:

Lokalita Jaslovské Bohunice:

Jadrová elektráreň V1:

1. blok od 1978 – do 2006
2. blok od 1980 – plánované ukončenie prevádzky 31. 12. 2008

Jadrová elektráreň V2:

1. blok od 1984
2. blok od 1985

Lokalita Mochovce:

EMO 1, 2

1. blok od 1998
2. blok od 1999

EMO 3, 4

3. blok rozostavaný, rozhodlo sa o dostavbe
4. blok rozostavaný, rozhodlo sa o dostavbe

Veľa alebo málo? Túto otázku dostávame pri návštevách „neodborníkov“ v jednotlivých jadrových elektrárnach. S obdivom pozerajú na tieto zložité zariadenia a ich obdiv je o to väčší, keď si uvedomíme, že pri dostavbe EMO 1, 2 sme plne zužitkovali skúsenosti s výstavbou jadrových elektrární a táto dostavba bola v plnej réžii slovenských odborníkov. Dnes Slovensko disponuje vynikajúcimi špecialistami v oblasti výstavby JE, ich prevádzko-

Skutočne s úctou je potrebné pozerať na rozhodnutia spred päťdesiatich rokov. Ich výsledkom je výchova veľkého počtu odborníkov z tejto oblasti, odborníkov, ktorí pôsobia vo význačných orgánoch a organizáciách na celom svete.

Let me express my regard and humility to thank all the people who has taken part at creation of the 50-year-history of nuclear power plants in Slovakia. Nuclear power has grown up and it has confirmed its significant position in safe, reliable, and ecologic electricity supply.

when professional community in the whole world realizes the irreplaceable position of nuclear power in the fight against the greenhouse effect. Orientation of Slovakia to nuclear power is not an unsubstantial lust for a „nuclear lobby“; it is an objective necessity at construction of power safety of electricity supply for economy and population in Slovakia. Slovakia, a country poor regarding natural power sources, made the right step 50 years ago.

Let me express my regard and humility to thank all the people who has taken part at creation of the 50-year-history of nuclear power plants in Slovakia. Nuclear power has grown up and it has confirmed its significant position in safe, reliable, and ecologic electricity supply.

vania a rovnako aj v oblasti likvidácie jadrovoenergetických zariadení. Bolo by obrovským hazardom prísť o týchto odborníkov v čase, keď si odborná verejnosť na celom svete uvedomuje nezastupiteľné miesto jadrovej energetiky v boji proti hrozbe skleníkového efektu. Orientácia Slovenska na jadrovú energetiku nie je žiadna neopodstatnená túžba určitej „jadrovej loby“, je to objektívna nevyhnutnosť pri budovaní energetickej bezpečnosti dodávok elektriny potrebám hospodárstva a obyvateľom Slovenska. Slovensko, krajina chudobná na prirodzené energetické suroviny, vykročilo pred 50-timi rokmi správnym krokom.

Dovoľte mi, aby som s úctou a pokorou podákoval všetkým, ktorí sa podieľali, resp. stále sa podieľajú na tvorbe 50-ročnej história jadrových elektrární na Slovensku. Jadrová energetika dospela a potvrdila, že má významné postavenie v bezpečných, spoľahlivých a ekologických dodávkach elektriny.

Dovoľte mi, aby som s úctou a pokorou podákoval všetkým, ktorí sa podieľali, respektíve stále sa podieľajú na tvorbe 50-ročnej história jadrových elektrární na Slovensku. Jadrová energetika dospela a potvrdila, že má významné postavenie v bezpečných, spoľahlivých a ekologických dodávkach elektriny.

SPEECH

PAOLO RUZZINI

*The Chairman of the Board
of Directors and General
Director of Slovenské elek-
trárne, a. s.*

Ladies and Gentlemen,

I am honoured to have a chance to write these words and celebrate – together with you – the first steps on the path of nuclear power industry, which started in Jaslovské Bohunice in 1957. At the times, nuclear power gained attention thanks to rapid industrial development in post-war era followed by increased electricity consumption. Pioneers of nuclear power in Slovakia were rewarded by success 15 years later – the first atomic reactor commissioned in 1972. Even though the A1 nuclear power plant was shut down in 1977, experience inherited by first engineers, constructors and operators of the power plant were unique and highly professional.

Fathers of nuclear power in Slovakia, as well as those who can't be with us today to share their feelings and memories, have a reason for pleasure. The heritage from the past has got its irreplaceable place in the future. Slovenské elektrárne and Enel want to be a part of it. We will invest almost SKK 70 billion in power uprate and modernisation of the Bohunice V2 nuclear power plant and in completion of the Mochovce nuclear power plant Units 3 and 4, which will be the state-of-the-art and most effective nuclear power plant in Slovakia as soon as in 2012. It will have been exactly 40 years since the A1 commissioning in Jaslovské Bohunice.

PRÍHOVOR

PAOLO RUZZINI
*predseda predstavenstva
a generálny riaditeľ
Slovenských elektrární, a. s.*

Vážené dámy a páni,

som poctený, že mám možnosť napísať tieto riadky a osláviť tak s vami prvé kroky na ceste jadrovej energetiky, ktorá začala v Jaslovských Bohuniciach v roku 1957. Jadrová energetika si v tých časoch získala pozornosť vďaka rýchlemu priemyselnému rastu v povojnovej ére, nasledovanému rastom spotreby elektriny. Pionieri jadrovej energetiky na Slovensku boli odmenení úspechom o pätnásť rokov neskôr, s prvým atómovým reaktorom sprevádzkovaným v roku 1972. Napriek tomu, že jadrová elektráreň A1 bola odstavená v roku 1977, skúsenosti zdelené prvými inžiniermi, konštruktérmi a operátormi tejto elektrárne boli jedinečné a na vysokej profesionálnej úrovni.

Otcovia jadrovej energetiky na Slovensku, aj tí, ktorí tu dnes nemôžu byť s nami, aby sa podelili o svoje pocity a spomienky, majú dôvod na radosť. Dedičstvo minulosti má v budúcnosti svoje nenahraditeľné miesto. Slovenské elektrárne a Enel chcú byť jeho súčasťou. Investujeme takmer 70 miliárd korún do zvýšenia výkonu a modernizácie Jadrovej elektrárne Bohunice V2 a do dostavby Jadrovej elektrárne Mochovce 3 a 4, ktorá bude najmodernejšou a najefektívnejšou jadrovou elektrárňou na Slovensku už v roku 2012. To je presne 40 rokov od uvedenia elektrárne A1 v Jaslovských Bohuniciach do prevádzky.



We will invest in completion of the Mochovce nuclear power plant Units 3 and 4, which will be the state-of-the-art and most effective nuclear power plant in Slovakia as soon as in 2012.

We appreciate the possibility of working on this important project with former and current employees of Bohunice and Mochovce nuclear power plants, Enel Company, scientists of Slovak universities, experts of JAVYS, staff of the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic and priceless support of other Slovak authorities and the Slovak Government. Jointly we are able to continue in work on our common goal – cost-effective, environment-friendly, price-available, stable and safe electricity supplies for Slovakia and neighbouring markets.

Once more I'd like to thank you all for this honest opportunity.

Vážime si možnosť pracovať na tomto dôležitom projekte s bývalými a súčasnými zamestnancami z Jadrovej elektrárne Bohunice, Jadrovej elektrárne Mochovce, zo spoločnosti Enel, s vedcami zo slovenských univerzít, odborníkmi z JAVYS-u, ľuďmi z Úradu jadrového dozoru SR a s neoceniteľnou podporou ďalších slovenských úradov a vlády Slovenskej republiky. Spolu vieme pokračovať v práci na našom spoločnom cieli – nákladovo efektívnych, ohľaduplných k prírode, cenovo dostupných, stabilných a bezpečných dodávkach elektriny pre Slovensko a okolité trhy.

Ešte raz všetkým ďakujem za túto čestnú príležitosť.

*Investujeme do
dostavby Jadrovej
elektrárne Mochov-
ce 3 a 4, ktorá bude
najmodernejšou
a najefektívnejšou
jadrovou elektrárnou
na Slovensku
už v roku 2012.*





HISTORIC ASPECTS OF A1 NPP

JÁN TOMČÍK
*the first director
of Bohunice NPP*



It has been half a century since the Nuclear Power Plant Bohunice (EBO) was founded, giving us an opportunity to look back at the previous years, characterized by more than one generation of workers in their active effort to control nuclear power for peace purpose.

At the beginning of 1950's, it was beyond any question the conventional sources would not be sufficient for power engineering development in the former Czechoslovakia. With lignite beds in the western part of the country, the eastern and middle parts lacked such means except for water resources. Yet the rapid post-war increase in power needs (pursuant to the so-called GE 60 Plan) could not have been covered by construction of coal-burning plants with 110 MW units in the 1960's and 70's.

It was as early as in 1954 when the first contemplations were made in Czechoslovakia about the possibility to use nucleic energy for power purposes. In April 1955, an inter-governmental agreement was signed with the former Soviet Union on help during research and utilization of nuclear power, specifically help during construction of the Nuclear Research Institute (UJV) in Reza near Prague. Results of the 1st Geneva Conference on peaceful utilization of nuclear power from August 1955 was a considerable impulse for us. In many countries around the world, the conference was characterized by plans to construct nuclear power plants, even though certain euphoria prevailed over real perception how difficult is the road leading to implementation of these goals.

In summer 1955, a lucrative offer came from Moscow to help Czechoslovakia not only construct the first nuclear power plant, but also to build a whole new

HISTORICKÉ ASPEKTY JE A1

ING. JÁN TOMČÍK
prvý riaditeľ podniku
Jadrová elektráreň Bohunice

Uplynulo už pol storočia od vzniku podniku Jadrová elektráreň Bohunice (EBO) a je to príležitosť pozrieť sa na uplynulé roky, ktoré prežili už viaceré generácie pracovníkov v aktívnom úsilí pri zvládaní jadrovej energie pre mierové účely.

Na začiatku päťdesiatych rokov minulého storočia bolo nesporné, že v bývalom Československu nebudú stačiť pre rozvoj energetiky klasické zdroje. Ložiská hnedého uhlia sa nachádzali na západe republiky a stred a východ boli okrem vodných zdrojov bez takýchto možností. Pritom povojnový prudký nárast potreby energií nebolo možné (podľa takzvaného plánu GE 60) pokryť v šesťdesiatych a sedemdesiatych rokoch výstavbou uhoľných elektrární s blokmi 110 MW.

Už v roku 1954 sa začalo v Československu uvažovať o možnosti využitia energie jadra pre energetické účely a v apríli 1955 sa uzavrela medzivládna dohoda s bývalým Sovietskym zväzom o pomoci pri výskume a využití jadrovej energie a konkrétnie o pomoci pri výstavbe Ústavu jadrového výskumu (ÚJV) v Řeži pri Prahe. Nemalým impulzom aj pre nás boli výsledky prvej ženevskej konferencie v auguste 1955 o mierovom využití jadrovej energie. Táto konferencia sa niesla vo viacerých štátach sveta v znamení plánov na výstavbu jadrových elektrární a určitá eufória prevládala nad reálnymi predstavami o náročnosti cesty na zvládnutie týchto zámerov.

V lete roku 1955 prišla lukratívna ponuka z Moskvy pomôcť Československu pri výstavbe nielen prvej jadrovej elektrárne, ale aj celého nového odvetvia jadrového priemyslu. Táto pomoc sa orientovala na výstavbu výskumno-vý-



1

- 1) Odvoz zeminy zo stavebnej jamy
Soil transport from foundation pit

branch of nuclear industry. This help was focused at construction of a research-developmental power plant with a natural uranium reactor, cooled by carbon dioxide and moderated by heavy water.

At the beginning of 1956, a pressurized vessel reactor was adopted at negotiations in Moscow, since the Czechoslovak heavy industry had real potential to meet such assignment. According to the possibility to produce a large pressurized reactor vessel, A1 power was specified at 150 MWe; the reactor was marked as KS-150.

The A1 power plant was to verify possibilities of energetic utilization of the natural uranium reactor and was sort of a demonstrative nuclear power plant. Appropriateness of this procedure was supported by implementation of similar purposes to use unenriched uranium in France, Canada, Great Britain, Sweden and other countries. Czechoslovakia thus became a verifier of one type of nuclear power plants. The pursuit of early implementation climaxed in 1956 when the inter-governmental agreement between Czechoslovakia and Soviet Union on construction of an industrial-research nuclear power plant in our country was signed.

On 1 May 1957, the Ministry of Energetics founded the company Jadrova Elektraren Bohunice (Bohunice Nuclear Power Plant) as a division of direct developer in order to secure construction, prepare operation and operate the first



2



3

vojovej elektrárne s reaktorom na prírodný urán, chladeným oxidom uhličitým a moderovaným ťažkou vodou.

Začiatkom roku 1956 bol na rokovaní v Moskve prijatý typ reaktora s tlakovou nádobou, pretože československý ťažký priemysel mal reálne predpoklady zvládnuť takého zadanie. Podľa možnosti výroby veľkej tlakovnej nádoby reaktora sa spresnil výkon A1 na 150 MWe s označením reaktora KS-150.

Elektráreň A1 mala overiť možnosti energetického využitia reaktora na prírodný urán a mala charakter demonštračnej jadrovej elektrárne. Správnosť tohto postupu sa tiež opierala o realizáciu obdobných zámerov využitia neobohateneho uránu vo Francúzsku, Kanade, Veľkej Británii, Švédsku a inde. Československo sa takto stalo overovateľom jedného z typov jadrových elektrární. Zavŕšením snáh o skorú realizáciu bola v roku 1956 uzavretá medzivládna dohoda vlád Československa a Sovietskeho zväzu o výstavbe priemyslovo-výskumnej jadrovej elektrárne u nás.

Následne vytvorilo Ministerstvo energetiky k 1. máju 1957 podnik Jadrovú elektráreň Bohunice ako útvar priameho investora, úlohou ktorého bolo zabezpečiť výstavbu, pripraviť prevádzku a prevádzkovať prvú československú atómovú elektráreň. Dotvoril sa dodávateľský systém: Škodove závody Plzeň sa stali generálnym dodávateľom technologickej časti, Hydrostav

2) Betonáž základovej dosky hlavného výrobného bloku
Concreting the base plate of main reactor building

3) Betonáž základovej dosky hlavného výrobného bloku
Concreting the base plate of main reactor building



4

4) Panoráma stavby v lete
1962

*Panorama of the site
in summer 1962*

Czechoslovak nuclear power plant. The following supplier system was created: Skoda Plant in Plzen became the main contractor of the structural part, while Energoprojekt Praha the main designer.

In this article, I would not like to state enumerative description of events, however, I must highlight some of the most important moments.

The issue how the design documentation was processed needs a separate remark. In spite of work on the technical design of the A1 power plant as early as 1956 – 1960 in the Leningrad Design Institute, LOTEP, in presence of EGP designers, expert engineers from Skoda Plzen and other decisive finalists, the prepared technical Basid Design was not supported by results of experimental work to such a depth and extent so that the documentation could be deemed sufficient for further preparation of the power plant.

In late 1957, when the basic design in an approval stage, the government ordered CSAV to found a special committee to assess determinative technological equipment of the power plant. At the same time, another extensive list was created, containing a list of research and development works necessary for construction of determinative non-standard equipment and for the executive design of the power plant. Based on the gained results, LOTEP prepared a so-called corrected technical design that was finished as late as in 1960. The modifications included e.g. change of diameter of reactor core and vessel, transport-techno-

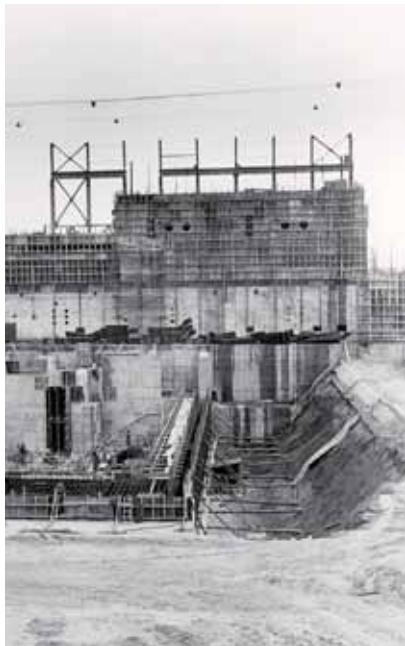


Bratislava generálnym dodávateľom stavebnej časti a Energoprojekt Praha generálnym projektantom.

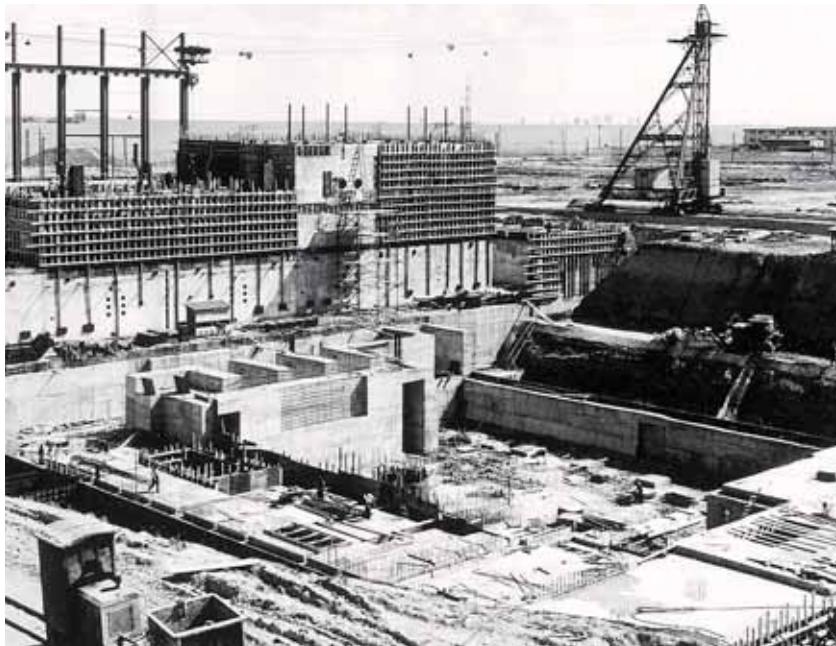
Nechcem v mojom príspevku taxatívne popisovať vývoj udalostí, ale chcem poukázať len na niektoré najzávažnejšie momenty.

Samostatnú zmienku si zaslúži problematika spracovávania projektovej dokumentácie. Napriek prácam na technickom projekte elektrárne A1 už v rokoch 1956 až 1960 v leningradskom projektovom ústavе LOTEP za účasti projektantov EGP a špecialistov – konštruktérov Škoda Plzeň a ďalších rozhodujúcich finalistov, spracovaný technický – úvodný projekt neboli doložený výsledkami experimentálnych prác v takej hĺbke a rozsahu, aby dokumentáciu bolo možno považovať za dostatočnú na ďalšiu prípravu elektrárne.

Na konci roku 1957 pri schvaľovaní úvodného projektu vláda uložila ČS-AV zriadili osobitnú komisiu na posúdenie rozhodujúcich technologických zariadení elektrárne. Komisia pracovala veľmi zodpovedne a špecifikovala všetky známe a nedoriešené problémy. Súčasne sa určil ďalší široký zoznam výskumných a vývojových prác nevyhnutných na výstavbu rozhodujúcich neštandardných zariadení a pre vykonávací projekt elektrárne. Na základe získaných výsledkov sa potom spracoval v LOTEP-e tzv. korigovaný technický projekt, ktorý bol však dokončený až v roku 1960. Došlo napríklad k zmene priemeru aktívnej zóny a nádoby reaktora, transportno-technolo-



5



6

- 5) Výstavba medzistrojovne
Construction of intermediate electrical building
- 6) Výstavba reaktorovej sály
Construction of reactor hall

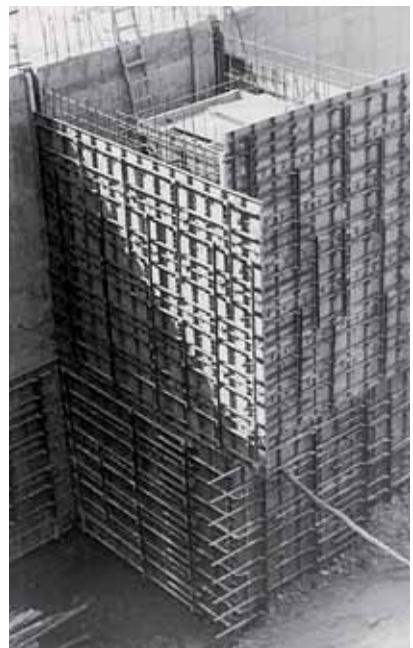
logical part, workshop of fuel cartridge installation in the main reactor building was complemented, etc.

Even though the Russian party recommended starting the construction of the main reactor building in 1960 – 61, such recommendation could not suffice, since the suppliers' sphere had not performed research-development works of the determinative equipment. Under hardened conditions and after thorough analysis, the Ministry of Fuels and Energetics gave its consent to start excavation works of the main reactor building. It was during these works that modifications in the founding were made and the foundation slab was widened by 8 meters in the area of the future fuel assembly workshop; another decision made was the entrance corridor under the reactor.

In the first half of the 1960's it was clear the work to be done was not only completion of the research-development works necessary to prepare the design documentation of executive designs, but also to build new capacities in significant engineering and metallurgical companies that were to be equipped with unprecedented machinery. Delayed development work, need to build new production capacities and time necessary for implementation thereof caused the originally requested deadline of delivery of technological equipment for the construction in 1958 – 61 virtually took another seven or eight years. What needs to be said though, is that EBO, the investor, ordered from Skoda Plzen



7



8

gickej časti, doplnila sa dielňa pre montáž palivových článkov v hlavnom výrobnom bloku a iné.

Napriek tomu, že sovietska strana odporučila začať s výstavbou hlavného výrobného bloku v rokoch 1960 – 61, takéto odporučenie nemohlo postačovať, keď v dodávateľskej sfére neboli zrealizované výskumno-vývojové práce rozhodujúcich zariadení. Za veľmi stážených podmienok po dôkladnej analýze dalo Ministerstvo palív a energetiky súhlas na začatie výkopových prác na hlavnom výrobnom bloku. V priebehu týchto prác došlo k zmenám v zakladaní a základová doska sa rozšírila o 8 metrov v oblasti budúcej dielne palivových článkov a rozhodlo sa tiež o vstupnom koridore pod reaktor.

V prvej polovici šesdesiatych rokov sa ukázalo, že nejde len o zavŕšenie výskumno-vývojových prác nevyhnutných pre spracovanie projektovej dokumentácie najmä vykonávacích projektov, ale že treba vybudovať v rozhodujúcich strojárenskej a hutníckej podnikoch nové výrobné kapacity vybavené dovtedy neviedaným strojným zariadením. Meškanie vývojových prác, potreba vybudovania nových výrobných kapacít a nevyhnutná doba na ich realizáciu spôsobili, že pôvodne požadovaná špička dodávok technologických zariadení na stavbu v rokoch 1958 – 61 skĺzla prakticky o sedem až osem rokov. Treba k tomu poznamenať, že investor EBO objednal u Škody Plzeň už 7. mája 1957 dodávku zariadení asi za 530 miliónov korún.

- 7) Montáž ocelovej konštrukcie strojovne
Erecting the steel structure of the turbine hall
- 8) Debnenie skeletu podlažia v reaktorovej sále
Decking the floor skeleton in reactor hall



9

9) Výstavba hlavného výrobného bloku

Construction of main reactor building

A1 NPP became an object for study how to dispose complicated nuclear equipment. We gain knowledge about practical decommissioning such complex of nuclear power that go beyond our national borders and, in many aspects, are revolutionary information that can be used in wide international scale.

delivery of equipment worth approximately 530 million crowns as early as on 7 May 1957.

For instance, a big problem at the beginning of 1960's was production of an avail vessel because the delivered Soviet material did not meet technical specifications. Another issue was production of screwed connection on the reactor vessel because it was a big problem to get hold of the necessary production capacities.

Construction of new capacities of the engineering production base started growing in 1963, when the Czechoslovak government adopted its Resolution. Another improvement was seen with experimental works aimed at pressure vessel materials, development of gas turbo compressors, verification of the steam generator loop, etc. A significant role was played by the experimental base Skoda – Bolevec that verified channels and fuel assemblies in a cold area. The following companies and plants also played a very important role: VZKG, NHKG, VUZ, ZTS Dubnica, SES Tlmacice and many others.

It was in the 1960's when an idea started to develop to have quality control as a systematic activity in all of the production and construction stages as one of the determinative factors conditioning nuclear safety of a power plant.

Pursuant to the General Contract of 1970, it was agreed the Soviet supplier would make checks of equipment related to nuclear safety safeguard, while



Na začiatku šestdesiatych rokov bola napríklad vážnym problémom výroba aviálovej nádoby a to preto, že dodaný sovietsky materiál nezodpovedal technickým podmienkam. Druhým takýmto problémom bola výroba nátrubkov reaktorovej nádoby, pre ktoré sa dlho nevedelo získať potrebné výrobné kapacity.

Až uznesením československej vlády v roku 1963 sa rozvinula výstavba nových kapacít strojárenskej výrobnej základne. Zdokonalili sa experimentálne práce zamerané napríklad na materiály tlakovej nádoby, vývoj plynových turbokompresorov, overovanie slučky parogenerátorov a ī. Dôležitú úlohu zohrala experimentálna základňa Škoda – Bolevec na overenie kanálov a palivových článkov v neaktívnom prostredí. Rozhodujúcu úlohu zohrali tiež závody: VŽKG, NHKG, VÚZ, ZŤS Dubnica, SES Tlmače a ďalšie.

V šestdesiatych rokoch sa začala rozvíjať myšlienka kontroly kvality ako systematickej činnosti vo všetkých fázach výroby i výstavby ako jedného z rozhodujúcich faktorov podmieňujúcich jadrovú bezpečnosť elektrárne.

Podľa generálneho kontraktu z roku 1970 bolo dohodnuté, že kontrolu zariadení súvisiacich so zabezpečením jadrovej bezpečnosti bude vykonávať sovietsky dodávateľ a počas montáže na zariadeniach primárneho okruhu mala vykonávať kontrolu Škoda ZVJE.

JE A1 sa stala objektom pre štúdium likvidácie zložitého jadrového zariadenia. Získavame skúsenosti v praktickej likvidácii, ktoré majú širší ako domáci význam a sú v mnohých aspektoch priekopníckymi poznatkami využiteľnými v širokom medzinárodnom meradle.



10



11

10) **Stavba kobjek ventilačného centra**

Construction of ventilation centre boxes

11) **Vymieracie nádrže**

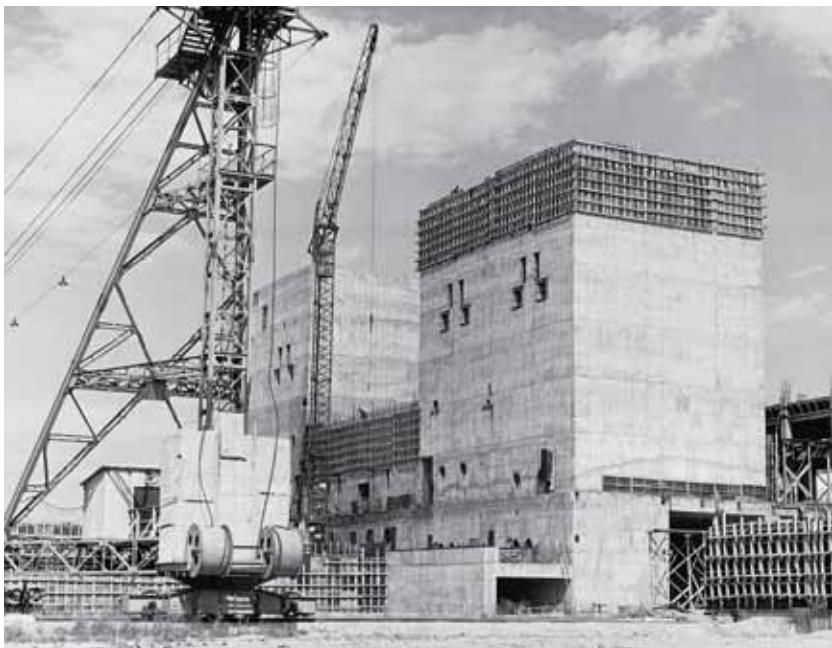
Measuring tanks

Skoda ZVJE was to perform checks on the primary circuit equipment during installation work.

However, real life showed it was not enough and in 1975, after experiences with A1, EBO was assigned to safeguard overall checks along with top inspections including issue of binding opinions on the inspection results. After the research-development base was carved out from EBO, this activity was delimited to the newly established Nuclear Power Plant Research Institute (VUJE) and was applied during the construction, pre-operation and operation stages on the primary circuit equipment in PWR power plants in Czechoslovakia.

Big emphasis on accuracy and high quality of work was laid even during execution of construction work. The technical inspection was focused mainly at homogeneity check of biological stanching concrete, weld connections of armor plates mainly, accuracy of installation of shielding door grommets, etc.

I cannot omit another two facts that limited further progress of the constructions. Skoda Plzen, the general contractor of technology, did not agree to prepare the A1 commissioning design and it was only after lengthy negotiations that we reached a compromise. Skoda Plzen agreed to take preparation of start-up and EBO was to safeguard operation preparation, while performing the function of the main site of development of science and technology.



12



13

V praxi sa však ukázalo, že to nestačí a po skúsenostiach s A1 bolo v roku 1975 poverené EBO komplexným zabezpečovaním kontroly spolu s vrcholnou gesciou vrátane vydávania záväzných stanovísk k výsledkom kontroly. Po vyčlenení výskumno-vývojovej základne z EBO táto činnosť bola delimitovaná na novozriadený Výskumný ústav jadrových elektrární (VÚJE) a uplatňovala sa v období výstavby, predprevádzkovej a prevádzkovej etapy na zariadeniach primárneho okruhu elektrárni VVER v Československu.

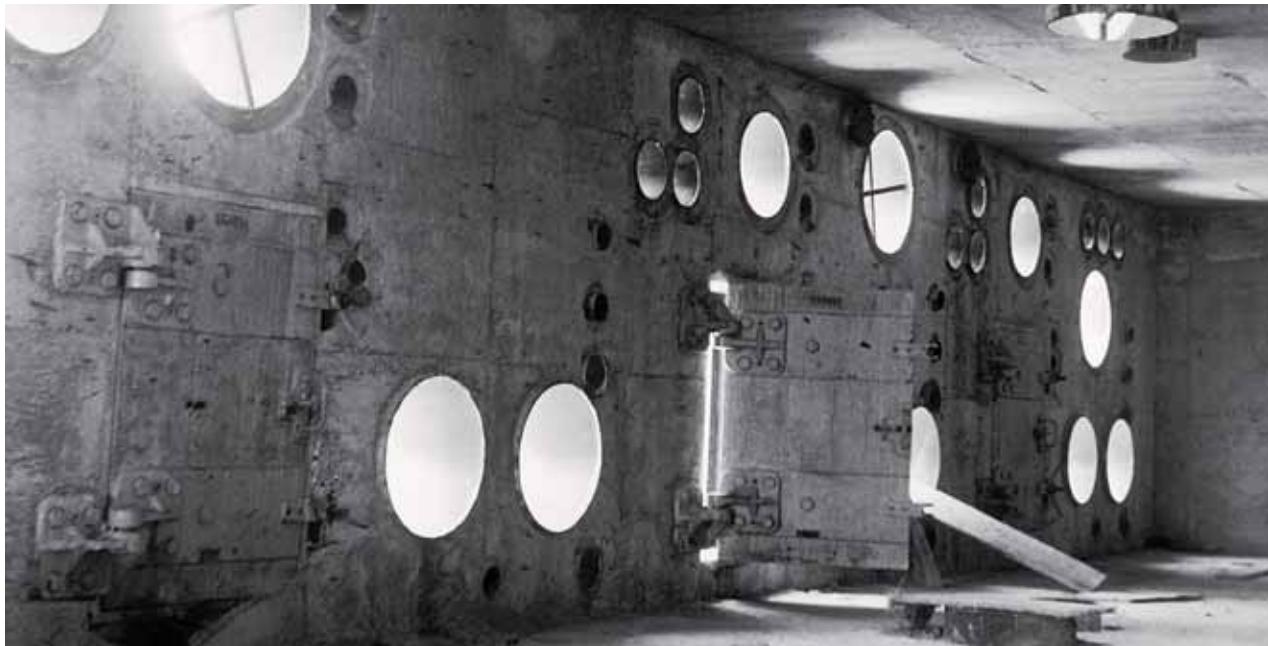
Aj pri realizácii stavebných prác sa kládol dôraz na vysokú presnosť a kvalitu prác. Technická kontrola sa zameriavala hlavne na kontrolu homogenity biologických tieniacich betónov, zvarových spojov najmä plechových obkladov, presnosti osadenia tieniacich dverí a priechodiek, atď.

Nedá mi nespomenúť ešte dve skutočnosti limitujúce ďalší postup výstavby. Keď Škoda Plzeň ako generálny dodávateľ technológie neprevzal na seba úlohu spracovania projektu uvádzania A1 do prevádzky, dosiahli sme po zdĺhavých rokovaniach akýsi kompromis. Škoda Plzeň prevzala prípravu spúšťania a prípravu prevádzky si zabezpečoval podnik EBO a pritom plnil funkciu hlavného pracoviska rozvoja vedy a techniky.

V roku 1959 oznámila neočakávane sovietska strana, že pod dodávkou palivových článkov pre A1 rozumie len dodávku uránových „prútikov“, ale vý-

12) Kobky parogenerátorov
Boxes of steam generators

13) Ukončenie výstavby kobia parogenerátorov
Completing the steam generator boxes



14

14) Priechodky v potrubnom koridore

Penetrations in pipeline corridor

In 1959m, the Soviet party unexpectedly announced under the supply of fuel assemblies for A1 it understands supply of the uranium "rods" only, however, development and manufacture of assemblies and components must be done by the Czechoslovak party. We asked Skoda Plzen to take over this assignment and got into a dispute with the company. Later, the state arbiter decided to the detriment of us because, under the valid regulations, the "fuel" shall be supplied by the investor. Thus, we founded a Fuel Assembly Department in EBO in order to secure completion of not only the first but also later fuel fillings.

A new division of science and technology was founded and, by Resolution of the Minister Council of 1966, a scientific-research and development base of nuclear power was established in EBO, belonging to the Central Power Administration. The plant obtained a status of middle management and the main workplace of development of science and technology in this field.

The technical design of fuel assemblies was delivered by the Soviet party. Standing on theoretical calculations though, a couple of stages of development work had to be carried out. Especially fruitful was collaboration with ZTS Dubnica, Research Institute of Mechanization and Automation in Nove Mesto nad Vahom, VUZ Bratislava, VUUP Mnisek, VUM Praha, Skoda Plzen, Physical Institute Kharkov, etc. In 1968, experimental tests on the reactive path, built in Skoda Bolevec, started and after A1 commissioning the fuel



15



16

voj a výrobu kaziet a ich komponentov si musí zabezpečiť československá strana. Spor so Škodou Plzeň, od ktorej sme žiadali prevziať túto úlohu, rozhodol štátny arbiter v náš neprospech, pretože podľa platných predpisov si „palivo“ dodáva investor. Vytvorili sme preto v EBO útvar palivových článkov, ktorého úlohou bolo zabezpečiť kompletizáciu nielen prvej, ale aj ďalších náplní paliva.

V podniku vznikol nový úsek vedy a techniky a uznesením kolégia ministra z roku 1966 sa v EBO vytvorila vedecko-výskumná a vývojová základňa jadrovej energetiky v rezorte Ústrednej správy energetiky a podniku bol určený štatút stredného článku riadenia a hlavného pracoviska rozvoja vedy a techniky v tejto oblasti.

Technický projekt palivových článkov dodala sovietska strana. Bol postavený len na teoretických výpočtoch a preto sa muselo realizovať niekoľko etáp vývojových prác. Plodná bola spolupráca najmä so ZŤS Dubnica, Výskumným ústavom mechanizácie a automatizácie Nové Mesto nad Váhom, VÚZ Bratislava, VÚUP Mníšek, VÚM Praha, Škoda Plzeň, Fyzikálneho inštitútu Charkov a ľ. V roku 1968 sme začali experimentálne skúšky na reaktívnej trati vybudovanej v Škoda Bolevec a aj po uvedení A1 do prevádzky sa pokračovalo v sledovaní paliva v programe Hromadného experimentu (HREX) v spolupráci s FTI Charkov.

- 15) **Stavba skeletu medzistrojovne**
Construction of electrical building skeleton
- 16) **Stavba radosť strojovne**
Construction of turbine hall rows



17



18

17) Montáž prototypu turbokompresorov v ČKD Praha

Erecting the prototypes of turbine compressors in CKD Praha

18) Skúšanie meracích prístrojov

Testing of measuring devices

maintained monitored within the Program of Mass Experiment, in collaboration with FTI Kharkov.

It was as early as 1968 when EBO could officially confirm it were able to safeguard, within the required deadline, production of fuel assemblies for the first reactor fuel charge.

In 1967, the A1 power plant construction entered its decisive stage of implementation of construction-installation work. With construction work finished at more than 80%, very demanding finishing work and surface finish was yet to be done.

It was a big event, when Skoda Plant and VZKG transported to the site the first rings of the reactor vessel. We constructed a separate assembly hall at the site, where the reactor pressure vessel was welded from the rings. Except for other work, Skoda Plant constructed a massive special-purpose machine that turned the reactor vessel during milling. The machine also served for thermal treatment of exacting welds on the thick-walled vessel both in the workshop and reactor pit. Thus, efforts of workers from Skoda Plzen, VZKG and NHKG Ostrava, VUZ Bratislava and SMZ Dubnica climaxed during construction of a unique and demanding work – the reactor vessel.

In 1967–68, the main effort was focused at performance of demanding installation work of unique A1 technological equipment. At the same time, the work was also centered around preparation for the power plant commissioning



19



20

Už v roku 1968 mohlo EBO oficiálne potvrdiť, že sme schopní v požadovaných termínoch zabezpečiť výrobu palivových kompletov pre prvú náplň reaktora.

V roku 1967 vstúpila výstavba elektrárne A1 do rozhodujúceho štadia realizácie stavebno-montážnych prác. Stavebné práce boli v tom čase dokončené na viac ako 80 % a ostávali ešte veľmi náročné dokončovacie práce a povrchové úpravy.

Bola to veľká udalosť, keď na stavbu doviezli Škodove závody a VŽKG prvé prstence reaktorovej nádoby. Na stavbe sme postavili osobitnú montážnu halu, v ktorej sa z prstencov zvarovala tlaková nádoba reaktora. Škodove závody realizovali medzi iným mohutný jednoúčelový stroj na pretákanie nádoby reaktora pri jej opracovaní frézou a unikátné práce na termické opracovanie náročných zvarov hrubostennej nádoby v dielni a v samotnej šachte reaktora. Vyvrcholilo tak úsilie pracovníkov Škoda Plzeň, VŽKG a NHKG Ostrava, VÚZ Bratislava a SMZ Dubnica na vytvorenie unikátneho a náročného diela – nádoby reaktora.

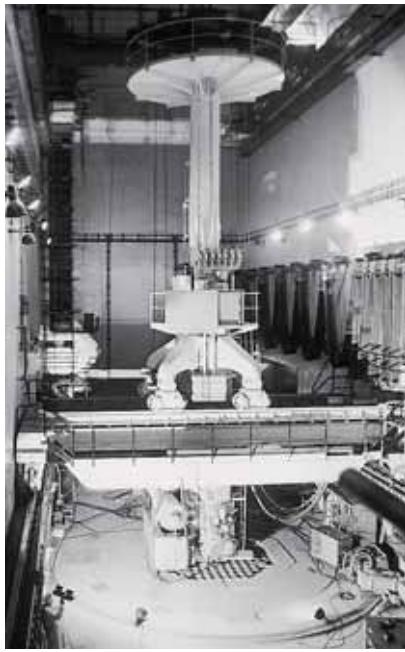
V rokoch 1967 – 68 bolo hlavné úsilie zamerané na zvládnutie náročných montážnych prác unikátnych technologických zariadení A1. Súčasne sa sústredili práce na prípravu a zvládnutie uvedenia elektrárne do prevádzky vlastnými silami, v úzkej spolupráci s československými a sovietskymi organizáciami.

19) Riadiaci panel palivovej slučky

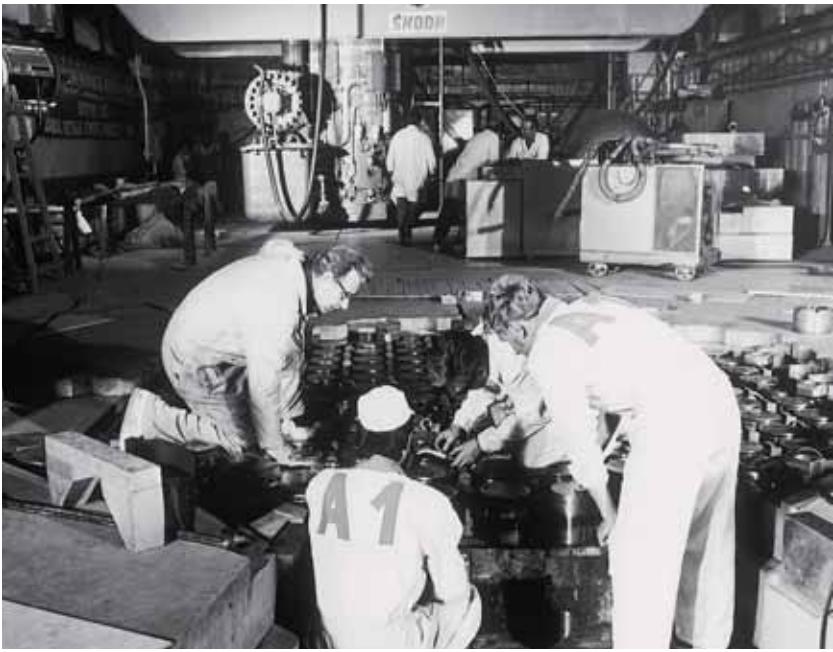
Control panel of fuel loop

20) Meranie pozadia

Measurement of background activity



21



22

21) Zavážací stroj
Refuelling machine

22) Práce na veku reaktora
*Works on reactor
closure head*

with our own means, however, in close collaboration with Czechoslovak and Soviet organizations.

An international team of specialists developed a program of physical start-up of KS-150 reactor. Upon an agreement between the governments of Czechoslovakia and Soviet Union, a term of A1 commissioning was set to 1972 and a program of extensive measures was adopted to secure fulfillment of this goal. It was agreed the physical reactor tests were to be carried out under direct management of the Soviet manager of physical start-up, while the power start-up was to be safeguarded by the operator, in presence of Soviet experts.

In January 1972, tests of gradual commissioning of equipment started. The reactor achieved the minimum controlled output on 24 October 1972 and the power plant came on power on 25 December 1972. In the course of four years of the power plant operation, the maximum output achieved was 127 MWe and on average 100 – 110 MWe were entering the power network.

During operation of this research-developmental power plant, some defects popped up gradually, e.g. leaks on steam and heavy-water heat exchangers, microscopic leaks on the steam generator welds (approx. 130,000), oil penetration from turbo compressors into the primary circuit, low humidity had to be maintained, keep the moderator from humidity penetration, avoid mechanical fouling in the circuit, etc.



23



24

Medzinárodný kolektív odborníkov vypracoval program fyzikálneho spúšťania reaktora KS-150. Na základe dohody vlád Československa a Sovietskeho zväzu sa určil termín uvedenia A1 do prevádzky na rok 1972 a prijal sa program rozsiahlych opatrení na zabezpečenie tohto cieľa. Dohodlo sa, že fyzikálne skúšky reaktora sa uskutočnia pod priamym vedením sovietskeho vedúceho fyzikálneho spúšťania a energetické spustenie elektrárne zabezpečí prevádzkovateľ za účasti sovietskych odborníkov.

V januári 1972 začali skúšky postupného uvádzania zariadení do prevádzky. Reaktor dosiahol minimálny kontrolovaný výkon 24. októbra 1972 a elektráreň bola prifázovaná k energetickej sieti 25. decembra 1972. V priebehu štvorročnej prevádzky elektrárne sa dosiahol maximálny výkon 127 MWe a do siete sa dodávalo v priemere 100 – 110 MWe.

Počas prevádzky tejto výskumno-vývojovej elektrárne sa postupne objavovali viaceré nedostatky. Napr. netesnosti parných a ťažkovodných výmeníkov tepla, vyskytovali sa mikroskopické netesnosti na zvaroch parogenerátorov (bolo ich asi 130 tisíc), vnikanie oleja z turbokompresorov do primárneho okruhu, bolo treba udržiavať nízku vlhkosť, zabrániť vnikaniu vlhkosti do moderátora, zabrániť mechanickému zanášaniu nečistôt do okruhu a iné.

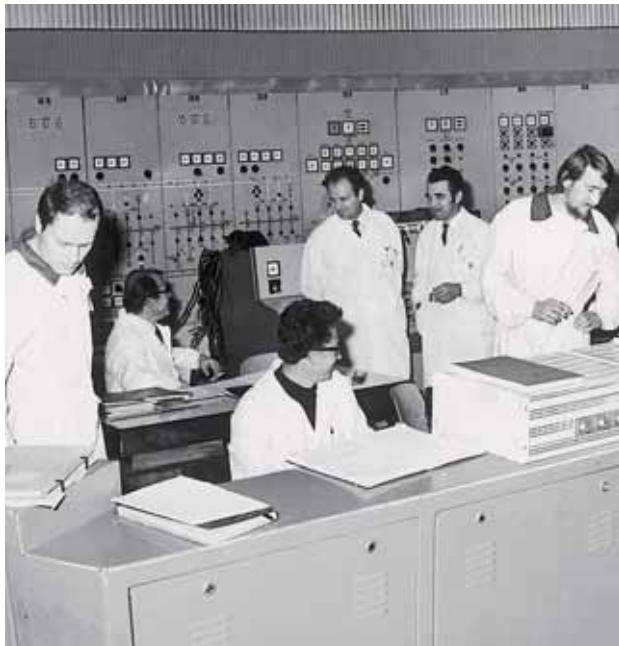
Počas prevádzky elektrárne A1 sa vyskytli dve závažné nehody. V januári 1976 došlo k „vystrelenu“ palivovej kazety z jedného kanála pri výmene

23) Turbogenerátory v strojovni

Turbogenerators in turbine hall

24) Montáž tlakovej nádoby reaktora

Assembling the reactor pressure vessel



25



26

25) Rušno na blokovej dozorní

There is much rush in control room

26) Blíži sa finále

Finale is coming soon

Two severe accidents happened during A1 operation. In January 1976, a fuel assembly “shot off” from the channel during fuel exchange in operation and carbon oxide leaked. Although the staff tightened the channel immediately with a refueling machine, two employees paid the price with their lives as a result of the leaking gas. The second accident occurred during fuel exchange on 22 February 1977 when a small amount of dehydrator stayed in the assembled fuel assembly during reactor refueling, resulting in decreased flow rate of cooling gas, causing gas temperature increase, overheating of the fuel assembly in the respective channel and the cooling gas and moderator circuits got interconnected.

Various expert and managing institutions analyzed cause and impacts of this failure, concluding another start-up would require reconstruction of the damaged reactor channel, exchange of steam generator, heat exchangers and other equipment. After an outage lasting one year, the government of the former Czechoslovak Socialist Republic agreed to decommission the plant and dispose of it. There were two reasons for this decision: awareness reactors of similar types were being decommissioned all around the world, but mainly, better experience with PWR reactors.

Although A1 power plant ceased generating power, its importance in previous assessments and contributions for further development of nuclear power in our country must be seen as the fact it became an object for study how to



27

paliva počas prevádzky a k úniku oxidu uhličitého. I keď personál okamžite utesnil kanál zavážacím strojom, uniknutému plynu podľahli dva pracovníci. Druhá porucha sa stala pri výmene paliva 22. februára 1977, keď v montovanom palivovom komplete pri zavádzaní do reaktora zostalo malé množstvo dehydratačného materiálu, bol znížený prietok chladiaceho plynu, čo spôsobilo zvýšenie teploty plynu, prehriatie palivového článku, príslušného kanála a následne došlo k prepojeniu okruhov chladiaceho plynu a moderátora.

Rozborom príčin poruchy a jej následkami sa zaoberali rôzne odborné i riadiace inštitúcie a skonštatovalo sa, že by opäťovné uvedenie do prevádzky vyžadovalo rekonštrukciu poškodeného kanála reaktora, výmenu parogenerátorov, výmeníkov tepla a ďalších zariadení. Po ročnom odstavení súhlasila vláda bývalej ČSSR s ukončením prevádzky a jej následnou likvidáciou. K tomu určite prispeli na jednej strane poznatky o odstavení z prevádzky obdobných typov reaktorov vo svete, ale najmä lepšie skúsenosti s reaktormi PWR.

I keď elektráreň A1 prestala vyrábať elektrinu, jej význam popri doterajších hodnoteniach a prínosoch pre ďalší rozvoj jadrovej energetiky u nás treba vidieť tiež v tom, že sa stala objektom pre štúdium likvidácie zložitého jadrového zariadenia. Získavame skúsenosti v praktickej likvidácii takého-to komplexu jadrovej energetiky, ktoré majú širší ako domáci význam a sú

27) Prvá jadrová elektráreň A1
First nuclear power plant – A1 NPP



28

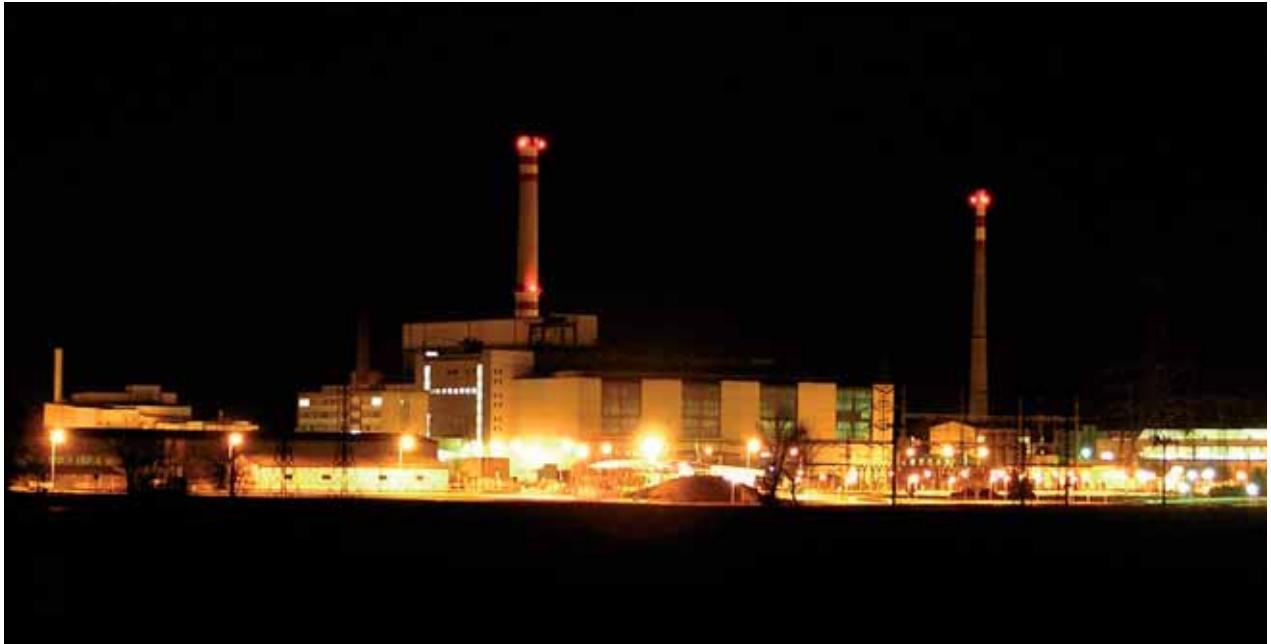
28) Vyrážovaná jadrová elektráreň A1

Decommissioned A1 NPP

dispose complicated nuclear equipment. We gain knowledge about practical disposal of such complex of nuclear power that go beyond our national borders and, in many aspects, are revolutionary information that can be used in wide international scale.

The entire effort during stages of design preparation of the construction, preparation for commissioning and the power plant operation itself always depended on approach of employees to tasks that were assigned to them. I would like to highlight at all of the activity levels they were mostly young and to a certain extent enthusiastic and dedicated to work in a new lucrative field of activity. I cannot name everyone who contributed to development of nuclear power during A1 implementation. The names are: Ing. Neumann, Dr. Sevcik, Antos for state authorities; Dusek, Sklenicka, Hrdlicka, Hanzlik for the main contractor; Hauer, Komarek, Dach, Andrlle, Lenk, Patrovsky for the main contractor of technology; Sutera, Bialik, Patek, Mrazik, Tokos for the main contractor of the structural part; Kostovsky, Spirko, Smatlak, Pestov, Halamik, Vittek and other engineering employees, especially Pakan, Keher, Psenka, Kacmary, Karol Tomik in the process of A1 commissioning; Spetko, Hudec, Palicka, Tomik, Rovny, Paulicka during solution of VVVZ EBO tasks and others.

Number od Soviet experts also kept rising along with the power plant construction. All in all, 132 top engineers and scientific workers came. I would name



29

v mnohých aspektoch priekopníckymi poznatkami využiteľnými v širokom medzinárodnom meradle.

Celé snaženie v období projektovej prípravy výstavby, prípravy na uvádzanie do prevádzky i vlastnej prevádzky elektrárne bolo vždy závislé od postoja pracovníkov k úlohám, ktorími boli poverení. Chceme zdôrazniť, že na všetkých úsekoch činnosti išlo v prevažnej miere o mladších do určitej miery zapálených a oddaných práci na novom lukratívnom úseku činnosti. Nemožno vymenovať všetkých, ktorí sa zaslúžili o rozvoj atómovej energetiky už v období realizácie A1. Boli to Ing. Neumann, Dr. Ševčík, Antoš zo štátnych orgánov; Dušek, Sklenička, Hrdlička, Holub, Hanzlík od generálneho projektanta; Hauer, Komárek, Dach, Andrle, Lenk, Patrovský od generálneho dodávateľa technológie; Šutera, Bialík, Pátek, Mrázik, Tokoš od generálneho dodávateľa stavebnej časti; Kostovský, Špirko, Šmatlák, Pestov, Halamík, Vittek a ďalší investorskí pracovníci osobitne Pakán, Keher, Pšenka, Kačmáry, Karol Tomík v procese uvádzania i prevádzky A1; Špetko, Hudec, Palička, Tomík, Rovný, Paulička pri riešení úloh VVZ EBO a iní.

S postupom výstavby elektrárne rástol aj počet sovietskych špecialistov. Celkovo k nám prišlo 132 popredných technikov a vedeckých pracovníkov. Spomienim aspoň niektorých, ktorí mali veľký podiel na riešení úloh A1: Petrosianc, Baturov, Burgov, Ivanov, Grigorianc, Joffe a mnohí ďalší.

29) Jadrová elektráreň A1
v objatí noci

*A1 nuclear power plant
in night*

It was as early as in 1954 when the first contemplations were made in Czechoslovakia about the possibility to use nuclear energy for power purposes and in April 1955 an inter-governmental agreement was signed with the former Soviet Union on help during research and utilization of nuclear power. The A1 power plant was to verify possibilities of energetic utilization of the natural uranium reactor and was sort of a demonstrative nuclear power plant.

only some of them, with a large contribution to solution of A1 tasks: Petrosianc, Baturov, Burgov, Ivanov, Grigorianc, Joffe and many others.

Within the plan of employees' preparation, recruitment process was focused at numerous sources: schools, conventional power plants, research institutes and conventional recruitment. Preparation of new workers was secured by training in Czechoslovak power plants, nuclear installations in Soviet Union and, to a lesser extent, on long-term internships abroad. According to their professions, the employees of the future operator took part as supervisors during installation of technological equipment, development of operation design, nuclear equipment tests, etc.

After nuclear installation commissioning and fuel assemblies divisions carved out from the scientific-research base u nuclear power at EBO into the newly-established Nuclear Power Plant Research Institute – VUJE – on 1 January 1977, the relevant emphasis was laid on the task of employees preparation. It was mainly an entire complex containing simulator training, preparation and regular tests of operating personnel, etc.

It has been five decades since the first steps were made to control the nuclear energy for power purposes. As a matter of fact, it is two generations that grew both in numbers and mainly in depth of their knowledge and experience. Surely, a lot of issues would have been solved quite differently, had we had the current knowledge of things. However, the famous Napoleon's saying applies here, too. In my opinion, the past and history of A1 power plant should not be taken for lost. I think we possess a large human capital, employees from a broad range of fields, who grew up when solving the tasks how to use nuclear energy and are able to cope with the most demanding tasks. Even for us, who were beginners in this field decades ago, is this fact the highest honor and satisfaction.

V pláne na prípravu pracovníkov pre prevádzku sa prijímanie orientovalo na viacero zdrojov: zo škôl, z klasických elektrární, z výskumných ústavov a z voľného náboru. Príprava nových pracovníkov sa zabezpečovala zaškoľovaním v elektrárňach v tuzemsku, v jadrových zariadeniach v Sovietskom zväze a menej na dlhodobejších stážach v zahraničí. Pracovníci budúceho prevádzkovateľa sa podľa svojho zadelenia zúčastnili ako dozor pri montáži technologických zariadení, na spracovanie projektu prevádzky, skúškach jednotlivých zariadení a pod.

Ked' sa k 1. januáru 1977 vyčlenili z vedecko-výskumnej základnej jadrovej energetiky EBO uvádzanie jadrových zariadení a úsek palivových článkov do novovytvoreného Výskumného ústavu jadrovej energetiky – VÚJE, príslušný dôraz sa kládol na úlohu ústavu pri príprave pracovníkov. Išlo najmä o celý komplex cez preškoľovanie na trenažéri, príprava a pravidelné skúšky obslužného personálu a pod.

Uplynulo päť desaťročí od prvých krôčikov pri zvládaní energie jadra atómu pre energetické potreby. Ved' je to vlastne vek dvoch generácií, ktoré aj v tejto oblasti vyrástli nielen do počtu, ale najmä v hĺbke poznatkov a vedomostí. Iste by sme na báze dnešnej úrovne znalostí mnohé problémy riešili inakšie. Platí istotne aj tu známe napoleónske príslovie. Myslím si však, že netreba nad minulosťou ani nad históriou elektrárne A1 lámať palicu. Podľa mňa máme obrovský kapitál v ľuďoch, v pracovníkoch širokej palety odvetví, ktorí vyrástli pri riešení úloh využitia energie jadra a sú schopní zvládnuť aj najnáročnejšie úlohy. A pre nás, čo sme v tejto oblasti pred desaťročiami začínali, je tento fakt najvyšším vyznamenaním a zadosťučinením.

Už v roku 1954 sa začalo v Československu uvažovať o možnosti využitia energie jadra pre energetické účely a v apríli 1955 sa uzavrela medzivládna dohoda s bývalým Sovietskym zväzom o pomoci pri výskume a využití jadrovej energie. Elektráreň A1 mala overiť možnosti energetického využitia reaktora na prírodný urán a mala charakter demonštračnej jadrovej elektrárne.

HISTORIC ASPECTS OF V1 NPP

JOZEF KEHER

*former deputy minister of
FMPE and a government at-
torney of ČSFR for construc-
tion of nuclear power plants*

First proposed concept of nuclear power in Czechoslovakia was based on the use of natural uranium in heavy-water reactors of A1 type which was put into operation in 1972 as a prototype.

This concept was being gradually re-evaluated in the seventies of the past century. Government at that time decided to stem from a verified and industrially examined type of nuclear reactor including the nuclear fuel. Water reactor VVER 440 was selected and it represented a baseline of nuclear power development in Czechoslovakia for the following 15 – 20 years.

In the sixties and especially in the seventies of the past century nuclear power in Czechoslovakia got gradually a complex solution design and provision of scientific and technological development, designing, development and production, as well as construction of nuclear power plants. An intergovernmental contract for construction of two power plants VVER 2 x 440 MWe (water power reactor type V230 – current NPP V1) between Czechoslovakia and the USSR was established in April 1970.

In order to provide resources for construction of two power plants and further nuclear power development, nuclear industry was gradually developed. This specialization involved research-technological institutes, design and construction organizations as well as industrial factories and companies: Ústav jadrového výskumu Řež (Nuclear research institute), Výskumný ústav energetiky Praha (Power research institute), Výskumný ústav jadrového paliva Zbraslav (Nuclear fuel research institute), VÚJE Jaslovské Bohunice, Výskumný ústav čiernej metalurgie (Research institute of black metallurgy), Výskumný ústav

HISTORICKÉ ASPEKTY JE V1

ING. JOZEF KEHER
*bývalý námestník ministra
FMPE a zmocnenec vlády
ČSFR pre výstavbu jadro-
vých elektrární*

Prvá navrhovaná koncepcia jadrovej energetiky v Československu vychádzala z využitia prírodného uránu v tažkovodných reaktoroch typu A1, ktorý bol ako prototyp uvedený do prevádzky v roku 1972.

V sedemdesiatych rokoch minulého storočia sa táto koncepcia postupne prehodnocovala. Vtedajšia vláda rozhodla vychádzať z overeného a priemyselne odskúšaného typu jadrového reaktora včitane jadrového paliva. Bol vybraný vodovodný reaktor VVER 440, ktorý predstavoval základňu rozvoja jadrovej energetiky v Československu na ďalších 15 – 20 rokov.

V šesťdesiatych a hlavne v sedemdesiatych rokoch minulého storočia dostala jadrová energetika v Československu postupne komplexnú podobu riešenia a zabezpečovania vedecko-technického rozvoja, projektovania, vývoja a výroby a výstavby jadrových elektrární. V apríli 1970 bola uzatvorená medzivládna zmluva o výstavbe dvoch elektrární VVER 2x440 MWe (vodovodný energetický reaktor typ V230 – terajšia JE V1) medzi Československom a ZSSR.

Na zabezpečenie výstavby dvoch elektrární a ďalší rozvoj jadrovej energetiky sa postupne vytváral jadrový priemysel. Do tohto odboru boli zapojené vedecko-technické ústavy, projektové a konštruktérské organizácie i priemyselné podniky a závody: Ústav jadrového výskumu Řež, Výskumný ústav energetiky Praha, Výskumný ústav jadrového paliva Zbraslav, VÚJE Jaslovské Bohunice, Výskumný ústav čiernej metalurgie, Výskumný ústav zváračský Bratislava, Energoprojekt, Chemoprojekt, Závody ŠKODA Plzeň, ČKD Praha, Metalurgické závody Chomutov, Vítkovice, Kladno, Sigma Olomouc,





1



2

- 1) Šachta reaktora 1. bloku

Unit 1 reactor pit

- 2) Bórové hospodárstvo

Boric acid supply system

zváračský Bratislava (Welding research institute), Energoprojekt, Chemoprojekt, Závody ŠKODA Plzeň, ČKD Praha, Metalurgické závody (Metallurgy factories) Chomutov, Vítkovice, Kladno, Sigma Olomouc, Elektrotechnické závody (Electrotechnological factories) Brno and Praha, Chepos, Kralovopolské strojárny Brno, Závody prístrojovej a automatizačnej techniky Praha (Factories of appliance and automation technology), Tesla and others. Construction part of nuclear power plant objects used work of research institutes and construction organizations specialized in production of building constructions for primary circuit containment such as blocks of valves, bushings, and special concretes and prefabricates. Czechoslovak industry became oriented in a great measure towards production of power machinery for nuclear power in the seventies. After technical and technological preparations the factories started production and supply of a wide selection of nuclear installations, e.g. circulating pipelines for primary circuit Dn 500 including valves, steam generators, hydro accumulators, pressurizers, complete VVER 440 reactors type V213 and turbine generators. First supplies for V2 NPP were realized already in 1977. Construction part of main reactor building was supplied by machinery and metallurgic factories with steel constructions; and containment construction was supplied with steel blocks of valves with built-in containment bushings. Success of this decision was confirmed by the years of construction and operation of nuclear power

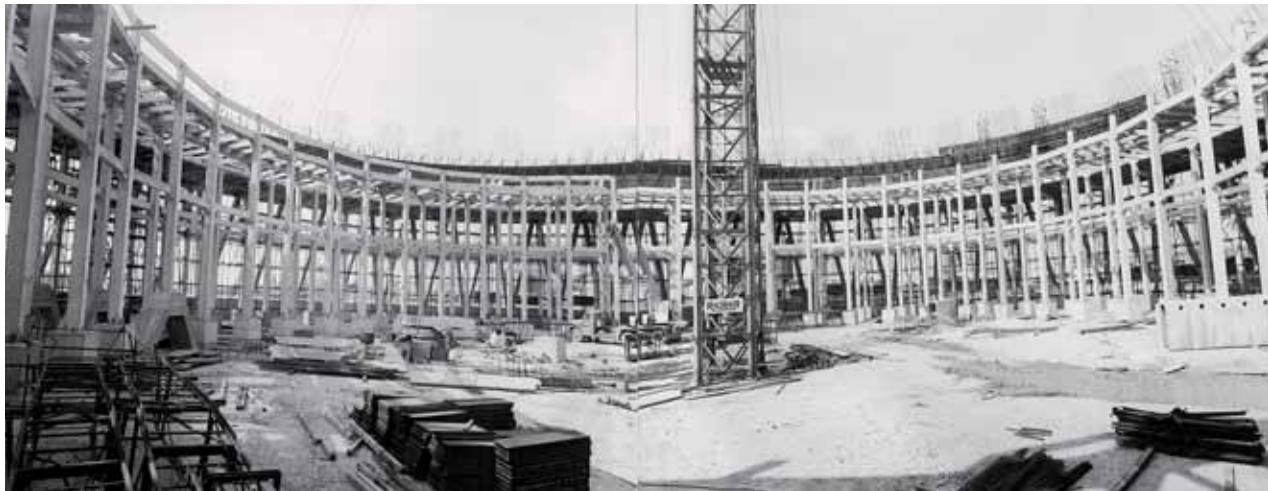


3

Elektrotechnické závody Brno a Praha, Chepos, Kralovopolské strojárne Brno, Závody prístrojovej a automatizačnej techniky Praha, Tesla a iné. Pre stavebnú časť objektov jadrových elektrární boli určené výskumné ústavy a stavebné organizácie, ktoré sa špecializovali na výrobu stavebných konštrukcií pre hermetickú zónu primárneho okruhu, napr. armablokov, priechodiek a špeciálnych betónov a prefabrikátov. Československý priemysel sa v sedemdesiatych rokoch vo veľkom rozsahu preorientoval na výrobu energetického strojárstva pre jadrovú energetiku. Podniky po technickej a technologickej príprave začali výrobu a dodávky širokého sortimentu jadrového zariadenia, napr. cirkulačného potrubia primárneho okruhu Dn 500 včítane armatúr, parogenerátorov, hydroakumulátorov, kompenzátorov objemu, kompletných reaktorov VVER 440 typ V213 a turbogenerátorov. Prvé dodávky pre JE V2 boli realizované už v rokoch 1977. Pre stavebnú časť hlavného výrobného bloku sa v strojárskych a metalurgických podnikoch vyrábali oceľové konštrukcie a pre stavbu hermetickej zóny oceľové armabloky so zabudovanými hermetickými priechodkami. Úspech tohto rozhodnutia potvrdili roky výstavby a prevádzka jadrových elektrární v Jaslovských Bohuniciach, Dukovanoch, Mochovciach a Temelíne (10 blokov VVER 440 a 2 bloky VVER 1000).

V roku 1974 bola podpísaná medzivládna dohoda medzi ČSSR a ZSSR o spolupráci vo výrobe jadrovoenergetického zariadenia v kooperácii prie-

- 3) Základová doska budo-
vy reaktorov
*Base plate of reactor
building*



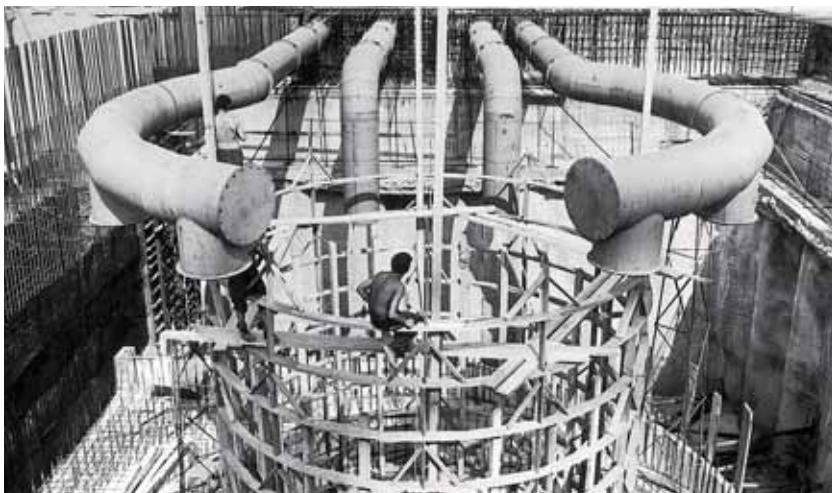
4

- 4) Podporná konštrukcia chladiacej veže
Supporting structure of cooling tower

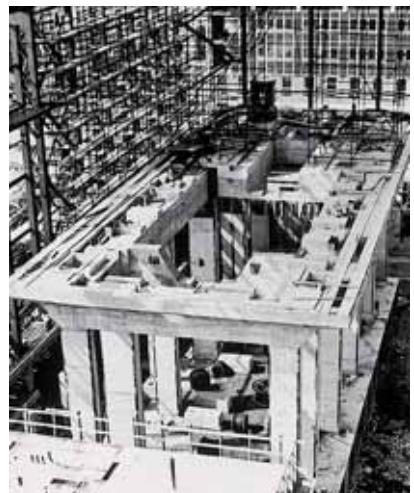
plants in Jaslovské Bohunice, Dukovany, Mochovce and Temelín (10 VVER 440 Units and 2 VVER 1000 Units).

An intergovernmental contract between ČSSR and the USSR on co-operation in production of power installations by co-operation of industries was signed in 1974. This contract resulted in liabilities for ČSSR – supplies of nuclear installations including the reactor and primary part of the power plant to COMECON countries: VVER 440 reactors, type V213 – 4 in Paks NPP in Hungary, 2 in NORD NPP in East Germany, 2 reactors VVER 1000 – Belene NPP in Bulgaria.

Construction of V1 NPP with reactor VVER 440, type V230, started on 23 April 1973 and it was provided by the concern objective organization Investičná výstavba energetiky Slovenska (the Investment Slovak power construction). Its main suppliers were Energoprojekt Praha, LOTEP Leningrad, ŠKODA Praha, Hydrostav Bratislava, ŠKODAEXPORT Praha. Considering such a number of construction participants and their positions in the contracts according to the Economic code this system represented an anomaly within relations and in control of the whole construction. Primary part of the power plant including fuel was supplied to the investor by the USSR side. Secondary part including turbine generators was supplied by Czechoslovak side via general technology supplier ŠKODA Praha. As there were incomplete connections between the suppliers, the Investment organization had also a function of general supplier of the power



5



6

myslu. Z tejto dohody vyplynuli pre ČSSR záväzky – dodávky jadrových zariadení včítane reaktora a primárnej časti elektrárne do štátov RVHP: reaktory VVER 440 typ V213 – 4 ks JE Pakš v Maďarsku, 2 ks JE NORD v NDR, 2 reaktory VVER 1000 – JE Belene v Bulharsku.

Výstavba JE V1 s reaktorom VVER 440 typ V230 začala 23. apríla 1973 a zabezpečovala ju koncernová účelová organizácia Investičná výstavba energetiky Slovenska. Jej hlavnými dodávateľmi boli Energoprojekt Praha, LOTEPE Leningrad, ŠKODA Praha, Hydrostav Bratislava, ŠKODAEXPORT Praha. Vzhľadom na takýto počet účastníkov výstavby a ich postavenie v zmluvách v zmysle Hospodárskeho zákonníka predstavoval tento systém určitú anomáliu vo vzťahoch i v riadení celej výstavby. Primárnu časť elektrárne včítane paliva dodávala sovietska strana investorovi. Sekundárnu časť vrátane turbogenerátorov dodávala československá strana prostredníctvom generálneho dodávateľa technológie ŠKODA Praha. Pre neúplné väzby medzi dodávateľmi zabezpečovala investorská organizácia tiež funkciu generálneho dodávateľa primárnej časti elektrárne. Pre investora túto činnosť vykonávala ŠKODA Plzeň. Dodávateľom montáže primárnej časti elektrárne bola tiež ŠKODA Plzeň pod vedením sovietskej šéfmontáže.

Tento odberateľsko-dodávateľský systém bol veľmi komplikovaný na riadenie, ale aj technické väzby jadrového zariadenia primárnej a sekundárnej

5) **Šachta reaktora 1. bloku**

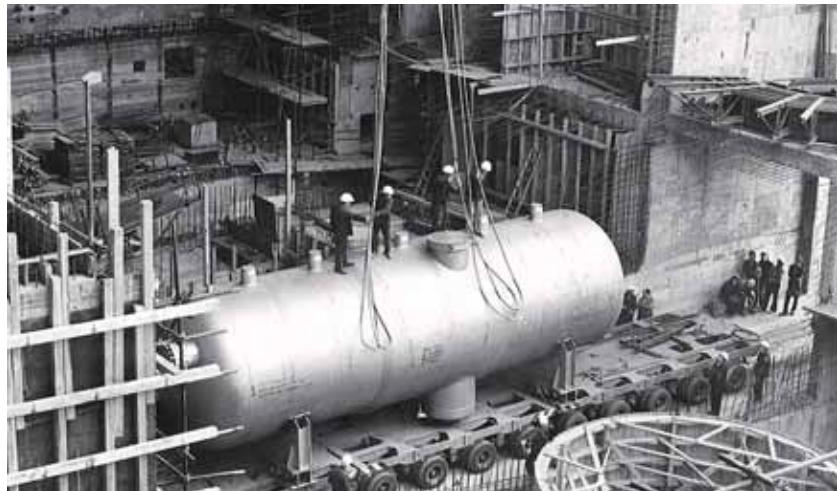
Unit 1 reactor pit

6) **Strojovňa**

Turbine hall



7



8

- 7) Osádzanie tlakovej nádoby reaktora
Imbedding the reactor pressure vessel
- 8) Parogenerátor na stavenisku
Steam generator on the site

plant primary part. ŠKODA Plzeň executed these tasks for the investor. ŠKODA Plzeň was also mounting supplier of the power plant primary part, supervised by the master-mounting of the USSR.

Control of this client-supplier system was very complicated as well as technological connections of primary and secondary nuclear installations, and was mainly developed and produced for mounting completion. A need for coordination and completion of the design links of the Soviet as well as the Czechoslovak parts, that were projects LOTEP, Energoprojekt and ŠKODA Praha projects - represented a serious problem. Next it was necessary to complete Soviet design documentation up to the level of Czechoslovak standards and rules. A co-operation of constructers, designers, technologists, builders, and investor led to priority trouble-shooting without any delays and with sufficient quality. We paid special attention to design and accompanying technological documentation as it was a base for quality of work at the construction, its control as well as the quality and completion of programs of inactive tests of technological installations, documentation for physical and power runs, and processing and quality of operational decrees provided by the investor.

Production and release of principal decrees for nuclear and radiation safety for NPP construction and operation was done in the seventies within a task of science and technology development for nuclear power covered by Czechoslo-



9



10

časti, ktorý bol vo veľkej časti vyvíjaný a vyrábaný pre kompletizáciu montáže. Vážny problém predstavovala potreba koordinácie a dopracovanie väzieb projektu sovietskej a československej časti t. j. projektov LOTEP-u, Energo-projektu a projektov ŠKODA Praha. Ďalej bolo potrebné dopracovať sovietsku projektovú dokumentáciu na úroveň československých noriem a pravidiel. Vzájomnou spoluprácou konštruktérov, projektantov, technológov, stavbárov a investora sa v spoločných tímcach problémy riešili prioritne bez prieťahov s dostatočnou kvalitou. Projektovej a sprievodnej technickej dokumentácii sme venovali mimoriadnu pozornosť, pretože sa od nej odvíjala kvalita prác na stavbe, jej kontrola, ale tiež kvalita a úplnosť programov neaktívnych skúšok technologického zariadenia, dokumentácie pre fyzikálne a energetické spúšťanie a tiež spracovanie a kvalita prevádzkových predpisov, ktoré zabezpečoval investor.

V sedemdesiatych rokoch sa tiež v rámci úlohy rozvoja vedy a techniky pre jadrovú energetiku pod vedením Československej komisie pre atómovú energiu (ČSKAE), zabezpečovala tvorba a vydávanie základných predpisov z hľadiska jadrovej a radiačnej bezpečnosti pre výstavbu a prevádzku JE. K zákonom č. 50/76 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku boli vydané vykonávacie vyhlášky č. 83 a 86/76 Zb. a vyhláška č. 105/81 Zb. o dokumentácii stavieb a vyhláška č. 28/77 Zb. o evidencii a kontrole jadrových

9) **Vstupné objekty**
Inlet facilities

10) **Zavážanie palivových kaziet do reaktora**
Loading of fuel assemblies to reactor



11



12

11) Pripojenie 1. bloku do siete

Connecting the Unit 1 to the grid

12) Po fyzikálnom spúštaní 1. bloku

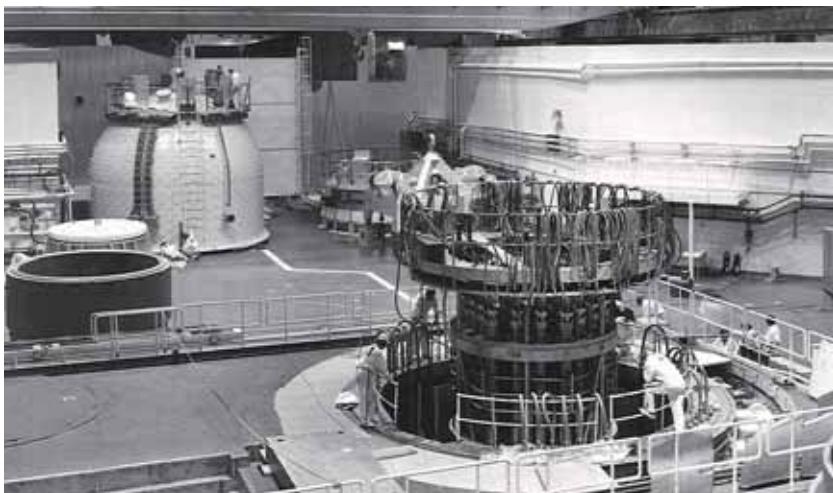
After physical start up of Unit 1

vak commission for nuclear power (ČSKAE). Act No. 50/76 Col. on land-use planning and building regulation was completed with executing Decrees No. 83 and 86/76 Col. and Decree No. 105/81 Col. on construction site documentation, and Decree No. 28/77 Col. on nuclear material evidence and control. Procedures of documentation submission regarding nuclear safety in the individual stages from preparation to operation were listed in yields. They were issued by ČSKAE and they also applied the recommendations of the International Atomic Energy Agency IAEA.

The ČSKAE Notice No. 2/78 on provision of nuclear safety by designing, approval, and realization of constructions with nuclear power installations contained basic safety requirements for individual systems and power plant as a whole. This yield was applied mainly in the area of design preparation and in processing of design documentation.

Notice No. 4/79 on general criteria for nuclear safety provision at placing buildings with nuclear power installations defined also exclusion criteria for placement of nuclear power plants and cooling ponds. The Notice requirements had to be met already at processing of the investment project. Their fulfillment must have been proved by designing and preliminary safety report.

Notice No. 5/79 on quality assurance of selected installations in nuclear power regarding nuclear safety defined the selected installation and their qualification



13



14

materiálov. Postup predkladania dokumentácie, týkajúcej sa jadrovej bezpečnosti počas jednotlivých etáp od prípravy až po prevádzku, bol uvedený vo výnosoch. Vydala ich ČSKAE a boli v nich vlastne uplatňované i odporúčenia Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu MAAE.

Výnos ČSKAE č. 2/78 o zabezpečení jadrovej bezpečnosti pri navrhovaní, povolovaní a realizovaní stavieb s jadrovoenergetickým zariadením zahrňoval základné požiadavky na bezpečnosť jednotlivých systémov i elektrárne ako celku. Tento výnos bol uplatňovaný hlavne v oblasti projektovej prípravy a v spracovaní projektovej dokumentácie.

Výnos č. 4/79 o všeobecných kritériách zabezpečenia jadrovej bezpečnosti pri umiestňovaní stavieb s jadrovoenergetickým zariadením stanovoval i vylučujúce kritériá pre umiestňovanie jadrových elektrární, skladov vyhoreného paliva. Požiadavky výnosu museli byť plnené už pri spracovaní investičného zámeru. Ich splnenie musela preukazovať zadávacia a predbežná bezpečnostná správa.

Výnos č. 5/79 o zabezpečení akosti vybraných zariadení v jadrovej energetike z hľadiska jadrovej bezpečnosti určoval vybrané zariadenia a ich kvalifikáciu a tiež jednotlivé stupne programu zabezpečenia akosti. Systém zabezpečenia akosti od plánovacej a prípravnej etapy až po prevádzku určoval požiadavky akosti počas montáže, opráv a prevádzkových kontrol.

13) Horný blok reaktora
Vessel closure head

14) Overovanie výpočtov
Calculation verification



15

15) Reaktorová sála
Reactor hall

Government at that time decided to stem from a verified and industrially examined type of nuclear reactor including the nuclear fuel. Water reactor VVER 440 was selected. In order to provide resources for construction of two power plants and further nuclear power development, nuclear industry has gradually been developed.

and also the individual stages of quality provision program. Quality assurance system from planning and preparation stage up to the operation defined the quality requirements during mounting, repairs, and operational checks.

Notice No. 6/80 on provision of nuclear safety at running and operation of nuclear power plant defined basic requirements for documentation and the approval process as well as enabling of the individual stages of running preparations, running of testing and permanent operation. It was a basic document defining duties of investor and operator for these stages including the operation, refuelling, repairs, protection, and measures in case of a nuclear emergency.

These and other legislative standards and decrees were covered by Act No. 28/84 Col. on state supervision over nuclear safety of nuclear installations. It defined the basic discretions and duties of the state supervision at enabling, evaluation, and supervision in all the preparation and operation areas including research reactors.

Control of V1 NPP construction in Jaslovské Bohunice was provided by V1 construction factory with its suppliers, projects Energoprojekt Praha, LOTEP-Leningrad, ŠKODA Praha, ŠKODA Plzeň, and their final sub-suppliers – approximately 42 constructional participants.

Beginning and course of the construction was very complicated, and demanded especially the great number of participants and high coordination, and provision



16

Výnos č. 6/80 o zabezpečení jadrovej bezpečnosti pri spúšťaní a pre-vádzke jadrovej elektrárne stanovil základné požiadavky na dokumentáciu a schvaľovací proces a povolenie jednotlivých etáp prípravy spúšťania, spúšťanie skúšobnej a trvalej prevádzky. Bol základným dokumentom, ktorý určoval povinnosti investora a prevádzkovateľa pre tieto etapy, včítane prevádzky, výmeny paliva, opráv, ochrany a opatrenia pre prípad jadrovej havárie.

Tieto a ďalšie legislatívne normy a predpisy zastrešoval zákon č. 28/84 Zb. o štátnom dozore nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení. Stanovoval základné práva a povinnosti štátneho dozoru pri povoľovaní, posudzovaní a dozore vo všetkých oblastiach prípravy a prevádzky, včítane výskumných reaktorov.

Riadenie výstavby JE V1 v Jaslovských Bohuniciach zabezpečoval výstavbový závod V1 so svojimi dodávateľmi, projekty Energoprojekt Praha, LOTEP-Leningrad, ŠKODA Praha, ŠKODA Plzeň so svojimi finálnymi poddodávateľmi – asi 42 účastníkmi výstavby.

Začiatok i priebeh výstavby bol veľmi zložitý, náročný hlavne na veľký počet účastníkov a hlavne koordináciu a dodávky kvalitnej dokumentácie, prevádzkové projekty, stavebné a technologické časti, ale i včasné dodávky, najmä tie, čo sa zabudovávali do stavby.

16) Bloková dozorňa
Main control room

Vtedajšia vláda roz-hodla vychádzať z ove-reného a priemyselne odskúšaného typu jadrového reakto-ra, včítane jadrového paliva. Bol vybraný vodovodný reaktor VVER 440.



17



18

17) Žihacia pec nad reaktorom

Annealing facility above the reactor

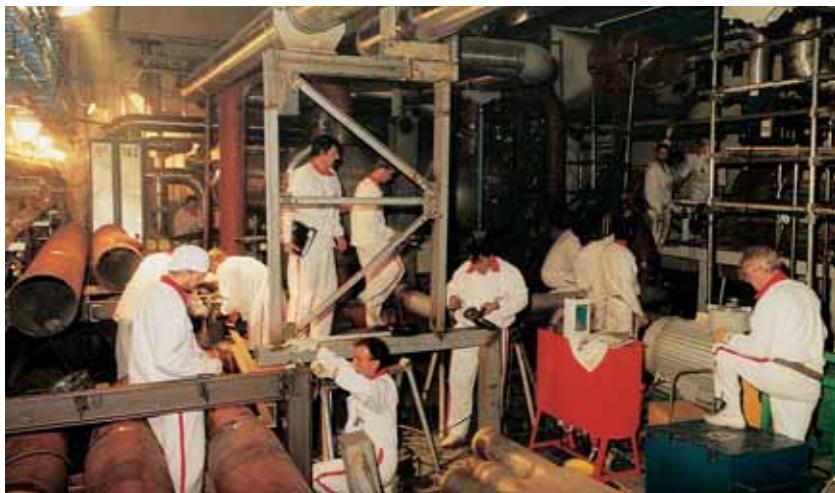
18) Podpis zmluvy o postupnej rekonštrukcii s konzorciami REKON

Signing of the contract for gradual upgrading with REKON consortium

of quality documentation, operational designs, construction and technological parts but also early supplies, especially those built-in the construction.

Nuclear power in Czechoslovakia was in a very complicated state in that time as it provided not only realization of V1 but also a part of the industry was complexly restructured to nuclear power not only at home but also for foreign supplies – treaty commitments for COMECON (USSR, Poland, Hungary, East Germany).

Situation got more complicated also because of an accident of A1 nuclear power plant in February 1977. Luckily it did not have any radiation influence on the V1 NPP construction which was entering the final stage of mounting works and individual equipment tests. In the first half of 1978 it was already clear from economic and technological point of view that A1 operation will not be renewed. However, a new problem occurred for V1, which required a construction of a proportional source of middle-pressure steam with output 140 t/hour for running and testing the prototype second circuit of Czechoslovak supply including turbine generators in Bohunice NPP. Construction works on primary circuit were gradually finished and from 1 May 1977 non-active tests of primary circuit – pressure, circulation, and hot tests, revisions and checks before refuelling – were legally prepared. Non-active tests were executed from May to August 1978 and they were successful, which met the requirements for fuel input.



19



20

Jadrová energetika v ČSSR sa nachádzala v tomto období vo veľmi zložitom stave, pretože zabezpečovala realizáciu nielen V1, ale súčasne sa komplexne reštrukturalizovala časť priemyslu na jadrovú energetiku nielen doma, ale i na dodávky pre zahraničie – zmluvné záväzky pre RVHP (ZSSR, Poľsko, Maďarsko, NDR).

Situáciu skomplikovala i nehoda jadrovej elektrárne A1 vo februári 1977. Naštastie radiačne neovplyvnila výstavbu JE V1, ktorá vstupovala do záverečnej etapy montážnych prác a individuálnych skúšok zariadení. V prvom polroku 1978 už bolo z ekonomického a technického hľadiska jasné, že sa prevádzka A1 nebude obnovovať. Vznikol však pre V1 nový problém, ktorý si vyžiadal v EBO vybudovať pomerný zdroj strednotlakovej pary s výkonom 140 t/h pre spustenie a odskúšanie prototypového sekundového okruhu československej dodávky vrátane turbogenerátorov. Práce na výstavbe 1. bloku boli postupne ukončované a od 1. mája 1977 boli zákonne pripravené neaktívne skúšky na primárnom okruhu a to tlakové, cirkulačné a horúce skúšky, revízie a kontroly pred zavážaním paliva. Neaktívne skúšky sa uskutočňovali od mája do augusta v roku 1978 a boli úspešné, čím boli splnené podmienky na zavezenie paliva.

Po splnení podmienok, ktoré vydala na zavezenie jadrového paliva do aktívnej zóny reaktora ČSKAE, začalo sa s jeho zavážaním 7. novembra 1978. Tento deň pre všetkých pracovníkov výstavby V1 mal znamenať veľkú satis-

19) Rekonštrukčné práce
v plnom prúde
*Reconstruction works
in the full course*

20) Nové nádrže SHN
New tanks of emergency feedwater supply system



21

21) Transformátory v rozvodní V1

*Transformers in V1
NPP switchyard*

The fuel loading started on 7th November 1978. This day should have been a great satisfaction and pleasure from good work done, which was technically demanding for first unit completion, for all the V1 construction workers.

After meeting the conditions for nuclear fuel input to the reactor core issued by ČSKAE the fuel input started on 7 November 1978. This day should have been a great satisfaction and pleasure from good work done, which was technically demanding for first unit completion for all the V1 construction workers. However, human factor took action already on first day of fuel input at changing shifts at 22.00. Approximately 8% of fuel cells were put in when a control worker dropped a special dosimeter into reactor at manipulation, which created a great problem and the fuel input was interrupted. The event was evaluated as an exceptional one and it was coordinated by a special commission led by ČSKAE nominated by the ČSFR government. The processed analysis of the dosimeter presence for a possible violation of the reactor core – fuel cells in the autoclave tests which imitated primary circuit parameters showed that approximately 7 grams of the mass, out of it 5 grams of PVC and 2 grams of foil, cannot jeopardize a safe reactor operation.

Neither 7 November was a very lucky day, although we desirably awaited the beginning of the physical running which starts by the fuel input. After five days of interruption the fuel input continued.

The reactor was completed, starting and testing devices were attached for physical run, and on 27 November 1978 the first controlled reactor output was reached. Physical running continued according to the schedule. The V1 units in



22

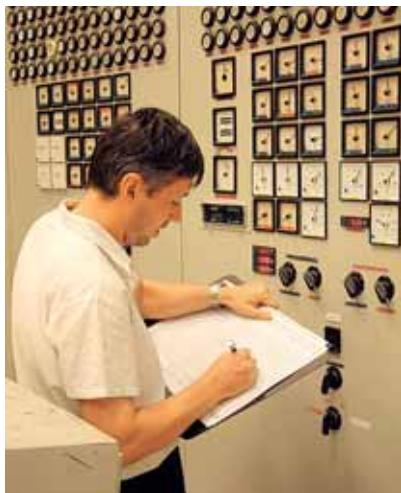
fakciu a radosť z dobre vykonanej, technicky náročnej práce na kompletizácii prvého bloku. Hned v prvý deň zavážania paliva pri striedaní zmeny o 22.00 hod. zaúradoval ľudský faktor. Bolo zavezených asi 8 % palivových článkov, keď pri manipulácii padol pracovníkovi kontroly do reaktora špeciálny dozimeter, čím vznikol veľký problém a zavážanie paliva bolo prerušené. Udalosť bola hodnotená ako mimoriadna a riadila ju zvlášttna komisia pod vedením ČSKAE, ktorú menovala vláda ČSFR. Spracovaná analýza prítomnosti dozimetra na možné poškodenie aktívnej zóny – palivových článkov v autoklávových skúškach, ktoré imitovali parametre primárneho okruhu, ukázala, že asi 7 gramov hmoty a z toho 5 gramov PVC a 2 gramy fólie nemôžu ohroziť bezpečnú prevádzku reaktora.

Ani 7. november nebol príliš šťastný deň, aj keď sme začiatok fyzikálneho spúšťania, ktoré zavážaním paliva začína, túžobne očakávali. Po piatich dňoch prerušenia zavážanie pokračovalo.

Skompletizoval sa reaktor, pripojili sa spúšťacie a kontrolné prístroje pre fyzikálne spúšťanie a 27. novembra 1978 sa dosiahol prvý kontrolovaný výkon reaktora. Fyzikálne spúšťanie pokračovalo podľa programu. Bloky V1 v Jaslovských Bohuniciach boli uvádzané v poradí ako 11. a 12. blok, čiže posledné tohto typu dodávané zo ZSSR. Priebeh skúšok počas fyzikálneho spúšťania bol už dostatočne overený a nevyskytli sa žiadne problémy.

22) Strojovňa
Turbine hall

Začalo sa so zavážaním jadrového paliva do aktívnej zóny reaktora 7. novembra 1978. Tento deň pre všetkých pracovníkov výstavby V1 znamenal veľkú satisťfakciu a radosť z dobre vykonanej, technicky náročnej práce na kompletizácii prvého bloku JE V1.



23



24

23) Zapisovanie
parametrov
*Recording of
parameters*

24) Testovanie zariadenia
Testing the equipment

Unit 1 of V1 was safely and reliably operated for only 28 years. However, I am sure, that it would desire to be in operation at least until Unit 3 in Mochovce NPP will be run.

Jaslovské Bohunice were named as 11th and 12th units - last ones of such a type supplied from the USSR. The course of testing during physical running had already been sufficiently verified and no problems occurred.

After a successful realization of physical running Unit 1 was ready for phasing by full-range functional automatics on 17 December 1978, even though it was a prototype representing the electro department of Bohunice NPP.

Results of power runs flow were insufficient from December to February. 12 unplanned failure shut-downs by automatic protection occurred. Reasons were generated especially by incomplete functions of automatics and secondary circuit equipment protections, their great number, and insufficient automatics reliability, especially the supply pumps of engine-generators and auxiliary generators, which provided a transition supply state for internal consumption power supply. After power run was finished at 55% output power, defections at installations were repaired during the planned revision, algorithm of automatics and protections was changed, and power run tests were finished at the output powers of 55%, 75%, and 100%. After complex tests were successfully finished, the unit was put into power operation on 1 April 1979.

For comparison purposes I will mention the evaluation of functional tests of physical and power runs, which took 278 days on Unit 1, power run taking 104 days out of it; Tests on Unit 2 were realized in 234 days, power run taking 60



25



26

Po úspešnej realizácii fyzikálneho spúšťania bol 1. blok 17. decembra 1978 pripravený na fázovanie pomocou automatiky, ktorá bola v plnom rozsahu funkčná aj napriek tomu, že to bol vlastne prototyp, čím sa prezentovalo oddelenie elektro EBO.

Výsledky priebehu energetického spúšťania od decembra do februára boli neuspokojivé. Vyskytlo sa 12 neplánovaných poruchových odstavení automatickej ochranou. Príčiny boli vyvolané hlavne neúplnými funkciami automatík a ochrán zariadenia sekundárneho okruhu, ich veľkého počtu a nedostatočnej spoľahlivostou automatík, hlavne napájacích čerpadiel motorgenerátorov a pomocných generátorov, ktoré zabezpečovali prechodný stav napájania na vlastnú spotrebu. Po ukončení energetického spúšťania na výkone 55 % sa v čase plánovanej revízie odstránili nedostatky na zariadeniach, zmenil sa algoritmus automatík a ochrán a dokončili sa skúšky energetického spúšťania na výkonoch 55, 75 a 100 %. Po úspešne ukončených komplexných skúškach bol blok odovzdaný do energetickej prevádzky 1. apríla 1979.

Na porovnanie uvediem zhodnotenie funkčných skúšok fyzikálneho a energetického spúšťania, ktoré trvalo na 1. bloku 278 dní, z toho pripadá na energetické spúšťanie 104 dní. Na 2. bloku sa skúšky zrealizovali za 234 dní, z toho energetické spúšťanie sa stihlo za 60 dní a reaktor bol neplánované automatickými ochranami odstavený iba 5-krát. Tento výsledok hovo-

25) Počas odstávky
During overhaul

26) Kontrola palivovej ka-
zety
Check of fuel assembly

*Prvý blok V1 bol
bezpečne a spoľahlivo
prevádzkovaný iba
28 rokov. Som však
presvedčený, že by si
zaslúžil byť v prevádzke
aspoň do spustenia 3.
bloku v Mochovciach.*



27



28

27) Jadrová elektráreň V1
V1 NPP

28) Chladiace veže
Cooling towers

days out of it, and the reactor was shut-down by automatic protections without planning just 5 times. This result shows a significant improvement of the run and meeting the testing and running quality required. At the end of May, the power testing was finished by successful complex tests taking 144 hours and Unit 2 was put into testing operation and in the planned time into permanent operation.

Technological development continued fast, especially in nuclear technology. Because of an increase in nuclear safety the units have almost continuously been completed with safety equipment and instrumentation has been modernized, especially in the control, regulation, and measurement technology. Two reconstructions have been executed on V1 power plant. All these activities have helped to reach the V1 safety level comparable with other nuclear installations of a similar type and generation currently operated with a prolonged, almost doubled life-time. Unit 1 of V1 was safely and reliably operated for only 28 years; Unit 2 will be still in operation until 2008.

However, I am sure together with you, nuclear specialists, that it would deserve to be in operation at least until Unit 3 in Mochovce NPP will be run.



29



30

rí o podstatnom zlepšení priebehu a splnení požadovanej kvality skúšok a spúšťania. Koncom mája bolo energetické spúšťanie ukončené úspešnými komplexnými skúškami v trvaní 144 hodín a 2. blok bol odovzdaný do skúšobnej prevádzky a v plánovanej dobe do trvalej prevádzky.

Technický vývoj zvlášť v jadrovej technike rýchlo pokračoval. Kvôli zvýšeniu jadrovej bezpečnosti boli bloky takmer kontinuálne doplňované bezpečnostnými zariadeniami a modernizovalo sa prístrojové vybavenie, hlavne v riadiacej, regulačnej a meracej technike. V elektrárni V1 sa uskutočnili dve rekonštrukcie. Všetky tieto aktivity napomohli k úrovni bezpečnosti V1 porovnatelnej s inými jadrovými zariadeniami podobného typu a generácie, ktoré sa dnes stále prevádzkujú s predĺženou životnosťou takmer na dvojnásobok. Prvý blok V1 bol bezpečne a spoľahlivo prevádzkovaný iba 28 rokov, druhý blok je ešte v prevádzke do roku 2008.

Som však presvedčený, spoločne s vami, jadrovými odborníkmi, že by si zaslúžil byť v prevádzke aspoň do spustenia 3. bloku v Mochovciach.

29) Odpojenie 1. bloku od siete

Disconnecting the Unit 1 from the grid

30) Odstavenie 1. bloku z prevádzky

Shut down of Unit 1

HISTORIC ASPECTS OF V2 NPP

JURAJ KMOŠENA
*former director
of Bohunice NPPs*

The role of the V2 power plant s compared to other nuclear units in Slovakia is „unappreciative”. The power plant has neither been the oldest member of the nuclear family, nor the latest unit like Mochovce power plant.

The intention to build up the V2 nuclear power plant fit in the overall concept of the Czechoslovak power industry, which was oriented on building of own nuclear resources.

Management of the Czechoslovak nuclear unit construction assumed construction of the V1 at the Jaslovské Bohunice site, where developed construction site facilities as well as contractor and human resources were available from the A1 period. Other VVER 440 units were assumed to be located at Dukovany site in Southern Moravia. Presence of Dalešice pumped water storage power plant was one of determining factors of the site.

Real preparation of nuclear unit construction at the Dukovany site proved to be more complicated as compared to original intentions. VVER-440 type safety concept was changed during discussions about design in the Soviet Union. The reasons was that Soviet experts as well as other experts of the Council of Mutual Economic Help (RVHP) adopted a safety philosophy, which was based on recommendations of the International Atomic Energy Agency (IAEA). The adopted philosophy implied the need to consider the maximum design accident of the water-water nuclear unit – guillotine rupture of primary piping resulting in coolant leak in the full cross-section of the ruptured piping. Such a leak of coolant results in fuel overheating in the core, fuel cladding damage and leak of fission products from the primary circuit into the environment.

HISTORICKÉ ASPEKTY JE V2

ING. JURAJ KMOŠENA
*bývalý riaditeľ Atómových
elektrární Bohunice*

Úloha elektrárne V2, v porovnaní s inými jadrovými blokmi na Slovensku, je „nevďačná“. Elektráreň nebola najstarším členom jadrovej rodiny ako elektráreň A1, ani posledným blokom ako je elektráreň Mochovce.

Zámer vybudovať jadrovú elektráreň V2 patril do celkovej koncepcie československej energetiky, ktorá bola orientovaná na budovanie jadrových zdrojov.

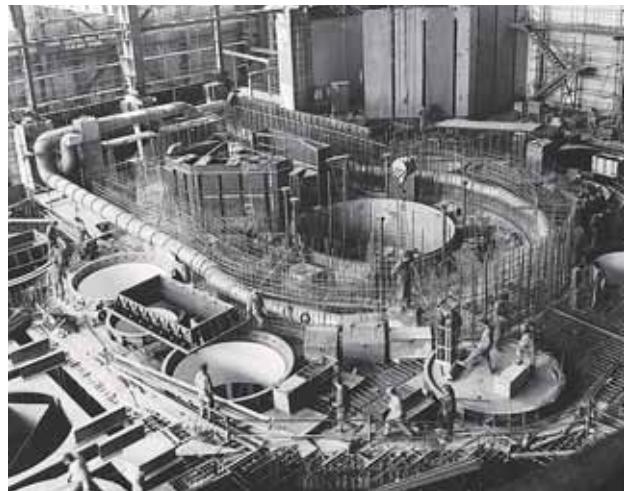
Riadenie výstavby československých jadrových blokov predpokladalo výstavbu V1 v lokalite Jaslovské Bohunice, kde bolo k dispozícii rozvinuté zariadenie staveniska, aj bol silný dodávateľský, ľudský potenciál z obdobia A1. Pre ďalšie bloky VVER 440 sa pôvodne predpokladalo umiestnenie v lokalite Dukovany na južnej Morave. Jedným z určujúcich faktorov tejto lokality bola prítomnosť prečerpávacej vodnej elektrárne Dalešice.

Skutočná príprava výstavby jadrových blokov v lokalite Dukovany sa ukázala zložitejšia v porovnaní s pôvodnými zámermi. Pri rokovaniach o projekte v Sovietskom zväze došlo k zmene koncepcie riešenia bezpečnosti typu VVER-440. Dôvodom bolo, že sovietski odborníci a odborníci ďalších krajín Rady vzájomnej hospodárskej pomoci (RVHP) prijali filozofiu bezpečnosti, ktorá sa opierala aj o odporúčania Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE). Z tejto priatej filozofie vyplývala povinnosť považovať za maximálnu projektovú haváriu jadrového bloku s vodovodným reaktorom prasknutie primárneho cirkulačného potrubia tzv. gilotínovým rezom, v dôsledku ktorého sa predpokladá únik chladiva plným prierezom poškodeného potrubia. Následkom takého úniku chladiaceho média je prehriatie paliva





1



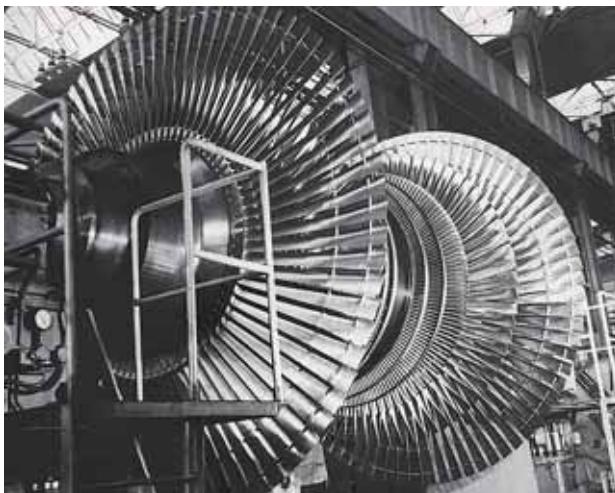
2

- 1) Tretie bohunické stavebnisko
The third site in Bohunice
- 2) Rozostavaný 4. blok
Unit 4 under construction

Large modifications of the original VVER-440 / 230 type design were necessary for reliable and safe unit shutdown in case of the large damage to the primary piping and to prevent formation of excessive volume of radioactive materials and their leak into nuclear facility environment. The modifications resulted in the V213 type. It is characteristic with the following properties: large inventory of water to compensate coolant leak, leak guiding, disposal of excessive energy and complementary reliable long-term containment of possible radioactive leak in sufficiently designed overpressure volumes, as well as general enhancement of redundant properties of safety systems, i.e. fulfilment of the requirements on handling a primary circuit defect.

Works on construction of the planned V2 nuclear power plant (NPP) at the Dukovany site started as soon as in 1973. The new concept technical design was promised to be delivered in 1974; moreover, works on the construction site facilities were delayed, so the original deadline of Dukovany V2 commissioning was on critical path. In this complicated situation the government decided to appoint a governmental attorney for nuclear power plant construction. This decision meant a benefit for V1 construction as well as for V2 construction decision-making.

In parallel, an idea arose in 1975 to complete other two units at Jaslovske Bohunice by repeating the V1 power plant design in order to compensate delay in Dukovany power plant construction. This proposal was approved in 1975 and



3



4

v aktívnej zóne, poškodenie jeho pokrycia a únik štiepných produktov z primárneho okruhu do okolia.

Na spoľahlivé a bezpečné odstavenie bloku v prípade veľkej poruchy primárneho potrubia a na zabránenie vzniku nadmerného množstva rádioaktívnych látok a ich úniku do okolia jadrového zariadenia, bolo nutné vykonať veľké úpravy pôvodného projektu VVER-440, typ V230. Výsledkom úprav bol typ V213. Charakterizujú ho nasledovné vlastnosti: veľká zásoba vody na doplnovanie vzniknutého úniku chladiva, usmernenie úniku, likvidácia nahromadenej energie a dostatočne spoľahlivé dlhodobé uschovanie prípadného úniku rádioaktívneho média v dostatočne dimenzovaných pretlakových objemoch a všeobecné zvýšenie redundantných vlastností bezpečnostných systémov, teda naplnenie požiadaviek vyrovnať sa s poruchou primárneho potrubia.

Práce na výstavbe plánovanej jadrovej elektrárne (JE) V2 v lokalite Dukovany začali už v roku 1973. Technický projekt novej koncepcie bol prisľúbený na rok 1974, navyše práce na zariadení staveniska meškali, takže bol ohrozený pôvodný termín uvedenia dukovianskej V2 do prevádzky. Za tejto zložitej situácie vláda rozhodla menovať vladného zmocnenca pre výstavbu jadrových elektrární. Tento krok znamenal prínos pre výstavbu V1, aj pre rozhodovanie o výstavbe V2.

3) Rotor nízkotlakovej časti turbíny

Low pressure rotor of the turbine

4) Paluba hlavných cirkulačných čerpadiel

Board of main coolant pump

Czechoslovak-Soviet negotiations continued by a discussion about the type of the newly built unit and ended up in March 1976 with the conclusion that all new power plants with VVER-440 reactors would be equipped with bubble condensers with a new core cooling system. Based on the decision only the construction of the V1 continued in the original concept with the V230 type reactor and V2 power plant in Jaslovské Bohunice was already designed in the concept with the new V213 type reactor.

international negotiations about the acceleration of V2 power plant on Jaslovské Bohunice site with the original concept of V1 power plant started.

The year of 1975 was the year of discussions about the VVER-440 reactor safety concept. The discussion was enforced by the fact that Finland bought two VVER 440 reactors from the Soviet Union, but the design was modified so that they were located in a containment with ice condensers. Czechoslovak-Soviet negotiations continued by a discussion about the type of the newly built unit and ended up in March 1976 with the conclusion that all new power plants with VVER-440 reactors would be equipped with bubble-condensers with a new core-cooling system. Based on the decision only the construction of the V1 continued in the original concept with the V230 type reactor and V2 power plant in Jaslovské Bohunice was already designed in the concept with the new V213 type reactor.

Main stages of V2 NPP construction and commissioning:

Unit on the Jaslovské Bohunice site	Unit 3	Unit 4
Start of preparatory works		April 1976
Start of the nuclear island excavation		December 1976
Start of physical commissioning	5 July 1984	5 July 1985
First reactor criticality	7 August 1984	2 August 1985
First phasing to the power grid – start of trial operation	20 August 1984	9 August 1985

V2 units preparatory works and the construction itself, as well as the commissioning were done in conditions characteristic of Czechoslovak institutions. Strong potential of people with expertise necessary for effective construction and commissioning of other nuclear units was available from the period of construction preparation, commissioning and operation of A1 and V1 units. In terms of technique and human resources, there was a strong group of people available at Jaslovské Bohunice (construction contractors, operating plants, commissioning staff, and operation staff), with good practice focused on nuclear power industry. Those people were employed not only in Bohunice, but also in Dukovany and Mochovce. Czechoslovakia had a developed industry, designer environment, as well as scientific and research base. With respect to the political orientation and previous co-operation there were very good working contacts with Soviet experts – participants of commissioning and operation of A1 and V1 units, as well as with personnel of neighbouring Paks nuclear power plant in Hungary and Loviisa NPP in Finland.

Paralelne, aby bolo kompenzované oneskorenie výstavy elektrárne v Dukovanoch, v roku 1975 vznikla myšlienka dobudovať v Jaslovských Bohuniciach ďalšie 2 bloky opakováním projektu elektrárne V1. Tento návrh bol schválený v roku 1975 a začali medzinárodné rokovania o urýchlení výstavby elektrárne V2 v lokalite Jaslovské Bohunice s pôvodnou koncepciou elektrárne V1.

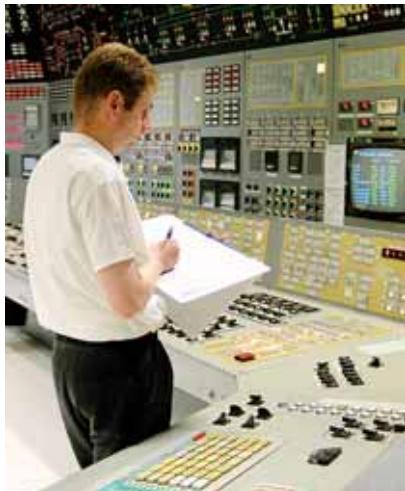
Rok 1975 bol rokom diskusií o koncepcii jadrovej bezpečnosti reaktorov VVER-440. Diskusia bola posilnená aj tým, že Fínsko kúpilo od Sovietskeho zväzu dva reaktory VVER 440, ale zmenou projektu boli reaktory umiestnené v kontajnmente s ľadovými kondenzátormi. Československo-sovietske rokovania pokračovali diskusiou o type novobudovaného bloku a boli ukončené v marci 1976 rozhodnutím, že všetky nové elektrárne s reaktormi VVER-440 budú vybavené barbotérmi s novým systémom dochladzovania aktívnej zóny. Na základe tohto rozhodnutia pokračovala len výstavba V1 v pôvodnej koncepcii s reaktorom typu V230 a elektráreň V2 v Jaslovských Bohuniciach bola projektovaná už v koncepcii s reaktorom typu V213.

Hlavné etapy výstavby a uvádzanie do prevádzky JE V2:

Blok v lokalite Jaslovské Bohunice	3. blok	4. blok
Začiatok prípravných prác	April 1976	
Začatie výkopu hlavného výrobného bloku	December 1976	
Začiatok fyzikálneho spúšťania	5. júl 1984	5. júl 1985
Dosiahnutie prvého		
kontrolovaného výkonu reaktora	7. august 1984	2. august 1985
Prifázovanie k elektrizačnej sieti		
– začiatok skúšobnej prevádzky	20. august 1984	9. august 1985

Príprava výstavby a samotná výstavba blokov V2, aj jej spúšťanie prebiehalo v období charakterizovanom v podmienkach československých inštitúcií. Z obdobia prípravy výstavby, spúšťania a prevádzky bloku A1 a blokov V1 bol k dispozícii silný potenciál ľudí so znalosťami potrebnými na efektívnu výstavbu a spustenie ďalších jadrových blokov. Z technického a ľudského prostredia v Jaslovských Bohuniciach bola k dispozícii silná skupina ľudí (dodávateľov stavby, výrobných závodov, spúšťačov a prevádzkového personálu), s dobrou praxou zameranou na jadrovú energetiku. Títo ľudia sa uplatnili nielen v Bohuniciach, ale aj v Dukovanoch, Mochovciach. V Československu bol rozvinutý priemysel, projektantské prostredie aj vedecko-výskumná základňa. Vzhľadom na politickú orientáciu a aj na predchádzajúcu spoluprácu,

Československo-soviet-ske rokovania pokračovali diskusiou o type novobudovaného bloku a boli ukončené v marci 1976 rozhodnutím, že všetky nové elektrárne s reaktormi VVER-440 budú vybavené barbotérmi s novým systémom dochladzovania aktívnej zóny. Na základe tohto rozhodnutia pokračovala len výstavba V1 v pôvodnej koncepcii s reaktorom typu V230 a elektráreň V2 v Jaslovských Bohuniciach bola projektovaná už v koncepcii s reaktorom typu V213.



5



6

- 5) Bloková dozorňa
Main control room
- 6) Jadrová elektráreň V2
V2 Nuclear power plant

Since the time of its commissioning, the V2 NPP fulfils the role of balancing the difference between electricity generation and consumption, with the aim of reaching electricity generation self-sufficiency in Slovakia. After losing its old sister's – V1 – operation, which is shut down in 2006 to 2008 due to political reasons, its role has become even more important.

The future of V2 can be expected especially in reliable operation and electricity generation with the task of fulfilling changing requirements of the power system (base load, power and frequency regulation); in modernisation, with the task of power uprate by perspective 5%, maybe even 10% and last, but not least in extended designed lifetime by 20 years at least..

The first criticality of the 3rd unit reactor in Jaslovské Bohunice, i.e. the 1st unit of V2 was reached on the 14th birthday of my son. He successfully completed mechanical engineering secondary school, then university degree with nuclear engineering specialisation, and even though he does not work in the nuclear power industry, he uses the knowledge from school in his work. I hope that the V2 units will supply electricity even during his very long retirement period.



7

boli veľmi dobré pracovné kontakty so sovietskymi špecialistami – účastníkmi spúšťania a prevádzky blokov A1 aj blokov V1, ale aj s pracovníkmi susednej jadrovej elektrárne Pakš v Maďarsku a JE Loviisa vo Fínsku.

Od uvedenia do prevádzky elektráreň V2 plní úlohu vyrovnávania rozdielu medzi výrobou a spotrebou elektriny, s cieľom dosiahnuť na Slovensku sebestačnosť vo výrobe elektriny. Po strate prevádzky svojej staršej sestry V1, ktorá z politických dôvodov je odstavovaná z prevádzky v rokoch 2006 – 2008, jej úloha sa stáva ešte dôležitejšou.

Budúcnosť V2 je možné očakávať predovšetkým v spoľahlivej prevádzke a výrobe elektriny s úlohou plniť meniace sa požiadavky elektrizačnej sústavy (základné zaťaženie, regulácia výkonu, frekvencie); v modernizácii, s cieľom aj zvýšenia výkonu o perspektívnych 5 %, možno 10 % a v neposlednom rade v predĺžení projektovanej životnosti o minimálne 20 rokov.

Prvý kontrolovaný výkon reaktora 3. bloku v Jaslovských Bohuniciach, t.j. prvého bloku V2 bol dosiahnutý v deň 14. narodenín môjho syna. Syn úspešne ukončil strednú školu strojárskeho typu, vysokú školu zameranú na jadrovú energetiku, sice nepracuje v oblasti jadrovej energetiky, ale poznatky zo školy využíva vo svojej práci. Dúfam, že bloky V2 budú dodávať elektrinu ešte aj počas jeho veľmi dlhého penzijného veku.

7) Reaktorová sála
Reactor hall

A REMEMBRANCE TO MOCHOVCE

JOZEF VALACH
*former director
of Mochovce NPPs*

I have dedicated my whole professional life to this construction and I am immensely thankful to fate and to those who expressed their trust in me and nominated me a director of this location in time of rebirth of nuclear power plant construction in Slovakia in the mid-nineties.

It was an uneasy era. However, the fact that this location attracted significant people from nuclear community family from the whole former Czechoslovakia contributed significantly to the start of the final stage of Mochovce NPP Unit 1 completion in 1998. The original date of setting the Unit 1 into operation was scheduled for October 1989.

I will scoop a bit back to the construction history of this power plant. The preparation works themselves, being a part of the so-called first completion, started in 1980 and the basic board of Unit 1 was ready in October 1984. This stage was managed by an investor representative Emil Chorvát, directly at the construction, and the construction was realized by Váhostav Žilina.

The building of the unit itself was running in dynamic pace patrolled by an experienced investor Martin Špirko who had already experienced management of building V1 and V2 nuclear power plants in Jaslovské Bohunice and became a director of Mochovce NPP in 1985. The construction part was realized by Hydrostav (Ernest Jančina, a director of Mochovce branch) managed by general director Bedricha Šutera and Gdt Škoda Praha represented by general director J. Ludvig. Despite successful moving forward of the construction and technological part it became more and more apparent, that the tendon of Achilles of the construction will be the new system DERIS 900 being developed for control of technological

SPOMIENKA NA MOCHOVCE

ING. JOZEF VALACH
*bývalý riaditeľ Atómových
elektrární Mochovce*

Celý môj profesionálny život som zasvätil tejto stavbe a som nesmierne vďačný osudu a tým, ktorí mi vyjadrili dôveru a menovali ma riaditeľom tejto lokality v čase, keď sa v polovici deväťdesiatych rokov začala písat etapa znovuzrodenia výstavby jadrových elektrární na Slovensku.

Nebolo to obdobie ľahké, ale skutočnosť, že táto lokalita pritiaha významných ľudí z rodiny jadrovej komunity celého bývalého Československa, prispeло výrazne k tomu, že v roku 1998 začala záverečná etapa dostavby 1. bloku elektrárne Mochovce (EMO). Pritom pôvodný termín uvedenia 1. bloku do prevádzky bol určený na október 1989.

Načriem trochu do histórie výstavby tejto elektrárne. Samotné prípravné práce, ktoré boli súčasťou tzv. prvej stavby začali v roku 1980 a základová doska 1. bloku bola pripravená v októbri 1984. Túto etapu riadil priamo na stavbe za investora Emil Chorvát a stavbu realizoval Váhostav Žilina.

Samotná výstavba bloku prebiehala dynamickým tempom pod taktovkou skúseného investora, ktorý mal za sebou riadenie výstavby jadrových elektrární V1 a V2 v Jaslovských Bohuniciach, Martina Špirka, od roku 1985 riaditeľa EMO. Stavebnú časť realizoval Hydrostav (riaditeľ závodu Mochovce Ernest Jančina) pod vedením generálneho riaditeľa Bedricha Šutera a Gdt Škoda Praha reprezentovaná generálnym riaditeľom J. Ludvigom. Napriek úspešnému napredovaniu stavebnej a technologickej časti bolo čoraz viac jasné, že Achilllovou päťou výstavby bude novovyvíjaný systém riadenia technologických projektov DERIS 900. V tomto období som mal možnosť spoznať zanietenosť pre výstavbu vtedajšieho zmocnenca vlády pre výstav-



The preparation of a new completion model was speeded up in the beginning of 1996. One of the last decisive tests of the design readiness was its defense at exit meeting of the government of the Slovak Republic directly at the Mochovce construction in March 1996. We had no pink glasses during the lunch break, however, the afternoon discussion and the strength of our arguments persuaded the government members to support the completion of the units in Mochovce.

designs. At that time I got the opportunity to know the zeal for nuclear power plants construction of Jozef Keher, at that time a government attorney and a deputy minister of FMPE (Federal ministry of fuels and power), who definitely could not have had a calm sleep because of DERIS 900. At the beginning of 1989 it was clear that DERIS 900 will not be usable or applicable in a nuclear power plant because of its unreliability. Other problems not being solved in the design preparation stage started to unveil gradually and the stage of great changes in base documents for execution documentation was inevitable. In that stage works were in progress already in Units 1 to 4, which generated a need for great accumulation of labor. A contract with SIEMENS company was signed in May 1991 for supply of a new AS RTP (Automated system of technological process management). The construction was gradually attenuated in 1990 - 1992 especially by limited financial resources and by the post-revolutionary period. SEP, later Slovenské elektrárne, a. s., entered the era of searching for new financial resources for Mochovce NPP completion.

The first half of the nineties was marked by a noticeable turbulence at the managerial posts. In this difficult for management era the power plant succeeded in developing of co-operation with specialists EdF (France), Bayernwerk and Preussen Elektra (Germany), who executed a check up aimed at the safety increasing issues.

In accordance with EBRD requirements the SEP representatives after an agreement with EdF released information on intention to complete the Mochovce NPP construction in international daily newspapers, and on 19 January 1994 a joint venture of SEP and EdF was created called EMO, a.s. Ladislav Lörinc became a general director of the company. Several missions (IAEA PRE OSART mission, RISKAUDIT) followed in Mochovce and a study for environmental impact assessment of the powerplant (EIA) by the AEA Technology company from U.K. was created. Outcomes of these missions and EIA studies helped to persuade professional community that completion of Mochovce NPP is realistic. A disadvantage of this stage was the fact that it was oriented mainly on preparation of a complicated financial model, while communication with potential completion executors was at a very low level. A minus of the newly prepared completion design was that it did not take the construction „past“ into consideration at all. On the other hand a direct contact with foreign companies taught us the required western standard of operation management. Preparation procedure of the financial model grew into such a stage that a final discussion on approval of financing of the design was prepared in the EBRD centre in London in March

bu jadrových elektrární a námestníka ministra FMPE Jozefa Kehera, ktorý kvôli DERIS-u 900 určite nemohol pokojne spávať. Začiatkom roku 1989 bolo jasné, že DERIS 900 pre jeho nespoľahlivosť nebude možné použiť a nasadiť v jadrovej elektrárni. Postupne sa začali vynárať ďalšie problémy neriešené v etape projektovej prípravy a prichádzalo obdobie obrovskej zmeny podkladov na vykonávaciu dokumentáciu. V tomto období sa už realizovali práce na blokoch 1 až 4, čo vyvolávalo potrebu obrovskej kumulácie pracovnej sily. V máji 1991 bol podpísaný kontrakt s firmou SIEMENS na dodávku nového AS RTP (Automatizovaný systém riadenia technologických procesov). V rokoch 1990–1992 bola výstavba postupne utlmená hlavne limitovanými finančnými zdrojmi a porevolučným obdobím. Pre SEP neskôr Slovenské elektrárne, a. s. nastalo obdobie hľadania nových zdrojov financovania dostavby EMO.

Prvá polovica deväťdesiatych rokov bola poznačená značnou turbulenčiou na postoch riadiacich pracovníkov. V tomto, pre manažment ťažkom, období sa podarilo rozvinúť spoluprácu s odborníkmi EdF (Francúzsko), Bayernwerk a Proussen Elektra (SRN), ktorí vykonali previerku zameranú na otázky zvýšenia bezpečnosti.

V zmysle požiadaviek EBRD-u predstavitelia SEP-u po dohode s EdF uviedli informáciu o úmysle dokončiť výstavbu JE Mochovce v medzinárodných denníkoch a 19. januára 1994 vznikol spoločný podnik SEP a EdF pod názvom EMO, a. s. Jeho generálnym riaditeľom sa stal Ladislav Lörinc. Následne sa v Mochovciach uskutočnilo niekoľko misií (PRE OSART MA- AE, RISKAUDIT) a bola vypracovaná štúdia hodnotenia vplyvu elektrárne na životné prostredie EIA firmou AEA Technology z Anglicka. Závery týchto misií a štúdie EIA pomohli presvedčiť odbornú verejnosť o realizovateľnosti dostavby JE Mochovce. Negatívom tejto etapy bolo, že sa zamerala najmä na prípravu komplikovaného finančného modelu, kým komunikácia s možnými realizátormi dostavby bola na veľmi nízkej úrovni. Nedostatkom novopripravovaného projektu dostavby bolo, že vôbec neriešil „minulosť“ stavby. Na druhej strane nás priamy kontakt so zahraničnými firmami naučil požadovanému západnému štandardu riadenia prác. Postup prípravy finančného modelu dostavby dospel do takého štátia, že v centrále EBRD v Londýne v marci 1995 bolo pripravené záverečné rokovanie schvaľovania financovania projektu. Spoločne s Ladislavom Lörincom a Antonom Masárom sme mali možnosť posadiť sa do pripravených kresiel zástupcov rokovačích strán. Práve neriešená problematika histórie stavby, resp. zodpovednosti

*Začiatkom roku 1996 na-
brala príprava nového
modelu dostavby rýchle
obrátky. Jednou z posled-
ných rozhodujúcich skúšok
pripravenosti projektu bo-
la jeho obhajoba na vý-
jazdovom zasadnutí vlády
SR priamo na stavbe
v Mochovciach v marci
1996. Počas obedňajšej
prestávky to pre nás ešte
nevýzeralo ružovo, ale
po obedňajšia diskusia
a sila našich argumentov
presvedčili členov vlády pre
podporu výstavby mochov-
ských blokov.*



1



2

- 1) **Mochovské stavenisko**
Mochovce construction site
- 2) **Vyrastajúca chladiaca veža**
Growing up cooling tower

1995. Together with Ladislav Lörinc and Anton Masár we had an opportunity to place ourselves in the prepared posts of deputies of the discussing parties. It was the unsolved problem of the construction past or responsibility for the works realized so far which significantly loaded the budget of the Slovak side and contributed to the decision of the government of the Slovak Republic not to sign the prepared completion design with EdF under EBRD financing. This decision was influenced by a more resolute procedure of the original suppliers also. On 5 September 1995 the government of the Slovak Republic approved a Report on financing provision for alternative completion of Mochovce NPP, Units 1&2, and by Decree No. 660 they approved also the completion model with the original suppliers – general designer of EGP Praha (Jaroslav Knotek), higher construction supplier HDS Bratislava (Stanislav Klikáč), general technology supplier Škoda Praha (Stanislav Svoboda), EZ Bratislava (Marián Orlíký), VÚJE Trnava (Ján Korec), which was completed with EUCOM consortium (Siemens, Framatome) safety measures, Atomenergoexport (Russian Federation) special systems, Westinghouse (USA) and EdF (France) as a technical consultant. At that time I was employed by Slovenské elektrárne as a director of financing strategy section. The Decree No. 660 which was agreed on was a challenge for preparation of a new financial completion model. I cannot refrain from mentioning a group led by Eduard Strýček when we managed together with A. Masár to per-



3



4

za dovtedy realizované práce, výrazne zaťažovali rozpočet slovenskej strany a prispeli k tomu, že vláda SR sa rozhodla nepodpísať pripravený projekt dostavby s EdF pod financovaním EBRD. K tomuto rozhodnutiu prispel aj razantnejší postup pôvodných dodávateľov. Vláda SR schválila 5. septembra 1995 Správu o zabezpečení financovania alternatívnej dostavby 1. a 2. bloku JE Mochovce a uznesením č. 660 aj model dostavby s pôvodnými dodávateľmi – generálnym projektantom EGP Praha (Jaroslav Knotek), vyšším dodávateľom stavby HDS Bratislava (Stanislav Klikáč), generálnym dodávateľom technológie Škoda Praha (Stanislav Svoboda), EZ Bratislava (Marián Orlický), VÚJE Trnava (Ján Korec), ktorý bol doplnený o konzorcium EUKOM (Siemens, Framatome) bezpečnostné opatrenia, Atomenergoexport (Ruská federácia) špeciálne systémy, Westinghouse (USA) a EdF (Francúzsko) ako technickým konzultantom. V tomto období som pôsobil v Slovenských elektrárňach vo funkcií riaditeľa stratégie financovania. Prijaté uznesenie č. 660 bolo obrovskou výzvou na prípravu nového finančného modelu dostavby. Nedá mi nespomenúť skupinu vedenú Eduardom Strýčkom, keď sa nám spolu s Antonom Masárom podarilo presvedčiť množstvo skeptických pracovníkov SE, a. s. k spolupráci na príprave nového projektu financovania.

Začiatkom roku 1996 nabrala príprava nového modelu dostavby rýchle obrátky. Jednou z posledných rozhodujúcich skúšok pripravenosti projek-

3) **V reaktorovej sále**
In reactor hall

4) **V spleti potrubia**
In net of pipeline

suade a great number of sceptic SE employees to co-operate at preparation of a new financial model.

The preparation of a new completion model was speeded up at the beginning of 1996. One of the last decisive tests of the design readiness was its defense at the exit meeting of the government of the Slovak Republic directly at the Mochovce construction in March 1996. Later on we got to know that there had been as many as three alternatives to solve the needs for energetic resources – production from gas, combined cycle power plant, hydro power or nuclear power already on the eve of the government meeting. During the lunch break things did not look positive on our behalf so far. However, the afternoon discussion and the strength of our arguments persuaded the government members to support the completion of the units in Mochovce. As the next step, the Memorandum of construction attendants was approved and signed on 16 April 1996 who promised to realize the completion so that the unit phasing dates could be kept – the 1st unit in 1998, the 2nd unit in 1999. The government of the Slovak Republic decided by their Decree No. 339 from 14 May 1996 to provide governmental warranties for loans for the completion. At the end of May loan contracts were signed with VÚB Bratislava, KB Praha, ČS Praha, Societe Generali (France), Russian Federation, Kreditanstalt fur Wiederaufbau (Germany). A part of the signature of loan contracts for completion was also a signature of rescheduling of credits advanced so far for construction from IRB and SPP loan capitalization in the form of increasing of the SE, a. s. fixed assets.

These decisive steps led to meeting of all the requirements for the unit construction start. At the beginning of August 1996 I was transferred from directing SE, a. s. directly to the construction site where I changed function with the plant director Marian Šíp, who became the government construction attorney. It took relatively short time to stabilize the factory management and significantly strengthen the position of the investment department. The construction course itself required a new management feature of the construction, so-called evaluation Fridays, which were attended not only by the investor and main suppliers but also by important sub-suppliers. Employees of the future operator (especially maintenance workers) were significantly integrated into suppliers' realization works. I would like to highlight especially the person of František Poukar, director of Škoda Mochovce, in this development stage. His experience from construction management of power plants in Dukovany and Temelín were of a significant help in the development stage of Unit 1. Another positive factor was a direct interest of the SE, a. s. general director Tibor Mikuš. He strongly influ-

tu bola jeho obhajoba na výjazdovom zasadnutí vlády SR priamo na stavbe v Mochovciach v marci 1996. Neskôr sme sa dozvedeli, že ešte v predvečer zasadnutia vlády boli v hre až tri alternatívny riešenia potrieb energetických zdrojov – výroba z plynu PPC, vodná energetika, resp. jadrová energetika. Počas obedňajšej prestávky to pre nás ešte nevyzeralo ružovo, ale po obedňajšia diskusia a sila našich argumentov presvedčili členov vlády pre podporu výstavby mochovských blokov. Následne 16. apríla 1996 bolo prijaté a podpísané Memorandum účastníkov výstavby, ktorí sa zaviazali realizovať výstavbu tak, aby boli dodržané termíny fázovania blokov – 1. blok 1998, 2. blok 1999. Vláda SR svojím uznesením č. 339 zo 14. mája 1996 rozhodla o poskytnutí vládnych záruk za úvery na dostavbu. Koncom mája boli podpísané úverové zmluvy s VÚB Bratislava, KB Praha, ČS Praha, Societe Generali (Francúzsko), Úver RF, Kreditanstalt fur Wiederaufbau (SRN). Súčasťou podpisu úverových zmlúv na dostavbu, bol aj podpis zmluvy o reštrukturalizácii dovtedy poskytnutých úverov na výstavbu od IRB a kapitalizácia úveru SPP formou navýšenia základného imania SE, a. s.

Týmito rozhodujúcimi krokmi boli splnené všetky podmienky na samotný rozbeh výstavby blokov. Začiatkom augusta 1996 som prešiel z riaditeľstva SE, a. s. priamo na stavbu, kde som vystriedal vo funkcií riaditeľa závodu Mariana Šípa, ktorý bol poverený funkciou vládneho zmocnenca pre výstavbu. V relatívne krátkej dobe sa podarilo stabilizovať vedenie závodu a výrazne posilniť pozíciu investičného útvaru. Samotný priebeh výstavby si vyžiadal zavedenie nového riadiaceho prvkmu výstavby, tzv. hodnotiacich piatkov, na ktorých sa zúčastňovali okrem investora a hlavných dodávateľov aj ich rozhodujúci subdodávatelia. Výraznou mierou došlo k zapojeniu pracovníkov budúceho prevádzkovateľa (hlavne pracovníkov údržby) na realizačných prácach u dodávateľov. V tejto rozbehovej etape chcem mimoriadne vyzdvihnuť osobu Františka Poukara, riaditeľa Škody Mochovce. Jeho skúsenosti z riadenia výstavby elektrárni v Dukovanoch a v Temelíne významne napomohli v rozbehovej etape realizácie 1. bloku. Ďalším pozitívnym faktom bola priama zainteresovanosť generálneho riaditeľa SE, a. s. Tibora Mikuša. Svojou osobou účasťou v rozhodujúcich momentoch výstavby sa výrazne zasadil o dodržanie termínu spustenia 1. bloku. Nemôžem nespoľmenúť jeho zásadný postoj pri zavážaní paliva 27. apríla 1998. V etape tesne pred jeho realizáciou ho telefonicky požiadal vtedajší predseda vlády Vladimír Mečiar, ktorý bol v tom čase na oficiálnej návštive Rakúska, o zastavenie procesu zavážania paliva. Stanovisko Tibora Mikuša bolo jasné a zá-



5

5) Na blokovej dozorni
In main control room

enced keeping the date of Unit 1 start-up by his personal involvement in crucial moments of construction. I cannot miss out his fundamental approach to refuelling on 27 April 1998. He was asked by phone by Vladimír Mečiar, prime minister at that time at an official visit of Austria, to stop the refuelling process right before the realization. Tibor Mikuš had a clear and strict standpoint on this. After a personal discussion with the Austrian chancellor he clearly declared that all the technological, safety, and legislation requirements are met for the start of this stage and first cassette was really applied to the reactor at 23:54. This was an approach worthy of a general indeed, and it influenced next completion procedure in 1998 decisively:

- 9 June – achievement of first controlled reactor output
- 4 July – the first official connecting to power grid
- 28 August – 100% of reactor power output in Unit 1.

Realizing the operation on Unit 2 fully used the experience from Unit 1. The only disadvantage was a shortage of financial resources which were supposed to be generated from the investor side. Provision of the resources was based on an assumption of progressive electricity prices as it was agreed on in 1996. Unfortunately the following years did not bring the supposed growth in electricity prices, which generated liquidity problems in the SE, a. s. Despite this fact the construction sequence was as followed:



6

sadné. Po osobnom rozhvore s rakúskym kancelárom jasne deklaroval, že sú splnené všetky technické, bezpečnostné a legislatívne podmienky na začatie tejto etapy a skutočne o 23.54 h bola zavezená 1. kazeta do reaktora. Toto bol skutočne postoj hodný generála a mal rozhodujúci vplyv na ďalší postup dostavby v roku 1998:

- 9. júna – dosiahnutie prvého kontrolovaného výkonu reaktora
- 4. júla – prvé oficiálne prifázovanie k energetickej sieti
- 28. augusta – dosiahnutie 100 % výkonu reaktora 1. bloku.

Realizácia prác na 2. bloku plne využila skúsenosti z 1. bloku. Jediným negatívom bol nedostatok finančných prostriedkov, ktoré mali byť generované zo strany investora. Zabezpečenie týchto prostriedkov vychádzalo z predpokladu postupného zreálňovania cien elektriny tak, ako bolo prijaté v roku 1996. Bohužiaľ, v ďalších rokoch nedošlo k predpokladanému nárastu ceny elektriny, čo v SE, a. s. vyvolalo problémy s likviditou. Napriek tomuto faktu postup výstavby bol nasledovný:

- 5. októbra 1999 – zavezenie prvej kazety do reaktora 2. bloku
- 1. decembra 1999 – dosiahnutie prvého kontrolovaného výkonu reaktora
- 20. decembra 1999 – prvé oficiálne prifázovanie k energetickej sieti

Mimoriadne je potrebné vyzdvihnuť hladký priebeh prác fyzikálneho a energetického spúšťania s minimom automatických odstavení reaktora

6) Jadrová elektráreň
Mochovce
Mochovce NPP

5 October 1999 – placement of 1st cassette in Unit 2 reactor
1 December 1999 – reaching of the first controlled reactor output
20 December 1999 – first official connecting to the grid

It is particularly necessary to highlight the smooth course of works on physical and power run with a minimum of reactor scrams and maximum use of experience from running the Unit 1. In 2000 Mochovce NPP gradually transferred from accumulated investment construction to the stage of full connection of the both units to commercial operation – electricity production.

Apart from solving usual operational problems, the power industry as a whole was placed in front of a new phenomenon – privatization of power industries. We were witnesses of various (sometimes crazy) proposals of power industry privatization. The whole management in Mochovce tried to keep alive the idea to complete the Units 3&4. The effort to cancel the Unit 3&4 construction culminated in 2000. Ministry of Economy of the Slovak Republic was asked to prepare a material for government discussions with a decision to quit the construction process definitely. In March 2000 I got a message from the reception that the Minister of Economy of the Slovak Republic, Ľubomír Harach, came to visit me. He wanted to see the situation at Units 3&4 personally. After seeing the rooms he was frankly surprised by the degree of construction and the quality of conservation works presented and he wrote the following text in the chronicle: „I got to know technical and technological jewel of the Slovak power industry with an admiration. I want to express my thanks to all the people who have participated in its realization.“ His visit resulted in a chance for Units 3&4 to seek for a strategic investor and for completion out of the resources of the national budget (Government Decree No. 257/2000 from 19 April 2000 to the proposal if to complete EMO Units 3&4 or not). It was a pity that Mikuláš Dzurinda, at that time Prime Minister, refused a similar visit.

Units 3&4 were separated from Mochovce NPP, and MO34 branch was created by 1 July 2001 despite the repulsion of Ondrej Studenec, head of SE, a. s. supervisory board, and general director of power section at Ministry of Economy of the Slovak Republic. Jozef Guba, till that time a deputy investment responsible of Mochovce NPP, became the plant director. MO 34 got into the management an excellent construction professional and a perfect specialist for Units 3&4 completion problem. The MO34 plant finalized the original supply construction contracts signed by the Economy law and the whole unfinished construction was transferred to the property of SE, a.s. Under his management the Feasibility Study for Mochovce NPP, Units 3&4 completion was worked out by Deloitte and

a maximom využitia skúseností zo spúšťania 1. bloku. V roku 2000 nastal pre EMO postupne prechod od kumulovanej investičnej výstavby do etapy plného zapojenia oboch blokov do komerčnej prevádzky – výroby elektriny.

Popri riešení bežných prevádzkových problémov energetika ako celok bola postavená pred nový fenomén – privatizácia energetiky. Boli sme svedkami rôznych (niekedy až blázniivých) návrhov privatizácie energetiky. Snahu celého manažmentu v Mochovciach bolo udržať pri živote myšlienku dostavby blokov 3, 4. Začiatkom roku 2000 kulminovala snaha o zrušenie stavby 3 a 4 bloku. MH SR malo za úlohu pripraviť materiál na rokovanie vlády s uznesením o definitívnom ukončení výstavby. V marci 2000 mi ohlásili z vrátnice návštenu ministra hospodárstva SR Ľubomíra Haracha. Chcel sa osobne na vlastné oči presvedčiť o situácii na bloku 3 a 4. Po prehliadke priestorov bol úprimne prekvapený stupňom rozostavanosti a prezentovanou kvalitou vykonávaných konzervačných prác a do kroniky napísal nasledovný text: „S obdivom som sa oboznámil s technickým a technologickým skvostom slovenskej energetiky. Vyjadrujem vďaku všetkým, ktorí sa podielali na jeho realizácii“. Výsledkom jeho návštavy bolo, že bloky 3 a 4 dostali šancu na hľadanie strategického investora a na dostavbu mimo prostriedkov štátneho rozpočtu (Uznesenie vlády č. 257/2000 z 19. apríla 2000 k návrhu dostavby alebo nedostavby 3. a 4. bloku EMO). Škoda, že podobnú návštenu odmietol vtedajší predseda vlády Mikuláš Dzurinda.

K 1. júlu 2001 bol aj napriek odporu Ondreja Studenca, predsedu Dozornej rady SE, a. s. a generálneho riaditeľa sekcie energetiky MH SR z EMO odčlenený 3 a 4 blok a vytvorený závod MO 34. Jeho riaditeľom sa stal Jozef Guba, dovtedy investičný námestník EMO. MO 34 dostalo do vedenia vynikajúceho odborníka na výstavbu a dokonalého znalca problematiky dostavby blokov 3 a 4. Závod MO 34 dotiahol ukončenie pôvodných dodávateľských zmlúv na výstavbu podpísaných ešte podľa Hospodárskeho zákonníka a celá rozostavaná stavba bola prevedená do majetku SE, a. s. Rovnako pod jeho vedením bola do konca roku 2002 vypracovaná firmou Deloitte a Touche Štúdia realizovateľnosti financovania dostavby 3. a 4. bloku EMO, ktorá potvrdila dovtedy spracovanú štúdiu najnižších nákladov SE (least cost study) v súvislosti s plánovaním nových výrobných kapacít.

Dostavba a spustenie MO 34 vychádza ako najvýhodnejšia alternatíva nahradenia výkonu po odstavení elektrárne V1.

Prevádzkované bloky 1, 2 sa stali stabilnými a bezpečnými zdrojmi elektrizačnej sústavy. V roku 2002 bola v EMO organizovaná medzinárodná

Touche company by the end of 2002. The study confirmed the SE least cost study processed so far in connection with planning new production capacities.

MO3&4 completion and running appears as the most efective alternative of output power substitution after the V1 power plant will be shut-down.

The operational Units 1&2 became stable and safe resources of electricity supply system. Mochovce NPP experienced in 2002 the international examination WANO and in 2006 it was the international IAEA mission OSART. The OSART mission was managed by my successor Jaroslav Holubec, as I was withdrawn from Mochovce NPP directing function on 31 July 2003.

My seven years' period as the Mochovce NPP director was not easy. On one hand I got, thank to the decision of Karol Česnek, a great chance to be present at running a significant power work (the Mochovce Power Plant construction was awarded in May 2001 the building of the 20th century in Slovakia in the category of industrial buildings) and I was lucky to co-operate with excellent professionals from supplying companies, supervisory bodies, as well as with the colleagues directly at EMO and Slovenské elektrárne. However, this period was afflicted by a strong turbulence at the posts of superior bodies – I was managed by five general directors of SE, a. s. and they also had to function during the governing period of seven Economy Ministers of the Slovak Republic.

I would like to thank all the people who had taken part at a successful realization of the Mochovce NPP, Units 1&2 construction as well as its completion and safe operation, and to those who are aware of the need of completion of the Units 3&4, and actively take part in works connected with the completion being prepared.

previerka WANO a v roku 2006 aj medzinárodná misia MAAE OSART. Misiu OSART už manažoval môj nástupca Jaroslav Holubec, pretože som bol 31. júla 2003 odvolaný z funkcie riaditeľa EMO.

Moje sedemročné pôsobenie vo funkcii riaditeľa EMO nebolo ľahkým obdobím. Na jednej strane som dostal, vďaka rozhodnutiu Karola Česneka, obrovskú šancu byť pri spustení významného energetického diela (v máji 2001 bola stavba Atómovej elektrárne Mochovce ocenená ako Stavba XX. storočia na Slovensku v kategórii priemyselné stavby) a mal som šťastie spolupracovať s vynikajúcimi odborníkmi z dodávateľských firiem, dozorných orgánov ako aj spolupracovníkmi priamo v EMO a Slovenských elektrární. Toto obdobie však bolo poznačené silnou turbulenciou na postoch nadriadených orgánov – riadilo ma päť generálnych riaditeľov SE, a.s. a oni pôsobili pri siedmich ministroch MH SR.

Chcem sa podakovať všetkým, ktorí sa zúčastňovali na úspešnej realizácii výstavby aj dostavby EMO 1, 2, podielajú sa na jej bezpečnom prevádzkovании ako aj tým, ktorí si uvedomujú nutnosť dostavby blokov 3, 4 a aktívne sa zapájajú do prác súvisiacich s ich pripravovanou dostavbou.

HISTORICAL ASPECTS OF VYZ

MARTIN SLEZÁK

*former director of SE-VYZ,
VYZ division director
of JAVYS*

The history of nuclear power engineering in Slovakia began in 1950s. It was, however, mainly concentrated on the design, construction, operation and power generation.

Issues of the back part of nuclear power engineering were paid less attention. It was only the spent nuclear fuel from the A-1 Nuclear Power Plant (NPP) whose life cycle was managed as far as its transportation to the final disposal site, although the fuel state required extensive modifications to technologies prepared. Radioactive wastes were only managed as far as the long-term storage stage.

A-1 NPP staff members undertook the initiative following the A-1 operation termination. The lack of financial resources was the greatest problem. The Conception of Radioactive Waste Management in the Slovak Republic was developed. It was approved by the Government of the Slovak Republic in Resolution No. 190/1994. This was the basis for the State Liquidation Fund and for the determination of the radioactive waste treatment, conditioning and storage. The task to establish a separate plant within Slovenské elektrárne, j.s.c., whose major field of action covered the back part of nuclear power engineering was another important moment.

The SE-VYZ plant (the Decommissioning of Nuclear Power Installations, Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel Treatment) history began on 1 January 1996 when a separate plant was established within Slovenské elektrárne, j.s.c. Upon its establishment, the plant took over a part of SE-EBO plant (Jaslovské Bohunice Nuclear Power Plants) and SE-EMO plant (Mochovce Nuclear Power Plants) staff members and, at the same time, all the activities related to the decommissioning of the failed A-1 Nuclear Power Plant including its back part of nuclear power engineering.

HISTORICKÉ ASPEKTY VYZ

ING. MARTIN SLEZÁK
*bývalý riaditeľ závodu SE-VYZ,
vrchný riaditeľ divízie VYZ
spoločnosti JAVYS*

Jadrová energetika na Slovensku začala písť svoju história v 50-tych rokoch minulého storocia. Jej hlavné zameranie bolo však len na projektovanie, výstavbu, prevádzku a výrobu elektriny.

Otázke záverečnej časti jadrovej energetiky bolo venované menej pozornosti. Len vyhorené jadrové palivo JE A1 malo riešenie až po jeho odvoz na miesto trvalého uloženia, i keď jeho stav si vyžiadal rozsiahle zmeny prípravených technológií. Rádioaktívne odpady boli riešené len po etape dlhodobého skladovania.

Iniciatívu v riešení tejto problematiky prevzali na seba zamestnanci JE A1, po ukončení jej prevádzky. Najväčším problémom bol nedostatok finančných zdrojov. Bola vypracovaná Koncepcia zaobchádzania s rádioaktívnymi odpadmi (RAO) v Slovenskej republike, ktorú schválila vláda v uznesení č. 190 z roku 1994. To bol základ pre vytvorenie Štátneho fondu likvidácie ŠFL, stanovenia spôsobu spracovávania, úpravy a ukladania RAO. Ďalším významným momentom bola úloha vytvoriť samostatný závod v rámci Slovenských elektrární, a. s., ktorého hlavnou náplňou bola záverečná časť jadrovej energetiky.

História závodu SE-VYZ (Vyradovanie jadrovoenergetických zariadení, zaobchádzanie s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným jadrovým palivom) sa začala písť 1. januára 1996, keď bol v rámci Slovenských elektrární, a.s. založený odštepný závod. Závod pri svojom vzniku prebral časť zamestnancov závodu SE-EBO (Atómové elektrárne Jaslovské Bohunice) a EMO (Atómové elektrárne Mochovce) a zároveň i všetky činnosti súvi-



Based on its activities, the SE-VYZ plant contributed to a significant extent to the development of nuclear power engineering in Slovakia in that it ensured the fulfillment of its mission in the area of the back part of nuclear power engineering, thus bringing Slovakia remarkably near to the developed countries using nuclear sources for the power generation.

The takeover of the management of the A-1 Nuclear Power Plant Decommissioning Stage I Project was the decisive activity that required the greatest efforts, especially during the initial years of SE-VYZ plant existence. Following two serious operation events (the event that occurred in 1976 was rated INES 3 in compliance with the INES scale and the event that occurred 1977 was rated INES 4, i. e., an accident without any serious impact on the surroundings), the A-1 NPP represented an urgent problem that required (and requires all the time at present) to make coordinated and systematic efforts.

Simultaneously with the beginning of the SE-VYZ plant functioning, radioactive waste treatment and conditioning technologies started to be built. At present they make up a complex of technologies capable of both safe and reliable treatment and conditioning of almost complete range of radioactive waste produced. Those technologies combined represent a unique know-how and capacity comparable with the most developed states providing the nuclear source-based power production.

Together with the construction of the radioactive waste treatment and conditioning technologies, it was necessary to design also the final disposal of conditioned radioactive waste meeting the highest safety and ecology requirements specified for such a type of equipment. That is why, the Republic Low and Medium (Short-Term) Radioactive Waste Repository (RÚ RAO) was gradually built in Mochovce. Just as in case of radioactive waste treatment and conditioning facilities in Jaslovské Bohunice, the Mochovce repository also made use of experience gained by European states during the construction of permanent disposal facilities for conditioned radioactive waste and combined the highest safety parameters closely connected with the environment protection maximisation and with the provision of physical safety of the disposed radioactive waste.

Immediately following its establishment, the SE-VYZ plant also undertook the responsibility for the long-term storage of the spent nuclear fuel from Slovenské elektrárne, j.s.c., reactor units. As a strategic raw material, the fuel is stored in the Spent Fuel Intermediate Storage Facility (MSVP). During 10 years of its existence, the SE-VYZ plant provided and coordinated an extensive investment project aimed at the extension of the MSVP storage capacity and the seismic upgrade of both the technologies and construction of the intermediate storage facility buildings.

The SE-VYZ plant scope of activities included the following:

- The decommissioning of nuclear facilities; at present the A-1 Nuclear Power Plant decommissioning actions are taken and the Nuclear Power Plant V-1 Jaslovské Bohunice decommissioning is being prepared.

siace s výraďovaním havarovanej elektrárne A1 a so záverečnou časťou jadrovej energetiky.

Rozhodujúcou činnosťou, ktorá si vyžiadala najväčšie nasadenie hlavne v prvých rokoch existencie závodu SE-VYZ bolo prebratie riadenia projektu I. etapy výraďovania jadrovej elektrárne A1, ktorá po dvoch závažných prevádzkových udalostiach (udalosť v roku 1976 bola podľa stupnice INES klasifikovaná ako INES 3 – vážna nehoda a udalosť v roku 1977 ako INES 4 – havária bez vážneho vplyvu na okolie) znamenala neodkladný problém, ktorému bola (a stále v súčasnosti je) potreba venovať koordinované a systematické úsilie.

Rovnako sa spolu so začiatkom fungovania závodu VYZ začalo i budovanie technológií na spracovanie a úpravu RAO, ktoré v súčasnej dobe tvorí komplex technológií schopných bezpečne a spôsobivo spracovať a upraviť takmer celú škálu produkovaných rádioaktívnych odpadov. V kombinácii tieto technológie predstavujú jedinečné know-how a kapacitu, ktorá je porovnatelná s najvyspelejšími štátmi zabezpečujúcimi produkciu elektriny z jadrových zdrojov.

Zároveň s budovaním technológií na spracovanie a úpravu RAO bolo potrebné vyriešiť i konečné ukladanie upravených RAO, ktoré splňa najvyššie bezpečnostné a ekologické požiadavky kladené na takýto typ zariadenia. Preto bolo postupne vybudované Republikové úložisko pre nízko a stredne (krátkodobé) rádioaktívne odpady v Mochovciach. Tak ako v prípade zariadení na spracovanie a úpravu RAO v Jaslovských Bohuniciach i mochovské úložisko zúročilo skúsenosti európskych štátov s budovaním zariadení na trvalé ukladanie upravených RAO a skombinovalo v sebe najvyššie bezpečnostné parametre, úzko naviazané na maximalizáciu ochrany životného prostredia a zabezpečenie fyzickej bezpečnosti uložených RAO.

SE-VYZ po svojom vzniku prebral zodpovednosť i za dlhodobé uskladnenie vyhoreného jadrového paliva z blokov SE, a.s., ktoré ako strategická surovina je skladovaná v medzisklade vyhoreného jadrového paliva (MSVP). Počas 10-ročnej existencie SE-VYZ zabezpečoval a koordinoval rozsiahlu investičnú akciu zameranú na rozšírenie skladovacej kapacity MSVP a seizmické zodolnenie technológie a stavebnej časti objektu medziskladu.

Predmet činnosti závodu SE-VYZ bol nasledovný:

- Výraďovanie jadrových zariadení; v súčasnosti je realizované výraďovanie jadrovej elektrárne A1 a pripravované výraďovanie jadrovej elektrárne V1 v Jaslovských Bohuniciach.

VYZ svojou činnosťou v oblasti záverečnej časti jadrovej energetiky významnou mierou prispej k rozvoju jadrovej energetiky na Slovensku a vo významnej miere priblížil Slovensko k vyspelým krajinám využívajúcim jadrové zdroje na výrobu elektriny.



1

- 1) Bohunické spracovateľské centrum RAO
Radioactive waste treatment centre in Bohunice (RAW TCB)

- The treatment and conditioning of radioactive waste produced in nuclear power plants and during decommissioning of nuclear installations.
 - The centralised collection of institutional radioactive waste, or radioactive waste captured in the territory of the Slovak Republic and their subsequent management.
 - The radioactive waste transportation.
 - The operation of the surface Republic Radioactive Waste Repository in Mochovce.
 - The storage of spent nuclear fuel coming from nuclear power plants; at present the operation of the storage facility in Jaslovské Bohunice and preparations for the construction of a storage facility in Mochovce.
 - The provision of a deep underground disposal site development intended for the final disposal of the spent nuclear fuel and radioactive waste that cannot be stored in the Republic Radioactive Waste Repository in Mochovce.
- All those technologies are closely connected with “support” services that continuously provide all activities related to the radiation, nuclear and classical safety, as well declare all the necessary data and parameters to regulatory bodies of the Slovak Republic that supervise and delimitate all the activities related to the operation of nuclear installations and the radioactive waste and spent nuclear fuel management within legal regulations in force in the Slovak Republic.



2



3

- Spracovanie a úprava rádioaktívnych odpadov produkovaných v jadrových elektráňach a z výraďovania jadrových zariadení.
- Centralizovaný zber inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov, resp. začytených rádioaktívnych odpadov na území Slovenskej republiky a ďalšie nakladanie s nimi.
- Preprava rádioaktívnych odpadov.
- Prevádzkovanie povrchového Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov v Mochovciach.
- Skladovanie vyhoreného jadrového paliva z jadrových elektrární; v súčasnosti prevádzkovanie skladu v Jaslovských Bohuniciach a príprava realizácie skladu v Mochovciach.
- Zabezpečenie vývoja hlbinného úložiska na konečné uloženie vyhoreného jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov neuložiteľných v Republikovom úložisku v Mochovciach.

Všetky tieto technológie sú úzko naviazané na „podporné“ služby, ktoré trvalo zabezpečujú všetky činnosti súvisiace s radiačnou, jadrovou a klasickou bezpečnosťou, ako aj deklarovanie potrebných údajov a parametrov pre dozorne orgány SR, ktoré v rámci legislatívnych predpisov platných v SR kontroľujú a vymedzujú všetky činnosti súvisiace s prevádzkou jadrových zariadení a nakladaním s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným jadrovým palivom.

2) **Prevoz odpadu na spracovanie v BSC RAO**

Waste transport to RAW TCB for processing

3) **Transportný kontajner s produkтом vitrifikácie**

Transport container with vitrification product

A-1 NPP DECOMMISSIONING

The A-1 Nuclear Power Plant was connected to the electrical grid on 25 December 1972 and, except for several interruptions, supplied the electric power for five years as long as it was shut down in 1977. As it was shut down after two accidents, a decision was made as early as 1979 not to continue its operation. Subsequent activities were taken at the nuclear power plant by its operator at that time (EBO) and projects specified by the State Science and Technology Development Plan were implemented in parallel. In 1993 the Government of the Slovak Republic imposed in its Resolution No. 266/1993 to develop the Project to Transfer the A-1 Nuclear Power Plant to the Radiation Safe State, the project documents submission deadline being 31 December 1994. If simplified, the Radiation Safe State can be defined as a state after the achievement of which it is possible to begin the power plant decommissioning in the standard manner. For the A-1 Nuclear Power Plant, this particularly meant the state after all the spent nuclear fuel was discharged from the power plant site, including the damaged fuel assemblies, (the fuel was transported to the Russian Federation), after the radioactive waste found within the nuclear power plant was treated and conditioned as it was produced, mainly the liquid radioactive waste with the non-standard high contents of radionuclides important to safety, and after the decontamination of rooms and equipment was performed.

The prepared project documents were reviewed and accepted by regulatory and state bodies and they were accepted by the Government of the Slovak Republic in its Resolution No. 649/95 in the form of a schedule for the transfer of the A-1 Nuclear Power Plant to the radiation safe state, with the conclusion that it would be updated from the topical, time and financial points of view in compliance with the experience obtained, financial resources available for the implementation and legal regulations in force. It was established by the government resolution to transfer A-1 to the radiation safe state by the end of 2007. The programme implementation is conditioned by the early provision of financial resources. Since 1 January 1996 the SE-VYZ plant Jaslovské Bohunice has been responsible for the project implementation within Slovenské elektrárne, j.s.c.

At the end of 1997 the project was reassessed from the topical, time and financial points of view. The transfer to the radiation safe state began to be understood as the Stage I Commissioning within the meaning of the implementation of relevant provisions of the Atomic Act. A group of works on the A-1 Nuclear Power Plant decommissioning that had been performed prior to the

VYRAĐOVANIE JE A1

Jadrová elektráreň A1 bola pripojená k elektrickej sieti 25. decembra 1972 a s niekoľkými prerušeniami dodávala elektrinu počas piatich rokov až do jej odstavenia v roku 1977. Keďže bola odstavená po dvoch nehodách, ešte v roku 1979 bolo prijaté rozhodnutie nepokračovať v prevádzke. Ďalšie činnosti v tejto elektrárni boli realizované vtedajším prevádzkovateľom (EBO) a súbežne boli riešené úlohy štátneho plánu rozvoja vedy a techniky. V roku 1993 vláda Slovenskej republiky uložila uznesením č. 266/1993 vypracovať Projekt uvedenia jadrovej elektrárne A1 do radiačne bezpečného stavu s termínom predloženia projektu do 31. decembra 1994. Radiačne bezpečný stav je možné zjednodušene definovať ako stav, po ktorom je možné prikročiť k vyraďovaniu elektrárne štandardným spôsobom. Pre jadrovú elektráreň A1 to znamenalo konkrétnie stav po vyvezení všetkého vyhoreného paliva z elektrárne, vrátane poškodeného (palivo bolo odvezené do Ruskej federácie), spracovaní a úprave rádioaktívnych odpadov nachádzajúcich sa v elektrárni tak, ako vznikali, hlavne kvapalných odpadov s neštandardne vysokým obsahom bezpečostne významných rádionuklidov a dekontaminácia priestorov a zariadení.

Vypracovaný projekt posúdili a prijali dozorné a štátne orgány a vo forme harmonogramu pre uvedenie jadrovej elektrárne A1 do radiačne bezpečného stavu ho prijala vláda SR v uznesení č. 649/95 s tým, že sa bude vecne, časovo a finančne aktualizovať podľa zistených skúseností, finančných zdrojov pre realizáciu a platných legislatívnych predpisov. Vládne uznesenie stanovilo uviesť A1 do radiačne bezpečného stavu do konca roku 2007. Plnenie programu podmieňuje včasné zabezpečenie finančných prostriedkov. Od 1. januára 1996 zodpovedal za realizáciu projektu v rámci Slovenských elektrární, a. s. závod SE-VYZ Jaslovské Bohunice.

Koncom roka 1997 bol projekt vecne, termínovou a finančne prehodnotený. Uvedenie do radiačne bezpečného stavu začalo byť v zmysle implementácie príslušných ustanovení Atómového zákona chápané ako I. etapa vyraďovania. Časť prác na vyraďovaní jadrovej elektrárne A1 do vypracovania a schválenia projektu I. etapy vyraďovania mala charakter samostatných investičných akcií, ktoré neskôr boli včlenené do tohto projektu. V súčasnosti je v alternatívach vypracovaný plán vyraďovania elektrárne po I. etape. Bolo uskutočnené príslušné hodnotenie vplyvov na životné prostredie v zmysle zákona č. 127/1994 Z.z.



4



5

- 4) Linka na spracovanie kovových odpadov
Metal waste processing line
- 5) Vláknobetónové kontajnery v BSC RAO
Fiber-concrete container in RAW TCB

Stage I Decommissioning Project documents development and approval were separate investment projects by their nature. Later on, they were incorporated in the Stage I Decommissioning Project. At present a plan of the power plant decommissioning after the completion of Stage I is prepared in alternative options. Relevant impacts on the environment were assessed within the meaning of Act No. 127/1994 Coll.

The objectives of the project solution and implementation are as follows:

- the withdrawal of radioactive waste existing in different forms from tanks, equipment and pits, the pre-conditioning (as needed) of the withdrawn radioactive waste and the transport to the processing lines, or for the intermediate storage to tanks meeting legislative criteria; .
- the decontamination of surfaces of tanks, walls, floors and equipment, the pumping-off of the radioactive waste produced and the development of a draft technological procedure for their conditioning;
- the tanks integrity inspection and the decision on their management;
- the refurbishment, modifications or construction of new pipe ducts ensuring mutual interconnections among storage tanks and processing technological lines that will be necessary in the future;
- both the emptying and decontamination of the long-term storage facility, the disposal of enclosures and slurries in the long-term storage facility,



6



7

Cieľom riešenia a realizácie projektu je:

- vybranie RAO vyskytujúcich sa v rôznych formách z nádrží, zariadení a šácht, predúprava (podľa potreby) vybraných RAO a ich transport k spracovateľským linkám, prípadne preskladnenie RAO do nádrží spĺňajúcich legislatívne kritériá;
- dekontaminácia povrchov nádrží, stien a podlág priestorov, zariadení, odčerpanie a návrh technologického postupu úpravy vzniknutých RAO;
- kontrola integrity nádrží a rozhodnutie o ďalšom naložení s nimi;
- rekonštrukcia, úprava alebo vybudovanie nových potrubných kanálov, zabezpečujúcich vzájomné prepojenie v budúcnosti potrebných skladovacích nádrží a spracovateľských technologických liniek;
- vyprázdenie a dekontaminácia dlhodobého skladu, zneškodnenie puzdier a kalov dlhodobého skladu, ako i likvidácia nízko kontaminovaných zariadení transportno-technologickej časti;
- návrh a realizácia doplňujúcich technologických zariadení, návrh postupov pre optimálnu úpravu jednotlivých druhov RAO;
- príprava podkladov pre rozhodnutie o vybudovaní skladovacích kapacít pre upravené produkty, neuložiteľné v RÚ RAO z akýchkoľvek príčin;
- riešenie problémov potrebných k úspešnej realizácii činností I. etapy výraďovania JE A1 i pre zabezpečenie úspešného pokračovania ďalších

6) **Ukladanie vláknobetónového kontajnera do republikového úložiska**
Placing the fiber-concrete container to the Republic Repository

7) **Medzisklad vyhoreného paliva**
Interim store facility of spent fuel

- as well as the disposal of low contaminated transport-technological part equipment;
- both the design and implementation of additional technological equipment, draft procedures for the optimum conditioning of individual radioactive waste types;
 - the development of background documents for the decision on the construction of storage capacities for conditioned products that cannot be stored in the Republic Radioactive Waste Repository for any reasons;
 - solutions to issues necessary for both the successful implementation of the A-1 Nuclear Power Plant Decommissioning Stage I activities and the provision of successful continuation of subsequent decommissioning stages while requirements for those solutions result from the present state of knowledge on the solved issue and legal procedures, as well as from the preparations for the A-1 Nuclear Power Plant Decommissioning Stage II.

Financial resources for the decommissioning of the A-1 Nuclear Power Plant and, in the future, other nuclear installations have been provided by means of contributions made by the operator of nuclear installations that were cumulated in the State Nuclear Power Installations Decommissioning Fund and their utilisation is governed by Act No. 254/1994 Coll. The missing finance have been subsidized the Slovenské elektrárne, j.s.c., so far using their own resources. At present a new act is in force based on which the so-called Nuclear Account was established. The act defines a new way of both the production and drawing of financial resources for the decommissioning of nuclear installations.

Based on its activities, the SE-VYZ plant contributed to a significant extent to the development of nuclear power engineering in Slovakia in that it ensured the fulfilment of its mission in the area of the back part of nuclear power engineering, thus bringing Slovakia remarkably near to the developed countries using nuclear sources for the power generation.

At present the SE-VYZ plant is included in JAVYS, j.s.c., and fulfils tasks related to the provision of nuclear services.

etáp výraďovania, pričom požiadavky na riešenie vychádzajú zo súčasného stupňa poznania riešeného problému a legislatívy, ako aj prípravy II. etapy výraďovania JE A1.

Zdroje financovania na výraďovanie JE A1 a v budúcnosti ďalších jadrových zariadení boli zabezpečené príspevkami prevádzkovateľa jadrových zariadení, ktoré boli kumulované v Štátnom fonde likvidácie jadrovoenergetických zariadení a ich použitie sa riadi zákonom č. 254/1994 Z.z. Chýbajúce finančné prostriedky boli doteraz dotované Slovenskými elektrárňami, a. s. z vlastných zdrojov. V súčasnom období je v platnosti nový zákon, ktorým bol zriadený tzv. Jadrový účet. Tento zákon definuje nový spôsob tvorby a čerpacia finančných prostriedkov na výraďovanie jadrových zariadení.

Závod SE-VYZ svojou činnosťou významnou mierou prispel k rozvoju jadrovej energetiky na Slovensku tým, že zabezpečoval napĺňanie svojho poslania v oblasti záverečnej časti jadrovej energetiky, čím vo významnej miere priblížil Slovensko k vyspelým krajinám využívajúcim jadrové zdroje na výrobu elektriny.

V súčasnom období je súčasťou spoločnosti JAVYS a plní úlohy v poskytovaní jadrových služieb.





NUCLEAR POWER AS AN INTEGRAL PART OF THE SLOVAK POWER ENGINEERING

MARIÁN NANIAŠ

*acting general director of the
Energy Section of the Slovak
Ministry of Economy*

I have an honour to address you at occasion of the 50th anniversary of nuclear power plants existence in power economics of the Slovak Republic.

Nuclear power is very important power source for national economy of the Slovak Republic, because the balance of fuel-power sources of the Slovak Republic is very unfavourable. Domestic resources of fossil fuels represent approximately only 11 % and the rest, i.e. roughly 89 % must be imported from foreign countries, mainly from Russia.

Generation of electricity is very important for each economy and principally affects life of everybody of us. It was wise and strategically correct decision made 50 years ago. The correctness of this decision was verified by time and Slovakia has a good structure of resources for generation of electricity based on nuclear power, fossil fuels and water resources.

The last period in the power engineering industry can be characterised as the period of restructuring and privatization. Another important aspect was represented by changes in prices of all types of energies. The originating deficit of self-sufficiency after year 2008, when Unit 2 of V1 Nuclear Power Plant in Jaslovské Bohunice will be put out of operation appears to be a problem in the power engineering industry along with the problem of safety of electricity supplies in Eastern Slovakia.

Movement from the free market to safety of supplies occurred across the European Union. It is understandable just for the power engineering industry; electricity is a specific commodity and both strategies and investments are long lasting. This is the sector, where it is impossible to hazard.

JADROVÁ ENERGETIKA SÚČASŤ SLOVENSKEJ ELEKTROENERGETIKY

ING. MARIÁN NANIAŠ
*vymenovaný na zastupova-
nie generálneho riaditeľa sek-
cie energetiky MH SR*

Mám veľkú čest prihovoriť sa Vám pri príležitosti 50. výročia existencie jadrových elektrární v energetickom hospodárstve Slovenskej republiky.

Jadrová energetika je pre národné hospodárstvo Slovenskej republiky veľmi dôležitý energetický zdroj, pretože bilancia palivovo-energetických zdrojov SR je veľmi nepriaznivá. Domáce zdroje fosílnych palív tvoria len približne 11 % a zvyšok, t.j. zhruba 89 %, sa musí dovážať zo zahraničia, predovšetkým z Ruskej federácie.

Výroba elektriny má pre každú ekonomiku nenahraditeľné miesto a zásadným spôsobom ovplyvňuje život každého z nás. Bolo to múdre a strategicky správne rozhodnutie, ktoré bolo pred 50-timi rokmi urobené. Správnosť rozhodnutí overil čas a Slovensko má dobrú skladbu zdrojov výroby elektriny postavenú na jadre, fosílnych palivách a vodných zdrojoch.

Uplynulé obdobie v energetike je možné charakterizať najmä ako obdobie reštrukturalizácie a privatizácie. Ďalším dôležitým aspektom boli zmeny cien všetkých druhov energie. Problémom v elektroenergetike sa javí vznikajúci deficit sebestačnosti po roku 2008, keď sa odstaví aj 2. blok jadrovej elektrárne V1 v Jaslovských Bohuniciach, ako aj problém bezpečnosti dodávok elektriny pre východné Slovensko.

V celej Európskej únii nastal posun od voľného trhu k bezpečnosti dodávok. Práve pre energetiku je to pochopiteľné, elektrina je špecifický tovar a stratégia a investície sú dlhodobé. Je to sektor, kde sa nedá hazardovať.

Rozhodnutia o opatreniach zameraných na vybudovanie nových výrobných zariadení na Slovensku budú vychádzať z predpokladu, akú úlohu budú





1



2

- 1) **V strojovni V1**
*In turbine hall of V1
NPP*
- 2) **Pevnosť betónu**
Concrete strength

The decisions on measures focused on the construction of new production facilities in Slovakia will be based on the anticipation of the role that will be played by individual power resources in satisfaction of consumption. According to the valid power policy of the Slovak Republic approved by the Slovak government on January 11, 2006, the completion of Mochovce NPP, Unit 3 and 4 is prospective.

Total consumption of electricity in the Slovak Republic is stabilised with a slight increase in the last years. The electrical power system of the Slovak Republic is interconnected with the systems of adjacent countries save Austria. Cross-border exchange of electricity is carried out in coordination with operators of adjacent transmission systems on common international profiles through the fixed long-term reservation of power capacity and through the auctions oriented toward free marketable capacities and marginally through the connecting lines of distribution companies.

The decision taken in 1999 on gradual decommissioning of the units of V1 NPP with the installed power output of 880 MW will result in reduction of electricity generation by year 2008 in the estimated quantity of 5.6 TWh annually. Further decrease of electricity generation in quantity of 2.8 TWh can be anticipated as a result of decommissioning of some units of thermal power plants as well as at independent producers. The installed power capacity will be re-



3



4

v budúcnosti zohrávať jednotlivé energetické zdroje na uspokojovaní spotreby. Podľa platnej energetickej politiky SR, ktorú schválila vláda SR 11. januára 2006, mala perspektívú realizácia dostavby EMO 3 a 4.

Celková spotreba elektriny v SR je stabilizovaná s miernym nárastom v posledných rokoch. Elektrizačná sústava SR je synchronne prepojená na sústavy susedných štátov s výnimkou Rakúska. Cezhraničné výmeny elektriny sa uskutočňujú v koordinácii s prevádzkovateľmi susedných prenosových sústav na spoločných medzinárodných profiloch cez fixne danú dlhodobú rezerváciu výkonu, prostredníctvom trhovo orientovaných aukcií na voľné obchodovateľné kapacity a v marginálnej miere cez prepojovacie vedenia distribučných spoločností.

Rozhodnutie prijaté v roku 1999 o postupnom odstavení dvoch blokov JE V1 s inštalovaným výkonom 880 MW má za následok zníženie výroby elektriny do roku 2008 v odhadovanej výške 5,6 TWh ročne. Ďalšie zníženie výroby elektriny možno predpokladať vo výške 2,5 TWh v dôsledku vyradenia niektorých blokov tepelných elektrární ako aj u nezávislých výrobcov. Do roku 2010 v dôsledku vyradenia elektroenergetických výrobných zariadení dôjde k poklesu inštalovaného výkonu vo výške 1794 MW.

Odstavenie 1. bloku JE V1 na konci minulého roku sa uskutočnilo z dôvodu záväzku Slovenska v Prístupovej zmluve do Európskej únie, čo považujeme

- 3) **Sila elektriny**
Electricity strength
- 4) **Jarné variácie**
Spring variations

I am convinced that nuclear power will further play the important role in the power engineering industry of the Slovak Republic from the viewpoint of the Slovak Ministry of Economy and the Slovak government taking into account ecology, economy and strategic independence of Slovakia.

duced by 1,794 MW due to decommissioning of power generation facilities by year 2010.

Unit 1 of V1 NPP was put out of operation at the end of the last year due to the obligation of the Slovak Republic stipulated in the Treaty on Accession to the European Union, which is considered by us net national economic loss. Units of V1 NPP are putting out of operation in time when even the European Union reassesses its attitude to nuclear power, and 15 Member States support its utilization.

If the Slovak Republic would continue in its ambition to ensure well-balanced power balance, it is inevitable to think, in addition to replacement of the power capacities that were put out of operation, of taking such measures at the consumption side that would ensure savings, but also the measures focused on increasing the power capacity of the existing generation facilities after year 2010; the construction of new generation capacities is inevitable.

Preparation of the Energy Safety Strategy is the most important task for the Slovak Ministry of Economy and for the Slovak government at the present time that would determine further orientation of the Slovak power engineering industry with outlook to year 2030. Answering the questions how to proceed in the power engineering industry after decommissioning the units of V1 NPP is its important part. The decision of strategic investor of SE, a.s. – Italian Enel – on the completion of Units 3 and 4 of Mochovce NPP is also important. The Slovak Ministry of Economy is planning the possible construction of further nuclear facilities, either in Jaslovské Bohunice, Mochovce or Kecerovce.

Slovakia is the signatory of all important international agreements and conventions in the area of peaceful use of nuclear energy, and its legislation is currently fully approximated in this area with the laws of the European Union.

I am convinced that nuclear power will further play the important role in the power engineering industry of the Slovak Republic from the viewpoint of the Slovak Ministry of Economy and the Slovak government taking into account ecology, economy and strategic independence of Slovakia. High standard of nuclear safety of Slovak nuclear facilities, independent position of state regulatory authorities, mainly the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, high professional level of responsible workers of the industry, scientific-technical workers and operating staff of the nuclear facilities witness it.

za čistú národochopodársku stratu. Odstavenie blokov JE V1 na Slovensku sa uskutočňuje v čase, keď aj Európska únia prehodnocuje svoj postoj k jadrovej energetike a 15 členských krajín podporuje jej využívanie.

Ak Slovenská republika bude mať aj ďalej ambíciu zabezpečiť vyrovnanú elektroenergetickú bilanciu, je nevyhnutné uvažovať okrem náhrady za vyradené výkony aj s priatím takých opatrení na strane spotreby, ktoré zabezpečia úspory, ale aj realizáciou opatrení zameraných na zvýšenie výkonu existujúcich výrobných zariadení po roku 2010. Nevyhnutnou je výstavba nových výrobných kapacít.

Pre Ministerstvo hospodárstva SR a vládu Slovenskej republiky je v súčasnosti najdôležitejšou úlohou vypracovanie Stratégie energetickej bezpečnosti, ktorá by mala určiť ďalšie smerovanie slovenskej energetiky s výhľadom do roku 2030. Jej dôležitou súčasťou bude aj zodpovedanie otázok, ako ďalej v elektroenergetike po odstavení blokov JE V1. Rovnako je dôležité rozhodnutie strategického investora SE, a.s. – talianskeho ENEL-u o dostavbe 3. a 4. bloku JE Mochovce. V ďalšej budúcnosti Ministerstvo hospodárstva SR uvažuje tiež s prípadným vybudovaním ďalších nových jadrových zdrojov, či už v Jaslovských Bohuniciach, Mochovciach alebo v Kecerovciach.

Slovensko je signatárom všetkých významných medzinárodných zmlúv a dohovorov v oblasti mierového využívania jadrovej energie a jeho legislatíva je v tejto oblasti v súčasnosti plne approximovaná s právom Európskej únie.

Som presvedčený, že jadrová energetika bude z pohľadu Ministerstva hospodárstva SR i vlády SR aj ďalej zohrávať významnú úlohu v energetickom hospodárstve SR, a to vzhľadom na ekológiu, ekonomiku a strategickú nezávislosť Slovenska. Dôkazom toho je doterajší vysoký štandard jadrovej bezpečnosti slovenských jadrových zariadení, nezávislé postavenie štátnych dozorov, osobitne Úradu jadrového dozoru SR, vysoká profesionálna zodpovednosť pracovníkov rezortu, vedecko-výskumných pracovníkov a prevádzkového personálu jadrovo-energetických zariadení.

Jadrová energetika bude z pohľadu Ministerstva hospodárstva SR i vlády SR aj ďalej zohrávať významnú úlohu v energetickom hospodárstve SR, a to vzhľadom na ekológiu, ekonomiku a strategickú nezávislosť Slovenska.

UNDER CONTROL OF SUPERVISION

MIROSLAV LIPÁR,
*former NRA chairman,
Operational Safety Section
Head, IAEA*

It is my great pleasure to write an article about history of supervision connected with Bohunice locality on the occasion of 50th anniversary of its foundation as the place at which nuclear power plants are to be built. I am pleased even more because this organization celebrates its 50th anniversary this year, too.

SAFETY PRINCIPLES

„An effective legal and governmental framework for safety, including an independent regulatory body, must be established and sustained.”

This is a quote from IAEA Safety Standards, namely Principle 2: Role of Government from the Safety Principles document issued in 2006.

The regulatory body must have adequate legal authority, technical and managerial competence, human and financial resources to fulfil its responsibilities. Furthermore, this body must be independent from the regulated organizations.

HISTORY OF CSKAE

Let us see what was the situation like in Czechoslovakia as well as other places of the world from 1957 onwards. When the construction of A1 power plant started 50 years ago there was not any regulatory body overseeing the nuclear safety. Only at the beginning of 1962 State Commission for Development and Coordination of Science and Technology, and within this organization also Czechoslovak Commission for Atomic Energy (CSKAE), was founded. However, CSKAE was very far

POD KONTROLOU DOZORU

ING. MIROSLAV LIPÁR,
*bývalý predseda ÚJD SR,
vedúci sekcie prevádzkovej
bezpečnosti MAAE*

Je mi veľkým potešením napísať článok o histórii dozoru zviazanéj s lokálou Bohunice pri príležitosti 50. výročia jej vzniku ako miesta pre výstavbu jadrových elektrární. Teší ma to o to viac, že i táto organizácia oslavuje v tomto roku svoje 50. narodeniny.

BEZPEČNOSTNÉ ZÁKLADY

„Musí byť vytvorený a udržiavaný efektívny legislatívny a vládny rámec pre bezpečnosť, vrátane nezávislého dozorného orgánu.“

Tento citát pochádza z bezpečnostných štandardov MAAE, menovite je to Princíp 2 Úloha vlády z dokumentu Bezpečnostné princípy vydaného v roku 2006.

Dozorný orgán musí mať adekvátne legislatívne právomoci, technické a manažérske kompetencie, ľudské a finančné zdroje, aby si mohol plniť svoje povinnosti. Okrem toho musí byť nezávislý od dozorovaných organizácií.

HISTÓRIA ČSKAE

Podme sa teda pozrieť ako to v Československu, ale i inde vo svete fungovalo od roku 1957. Keď pred 50 rokmi začala výstavba elektrárne A1, žiadny dozor nad jadrovou bezpečnosťou neexistoval. Až začiatkom roku 1962 vznikla Štátna komisia pre rozvoj a koordináciu vedy a techniky (SKVT) a v jej rámci i Československá komisia pre atómovú energiu (ČSKAE). ČSKAE však mala



The most significant success regarding supervision activities and nuclear safety was achieved in 1984, when Act No. 28/84 about state supervision over nuclear safety of nuclear facilities was passed. Act No. 28/84 and appropriate decrees present for that time significant and modern tools enabling a surveillance upon nuclear safety.

from being a regulatory body as it is defined here above. Its responsibility was to develop peaceful utilization of atomic energy. Its members were significant representatives of science, state administration and industry. Mr. Ján Neuman was appointed as the first chairman and CSKAE's secretariat was responsible for contact with Council for Mutual Economic Assistance (COMECON) Permanent Committee for Cooperation in Peaceful Utilization of Atomic Energy in Moscow and with International Agency for Atomic Energy in Vienna (IAEA). The investor – Ústredná správa energetiky (Central Energetics Office) – was responsible for design and construction of A1 power plant. In 1968, when the law about federative arrangement of Czechoslovakia was under preparation, also the question about CSKAE's competence arose. However, it was finally decided it would remain a federal body of state administration. Its competence was focused on development of atomic energy, utilization of ionizing radiation including evidence of all radioactive radiators, nuclear materials and international cooperation in the field of peaceful utilization of atomic energy. CSKAE, in cooperation with the relevant departments, was authorized to issue ordinances regarding nuclear safety in respect to localization and design of nuclear facilities, radioactive waste and transport of nuclear materials. Though CSKAE was independent from producers, investors and operators of nuclear facilities, its activities were still far from activities of a regulatory body which would grant a licence for A1 power plant.

In 1971 the federal government established Temporary Governmental Commission for Putting A1 Power Plant into Operation. The CSKAE chairman was its vicechairman and he established his advisory body – Council for Nuclear Safety, head of which was Professor Běhounek and later academic Kvasil.

This temporary governmental commission was thus a substitute for a regulatory body. However, the whole process was very far from today's requirements and there was not even any safety report for any stage of the A1 construction and commissioning process.

At the beginning of October 1972, based on the approval of CSKAE Council for Nuclear Safety, Slovak Agency for Safety at Work and Chief Hygienist of SR, on 20th October the Temporary Governmental Commission issued an approval for achieving the first controlled A1 reactor power, which was achieved on 24th October 1972. A similar approval procedure was applied also for power increase which started on 20th December.

vtedy veľmi ďaleko od dozorného orgánu, ktorý je popísaný na začiatku tohto príspevku. Jej úlohou bol rozvoj mierového využívania jadrovej energie. Členmi boli významní predstaviteľia vedy, štátnej správy a priemyslu. Prvým predsedom bol menovaný Ján Neuman a úlohou sekretariátu ČSKAE bol styk so stálou komisiou Rady vzájomnej hospodárskej pomoci (RVHP) pre spoluprácu v mierovom využívaní atómovej energie v Moskve a s Mezinárodnou agentúrou pre atómovú energiu vo Viedni (MAAE). Za projekt a výstavbu elektrárne A1 zodpovedal investor – Ústredná správa energetiky. V roku 1968, keď sa pripravoval zákon o federatívnom usporiadaní Československa, vznikla i otázka o pôsobnosti ČSKAE. Nakoniec však bolo rozhodnuté, že ostane federálnym orgánom štátnej správy. Kompetencie boli zamerané na rozvoj jadrovej energetiky, využívanie ionizujúceho žiarenia vrátane evidencie všetkých rádioaktívnych žiaričov, jadrových materiálov a medzinárodnú spoluprácu v oblasti mierového využívania jadrovej energie. ČSKAE bola oprávnená v spolupráci s príslušnými rezortmi vydávať vyhlášky, týkajúce sa jadrovej bezpečnosti pri umiestňovaní a projektovaní jadrových zariadení, rádioaktívnych odpadov a transportu jadrových materiálov. ČSKAE bola sice nezávislá od výrobcov, investorov a prevádzkovateľov jadrových zariadení, ale jej činnosti ešte zdaleka nezodpovedali činnosti dozorného orgánu, ktorý by mohol licencovať elektráreň A1.

V roku 1971 federálna vláda vytvorila Dočasné vládne komisiu pre uvedenie elektrárne A1 do prevádzky. Predseda ČSKAE bol jej podpredsedom a vytvoril si svoj poradný orgán Radu jadrovej bezpečnosti na čele s profesorom Běhounekom a neskôr akademikom Kvasilom.

Táto dočasná vládna komisia teda nahrádzala dozorný orgán. Celý proces bol však veľmi vzdialený od dnešných požiadaviek a neexistovala ani bezpečnostná správa pre žiadnu etapu výstavby a spúšťania A1 do prevádzky.

Začiatkom októbra 1972 na základe súhlasu Rady ČSKAE pre jadrovú bezpečnosť, Úradu bezpečnosti práce SR a hlavného hygienika SR vydala Dočasná vládna komisia zo 20. októbra súhlas na dosahovanie prvého kontrolovaného výkonu reaktora A1, ktorý bol dosiahnutý 24. októbra 1972. Podobný postup schvaľovania bol uplatnený i pre energetické spúšťanie, ktoré začalo 20. decembra.

Najvýznamnejší úspech z dozorných činností a jadrovej bezpečnosti bol dosiahnutý v roku 1984, keď bol vydaný zákon č. 28/84 o výkone štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení. Zákon č. 28/84 a príslušné výnosy predstavovali na svoju dobu významné a moderné legislatívne nástroje kontroly nad jadrovou bezpečnosťou.



1



2

LEGISLATION

- 1) **Jedna z veží**
One of the towers
- 2) **Rozvodňa**
Switchyard

A great progress in legislation regarding atomic energy utilization and nuclear safety came only in 1976 when a new building law was passed including its notice No. 83/76 about building documentation and notice No. 85/76 about area management. For the first time the building law No. 50/76 legally stipulated that a licence for building a nuclear facility must be approved by CSKAE. Furthermore, notice No. 85/76 defined the types and contents of safety reports based on which CSKAE issued the following approvals: for area decision based on evaluation of general safety analysis report, for building permit based on evaluation of preliminary safety report and for putting into operation based on evaluation of pre-operational safety report.

The new building law and its execution notices represented a significant progress in the field of nuclear safety and regulatory body formation in Czechoslovakia, and thus a foundation for the atomic legislative system was laid.

In 1977 a decree of the government was issued which enabled CSKAE to carry out inspections of localities and ask the operators to remove the found deficiencies. In 1978 CSKAE issued ordinance No. 2/78 which set down requirements for NPP project documentation. During 1979 and 1980 CSKAE issued other ordinances, No. 4 about localization, No. 5 about quality assurance and No. 6



3

LEGISLATÍVA

Prielom do legislatívnych zmien, ktoré upravili využívanie jadrovej energie a týkali sa jadrovej bezpečnosti, nastal až v roku 1976, keď bol vydaný nový stavebný zákon a jeho vyhlášky č. 83/76 o dokumentácii stavieb a č. 85/76 o územnom konaní. Tento stavebný zákon č. 50/76 prvýkrát záväzne stanovil, že povolenie na výstavbu jadrového zariadenia vyžaduje súhlas ČSKAE. Vyhláška 85/76 navyše definovala druhy a obsah bezpečnostných správ, na základe ktorých ČSKAE vydávala nasledovné súhlasy: k územnému rozhodnutiu posúdením zadávacej bezpečnostnej správy, k stavebnému povoleniu posúdením predbežnej bezpečnostnej správy a k uvedeniu do prevádzky posúdením predprevádzkovej bezpečnostnej správy.

Nový stavebný zákon a vykonávanie vyhlášky znamenali významný pokrok v oblasti jadrovej bezpečnosti a formovaní dozorného orgánu v Česko-slovensku a položili základ atómového legislatívneho systému.

V roku 1977 vyšlo nariadenie vlády, ktoré umožňovalo ČSKAE vykonávať inspekčnú činnosť v lokalitách a žiadať prevádzkovateľov odstrániť zistené nedostatky. ČSKAE vydala v roku 1978 výnos č. 2/78, ktorý stanovil požiadavky na projekt JE. V priebehu rokov 1979 a 1980 vydala ďalšie výnosy, č. 4 o umiestňovaní, č. 5 o zabezpečení kvality a č. 6 o spúšťaní a prevádzke JE. Základom pre tieto

3) Rozvidnieva sa.
It is getting lighter

about start-up and operation of NPPs. The basis for these ordinances were the new nuclear safety standards issued by IAEA. Decree of the government of 1979 enabled CSKAE to issue an approval for physical tests, fuel loading and power increase. Furthermore, standardized system for preparation and verification of selected NPP personnel and requirement to use feedback from operational experience were prepared in 1979. The V1 power plant was thus started up in accordance with the new legislation. In 1978, based on the evaluation of pre-operational safety report, CSKAE issued an approval for the individual start-up stages of V1 NPP Units 1&2, for building approbation and permanent operation of Unit 1 on 28th February and a similar approval for Unit 2 on 4th June 1981. Both approvals were subject to conditions which were an integral part of the document.

Another milestone regarding nuclear supervision was sending the first CSKAE locality inspector to Bohunice plant. This was Mr. Jozef Vítá. In accordance with decree of the government issued in 1984, CSKAE was obliged to submit reports about results of state supervision over nuclear safety to the government. The most significant success regarding supervision activities and nuclear safety was achieved in 1984, when Act No. 28/84 about state supervision over nuclear safety of nuclear facilities was passed. This act set down that the state supervision over nuclear safety shall be carried out by an independent body – CSKAE. Act No. 28/84 defined also the most important terms such as nuclear safety, nuclear facility and liable organization. For the first time the act set down that liability for nuclear safety shall be borne by investor, or operator. The act specified legal powers of the regulatory body, e.g. approval of limits and conditions, commissioning programs, quality assurance programs, verification of professional qualification, but also a power to impose fines and to order power decrease, or putting the plant out of operation.

At that time I worked as a shift engineer in V1 power plant and after we reviewed the new act we felt a bit creepy about the idea that CSKAE inspectors can test us, impose a personal fine, or take the licence of a shift engineer.

On the other hand, I have to state that Act No. 28/84 and the relevant ordinances represented at that time significant and modern legislative tools of nuclear safety supervision and this approach was comparable to world practice and IAEA recommendations in many aspects. From today's point of view this act may be critisized only for the fact that there were also „national” regulatory bodies in Slovakia and Czech Republic focused on radiation protection and safety at work due to federative arrangement of the state. However, Slovakia unlike Czech Republic has not solved this problem up to this date and operators still have above them three different regulatory bodies.

výnosy boli nové štandardy jadrovej bezpečnosti, ktoré vydala MAAE. Uznesie vlády z roku 1979 umožnilo, že ČSKAE vydávala súhlas k fyzikálnemu spúšťaniu, zavážaniu paliva a energetickému spúšťaniu. V roku 1979 bol ešte vypracovaný jednotný systém prípravy a overovania vybraných pracovníkov JE a požiadavka na využívanie späťnej väzby prevádzkových skúseností. Elektráreň V1 sa teda už spúšťala v zmysle novej legislatívy. V roku 1978 na základe hodnotenia predprevádzkovej bezpečnostnej správy ČSKAE vydávala súhlas k jednotlivým etapám spúšťania 1. a 2. bloku JE V1, 28. februára 1980 ku kolaudačnému rozhodnutiu a trvalej prevádzke 1. bloku a 4. júna 1981 obdobný súhlas pre 2. blok. Oba súhlasy boli viazané na podmienky, ktoré tvorili súčasť rozhodnutia.

Ďalším miľníkom v oblasti dozorovania bolo vyslanie prvého lokalitného inšpektora ČSKAE do Bohuníc. Bol ním Jozef Vít. Uznesenie vlády z roku 1984 uložilo ČSKAE predkladať vláde správy o výsledkoch štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou. Najvýznamnejší úspech z dozorných činností a jadrovej bezpečnosti bol dosiahnutý v roku 1984, keď bol vydaný zákon č. 28/84 o výkone štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení. Týmto zákonom bol na výkon štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou určený nezávislý orgán ČSKAE. Zákon 28/84 definoval i dôležité pojmy ako jadrová bezpečnosť, jadrové zariadenie a zodpovednú organizáciu. Zákon prvýkrát stanobil, že zodpovednosť za jadrovú bezpečnosť má stavebník resp. prevádzkovateľ. Zákon určil právomoci dozoru, napr. schvaľovanie limít a podmienok, programov spúšťania, programov zabezpečovania kvality, overovanie odbornej spôsobilosti, ale i možnosť dávať pokuty a právomoc nariadiť zníženie výkonu, alebo odstavenie elektrárne.

Bol som v tom čase zmenový inžinier v elektrárni V1 a po preštudovaní nového zákona sme cítili určité mrazenie pri predstave, že inšpektor ČSKAE nás môžu skúšať, dať nám osobnú pokutu, alebo odobrať oprávnenie na zmenového inžiniera.

Na druhej strane však musíme konštatovať, že zákon č. 28/84 a príslušné výnosy predstavovali na svoju dobu významné a moderné legislatívne nástroje kontroly nad jadrovou bezpečnosťou a tento prístup bol v mnohom porovnatelný so svetovou praxou a odporučeniami MAAE. Čo by sa možno tomuto zákonom dalo z pohľadu dnešnej doby vytknúť bolo to, že vzhľadom na federatívne usporiadanie krajiny fungovali na Slovensku a v Čechách ďalej „národné“ dozory zamerané na radiačnú ochranu a bezpečnosť pri práci. Tento problém však Slovensko na rozdiel od Česka nedokázalo vyriešiť dodnes a prevádzkovatelia majú stále nad sebou tri rôzne dozory.



4



5

DEVELOPMENT AFTER CHERNOBYL ACCIDENT

- 4) Prihovor predsedu ÚJD SR Ing. Jozefa Mišáka pri prijatí SR do MAAE

Speech of Mr Jozef Misak, UJD SR Chairman, at accession of the Slovak Republic to IAEA

- 5) Ing. Miroslav Lipár preberá čezlo od Ing. Jozefa Mišáka

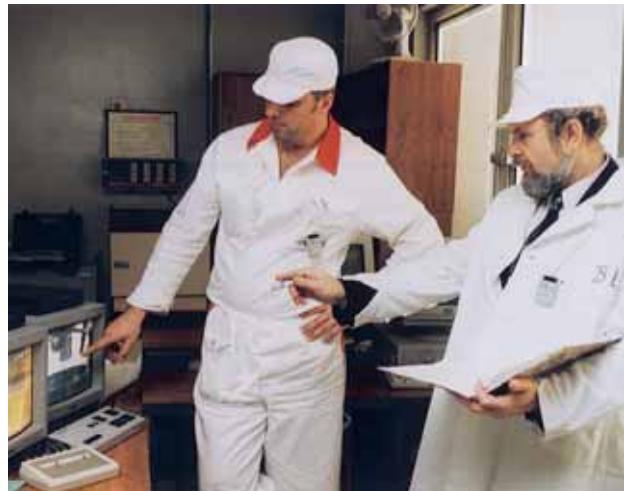
Mr Miroslav Lipar takes the scepter from Mr Jozef Misak

After the Chernobyl accident CSKAE was even more enforced. The 1986 and 1987 decrees of the government should have ensured nuclear safety, enhance effectiveness of its supervisory system and take measures to enhance nuclear safety. CSKAE was enforced in regard to its financial resources, but also number of employees which increased from about 30 to 70.

In 1987 Council of Regulatory Bodies of States with VVER Reactors was founded. This was the first international platform on multilateral level to exchange experience from supervision activities and prepare collective statements. In 1989 the Council made a collective statement on VVER 440 V 230 units safety which consisted of 16 points. Such units were in operation in German Democratic Republic – Greifswald NPP 4 units, in Bulgaria – Kozloduj NPP 4 units, in Soviet Union – Novovoronež NPP 2 units, 2 units on Kola peninsula, 2 units in Armenia and V1 NPP 2 units in Czechoslovakia. It should be also mentioned that there existed already at that time at NPP Bohunice a comprehensive program for safety of 1986 and 1987 which covered also the VVER Council's 16 points.



6



7

VÝVOJ PO ČERNOBYLSKEJ HAVÁRII

Po havárii v Černobyle prišlo k ďalšiemu posilneniu ČSKAE. Uznesenia vlády z rokov 1986 a 1987 mali zaistiť jadrovú bezpečnosť, zvýšiť účinnosť jej kontrolného systému a priať opatrenia na zvýšenie jadrovej bezpečnosti. Prišlo i k priamemu posilneniu ČSKAE po stránke materiálnej, ale i v počtoch zamestnancov, ktorí bol zvýšený z približne 30 na 70.

V roku 1987 vznikla Rada dozorných orgánov krajín s reaktormi VVER. Bola to prvá medzinárodná platforma na multilaterálnej úrovni na výmenu skúseností z dozornej činnosti a prípravu spoločných stanovísk. V roku 1989 Rada prijala spoločné stanovisko k bezpečnosti blokov VVER 440 V 230, ktoré obsahovalo 16 bodov. Takéto bloky boli v prevádzke v NDR 4 bloky JE Greifswald, v Bulharsku 4 bloky JE Kozloduj, v Sovietskom zväze 2 bloky v Novovoroneži, 2 bloky na Kole, 2 bloky v Arménsku a 2 bloky JE V1 v Československu. Treba však povedať, že v tomto čase už mali Bohunice spracovaný komplexný program bezpečnosti z rokov 1986 a 1987, ktorý pokrýval i 16 bodov Rady VVER.

- 6) Predstavitelia americkejho jadrového dozoru počas prehliadky JE V1
Representatives of US Nuclear Regulatory commission visit to V1 NPP

- 7) Lokalitný inšpektor ÚJD SR Ing. Dušan Švorc v akcii
Mr Dusan Svorc, local inspector of UJD SR, in action

V1 POWER PLANT

As it is obvious from the aforesaid, CSKAE was not very satisfied with safety standards at V1 NPP. In 1989 there was established so-called "special regime" of operation which enabled only operation with nominal output and under strict safety measures. The situation even worsened after the 1989 political development when particularly Austria critisized very strongly the power plant's safety. The new federal government reacted – a special committee was established lead by Mr.Vavroušek – Environment Minister – and with CSKAE's participation. I was a member of this committee and I can confirm that the V1 plant was very close to a definitive shutdown at that time. However, finally the measure for short-term operation under precondition that additional safety measures must be fulfilled, was approved. At the beginning of 1991, CSKAE issued Decision No. 5/91 which principally changed the 1980 and 1981 licence conditions for permanent operation. The operation licence was granted only for one campaign, 81 NPP measures had to be implemented to improve safety until the start of the 1993 campaigns. Fortunately, most of these measures were included in the NPP's safety improvement program and they were elaborated in great detail or prepared. Probably the most significant was annealing of both reactor pressure vessels. Furthermore, Decision No. 5/91 set down that operation after 1995 would be only possible after V1 NPP safety standard enhancement to "European" standards which had not been, however, defined. So it seemed that operation after 1995 would not be possible. Moreover, the 1992 summit of G7 states in Munich issued a statement that safety standards of VVER 440 V 230 power plants can not be enhanced to the required level for an acceptable price. This statement was political, lacking knowledge of these power plants, because only in 1991 IAEA started its off-budgetary program focused on safety evaluation of VVER and RBMK power plants.

CSKAE reacted to the G7 statement sending a letter to the Director-General of SEP (Slovak Energy Company) that he should consider the G7 statement while planning another reconstruction. At that time SEP was preparing safety report for so-called "principal reconstruction".

In 1992 CSKAE issued Decision No. 213/92 containing additional requirements for V1 NPP safety.

ELEKTRÁREŇ V1

Ako vidno z predchádzajúcej časti ČSKAE nebola veľmi spokojná s úrovňou bezpečnosti JE V1. V roku 1989 bol vytvorený tzv. „zvláštny režim“ prevádzky, ktorý umožňoval prevádzku iba na nominálnom výkone a za prísnych bezpečnostných opatrení. Situácia sa ešte zhoršila po politických zmenách v roku 1989, keď predovšetkým Rakúsko ostro napadlo bezpečnosť tejto elektrárne. Nová federálna vláda reagovala vytvorením špeciálnej komisie pod vedením ministra životného prostredia Vavrouška za účasti ČSKAE. Bol som členom tejto komisie a môžem potvrdiť, že V1 mala vtedy k definitívному odstaveniu veľmi blízko. Nakoniec však bolo prijaté opatrenie na krátkodobú prevádzku za podmienok splnenia dodatočných bezpečnostných opatrení. Začiatkom roku 1991 ČSKAE vydala rozhodnutie č. 5/91, ktoré zásadne zmenilo povolenia na trvalú prevádzku z rokov 1980 a 1981. Povolenie na prevádzku bolo vydávané iba na jednu kampanię, elektráreň musela vykonať 81 opatrení na vylepšenie bezpečnosti do začiatku kampaní začínajúcich v roku 1993. Naštastie väčšina týchto opatrení bola v programe zvyšovania bezpečnosti EBO a boli dostatočne rozpracované alebo pripravené. Najvýznamnejšie možno bolo žíhanie oboch tlakových nádob reaktorov. Rozhodnutie č. 5/91 však išlo ešte ďalej, keď určilo, že prevádzka po roku 1995 bude možná iba po zvýšení úrovne bezpečnosti JE V1 na „európsku“ úroveň, ktorá však nebola definovaná. Zdalo sa teda, že prevádzka po roku 1995 nebude možná. Navyše stretnutie krajín G7 v Mníchove v roku 1992 vydalo vyhlásenie, že úroveň bezpečnosti elektrární VVER 440 V 230 sa nedá zvýšiť na požadovanú úroveň za prijateľnú cenu. Toto vyhlásenie bolo politické, bez znalostí týchto elektrární, lebo len v roku 1991 MAAE odštartovala svoj mimorozpočtový program hodnotenia bezpečnosti elektrární typu VVER a RBMK.

ČSKAE reagovala na vyjadrenie G7 listom generálnemu riaditeľovi SEP – Slovenský energetický podnik, aby uvedené vyjadrenie G7 zvážil pri plánovaní ďalšej rekonštrukcie. SEP v tom čase pripravoval bezpečnostnú správu tzv. zásadnej rekonštrukcie.

V roku 1992 ČSKAE vydala svoje rozhodnutie 213/92 s ďalšími doplňujúcimi požiadavkami na bezpečnosť JE V1.



8



9

UNDER UJD SUPERVISION

- 8) ÚJD SR povoluje skúšobnú prevádzku 1. bloku JE Mochovce
UJD SR approves a trial operation of Unit 1 of Mochovce NPP
- 9) Generálny riaditeľ MAE Mohamed El Baradei na návštive úJD SR
IAEA Director General, Mohamed El Baradei visits to UJD SR

In 1993 Slovak Republic was founded and CSKAE ceased to exist. In Slovakia Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic (UJD), and in Czech Republic State Authority for Nuclear Safety (SUJB), was established. Mr. Jozef Mišák became the first chairman of UJD SR and Mr. Ján Štuller of SUJB. Both chairmen were Slovak. I am not going to describe UJD establishment process, as it has been made in many publications, but let me focus on UJD activities in relation to the Nuclear and Decommissioning Company.

The first significant UJD activity was to acknowledge the results of so-called 'small reconstruction' and evaluate fulfilment of measures of two CSKAE decisions - No. 5/91 and No. 213/92. The UJD invited SUJB inspectors from Prague to perform the relevant inspections. Already at that time UJD worked in a very transparent and open way. The results of the small reconstruction were very satisfactory and therefore UJD approved further operation of both units for one fuel campaign. At the same time UJD had to review safety report for principal reconstruction which was later changed to safety report for gradual reconstruction. To review the report UJD invited IAEA experts group which confirmed that such reconstruction was feasible and would substantially enhance the V1 NPP safety standards. Therefore in 1994 UJD issued Decision No.1/94 setting down



10



11

POD KONTROLOU ÚJD SR

V roku 1993 vznikla Slovenská republika a zaniklo ČSKAE. Na Slovensku bol vytvorený Úrad jadrového dozoru SR a v Čechách Státní úřad pro jadernou bezpečnost SÚJB. Prvým predsedom ÚJD SR sa stal Jozef Mišák a SÚJB Ján Štuller. Obaja predsedovia boli Slováci. Nebudem popisovať zakladanie ÚJD, lebo bolo popísané vo viacerých publikáciách, ale budem sa venovať aktivitám ÚJD spojeným s dnešnou Jadrovou a výrobovacou spoločnosťou, a.s.

Prvou významnou aktivitou úradu bolo oceniť výsledky tzv. malej rekonštrukcie a zhodnotiť splnenie opatrení dvoch rozhodnutí ČSKAE č. 5/91 a 213/92. Na vykonanie príslušných inšpekcií si úrad pozval i inšpektorov SÚJB z Prahy. Už vtedy pracoval veľmi transparentne a otvorene. Výsledky malej rekonštrukcie boli veľmi dobré a preto povolil ďalšiu prevádzku oboch blokov na jednu palivovú kampaň. V tom istom čase ÚJD dostal na posúdenie bezpečnostnú správu zásadnej rekonštrukcie, ktorá sa neskôr zmenila na bezpečnostnú správu postupnej rekonštrukcie. Na jej posúdenie si pozval skupinu expertov MAAE, ktorá potvrdila, že takáto rekonštrukcia je realizovateľná a zásadne zvýší úroveň bezpečnosti JE V1. Preto v roku 1994 ÚJD vydal svoje rozhodnutie 1/94, v ktorom stanobil technické podmienky rekonštrukcie. Rozhodnutím 110/94 určil organizačné podmienky rekon-

10) Predsedníčka švédskeho jadrového dozoru Judith Merlin a predsedníčka ÚJD SR Marta Žiaková sa zaujíma o zrekonštruovanú JE V1

*Judith Merlin,
chairwoman of Sweden
Nuclear Regulatory
Authority and Marta
Žiaková, chairwoman
of UJD SR are interested
in reconstructed V1
NPP*

11) Námestník generálneho riadiťa MAAE Tomihiro Taniguchi vo VÚJE Trnava

*Tomihiro Taniguchi,
deputy of Director
General of IAEA in
VUJE Trnava*

technical conditions of the reconstruction. Decision No.110/94 stipulated organizational conditions of the reconstruction. The most important condition was that the reconstruction shall be performed gradually from 1996 in extended refuelling intervals. UJD issued operation licence only for one fuel campaign after conditions for reconstruction had been fulfilled. In 1994 – 2001 UJD invited several IAEA and WENRA (Western European Nuclear Regulators Association) missions which evaluated results of the gradual reconstruction. The opinion about V1 NPP was gradually changing and these organizations stated us as an example of VVER 440 NPP safety standards enhancement.

However, following these positive evaluations there was issued decree of the government on political shutdown of V1 NPP – Unit 1 in 2006 and Unit 2 in 2008 – in connection with our EU accession.

In 2000 the gradual reconstruction was finished and all the UJD measures contained in Decision No. 1/94 were fulfilled. UJD issued licence for further operation independently from the political decision on V1 shutdown including the requirement to submit to UJD a periodic safety evaluation report each 10 years. From a point of view of regulators this is where the 10-year story about V1 NPP finished, however, the political decision came true and unfortunately V1 NPP Unit 1 was shut down on 31st December 2006.

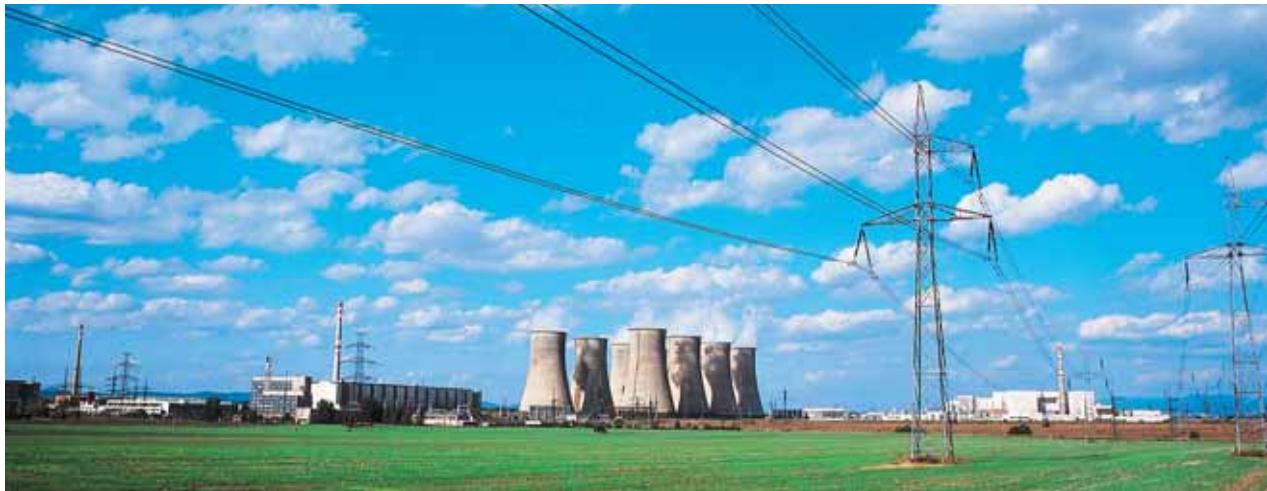
But for now, I would like to come back where I started from - A1 power plant. I stated at the beginning of this article that all activities regarding localization, design, construction, start-up and operation were performed without any control of a regulatory body because at that time it was not existing. However, situation with the decommissioning process of this power plant is quite different. UJD inspected and evaluated very strictly all the activities in relation to 1st stage of A1 nuclear power plant decommissioning and based on the evaluation and inspection results UJD issued approvals and licences for performance of the activities. In 1996 VYZ branch plant was founded and this was a very positive step regarding the work progress. Beyond any doubt, the most significant VYZ activity was removal of damaged and non-manipulable fuel from A1 power plant to Russia. UJD evaluated very thoroughly all activities and equipment in connection with manipulation and transport. Everything was implemented on a high safety level and in 1996 – 1999 all fuel was removed from A1 plant. It was a very significant deed, probably still not quite appreciated. After VYZ branch foundation there were delimited to this plant also other activities and nuclear facilities: Spent Fuel Interim Storage, Bohunice Conditioning Centre (BCC) for RAW processing and National Radwaste Repository

štrukcie. Najdôležitejšia bola, že rekonštrukcia sa bude vykonávať postupne od roku 1996 v predĺžených odstávkach na výmenu paliva. ÚJD vydával povolenie na prevádzku iba na jednu palivovú kampaň po splnení podmienok rekonštrukcie. V rokoch 1994 – 2001 ÚJD pozval niekoľko misií MA-AE a WENRA (Asociácia dozorov krajín západnej Európy), ktoré hodnotili výsledky postupnej rekonštrukcie. Názor na JE V1 sa postupne menil a tieto organizácie nás dávali za vzor, ako možno zvýšiť úroveň bezpečnosti JE typu VVER 440.

Do týchto pozitívnych hodnotení však prišlo uznesenie vlády o politickej odstavenej JE V1 v rokoch 2006 prvý blok a 2008 druhý blok vo väzbe na nás vstup do Európskej únie.

V roku 2000 sa ukončila postupná rekonštrukcia a všetky opatrenia ÚJD obsiahnuté v rozhodnutí č. 1/94 boli splnené. Úrad vydal povolenia na ďalšiu prevádzku nezávisle na politickom rozhodnutí o odstavení V1 s požiadavkou predkladať na ÚJD každých 10 rokov periodické hodnotenie bezpečnosti. Tu sa z pohľadu dozoru skončil 10 ročný príbeh o JE V1, avšak politické rozhodnutie sa naplnilo a, žiaľbohu, prvý blok JE V1 bol 31. decembra 2006 odstavený.

Teraz sa vrátim tam, kde som začal – k elektrárni A1. Keď som na začiatku konštatoval, že všetky aktivity spojené s umiestnením, projektovaním, výstavbou, spúštaním a prevázkou boli vykonávané bez kontroly dozoru, lebo vtedy neexistoval, nedá sa to povedať o procese vyraďovania tejto elektrárne. ÚJD veľmi silno kontroloval a hodnotil všetky aktivity spojené s I. etapou vyraďovania jadrovej elektrárne A1 a na základe výsledkov hodnotenia a inšpekcií vydával súhlasy a povolenia na vykonávanie činností. V roku 1996 vznikol odštepný závod VYZ a bol to z hľadiska napredovania prác veľmi pozitívny krok. Bezpochyby najvýznamnejšou aktivitou VYZ-u bol odvoz poškodeného a nemanipulovateľného paliva z elektrárne A1 do Ruska. ÚJD veľmi pozorne hodnotil všetky aktivity a zariadenia spojené s manipuláciou a transportom. Všetko sa realizovalo na dobrej bezpečnostnej úrovni a v rokoch 1996 – 99 bolo z A1 odvezené všetko palivo. Bol to veľmi významný skutok, možno stále nedocenený. Vznikom odštepného závodu VYZ boli do tohto závodu delimitované i iné činnosti a jadrové zariadenia, medzi ktoré patrili vyhoreného paliva, budované Bohunické spracovateľské centrum rádioaktívnych odpadov (BSC RAO) a Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov (RÚ RAO) v Mochovciach. ÚJD v rokoch 1997 – 1998 vydával príslušné povolenia



12

12) Jadrové elektrárne V1
a V2 v Jaslovských
Bohuniciach
*V1 and V2 nuclear
power plants in
Jaslovske Bohunice*

(NRR) at Mochovce. In 1997 – 1998 UJD issued relevant permits for transport of Dukovany NPP's nuclear fuel from the Bohunice interim storage to Dukovany interim storage. All transports were carried out safely. In 1999 after evaluation of safety reports and test programs UJD issued permits for BCC and NRR active tests and use of new fuel containers in the interim storage which substantially increased its capacity. In 2000 reconstruction of interim storage was finished and UJD approved its operation under various monitoring conditions and equipment lifetime evaluation conditions. In 2001, after tests had been satisfactorily completed, UJD issued licence for BCC and NRR operation. Thus the process of manipulation with radioactive waste in Slovakia was completed.

CONCLUSION

The appreciation of all CSKAE and UJD activities in connection with nuclear facilities would surely require more space. Also for regulatory bodies it was a long way of development but I think that our predecessors made an excellent job and laid the foundations of effective functioning of a regulatory body in our country. They deserve our hearty thanks. There has been written a lot about UJD foundation and preparatory committee activity. However, in the publications there are not mentioned all those women and men who created a new regulatory body



3

na transport dukovianskeho jadrového paliva z medziskladu v Bohuniciach do medziskladu v Dukovanoch. Všetky transporty sa realizovali bezpečne. V roku 1999 po hodnotení bezpečnostných správ a programov skúšok ÚJD vydával povolenia na aktívne skúšky BSC, RÚ RAO a používanie nových zásobníkov paliva v medzisklade, ktorými sa značne zvýšila jeho kapacita. V roku 2000 bola ukončená rekonštrukcia medziskladu a ÚJD povolil jeho prevádzku s rôznymi podmienkami monitorovania a hodnotenia životnosti zariadení. V roku 2001, po úspešne ukončených testoch, úrad vydal povolenie na prevádzku BSC a RÚ RAO. Na Slovensku sa tým zavŕšil celý cyklus nakladania s rádioaktívnymi odpadmi.

12) Jadrová elektráreň
v Mochovciach
Mochovce NPP

ZÁVER

Zhodnotenie celej činnosti ČSKAE a ÚJD vo väzbe na jadrové zariadenia by si určite vyžiadalo viacej priestoru. I pre dozorné orgány to bola dlhá cesta vývoja, ale myslím si, že naši predchodcovia odviedli vynikajúcu prácu a položili základy efektívneho fungovania dozorného orgánu v našej krajine. Patrí im za to úprimná vďaka. O vzniku ÚJD a činnosti prípravného výboru je veľa popísaného. V žiadnych publikáciách sa však nedočítame, kto boli tie ženy a muži, ktorí pionierskym spôsobom vytvárali nový dozorný orgán na

in Slovakia in a pioneer way in difficult economic situation when their work was absolutely underestimated, but inspite of this they built the regulatory body and solved problems with great enthusiasm and zeal. It was really a tour de force how the first chairman Mr.Jozef Mišák gathered around him a team of high quality professionals and people. Let me mentioned at least the managing personnel, but I would like to appreciate all the people who work in UJD also at present. The first Chief Inspector was Mr.Štefan Rohár, a No.1 professional. His department directors were Mr. Augustín Šimončíč, Ladislav Konečný, Stanislav Bezák and I was honoured to work in this team as Safety and Inspections Evaluation Director. In Bratislava Mr.Jozef Zlatňanský was Vicechairman and department directors were Mr.Mikuláš Turner, Mr. Štefan Marcin, and later Mr.Stanislav Novák, Mr.Eduard Metke Jr. and Mrs.Eva Szabadosová. I have to mention also four women which contributed significantly to formation of a regulatory body and were of high professional value. They were: Jana Burclová, Alica Bencová, Dagmar Zemanová and let me not forget Mrs. Iveta Brezanská-Rndliseková. In 1997 I became UJD Chairman and this was the period when new legislation was created, EMO start-up, V1 NPP reconstruction, V2 NPP new safety report and VYZ activities evaluated. And we were so bold that after four years of UJD history we invited an international IAEA mission to review the legislation and regulatory activities. Many countries has not had the courage to take such a step up to this date. The results of this mission were beyond our expectations. The mission stated that though UJD achievements had been supported by an international assistance and cooperation, in particular with IAEA, however, they would not be possible without the enthusiasm, zeal and commitment of UJD personnel. I was very pleased that my matter of the heart – inspection activity – was evaluated as a good practice and I presented our results in many countries. In 2002 I left and started to work as Section Head of Operational Safety Section in IAEA. I am responsible for OSART missions evaluating NPP operational safety and preparing safety standards for NPP operation. There are new people in UJD, Mrs Marta Žiaková – Chairman, Mr. Peter Uhrík – General Director for Supervision Activities who replaced Mr. Augustín Šimončíč and Mr. Karol Janko – Vicechairman who replaced Mr. Ľubomír Kuchta. I am glad that UJD continues in the great job started by Mr. Jozef Mišák and his team and which I, hopefully, improved in the right direction. I would like to thank you all for the excellent results, effort and promoting good reputation of Slovakia around the world.

Slovensku v tiažkých ekonomických podmienkach, keď ich práca bola totálne nedocenená, ale napriek tomu s veľkým entuziazmom a zanietením budovali dozor a riešili problémy. Prvému predsedovi Jozefovi Mišákovi sa naozaj podaril husársky kúsok, keď zhromaždil okolo seba veľmi kvalitný tím odborníkov a ľudí. Spomeniem aspoň vedúcich, ale uznanie patrí všetkým, ktorí i dnes pracujú na ÚJD. Prvým hlavným inšpektorom bol Štefan Rohár, bezpochyby odborník číslo 1. Jeho riaditeľmi odborov boli Augustín Šimončič, Ladislav Konečný, Stanislav Bezák a ja som mal česť pracovať v tomto tíme ako riaditeľ hodnotenia bezpečnosti a inšpekcii. V Bratislave bol podpredsedom Jozef Zlatňanský a riaditeľmi odborov Mikuláš Turner, Štefan Marcin, neskôr Stanislav Novák, Eduard Metke ml. a Eva Szabadosová. Nedá mi, aby som ešte nespomenul štyri ženy, ktoré sa veľmi významne zapísali do budovania dozoru a priniesli veľký odborný vklad. Boli to: Jana Burcová, Alíca Bencová, Dagmar Zemanová a nesmiem zabudnúť na Ivetku Brezanskú-Randlisekovú. V roku 1997 som sa stal predsedom ÚJD a bolo to v období, keď sme tvorili novú legislatívnu, hodnotili spúšťanie EMO, rekonštrukciu JE V1, novú bezpečnostnú správu JE V2 a aktivity VYZ-u. A to sme boli takí odvážni, že po štyroch rokoch tvorenia ÚJD sme pozvali medzinárodnú misiu MAAE na hodnotenie legislativy a činnosti dozoru. Veľmi veľa krajín sa na takýto krok neodvážilo dodnes. Výsledky tejto misie boli nad očakávanie dobré. Misia konštatovala, že úspechy ÚJD boli sice podporené medzinárodnou pomocou a spoluprácou, predovšetkým s MAAE, avšak neboli by možné bez zápalu, entuziazmu a nasadenia pracovníkov ÚJD. Veľmi ma tešilo, že moja srdcová záležitosť, inšpekčná činnosť bola hodnotená ako dobrá prax a naše výsledky som prezentoval v mnohých krajinách. V roku 2002 som odišiel pracovať na MAAE na funkciu vedúceho sekcie prevádzkovej bezpečnosti. Mám na starosti misie OSART na hodnotenie prevádzkovej bezpečnosti JE a prípravu bezpečnostných štandardov pre prevádzku JE. Na ÚJD sú noví pracovníci, predsedníčkou je Marta Žiaková, generálnym riaditeľom dozorných činností Peter Uhrík, ktorý nahradil Augustína Šimončiča a podpredsedom Karol Janko, ktorý nahradil Ľubomíra Kuchtu. Som rád, že ÚJD pokračuje v šlapajách, ktoré vytvoril Jozef Mišák a jeho tím a ktoré som, dúfam, prehľbil správnym smerom. Ďakujem všetkým za vynikajúce výsledky, úsilie a za šírenie dobrého mena Slovenska vo svete.

THE STATE HEALTH REGULATION PERFORMANCE IN NUCLEAR INSTALLATIONS

PETER GAÁL
*specialist of the Public
Health Authority SR
for the health protection
against the radiation*



Issues of health protection against radiation occurred almost at the same time when radioactivity was discovered. The beginnings of radiation protection date back to the period of 1900 to 1925, i. e., when nuclear power engineering was only considered a utopian topic.

Fundamentals of nuclear power engineering, or the determination of safe limits for its utilisation, also resulted from critical assessments of possible ionisation radiation impacts on human health and on individual components of the environment.

Possibilities of nuclear accidents made relevant states define technical conditions of the nuclear power utilisation. Thus, the Vienna based International Atomic Energy Agency was established as a professional guarantee of nuclear safety requirements.

The Czechoslovak Atomic Energy Commission (ČSKAE – nuclear safety) and Departments of Radiation Hygiene of the Ministries of Health Care of the Czech Socialist Republic (CSR) and Slovak Socialist Republic (SSR) (radiation protection) were developing in parallel in the former Czech and Slovak Federal Republic (ČSFR).

The Radiation Hygiene Centre of the Institute of Hygiene and Epidemiology in Prague was the professional guarantee of radiation hygiene departments throughout the whole ČSFR. In principle, no such centre was established in Slovakia. Some tasks were implemented by the Radiation Hygiene Department of the Institute of Preventive and Clinical Medicine. Background documents necessary for decisions to be made by the Chief Hygienic Officer were prepared by the Chief Hygienic Officer Advisory Board and other working groups established for that purpose.

VÝKON ŠTÁTNÉHO ZDRAVOTNÉHO DOZORU V JADROVÝCH ZARIADENIACH

MUDr. PETER GAÁL
*hlavný odborník Úradu
verejného zdravotníctva SR
pre odbor ochrany zdravia
pred žiareniom*

Otázky ochrany zdravia pred žiareniom sa objavujú skoro súčasne s objavom rádioaktivity. Začiatky ochrany pred žiareniom sa datujú do rokov 1900 až 1925, t.j. do doby, keď o jadrovej energetike sa uvažovalo len v rovine utopie.

Aj základy jadrovej energetiky, resp. určenie bezpečných mantinelov jej využívania, vychádzali z kritického zhodnotenia možných vplyvov ionizujúceho žiarenia na zdravie ľudí a na jednotlivé zložky životného prostredia.

Možnosť jadrových havárií prinutil jednotlivé štáty definovať technické podmienky využívania jadrovej energie. Tako vznikla MAAE so sídlom vo Viedni ako odborný garant požiadaviek jadrovej bezpečnosti.

V bývalej ČSFR sa súbežne rozvíjali orgány ČSKAE (jadrová bezpečnosť) a útvary hygieny žiarenia Ministerstiev zdravotníctva ČSR a SSR (radiačná ochrana).

Odborným garantom činnosti útvarov hygieny žiarenia v celej ČSFR bolo Centrum hygieny žiarenia Inštitútu hygieny a epidemiológie v Prahe. Na Slovensku takéto centrum v zásade nebolo vytvorené. Niektoré úlohy plnil odbor hygieny žiarenia Ústavu preventívnej a klinickej medicíny. Podklady pre rozhodovanie hlavného hygienika pripravoval poradný zbor Hlavného hygienika a ďalšie, na tento účel zriadené, pracovné skupiny.

Žažisko činnosti, najmä v praktickej oblasti výkonu dozoru a definovania jeho podmienok, dlhodobo od roku 1966 nieslo naše pracovisko – odbor hygieny žiarenia Krajskej hygienickej stanice Západoslovenského kraja. Toto pracovisko bolo v roku 1966 poverené výkonom centralizovaného dozoru v zariadeniach jadrovej energetiky s pôsobnosťou na celom Slovensku. Uvedenú úlohu v súčasnosti plní Úrad verejného zdravotníctva SR.

The focal point of activities taken especially within practical areas of the regulation performance and the definition of its conditions was found in our department – the Radiation Hygiene Department of the Regional Hygienic Station of the West Slovakia Region. In 1966 that department was entrusted with the performance of a centralised regulation in nuclear power engineering installations, with the sphere of action covering the whole Slovakia. At present the mentioned task is fulfilled by the Public Health Office of the Slovak Republic.

The state health regulation is an institute, a mechanism, by means of which the state implements the basic constitutional provision in compliance with Article 40 in that it regulates the adherence to laws so that any working activity has a minimum impact on the health of employees, or that the “risk” resulting from the working activity and working environment was generally accepted by the state, society and by the person to which the mentioned risk acts. The risk resulting from the working activity must be counterbalanced with its benefits. A special protection must be provided by the state to pregnant women, foeti and children.

As for the professional level, the state health regulation performance includes the definition (the preparation of legal regulations, professional guidance), the detection (the performance of measurements, the preparation of epidemiological studies), the assessment of mutual links among effects of individual factors in both the working and human environments (surveys of domestic and foreign professional documents) and the provision of proposals for possible correction ways (final reports and information provided to the Government of the Slovak Republic and the National Council of the Slovak Republic, preparations of professional guidance, popular-scientific publications and educational materials, preparations and professional justifications and patronage of society-wide projects aimed at the establishment of sound living and working conditions.

The state professional regulation performance involves several objectives. First of all, to regulate radiation loads acting to workers using ionising radiation sources, staff members and the public as a whole, then, to prevent occurrences of deterministic effects on workers using ionising radiation sources, to keep the risk of stochastic effects at the ‘as low as possible’ level acceptable for both the individual and the society, but also to ensure that activities leading to the exposure are only taken by persons of a corresponding health ability and to ensure that necessary medical care for workers using ionising radiation sources and, in case of a loss of control, for staff members and the public is provided.

Allow me to take a short look back to activities of our institution in relation to nuclear power engineering.

From the health protection point of view, the Chief Hygiene Officer of the Slovak Republic for nuclear installations has not issued any exceptions from legal regulations in force.

Štátny zdravotný dozor je inštitút, mechanizmus, ktorým štát realizuje základné ustanovenie Ústavy podľa čl. 40 tým, že kontroluje dodržiavanie zákonov tak, aby akákoľvek pracovná činnosť mala minimálny vplyv na zdravie zamestnancov, respektíve aby „riziko“ pracovnej činnosti, pracovného prostredia bolo všeobecne akceptované štátom, spoločnosťou a osobou, na ktorú uvedené riziko pôsobí. Riziko pracovnej činnosti musí byť vyvážené jej prínosom. Špeciálnu ochranu musí štát zabezpečiť pre tehotné ženy, plod a deti.

Výkon štátneho zdravotného dozoru v odbornej rovine je definovanie (príprava legislatívy, odborných usmernení), zisťovanie (vykonávanie meraní, realizovanie epidemiologických štúdií), hodnotenie vzájomných väzieb pôsobenia jednotlivých faktorov v pracovnom a životnom prostredí (prehľad domácej a zahraničnej odbornej literatúry) a navrhovanie možných cest nápravy (záverečné správy, informácie pre vládu SR, pre Národnú radu SR, príprava odborných usmernení, populárno-vedeckých publikácií a osvetových materiálov, príprava a odborné odôvodnenie a gestorovanie celospoločenských projektov na vytváranie zdravých životných a pracovných podmienok).

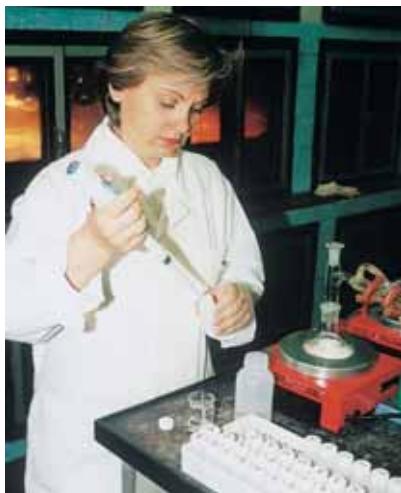
Výkon štátneho zdravotného dozoru má niekoľko cieľov. Predovšetkým regulovať radiačnú záťaž pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, zamestnancov a obyvateľstva ako celku, ďalej zabrániť vzniku deterministických účinkov u pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, udržiavať riziko stochastických účinkov v najnižšej možnej miere priateľnej pre jednotlivca a spoločnosť, ale i zabezpečiť, aby činnosti vedúce k oziareniu vykonávali iba osoby so zodpovedajúcou zdravotnou spôsobilosťou a zabezpečiť potrebnú odbornú lekársku starostlivosť pracovníkom so zdrojmi ionizujúceho žiarenia a v prípade straty kontroly aj zamestnancom a obyvateľstvu.

Dovoľte krátke ohliadnutie sa za našou činnosťou vo vzťahu k jadrovej energetike.

V krajskej hygienickej stanici Západoslovenského kraja sa útvar hygiény žiarenia začal budovať už na sklonku 50-tych rokov. Organizačiou bol povolený Ing. Jozef Carach. V roku 1961 vzniklo oddelenie a v roku 1966 odbor hygiény žiarenia. Na rozvoji činnosti odboru sa zásadným spôsobom podieľala RNDr. Mária Petrášová a v oblasti rádiochémie Ing. Štefan Csupka. Minister zdravotníctva 28. augusta 1987 poveril odbor výkonom centralizovaného dozoru v jadrových zariadeniach.

Odbor posudzoval a zaujímal odborné stanoviská v nasledovných prípadoch:

Z hľadiska ochrany zdravia hlavný hygienik SR pre jadrové zariadenia nevydal nijaké výnimky z platných legislatívnych úprav.



1



2

- 1) Radiačná kontrola
Radiation monitoring
- 2) Oblaky vo veži
Clouds in tower

The Radiation Hygiene Department began to be constituted at the Regional Hygienic Station of the West Slovakia Region as soon as the end of 1950s. It was Mr. Jozef Carach who was charged with organisation activities. In 1961 the Radiation Hygiene Section and in 1966 the Radiation Hygiene Department was established. Mrs. Mária Petrášová took an essential share in the development of the department and Mr. Štefan Csupka in the radiochemistry area. On 28 August 1987 the department was entrusted by the Minister of Health Care with the centralised regulation performance in nuclear installations.

The department reviewed and provided professional positions in the following cases:

1972

- the V1 NPP technical design, construction site and power plant overall site and facility plan,
- nuclear power plant construction possibilities in the micro-region of Levice.

1973

- studies of a nuclear power plant including the heat take-off in Žiar nad Hronom,
- complex reviews of the V1 NPP operations building,



3



4

1972

- technický projekt JE V1, stavenisko a zastavovací plán elektrárne,
- možnosť výstavby JE v mikrooblasti Levice.

1973

- štúdie JE s odberom tepla v Žiari nad Hronom,
- komplexné posudzovanie prevádzkovej budovy JE V1,
- ku generálnej výnimke z ČSN na dodávky zo ZSSR,
- metodické vedenie činnosti zdravotného strediska A1.

1974

- sovietsky technický projekt a prepracovaný projekt,
- štúdiu výstavby EMO,
- štúdiu výstavby JE s odberom tepla Brno.

1975

- systém osobného monitorovania pracovníkov,
- likvidáciu RAO,
- výber staveniska JE V2.

1976

- návrh na udelenie výnimky z ČSN,
- bezpečnostnú správu JE V2.

3) Monitorovanie okolia

Monitoring the surroundings

4) Ekologické teplo

Ecological heat

- the general exception from Czechoslovak technical standards (ČSN) covering deliveries from the USSR,
- methodological guidance to activities performed by the NPP A-1 Health Care Centre.

1974

- both the Soviet technical design and the revised design,
- the Mochovce NPP construction study,
- the study of a nuclear power plant including the heat take-off in Brno.

1975

- the staff personal monitoring system,
- the radioactive waste disposal system,
- the V2 NPP siting.

1976

- the proposal to grant an exception from Czechoslovak technical standards,
- the V2 NPP Safety Analysis Report.

1978

- emergency plans (the staff, the public) were approved,
- the V1 NPP Plan of Health Care Measures,
- operating procedures for the staff protection,
- the attendance at professional competence tests was ensured.

1979

- the approval of the V1 NPP trial operation (starting from 1 April 1979).

1980

- radioactive waste (RAO),
- the bituminisation line,
- the experimental incineration plant,
- the Republic Radioactive Waste Repository in Mochovce,
- spent nuclear fuel storage pools.

1981

- induced investments,
- the Spent Fuel Intermediate Storage Facility,
- the V1 NPP Radioactive Sludge Storage Facility.

1982

- the Mochovce Nuclear Power Plant,
- the Liptov Nuclear Thermal Power Station ,
- the Žehňa NPP.

1984

- complex inspections of the radiation situation and refuelling operations.

1978

- boli schválené havarijné plány (personál, obyvateľstvo),
- traumatologický plán JE V1,
- prevádzkové predpisy na ochranu personálu,
- bola zabezpečená účasť na skúškach odbornej spôsobilosti.

1979

- súhlas na skúšobnú prevádzku JE V1 (od 1. 4. 1979).

1980

- RAO,
- bitumenačnú linku,
- experimentálnu spaľovňu,
- RÚ RAO Mochovce,
- skladovacie bazény vyhoreného jadrového paliva.

1981

- vyvolané investície,
- medzisklad vyhoreného jadrového paliva,
- sklad rádioaktívnych kalov z JE V1.

1982

- EMO Mochovce,
- jadrová tepláreň Liptov,
- JE Žehňa.

1984

- komplexné previerky radiačnej situácie a výmeny paliva.

Riešenie mnohých otázok bezpečnosti a radiačnej ochrany JE V1 si vyžadovalo netradičné a často originálne riešenia. To platí nielen pre projektantov, pracovníkov elektrárne, ale aj pre orgány dozoru. Je dôležité, že z hľadiska ochrany zdravia hlavný hygienik SR pre jadrové zariadenia nevydal nijaké výnimky z platných legislatívnych úprav.

KONTROLA RÁDIOAKTIVITY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Monitorovanie rádioaktivity v zložkách životného prostredia naše pracovisko začalo v roku 1959. Odvtedy sa monitorovanie neprerušilo. Výsledky podávajú ucelený obraz o reálnych hodnotách ako aj o trendoch vývoja rádioaktivity v jednotlivých zložkách životného prostredia v okolí jadrových zariadení. Unikátnie sú výsledky monitorovania rádioaktívneho spadu. V roku 1962 sa začala sledovať rádioaktivita v polnohospodárskych rastlinách (tráva, lucerna,

Solutions to numerous issues of the V-1 NPP safety and radiation protection required a non-traditional and often original approach. Not only hold this true for designers, power plant staff members, but also for regulatory bodies. It is important that, from the health protection point of view, the Chief Hygiene Officer of the Slovak Republic for nuclear installations has not issued any exceptions from legal regulations in force.

ENVIRONMENT RADIOACTIVITY SUPERVISION

The Radiation Hygiene Department started the monitoring of radioactivity involved in environment components in 1959. The monitoring has not been interrupted since. Results obtained give an integral view of real values, as well as trends of radioactivity development in individual environment components in the vicinity of nuclear installations. The results of radioactive fallout monitoring are unique. In 1962 the radioactivity contained in agricultural plants (grass, clover, trefoil) began to be monitored. Samples of cereals began to be monitored in 1963. Radioactivity in vegetables and fruits has been monitored since 1964, radioactivity in milk, dairy products, meat, hen eggs, bakery products has been monitored since 1965.

In 1970s a comprehensive study was completed dedicated to the determination of radioactivity contents in the human body. The presence of strontium 90 in human bones and teeth was monitored.

To say the least, it can be said that we have unique data available on the state of radioactivity in the territory of Slovakia for the preceding years. Numerous data was published in both domestic and foreign documents, but also in monographs issued dealing with this topic.

ďatelina). S meraním vzoriek obilnín sme začali v roku 1963. Rádioaktivita zeleniny a ovocia sa sleduje od roku 1964, o rok neskôr mlieka a mliečnych výrobkov, mäsa, slepačích vajec, pekárenských výrobkov.

V 70-tich rokoch sa uskutočnila obsiahla štúdia venovaná zisťovaniu ob-sahu rádioaktivity v ľudskom organizme. Sledovala sa prítomnosť stroncia 90 v kostiach a zuboch.

Bez zveličovania sa dá povedať, že disponujeme unikátnymi údajmi o sta-vе rádioaktivity na území Slovenska za uplynulé roky. Mnohé údaje boli pub-likované v našej i zahraničnej literatúre, ale i vo vydaných monografiách, ktoré sa venovali tejto téme.

JAVYS IN THE SLOVAK ENERGY SECTOR

After the Government of the Slovak Republic had decided on the sale of 66 % of shares of Slovenske Elektrarne a.s. to an Italian company Enel in February 2005, a period of meeting suspensory conditions started. One of the main ones was separation of selected nuclear assets into a state-owned joint stock company. On 6 July 2005, GovCo company was established in Bratislava headed by Mr Rudolf Kvetan, the Chairman of the Board of Directors.

During this period, a task of major importance was to prepare the separation of the V1 NPP and VYZ, inclusive of the A1 NPP, from the property of Slovenske Elektrarne. Thus, a process of dividing Atomove Elektrarne Bohunice (Bohunice Nuclear Power Plants) consisting of the V1 and V2 NPPs, negotiating the division of the property and obtaining licences for operations was initiated.

On 8 March 2006 at the Ministry of Economy of the Slovak Republic, a contract on sale of SE-VYZ and SE-EBO V1 plants, on sale and purchase of the production capacity and output of the V1 NPP, on provision of nuclear services, and a framework contract and 56 so-called service contracts were signed that created contractual links related to the divided property, services, outputs etc between GovCo and SE companies. By incorporation of branch plants SE-VYZ and SE-EBO V1 in the Companies Register on 15 March 2006, provisions of Annex R to the transaction documents were formally fulfilled. After meeting legal conditions for exercise of operations, GovCo a. s. was granted licenses by the following regulatory authorities: the Public Health Office, the Environmental Protection Office, the Technical Inspection of the Slovak Republic, the National Labour Inspectorate, the Office for Regulation of Network Industries as well

JAVYS V SLOVENSKOM ENERGETICKOM SEKTORE

Po rozhodnutí vlády Slovenskej republiky o predaji 66 % akcií Slovenských elektrární, a. s. talianskej spoločnosti Enel vo februári 2005 nastalo obdobie napĺňania odkladacích podmienok. Jednou z hlavných bolo vyčlenenie vybraných jadrových aktív do štátnej akciovéj spoločnosti. Spoločnosť GovCo bola založená 6. júla 2005 v Bratislave a na jej čele bol Ing. Rudolf Kvetán, predsedu predstavenstva.

Najdôležitejšou úlohou v tomto období bolo pripraviť vyčlenenie JE V₁ a VYZ-u spolu s jadrovou elektrárnou A₁ z majetku Slovenských elektrární. Začal sa proces delenia Atómových elektrární Bohunice, ktoré tvorili jadrové elektrárne V₁ a V₂, rokovanie o rozdelení majetku a vybavovania povolení na činnosti.

Na Ministerstve hospodárstva SR boli 8. marca 2006 podpísané zmluvy o predaji závodov SE-VYZ, SE-EBO V₁, o predaji a kúpe výrobnej kapacity a výkonu JE V₁, o poskytovaní jadrových služieb, rámcovej zmluvy a 56 tzv. servisných zmlúv, ktoré vytvorili zmluvné prepojenie na rozdelenom majetku, službách, výkonoch a pod. medzi spoločnosťami GovCo a SE. Zápisom odštepných závodov SE-VYZ a SE-EBO V₁ do obchodného registra 15. marca 2006 boli z formálneho hľadiska naplnené ustanovenia prílohy R transakčných dokumentov. Po splnení zákonných podmienok na vykonávanie činností udelili spoločnosti GovCo, a. s. licencie nasledovné dozorné orgány – Úrad verejného zdravotníctva, Ochrana životného prostredia, Technická inšpekcia SR, Národný inšpektorát práce, Úrad pre reguláciu sieťových odvetví a jeden z najdôležitejších – Úrad jadrového dozoru SR.



1



2

- 1) Čaro jari
The magic of the spring
- 2) Elektrárne A1 a V1
A1 and V1 NPPs

as one of the most important – the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic.

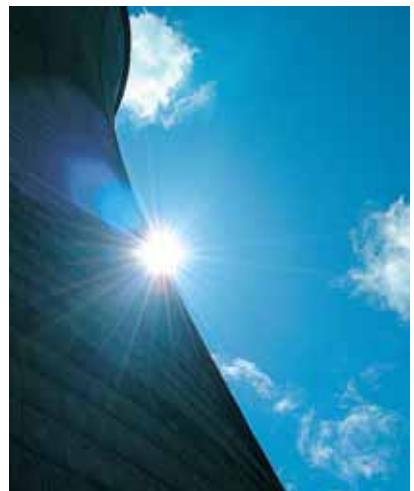
At the midnight from 31 March to 1 April 2006, the contracts and licenses came into effect and GovCo a. s. assumed the responsibility for the operation of the V1 NPP, for the decommissioning of nuclear power facilities, and for the radwaste and spent nuclear fuel management.

The Director General and the Chairman of the Board of Directors of GovCo a. s. became Mr Stanislav Reguli. The company has employed mostly personnel from the separated plants of SE-VYZ and SE-EBO V1 in Jaslovske Bohunice and Mochovce. By the decision of the sole shareholder of the company (the Ministry of Economy of the Slovak Republic), on 7 Aug 2006, the name of the company was changed from GovCo a.s. into Jadrova Vyradovacia Spolocnost a.s. (JAVYS a.s.). In October 2006, the Director General and the Chairman of the Board of Directors was appointed to be Mr Jozef Valach who has had long-term experience in the nuclear energy field. In March 2007, the company was incorporated as Jadrova a Vyradovacia Spolocnost a. s.

The starting position of the company in the Slovak energy sector has unfolded from the results achieved during a multiyear operation of SE's plants – VYZ and EBO V1. In addition to the operation of the V1 NPP, the company makes preparations for a premature termination of the V1 NPP operation and performs



3



4

O polnoci z 31. marca na 1. apríla 2006 nadobudli účinnosť zmluvy a povolenia a spoločnosť GovCo, a. s. prevzala zodpovednosť za prevádzkovanie jadrovej elektrárne V1, výraďovanie jadrovoenergetických zariadení, zaobchádzanie s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným jadrovým palivom.

Generálnym riaditeľom a predsedom predstavenstva GovCo, a. s. sa stal Ing. Stanislav Reguli. Spoločnosť zamestnáva v prevažnej miere personál z výčlenených závodov SE-VYZ a SE-EBO V1 v Jaslovských Bohuniciach a v Mochovciach. Z rozhodnutia jediného akcionára spoločnosti, Ministerstva hospodárstva SR, bol 7. augusta 2006 zmenený názov spoločnosti GovCo, a.s. na Jadrová výraďovacia spoločnosť, a.s. (JAVYS). V októbri 2006 bol menovaný generálnym riaditeľom a predsedom predstavenstva Ing. Jozef Valach, ktorý má dlhorčné skúsenosti v jadrovej energetike. V marci 2007 bola spoločnosť zaregistrovaná ako Jadrová a výraďovacia spoločnosť, a. s.

Štartovacia pozícia spoločnosti v slovenskom energetickom sektore sa odvíjala od dosiahnutých výsledkov niekoľkoročného pôsobenia závodov SE, a. s. – VYZ-u a EBO V1. Popri prevádzkování jadrovej elektrárne V1 spoločnosť realizuje prípravu predčasného ukončenia prevádzky tejto elektrárne a prvú etapu projektu výraďovania jadrovej elektrárne A1, prevádzkuje Bohunické spracovateľské centrum rádioaktívnych odpadov, bitumenačnú a vitrifikáčnú linku na spracovanie rádioaktívnych odpadov a fragmentačné pracovisko na

- 3) Republikové úložisko RAO
Republic repository of radioactive waste
- 4) V lúchoch slnka
In the sun deans

the first stage of the A1 NPP decommissioning, operates the Bohunice Radwaste Processing Centre, bitumenation and vitrification plants for processing of radwastes and a fragmentation plant for metallic radwastes. At present, a plant for final processing of liquid radwastes is being put into operation in Mochovce. This chain is completed by a safe disposal of processed low and medium level radwastes in the National Radwaste Repository in Mochovce that, taking into account its safety standards, belongs to top facilities of this type within European countries. The field of action of the company includes also operation of a seismically upgraded and compacted Interim Spent Fuel Storage in Jaslovske Bohunice. As a future project, a design of a deep geological repository is under preparation. A permanent priority in the provision of these operations remains to be the nuclear and radiation safety in accordance with friendly approaches to the environment.

A strategic objective of the company is to establish itself on the energy market as an electricity producer and, in particular, as a highly specialised and experienced company for provision of services in the field of radwaste treatment, conditioning and disposal.

kovové rádioaktívne odpady. V súčasnosti je do prevádzky uvádzané finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov v Mochovciach. Tento reťazec je zavŕšený bezpečným ukladaním spracovaných nízko a stredne rádioaktívnych odpadov v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach, ktoré svojimi bezpečnostnými štandardmi patrí k špičke v rámci európskych štátov. V pôsobnosti spoločnosti je i prevádzka seizmicky zodolneného a skompaktného medziskladu vyhoreného jadrového paliva v Jaslovských Bohuniciach. Perspektívne sa pripravuje aj projekt hlbinného úložiska. Trvalou prioritou pri zabezpečovaní týchto činností zostáva jadrová a radiačná bezpečnosť v súlade s environmentálnym prístupom k životnému prostrediu.

Strategickým cieľom spoločnosti je etablovať sa na energetickom trhu ako výrobca elektriny a hlavne ako spoločnosť vysoko odborná a skúsená na poskytovanie služieb v oblasti spracovania, úpravy a ukladania rádioaktívnych odpadov.





SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE

GENERÁLNI RIADITELIA

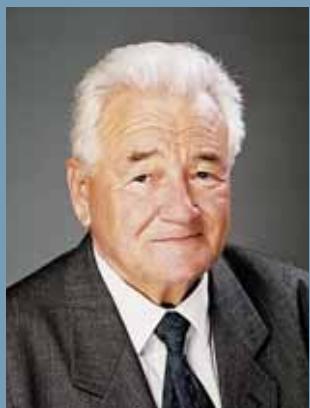
GENERAL DIRECTORS



Ing. Ján Goldschmidt
1969 – 1971
SEP, trust



Ing. Viktor Panák
1971 – 1976
SEP



Ing. Jozef Lukačka
1976 – 1988
SEP, trust



Ing. Štefan Košovan
1998 – 2000



Ing. Vincent Pillár, Dr.h.c.
2000 – 2003



h. doc. Ing. Miroslav Rapšík, CSc.
2003 – 2006

JADROVÁ A VYRAĎOVACIA SPOLOČNOSŤ

GENERÁLNI RIADITELIA

GENERAL DIRECTORS

Ing. Rudolf Kvetán

2005 – 2006
GovCo, a. s.





Ing. Rudolf Kvetán
1988 – 1994
SEP, š.p.



Ing. Karol Česnek
1994 – 1996



Ing. Tibor Mikuš
1996 – 1998



Ing. Miroslav Pikus
2006 – 2006



Marco Arcelli
2006 – 2006



Paolo Ruzzini
2006 – doteraz



Ing. Stanislav Reguli
2006 – 2006

Ing. Jozef Valach
2006 – doteraz



EBO
RIADITELIA
DIRECTORS



Ing. Ján Tomčík
1957 – 1969



Ing. Kristián Kostovský
1970 – 1980



Ing. Milan Kozák
1980 – 1986



Ing. Viliam Ziman
1986 – 1988



Ing. Adolf Kršteník
1989 – 1990

EBO V1, V2
RIADITELIA
DIRECTORS

SE-VYZ
RIADITELIA
DIRECTORS

EMO
RIADITELIA
DIRECTORS

MO 34
RIADITELIA
DIRECTORS



Ing. Juraj Kmošena
1991 – 1992



Ing. Róbert Guniš
1992 – 1994



Ing. Ladislav Rafaj
1994 – 1995



Ing. Tibor Mikuš
1995 – 1996



Ing. Štefan Schmidt
1996 – 2003



Ing. Róbert Guniš
2003 – 2006



Ing. Jozef Hutta
2006 – doteraz (V1)



Ing. Róbert Guniš
2006 – doteraz (V2)



Ing. Jozef Jamrich
1996 – 2003



Ing. Martin Slezák
2003 – doteraz



Ing. Martin Špirko
1984 – 1990



Ing. Ladislav Rafaj
1990 – 1994



RNDr. Marián Šíp
1994 – 1996



Ing. Jozef Valach
1996 – 2003



Ing. Jaroslav Holubec
2003 – doteraz



Ing. Jozef Guba
2001 – 2003



Ing. Štefan Nižnan
2004 – 2005



Ing. Ľubomír Suchý
2006 – 2006



Giancarlo Aquilanti
2006 – doteraz

50 rokov jadrových elektrární na Slovensku

Zostavovatelia:

Ing. Dobroslav Dobák
Mária Mončeková
Rastislav Prítrský

Vydali:

Jadrová a výraďovacia spoločnosť, a. s.
Enel Slovenské elektrárne, a. s.

Fotografie:

archívy vydavateľov

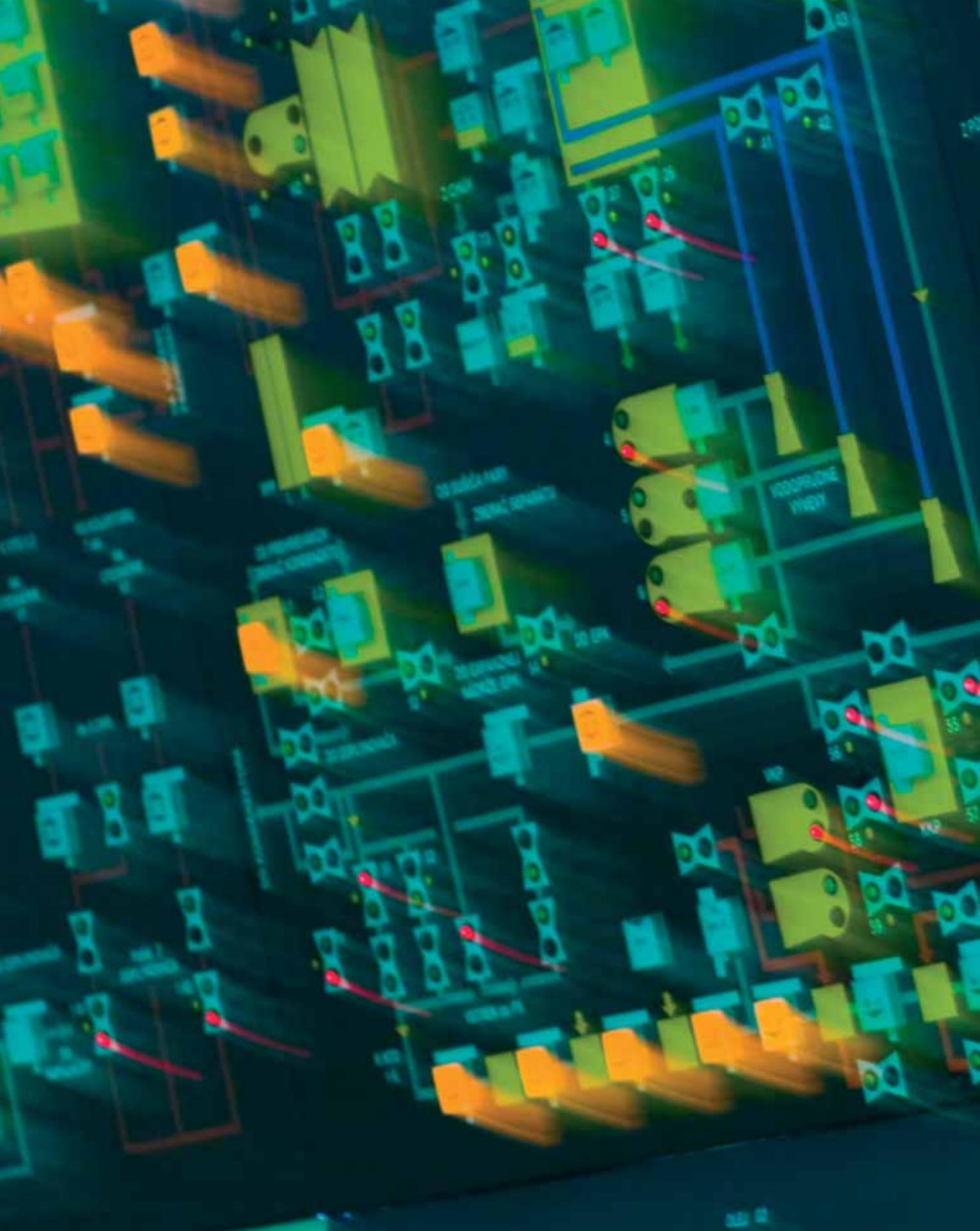
Grafická koncepcia:

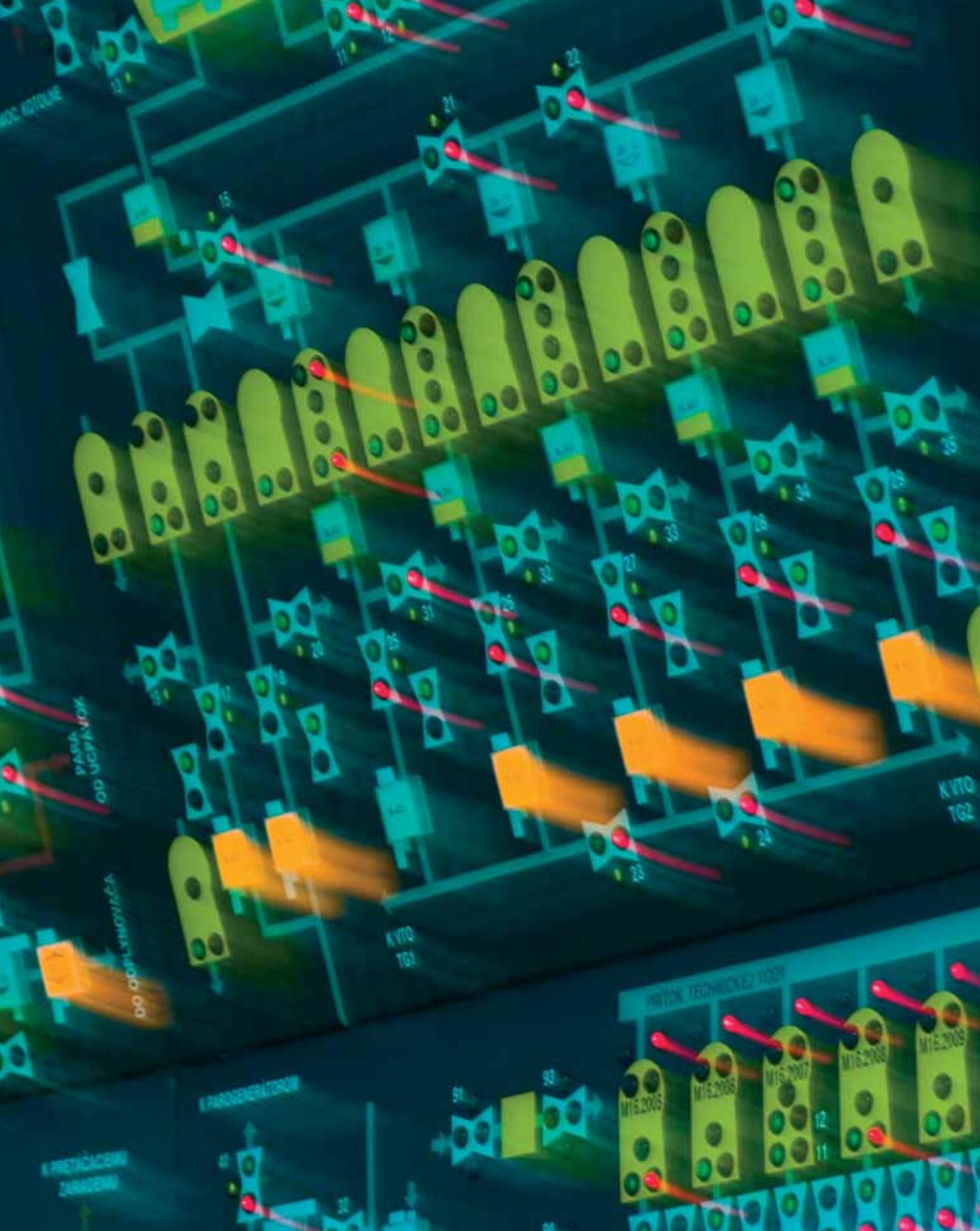
Pergamen Trnava, s. r. o.

Sadzba:

Garamond, s. r. o., Trnava

2007





KVTO TQ1
KVTO TQ2
KVTO TQ3
KVTO TQ4
KVTO TQ5
KVTO TQ6
KVTO TQ7
KVTO TQ8
KVTO TQ9
KVTO TQ10
KVTO TQ11
KVTO TQ12
KVTO TQ13
KVTO TQ14
KVTO TQ15
KVTO TQ16
KVTO TQ17
KVTO TQ18
KVTO TQ19
KVTO TQ20
KVTO TQ21
K

