





■ POSLANIE SPOLOČNOSTI ■ The mission of the company

Poslaním spoločnosti JAVYS je bezpečne, spoľahlivo a efektívne prevádzkovať a výraďovať jadrové zariadenia, nakladať s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným jadrovým palivom, s minimálnym vplyvom na životné prostredie.

The mission of the company JAVYS is to safely, reliably and effectively operate and decommission nuclear facilities and manage radioactive waste and spent nuclear fuel, with minimum impact on the environment.

■ HLAVNÉ ČINNOSTI ■ Principal Activities

Jadrová elektráreň V1 (2 x 440 MW)

- výroba elektriny
- príprava predčasného odstavenia
- projekty BIDSF

V1 Nuclear Power Plant (2 x 440 MW)

- Electricity production
- Preparation of preterm shutdown
- BIDSF projects

Výraďovanie jadrových zariadení

- jadrová elektráreň A1

Decommissioning of Nuclear Facilities

- A1 Nuclear Power Plant

Manažment rádioaktívnych odpadov

- skladovanie
- spracovanie
- preprava
- ukladanie

Radioactive Waste Management

- Storage
- Processing
- Transport
- Reposition

Manažment vyhoreného jadrového paliva

- preprava
- skladovanie
- vývoj hlbinného úložiska

Spent Fuel Management

- Transport
- Storage
- Development of a deep repository



■ JAVYS V ENERGETICKOM SEKTORE ■

JAVYS in the Energy Sector

Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a. s. (JAVYS) sa etablovala v slovenskej energetike v roku 2005. Podľa transakčných dokumentov o privatizácii Slovenských elektrární, a. s. bola založená 6. júla 2005 štátnej organizácií GovCo, do ktorej boli vyčlenené závody SE-VYZ a SE-EBO (jadrová elektráreň V1). Od 1. apríla 2006 prevzala spoločnosť GovCo zodpovednosť za prevádzku JE V1, vyraďovanie všetkých jadrových zariadení na Slovensku, spracovanie, úpravu a ukladanie rádioaktívnych odpadov a starostlivosť o vyhorené jadrové palivo. Zmenilo sa sídlo spoločnosti s pôsobnosťou v Jaslovských Bohuniciach a 7. augusta aj jej názov na Jadrová vyraďovacia spoločnosť, a. s. Od marca 2007 je jej názov Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a. s. História spoločnosti je krátka, no odborné činnosti sú vykonávané niekoľko desaťročí.

Jadrova a Vyradovacia Spolocnost, a. s. company (JAVYS) established itself in the Slovak power industry in 2005. According to the transaction documents on the privatisation of the Slovenske Elektrarne, a. s. company, on July 6, 2005, the public organisation GovCo, into which the detached SE-VYZ and SE-EBO plants (V1 nuclear power plant) were included, was established. On April 1, 2006, the GovCo company assumed responsibility for the operation of V1 NPP, decommissioning of all nuclear installations in Slovakia, processing, treatment and storage of radioactive waste and care of spent nuclear fuel. The registered seat of the company was changed to Jasloske Bohunice and the company's name changed to Jadrova Vyradovacia Spolocnost, a. s. on August 7, 2006. Jadrova a Vyradovacia Spolocnost, a.s. has been the name of the company since March, 2007. The history of the company is short; professional activities however have been carried out for several decades.



■ JADROVÁ ELEKTRÁREŇ V1 ■ V1 Nuclear Power Plant



Prevádzka

Začiatok výstavby **1972**

Prvý kontrolovaný výkon reaktora 1, 2 **27. 11. 1978, 15. 3. 1980**

Pripojenie na sieť **17. 12. 1978, 26. 3. 1980**

Uvedenie do prevádzky **1. 4. 1980, 1. 1. 1981**

Ukončenie prevádzky 1. bloku **2006**

Ukončenie prevádzky 2. bloku **2008**

Technické údaje

Typ reaktora **2 x VVER 440 (V230)**

Palivo **oxid uraničitý UO₂ (2,5 % U-235)**

Moderátor a chladivo **voda H₂O**

Parogenerátory **6**

Turbogenerátory **2**

Operation

Start of construction **1972**

Controllable power levels of reactors 1, 2 were achieved for the first time on **November 27, 1978; March 15, 1980**, respectively

Connection to electric grid **December 17, 1978,**

March 26, 1980

Commissioning **April 1, 1980, January 1, 1981**

Shutdown of Unit 1 **2006**

Shutdown of Unit 2 **2008**

Technical data

Reactor type **2 x WWER 440 (V230)**

Fuel **uranium dioxide UO₂ (2,5 % U-235)**

Moderator and coolant **water H₂O**

Steam generators **6**

Turbine generators **2**

Bezpečná, spoľahlivá, ekonomická a ekologická výroba elektriny veľmi úzko súvisí s modernizáciou a zvyšovaním bezpečnosti prevádzkovaných blokov. V elektrárni V1 sa od začiatku prevádzky v roku 1978 uskutočnilo viac ako tisíc technických úprav. Proces zvyšovania jadrovej bezpečnosti tejto elektrárne bol formulovaný do celkov. V rokoch 1991-1993 sa zrealizovala malá rekonštrukcia. Následne vykonané inžinierske posúdenie poskytlo komplexnú analýzu stavu elektrárne s vytypovaním systémov, ktoré treba ďalej upraviť. Rozsiahly program postupnej rekonštrukcie v rokoch 1996 až 2000 uzavrel dôležitú etapu v histórii JE V1. Ukončením rekonštrukčných prác v roku 2000 dosiahla JE V1 medzinárodne akceptovateľnú úroveň bezpečnosti. Vláda Slovenskej republiky v roku 1999 prijala záväzok definitívne odstaviť oba bloky JE V1 – 1. blok v roku 2006 a 2. blok v roku 2008.

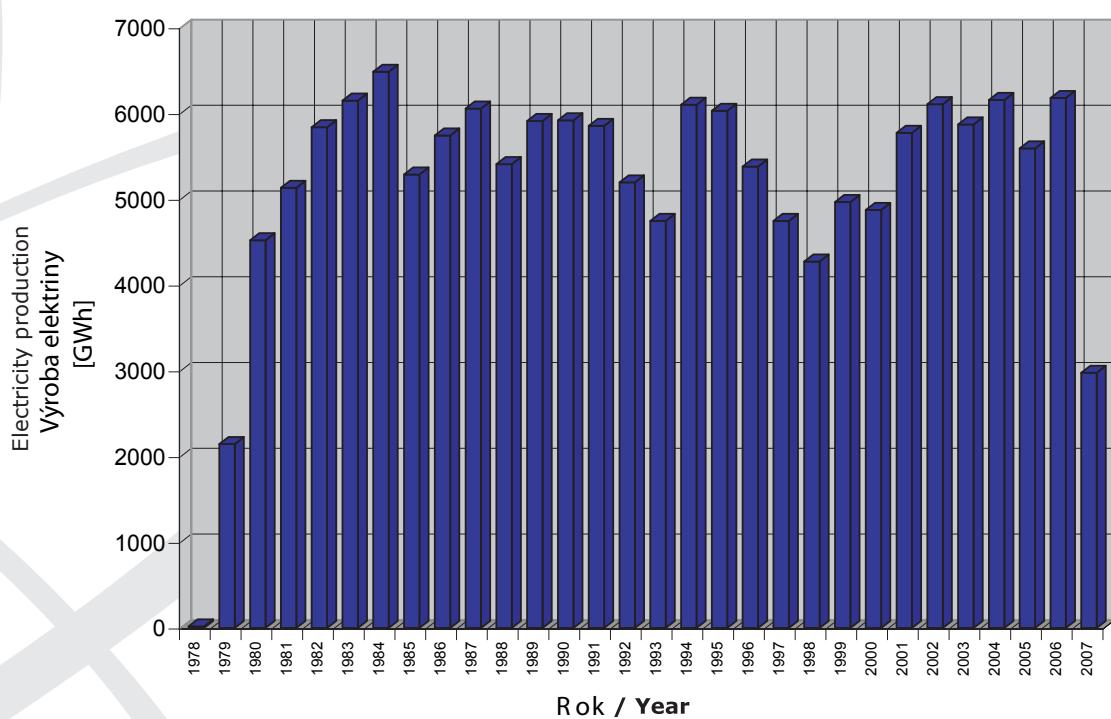
Safe, reliable, economical and ecological generation of electric power is closely connected with the modernization and safety improvement of the operated units. More than one thousand technical modifications have been performed in the V1 power plant since 1978, when the operation began. The process of nuclear safety improvement in this power plant was formulated in units. In 1991-1993, a minor reconstruction was carried out. The subsequent engineering assessment provided a complex analysis of the condition of the power plant, suggesting systems that needed further modifications. The extended programme of gradual reconstruction in the period from 1996 to 2000 closed an important phase in the history of V1 NPP. By the completion of the reconstruction work in 2000, the V1 NPP reached an internationally acceptable safety level.

In 1999, the Government of the Slovak Republic accepted the obligation to shut down both units of V1NPP – Unit 1 in 2006 and Unit 2 in 2008.



Výroba elektriny v JE V1

Electricity production	
Rok Year	výroba elektriny v JE V1 [GWh]
1978	19
1979	2 145
1980	4 522
1981	5 133
1982	5 840
1983	6 150
1984	6 486
1985	5 288
1986	5 743
1987	6 057
1988	5 409
1989	5 912
1990	5 920
1991	5 855
1992	5 196
1993	4 747
1994	6 102
1995	6 031
1996	5 381
1997	4 747
1998	4 273
1999	4 967
2000	4 875
2001	5 774
2002	6 108
2003	5 872
2004	6 158
2005	5 593
2006	6 180
2007	2 976
suma total	155 459



BIDSF

Medzinárodný fond na podporu odstavenia JE V1

Prípravné činnosti na ukončovanie prevádzky a vyraďovanie JE V1 sú zabezpečované aj projektmi financovanými z Medzinárodného fondu na podporu odstavenia JE V1 Bohunice (fond BIDSF). Fond BIDSF bol zriadený na základe rámcovej dohody medzi Slovenskou republikou a Európskou bankou pre obnovu a rozvoj (EBOR) v roku 2001.

Spoločnosť JAVYS vlastní a prevádzkuje JE V1 od apríla 2006 a stala sa pokračovateľkou v uplatňovaní práv a plnení záväzkov vyplývajúcich z implementácie projektov súvisiacich s odstavením a vyraďovaním JE V1. Odôvodnenie existujúcich projektov a definovanie nových projektov potrebných na zabezpečenie ukončenia prevádzky a vyraďovania JE V1 vychádza z dokumentov Koncepcia ukončovania prevádzky JE V1 a Koncepcný plán vyraďovania JE V1 z prevádzky. Projekt prípravy ukončovania prevádzky a vyraďovania JE V1 je rozdelený na 4 základné skupiny. Projekty A sú zamerané na modifikáciu systémov JE V1 pre potreby ukončovania prevádzky. Projekty B sa týkajú dokumentácie vyraďovania JE V1 pre účely získania povolenia na etapu vyraďovania. Projekty C sa zaoberejú nakladaním s rádioaktívnymi odpadmi z vyraďovania JE V1 a projekty D sa vzťahujú na samotnú likvidáciu zariadení a objektov. Finančné prostriedky z fondu na jednotlivé projekty sa čerpajú na základe uzatvárania grantových dohôd medzi spoločnosťou JAVYS a Európskou bankou pre obnovu a rozvoj.

Electricity Production in V1 NPP

BIDSF

Bohunice International Decommissioning Support Fund

Preparatory activities for V1 NPP shutdown and decommissioning are also supported by projects funded from the Bohunice International Decommissioning Support Fund (BIDSF). BIDSF was established on the basis of a framework agreement between the Slovak Republic and the European Bank for Reconstruction and Development (EBRR) in 2001.

JAVYS Company has owned and operated the V1 NPP since April 2006 and it continues to apply the rights and obligations resulting from the implementation of projects related to V1 NPP shutdown and decommissioning.

The substantiation of the existing projects and definition of new ones needed for the assurance of V1 NPP shutdown and decommissioning are based on the documents "V1 NPP Shutdown Concept" and "B6.1 - V1 NPP Conceptual Decommissioning Plan".

The project of preparation of V1 NPP shutdown and decommissioning is divided into 4 main groups. "A" projects are focused on the modification of V1 NPP systems for the needs of the shutdown. "B" projects are related to the V1 NPP decommissioning documentation for the purpose of obtaining a permit for the decommissioning stage. "C" projects deal with radioactive waste management related to V1 NPP decommissioning, and "D" projects cover the liquidation of facilities and buildings.

Financial resources from the fund are withdrawn on the basis of entering into grant agreements by and between the JAVYS Company and the European Bank for Reconstruction and Development.

Výraďovanie

Prvým krokom prípravy dokumentácie pre výraďovanie JE V1 bolo vypracovanie Koncepcného plánu výraďovania JE V1 z prevádzky. Plán poskytol všeobecné technické a finančné informácie o vybraných možných realizovateľných alternatívach výraďovania z hľadiska ochrany zdravia, jadrovej a radiačnej bezpečnosti, fyzickej ochrany a ochrany životného prostredia. Plán je na základe nových poznatkov a reálnej skutočnosti aktualizovaný.

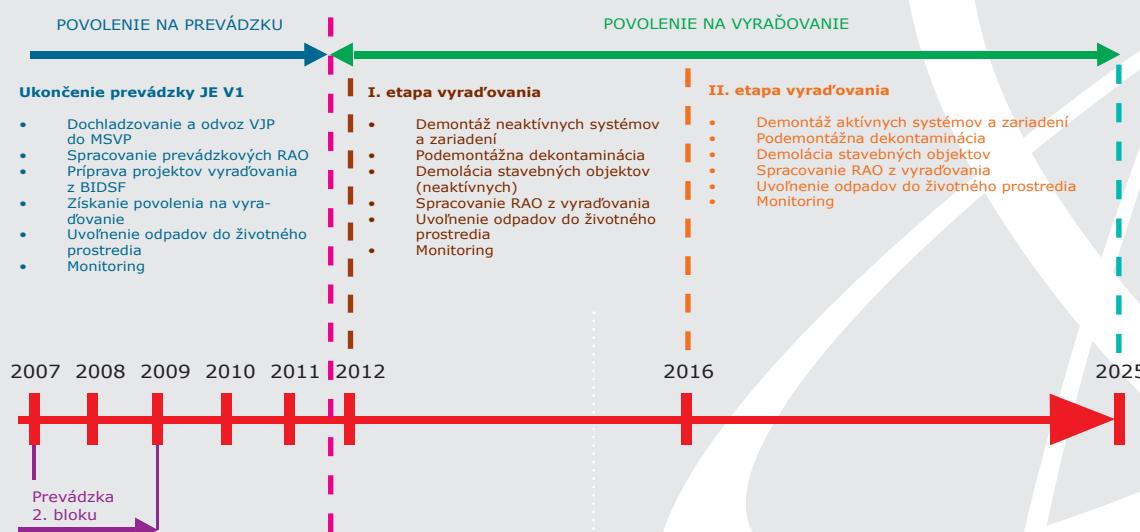
Zo štyroch variantov výraďovania, ktoré sú uvedené v Správe o hodnotení vplyvov výraďovania JE V1 na životné prostredie, odporučilo Ministerstvo životného prostredia SR variant bezprostredného výraďovania JE V1. Tento variant navrhuje realizovať plynulú demontáž zariadení a demoláciu budov až na dno stavebnej jamy v rozmedzí rokov 2012 až 2025, s celkovými nákladmi 17,6 miliardy Sk.

Decommissioning

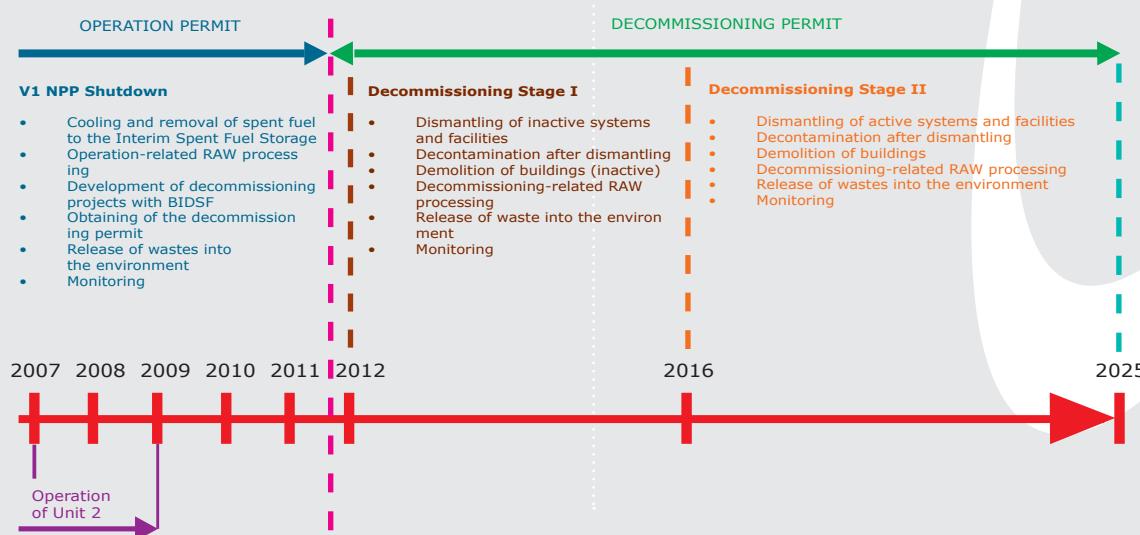
The elaboration of the "B6.1 - V1 NPP Conceptual Decommissioning Plan" was the first step in the preparation of the V1 NPP decommissioning documentation. The plan provided general technical and financial information on selected possible feasible alternatives for decommissioning in terms of health, nuclear and radiation safety, physical and environmental protection. The plan is updated on the basis of new knowledge and real circumstances.

From the four decommissioning variants specified in the "B6.2 - Environmental Impact Assessment Report of V1 NPP Decommissioning", the Ministry of Environment of the Slovak Republic has recommended the immediate V1 NPP decommissioning variant. This variant proposes executing the continuous dismantling of facilities and building demolition to the bottom of the building pit in the period from 2012 to 2025, with total costs amounting to SKK 17.6 billion.

Časový harmonogram výraďovania elektrárne V1



Time Schedule of V1 Nuclear Power Plant Decommissioning





■ JADROVÁ ELEKTRÁREŇ A1 ■

A1 Nuclear Power Plant



Prevádzka

Začiatok výstavby
Prvý kontrolovaný výkon reaktora
Pripojenie na sieť
Ukončenie prevádzky
Začiatok vyrádovania

1958
24. 10. 1972
25. 12. 1972
22. 2. 1977
1979

Technické údaje

Typ reaktora
Palivo
Moderátor
Chladivo
Parogenerátory
Turbogenerátory

KS 150
prírodný urán
ťažká voda D₂O
oxid uhlíctiy CO₂
6
3

Operation

Start of construction
Controllable power level of reactor
was achieved for the first time on
Connection to electric grid
Shutdown
Start of decommissioning

1958
October 24, 1972
December 25, 1972
February 22, 1977
1979

Technical data

Reactor type
Fuel
Moderator
Coolant
Steam generators
Turbine generators

KS 150
natural uranium
heavy water D₂O
carbon dioxide CO₂
6
3

Najstaršia slovenská jadrová elektráreň A1 bola v prevádzke 5 rokov. V priemere vyrábala 100-110 MWe elektriny. Počas jej prevádzky sa prejavili nedostatky vyplývajúce z vývojového charakteru zariadenia.

Prvá vážna udalosť sa udiala 5. januára 1976, keď palivový článok vystrelil z reaktora do reaktorovej sály. Následný únik chladiaceho plynu sa podarilo utesniť, no v dôsledku udusenia oxidom uhličitým zomreli dvaja pracovníci. Druhá udalosť sa stala 22. februára 1977 opäť pri výmene palivového článku. Počas montáže a následnej prípravy zmontovaného palivového kompletu na za-vezenie do reaktora zostalo v palivovom článku malé množstvo dehydratačného materiálu. Ten znižil po zasunutí kompletu do reaktora prietok chladiaceho média cez tento článok, čo spôsobilo jeho prehriatie a poškodenie reaktora s následným vniknutím moderátora - ťažkej vody do plynového chladiaceho okruhu. Keďže sa pri udalosti poškodili viaceré technologické prvky, prototypové zariadenie prestalo byť spôsobilé na ďalšiu prevádzku. Po ročnom odstavení elektrárne vláda ČSSR na základe odporúčania Atómovej komisie súhlasila s ukončením prevádzky JE A1 a s jej následnou likvidáciou.

A1, the oldest Slovak nuclear power plant was in operation for 5 years. On average, it generated 100-110 MWe. Defects resulting from the development character of the facility showed themselves during the operation.

The first serious event occurred on January 5, 1976, when a fuel assembly flew out from the reactor into the reactor hall. The consequent leak of cooling gas was successfully sealed, however, two workers died of suffocation by carbon dioxide poisoning. Another event occurred on February 22, 1977, again during the replacement of a fuel assembly. A small amount of dehydrating agent remained in the fuel assembly after the erection and subsequent preparation of the fuel assembly for charging into the reactor. After charging the assembly into the reactor, the dehydrating agent reduced the coolant flow through the assembly, which caused excessive heating and reactor damage with the following ingress of the moderator – heavy water – into the gas cooling circuit. Since several technological elements were damaged during the event, the prototype facility was no longer capable of further operation. After a one-year shutdown of the power plant, the Government of the Czechoslovak Socialist Republic, on the basis of the recommendation of the Atomic Commission, agreed with A1 NPP decommissioning and subsequent liquidation.

Vyraďovanie

V roku 1993 bol vypracovaný Projekt uvedenia JE A1 do radiačne bezpečného stavu. Radiačne bezpečný stav pre JE A1 konkrétnie znamená stav po vyvodení všetkého vyhoreného paliva z elektrárne (bolo zrealizované), spracovanie a úprave RAO nachádzajúcich sa v elektrárni, hlavne kvapalných odpadov s vysokým obsahom bezpečnostne významných rádionuklidov, dekontamináciu priestorov a zariadení a vybudovanie dodatočných bariér a úložísk.

Projekt bol prijatý v roku 1995 pod názvom Vyraďovanie JE A1 - I. etapa s termínom splnenia do konca roku 2007. Rozsah plánovaných činností v II. etape (2008 – 2016) bude nadalej zameraný na efektívne spracovanie rádioaktívnych odpadov, zároveň však budú realizované demontážne činnosti na vysoko kontaminovaných zariadeniach primárnej časti a vonkajších objektoch spadajúcich do kontrolovaného pásma JE A1. Počas celého obdobia bude potrebné nadalej udržovať tesnosť a spoľahlivosť bariér oddelujúcich aktívne časti JE A1 od životného prostredia. Celkovým zámerom realizácie vyraďovania JE A1 je odstránenie všetkých rádioaktívnych odpadov, kontaminovaných zariadení a likvidácia stavebných objektov. Časť stavebných objektov po rekonštrukcii bude nadalej využívaná pre potreby prevádzky technológií spracovania a úpravy rádioaktívnych odpadov. Podľa schváleného variantu kontinuálneho vyraďovania JE A1 sa predpokladá vyraďenie tohto jadrového zariadenia do konca roku 2033.

Decommissioning

In 1993, the Project of Bringing A1 NPP up to Nuclear Safety Standards was worked out. Specifically, a radiation safe condition for A1 NPP means the condition after removing all spent fuel from the power plant (which has already been carried out), processing and treatment of RAW located in the power plant, especially liquid wastes with a high content of safety-related radionuclides, decontamination of premises and facilities, and the building of additional barriers and repositories.

The project was adopted in 1995 with the name A1 NPP Decommissioning – Stage I, with a term of accomplishment by the end of 2007. The scope of planned activities in Stage II (2008 – 2016) will continue to be focused on effective processing of radioactive waste, however, dismantling activities will also be carried out on highly contaminated installations of the primary part and external objects falling within the A1 NPP controlled area. During the whole period, the tightness and reliability of barriers isolating A1 NPP active parts from the environment will need to be maintained. The general intent of the A1 NPP decommissioning is to remove all radioactive wastes and contaminated facilities, and to liquidate buildings. Part of the buildings will be reconstructed and used for the operation of radioactive waste processing and treatment technologies. According to the approved variant of the A1 NPP continual decommissioning, the nuclear installation is expected to be decommissioned by the end of 2033.

Časový harmonogram vyraďovania elektrárne A1

do roku 2007	1. etapa	radiačne bezpečný stav
2008	2. etapa	vyraďovanie vonkajších aktívnych objektov a nízko aktívnych častí hlavného výrobného bloku
2017	3. etapa	vyraďovanie nízko aktívnych častí hlavného výrobného bloku
2021	4. etapa	vyraďovanie stredne aktívnych častí hlavného výrobného bloku s obsahom krátko žijúcich rádioaktívnych nuklidov
2025	5. etapa	vyraďovanie stredne aktívnych častí hlavného výrobného bloku s obsahom dlho žijúcich rádioaktívnych nuklidov
2033		spracovanie a úprava RAO

Schedule of A1 NPP Decommissioning

Till 2007	Stage 1	Radiation safe condition
2008	Stage 2	Decommissioning of external active facilities and low active parts of the main generating unit
2017	Stage 3	Decommissioning of low active parts of the main generating unit
2021	Stage 4	Decommissioning of medium active parts of the main generating unit containing short-lived-life radioactive nuclides
2025	Stage 5	Decommissioning of medium active parts of the main generating unit containing long-lived-life radioactive nuclides
2033		RAW processing and treatment

■ RÁDIOAKTÍVNE ODPADY ■

Radioactive Waste

Počas prevádzky produkujú zariadenia JAVYS rôzne druhy odpadov - od bežného komunálneho odpadu až po nízko a stredne aktívne odpady v pevnej, kvapalnej a plynnej forme. Pri spracovaní odpadov sú dôležité tri hlavné zásady: znížiť množstvo odpadov redukciou ich objemu, vytvoriť bezpečnú formu vhodnú na uloženie ich fixáciou a zabezpečiť dostatočné bariéry voči úniku rádioaktivity do životného prostredia počas doby uloženia. Všetky rádioaktívne odpady sa starostlivo zhromažďujú, sledujú a po celú dobu práce s nimi sa monitorujú a kontrolujú.

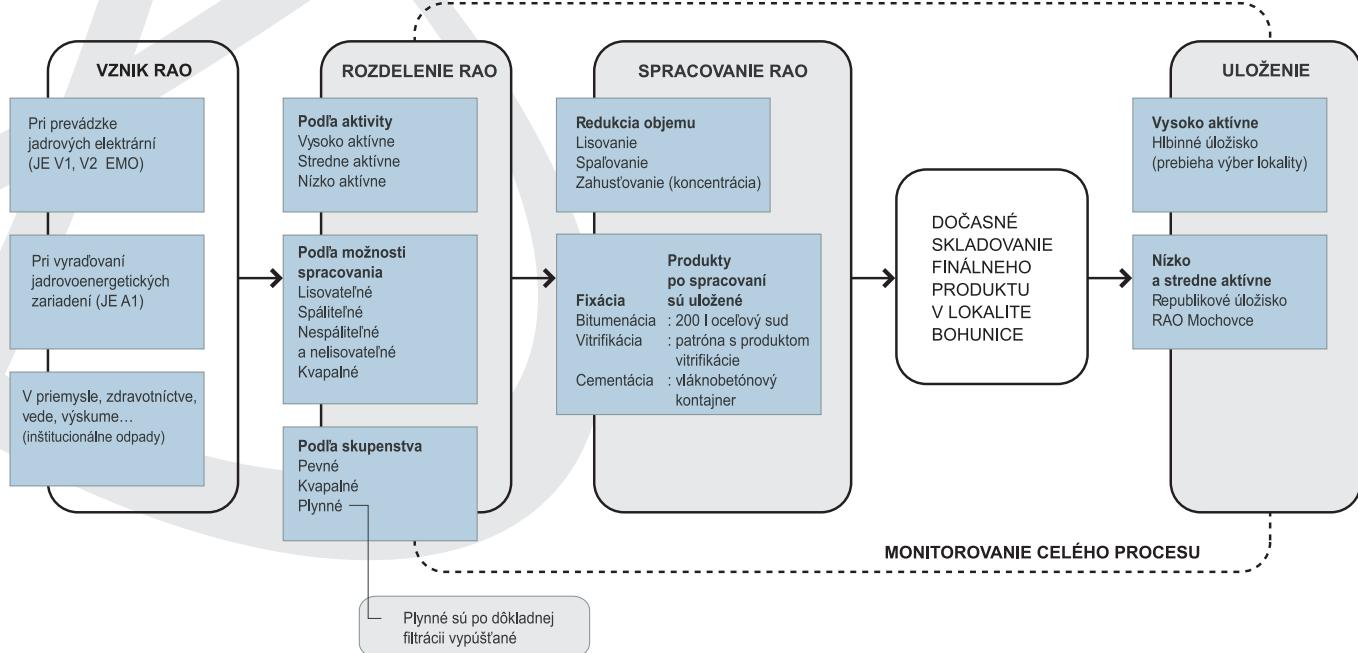
Kvapalné a pevné RAO sú vhodnými technológiami upravované do formy splňajúcej požiadavky na konečné uloženie. Plynné odpady sú čistené na špeciálnych filtroch a po určitej dobe uvoľňované vo forme plynných výpustí. Vlastnosti vysoko aktívneho odpadu má produkt z prepracovania vyhoreného paliva.

During their operation, JAVYS facilities produce various types of wastes – from common municipal waste to low-active and medium-active wastes in solid, liquid and gaseous states. In waste processing, the following three main principles are important: to reduce the quantity of wastes by reducing their volume, to create a safe form suitable for deposition by fixation, and to provide sufficient barriers against leakage of radioactivity into the environment during the period of storage. All radioactive wastes are carefully gathered, controlled, and they are monitored and checked during the whole time of processing.

Liquid and solid RAWs are treated by suitable technologies in order to attain a form meeting requirements for final storage. Gaseous wastes are cleaned in special filters and, after a certain time, they are discharged. The product of spent fuel processing has the features of high-active waste.

Rádioaktívne odpady

Radioactive Waste



■ TECHNOLÓGIE SPRACOVANIA RAO ■

RAW Processing Technologies



Vysokotlakový lis
High pressure compactor

Spalovňa
Incineration facility

Vláknobetónové kontajnery
Fibre-concrete containers

Bohunické spracovateľské centrum rádioaktívnych odpadov

Bohunické spracovateľské centrum rádioaktívnych odpadov (BSC RAO) tvorí komplex zariadení na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov do formy vhodnej na ich konečné uloženie. Bolo vybudované v rokoch 1993 – 1999. V aktívnej prevádzke je od roku 2001. Objekt BSC RAO je prepojený v aktívnej časti s ďalšími zariadeniami: bitumenačnou linkou a čistiacou stanicou odpadových vôd.

Druhy spracovávaných a upravovaných RAO v BSC

- spáliteľné pevné a kvapalné RAO
- lisovateľné pevné RAO
- nespáliteľné a nelisovateľné pevné RAO
- kvapalné RAO – koncentráty, kaly a živice

Technológie úpravy RAO

- triediace zariadenie pevných RAO
- vysokotlakový lis na zmenšenie objemu nespáliteľných odpadov
- spaľovacie zariadenie na redukciu objemu pevných a kvapalných spáliteľných RAO
- zariadenie na koncentráciu kvapalných RAO
- cementačné zariadenie na spevňovanie a stabilizáciu

Transport, príjem a triedenie RAO

Pevné odpady sú dopravované do BSC RAO vozidlami v kontajneroch alebo v 200 litrových sudoch, kvapalné odpady v špeciálnych kontajneroch alebo potrubím, z ktorého sú prečerpávané do zásobnej nádrže spracovateľského zariadenia. Pevné odpady postupujú do triediacej miestnosti na kontrolované triedenie a prípadné mechanické delenie väčších kusov (fragmentácia). Odpady sa triedia v boxe, podľa druhov a ďalšieho spôsobu spracovania a úpravy.

Redukcia objemu

Po vytriedení RAO nasleduje redukcia ich objemu. Redukcia objemu kvapalných RAO sa dosiahne koncentráciou alebo spálením v spaľovni, pevných RAO lisovaním alebo spálením. Na redukciu objemu slúži zariadenie na koncentráciu, vysokotlakový lis a spaľovacie zariadenie. Po spracovaní RAO je realizovaná ich fixácia na cementačnom zariadení.

Bohunice Radioactive Waste Treatment Centre

Bohunice Radioactive Waste Treatment Centre (BTC RAW) consists of a complex of facilities for radioactive waste processing and treatment to a form suitable for final storage. It was built in the period from 1993 to 1999. It has been in active operation since 2001. The BTC RAW object is in the active part interconnected with other facilities: bituminisation line and waste water treatment plant.

Types of RAWs processed and treated in the BTC

- combustible solid and liquid RAW
- compressible solid RAW
- non-combustible and non-compressible solid RAW
- liquid RAW – concentrates, sludges and resins

RAW Treatment Technologies

- solid RAW sorting plant
- high-pressure press for reducing the volume of non-combustible wastes
- incinerator reducing the volume of combustible solid and liquid RAW
- liquid RAW concentration plant
- cementing line for consolidation and stabilization

RAW Transport, Receipt and Sorting

Solid wastes are transported to the BTC RAW by trucks in containers or in 200 L drums; liquid wastes are transported in special containers or through pipeline, from which they are pumped into the storage tank of the processing facility. Solid wastes proceed to the sorting room for controlled sorting and mechanical division of big pieces (fragmentation), if necessary. Wastes are sorted in a box, according to types and further means of processing and treatment.

Volume Reduction

After sorting, the volume of RAW is reduced. Liquid RAW volume reduction is achieved by concentrating or incinerating in the incinerator; solid RAW volume reduction is achieved by compression or incineration. Concentration equipment, a high-pressure press and incineration plant are used for volume reducing. After processing, RAW is fixated in the cementing facility.



Koncentrácia kvapalných RAO

Koncentrácia čiže zahusťovanie kvapalného RAO je realizované na odparovacom zariadení prietočného typu. Odparovaním kvapalného RAO pri teplote varu sa odparuje prevažná časť vody, ktorá po oddelení v cyklóne a schladení v chladiči kondenzuje a je odvádzaná ako takmer neaktívny destilát na ďalšie dočistenie. Aktivita kvapalného RAO zostáva pri procese odparovania v zahustenom zvyšku – koncentrátu. Vyhrievacím médiom je vykurovacia para. Výstupný produkt – zahustený koncentrát je následne upravovaný na cementačnej linke.

Spalovanie RAO

Spáliteľný odpad v triediacom boxe, balený do plastikových alebo papierových vriec s objemom 15 l a umiestnených do 200 l sudov, je transportovaný do spaľovne, kde sú vrecia prostredníctvom dávkovacieho zariadenia vhadzované do pece. Spaľovňa je dvojkomorová – hlavná spaľovacia pec a dopaľovacia komora. Spaľovanie pevných a kvapalných RAO prebieha pri teplote 750 – 950 °C v spaľovacej peci. Vyhriatie pece na prevádzkovú teplotu sa dosiahne pomocou horáka spalujúceho naftu. Popol a popolček, ktoré vznikajú počas procesu spaľovania, sa usadzujú na dne pece a dopaľovacej komory. Pravidelne sú vypúštané prostredníctvom vyprázdňovacieho boxu, plnené do sudov a transportované na cementačné zariadenie. Plynné spaliny vychádzajúce z pece sú dopaľované v dopaľovacej komore pri teplote 1000 – 1500 °C a následne sú prudko schladené. Ďalej sú čistené dvojstupňovým prepieraním vo vysoko účinných práčkach a dočisťované na celulózových absolútnych filtroch. Po dočistení sú spaliny odvádzané ventilačným komínom. Pred vstupom do komína je na odvodnom potrubí inštalované zariadenie na kontinuálne sledovanie. Priamo z komína sa odoberá vzdušnina na sledovanie rádiologických emisií. Celé zariadenie spaľovne pracuje pri trvalom podtlaku v systéme, ktorý vytvárajú ventilátory a zabezpečujú tak usmernený tok spalín cez záchytné zariadenia, ktorými sú práčky a celulózové absolútne filtre. Opotrebovaná pracia voda je spracovávaná cementáciou. Celý proces spaľovania je riadený počítačovou technikou.

Lisovanie RAO

Lisovateľné odpady, uzatvorené v kovových sudech a označené etiketou čiarového kódu, sa z triediaceho zariadenia dopravia do miestnosti na lisovanie. Tu sú sudy zmerané na špeciálnom zariadení, prostredníctvom ktorého je zistená ich hmotnosť, rádioaktivita rádionuklidov a dávkový príkon. Po zmeraní sa sudy dopravia k vysokotlakovému lisu. Samotné lisovanie prebieha pod tlakom 20 000 kN. Vyprodukované výlisky sú následne umiestnené do pripravených vláknobetónových kontajnerov a transportujú sa na cementačnú linku na vyplnenie volného priestoru cementovou kašou, čím sa dosiahne fixácia rádionuklidov. Nelisovateľné a nespáliteľné RAO v sudech prechádzajú tou istou cestou ako lisovateľné odpady. Po zmeraní rádioaktivity sú sudy priamo vkladané do vláknobetónových kontajnerov a transportované na cementačnú linku.

Concentration of Liquid RAW

Concentration, i.e. thickening of liquid RAW, is carried out on a flow-through type evaporator. During the evaporation of liquid RAW at boiling temperature the bulk of water is evaporated and after having been separated in the cyclone and cooled in the cooler it condenses and is removed as an almost non-active distillate to be further purified. In the process of evaporation, the activity of the liquid RAW remains in the thickened residue - concentrate. Heating steam acts as heating medium. The output product – thickened concentrate – is subsequently treated at the cementation facility.

RAW Incineration

Combustible waste in the sorting box, packed in plastic or paper bags with a 15 L capacity and put in 200 L drums, is transported to the incinerator, where the bags are thrown into a furnace by means of a dosing device. The incinerator has two chambers – the main incinerator furnace and the post-incineration chamber. Solid and liquid RAW is incinerated in the incinerator furnace at 750 – 950° C temperatures. The furnace is heated to the operating temperature by means of an oil-firing burner. Ash and flue ash produced in the process of incineration settle on the bottom of the furnace and post-incineration chamber. They are discharged on a regular basis through a discharging box, filled into drums, and transported to the cementation facility. Flue gases leaving the furnace are post-incinerated in the post-incineration chamber at 1000 – 1500° C temperatures, and subsequently are quickly cooled. Further, they are washed by two-stage washing in high-performance washers and post-cleaned in HEPA filters. After the post-cleaning, the flue gases are removed through a ventilation stack. Equipment for continuous monitoring is installed on the discharge piping before the stack inlet. Samples are taken from the stack for the purpose of monitoring of radiological emissions. The whole incinerator equipment works under permanent underpressure in the system consisting of fans, which assures directed flow of flue gases through catching equipment consisting of washers and HEPA filters. The used washing water is treated by cementation. The whole process of incineration is controlled by computer technology.

RAW Compressing

Compressible wastes closed in metal drums and identified by barcode labels are transported from the sorting facility to the pressing room. The drums are here measured on a special device, indicating the weight of the drums, radioactivity of radionuclides and the dose rate. After having been measured, the drums are transported to the high-pressure press. Pressure of 20,000 kN is used for compressing. The produced pressings are then put in prepared fibre cement containers and transported to the cementation facility, where free space is filled with cement paste. This fixes radionuclides.

Non-compressible and non-combustible RAW in drums follow the same pattern as the compressible waste. After radioactivity has been measured, the drums are put into fibre cement containers and transported to the cementation facility.

Úprava RAO na finálny produkt

Konečnou technológiou úpravy pevných a kvapalných RAO je cementácia. Cementačné zariadenie umožňuje spevňovanie RAO zafixovaním do cementovej matice:

- rádioaktívnych koncentrátov
- rádioaktívnych kalov a sorbentov
- ostatných nespáliteľných kvapalných rádioaktívnych odpadov
- popola z popolčeka zo spaľovne
- výliskov z vysokotlakového lisu
- pevných odpadov uložených v sudech ako sú nespáliteľné a nelisovateľné odpady a bitumenový produkt z bitumenačnej linky naplnený v plechových sudech

Cementácia

Do navážanej kvapalnej zložky, ktorou je rádioaktívny odpad, je pridávaná cementová alebo cementovo-piesková zmes a prípadne prísady. Zmiešavanie kvapalnej zložky s cementom prebieha v zmiešavači. Vytvorená cementová kaša je vypúštaná do pripraveného kontajnera.

Týmto spôsobom je rádioaktivita kvapalného odpadu zafixovaná do cementovej matice. Ak sú v kontajneri uložené pevné odpady v sudech alebo vo forme výliskov, ich zaliatím cementovou kašou je dosiahnuté fixovanie aktivity týchto druhov RAO. Jednotlivé technologické kroky prebiehajú prostredníctvom automatického ovládania dávkovania navážaných zložiek podľa zadanej recepcúry a sledovania prevádzkových parametrov.

Finálny produkt

V celom procese zaobchádzania s RAO je finálnym produkтом zaplnený vláknobetónový kontajner s rozmermi 1,7 x 1,7 x 1,7 m určený na trvalé uloženie v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach. Pred uložením je kontajner kontrolovaný, či splňa náročné kritériá na uloženie. Už počas cementácie sú odoberané vzorky cementovej zmesi, z ktorých sú pripravované skúšobné telieska a kontrolované parametre cementovej matice, po vytuhnutí pevnosť v tlaku, vylúhovateľnosť, obsah rádioaktivity a ostatné fyzikálne vlastnosti. Po zaplnení kontajnera, vyzretí cementovej zmesi a utesnení veka je vykonaná radiačná a výstupná kontrola. Všetky údaje sú zaznamenané v sprivednom liste kontajnera, ktorý tvorí významný dokument na archiváciu dát odpadov ukladaných v RÚ RAO.

RAW Treatment to Final Product

Cementation is the final technology of solid and liquid waste treatment. The cementing facility allows solidifying RAW by fixing the following in a cement matrix:

- radioactive concentrates
- radioactive sludges and sorbents
- other non-combustible liquid radioactive wastes
- ash from flue ash from the incinerator
- pressings from the high-pressure press
- solid wastes stored in drums, as are non-combustible and non-compressible wastes and bitumen product from the bituminisation line, filled in metal drums

Cementation

Cement or cement-sand mixture and additives, if any, are added to the weighted liquid component made up of the radioactive waste. The liquid component and cement are mixed together in the mixer. The cement paste produced is discharged into a prepared container.

In this way the liquid waste's radioactivity is fixed in the cement matrix. If solid wastes in drums or in the form of pressings are in the container, the cement paste will fix the activity of these types of RAW. Individual technological steps are carried out through automatic control of dosing of weighted components and monitoring of operating parameters.

Final Product

In the whole process of RAW handling, the final product is filled into fibre concrete containers with dimensions 1.7 x 1.7 x 1.7 m, which are destined for deposition in the National RAW Repository in Mochovce. Before it is deposited, the container is checked as to whether it fulfils strict deposition criteria. Samples of the cement mixture are taken during cementation, test specimens are prepared from the samples, and parameters of the cement matrix, compression strength after solidification, leachability, radioactivity content and other physical properties are checked. Radiation control and output inspection are performed after the container has been filled, after the cement mixture has set and after the lid has been sealed. All the data are recorded in the accompanying container note, which is a significant document for archiving the data related to the waste, and deposited in the National RAW Repository.



Zlisované RAO
Compacted RAW



Dozorňa spaľovne
Control room of incineration
facility



Transport RAO
RAW transport



Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov v Mochovciach

Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov (RAO) je určené na spracovanie kvapalných odpadov, ktoré vznikajú pri prevádzke JE Mochovce do formy vhodnej na uloženie na Republikovom úložisku nízko a stredne rádioaktívnych odpadov v Mochovciach. Kapacita technologických zariadení umožňuje spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov zo štyroch mochovských blokov.

Objekt komunikačne a technologicky nadvázuje na budovu pomocných prevádzok JE Mochovce.

Bitumenácia

Transport kvapalných RAO z prevádzkovej nádrže RAO JE Mochovce je realizovaný prostredníctvom potrubného kanála aktívnych médií. RAO sú zhromažďované v zásobných nádržiach. Upravené kvapalné RAO sú prečerpávané do prevádzkovej nádrže, kde sa ohrevajú na 80°C a dávkovacími čerpadlami sú nastrekované do filmovej rotorovej odparky.

Filmová rotorová odparka slúži na vysušenie a súčasnú fixáciu RAO do bitumenovej matrice. Výsledný produkt je zachytávaný do 200 l pozinkovaných sudov. Po zaplnení a uzavorení suda sa vykonáva radiačná kontrola a všetky namerané údaje sú zaznamenané v sprievodnom liste suda. Naplnený sud je odtransportovaný do dočasného skladu. Pred vložením sudov do kontajnera sa vykonáva kontrola plnenia kritérií na uloženie na Republikové úložisko RAO.

Cementácia

Cementáčna linka je projektovaná na prevádzku v kampaňovitom režime. Na zvýšenie efektivity a využitie limitov obsahu aktivity vo vláknobetónovom kontajneri, je koncentrát pred cementáciou zahustovaný na kontinuálnej odparovacej stanici. Zmiešavanie kvapalnej zložky s cementom prebieha v zmiešavači a vytvorená cementová kaša je vypúšťaná do pripraveného vláknobetónového kontajnera, v ktorom sú umiestnené sudy s bitumenovým produkтом, resp. iné pevné rádioaktívne odpady.

Finálny produkt a jeho kontrola

Finálnym produkтом je zaplnený vláknobetónový kontajner určený na uloženie v RÚ RAO v Mochovciach. Pred uložením kontajnera v úložisku sa vykonáva kontrola splnenia kritérií na trvalé uloženie.



Objekt spracovateľského zariadenia RAO v Mochovciach
RAW treatment centre in Mochovce

Final Processing of Liquid Radioactive Wastes in Mochovce

Final processing of liquid radioactive wastes (RAW) is intended for processing the liquid wastes produced in Mochovce NPP operation into a form suitable for deposition in the National Repository of low-active and medium-active wastes in Mochovce. The capacity of technological equipment allows processing of liquid radioactive wastes from four units in Mochovce.

In terms of communication and technology, the facility is connected with the auxiliary operations building in Mochovce NP

Bituminization

Liquid RAW from the RAW service tank in Mochovce NPP is transported via an active media pipe channel. RAW is gathered in storage tanks.

Treated liquid RAW is pumped into the service tank, where it is heated to 80°C and sprayed into a film rotor evaporator by means of dosing pumps.

The film rotor evaporator serves for drying and the RAW fixation into a bitumen matrix. The resulting product is caught in 200 L galvanized drums. After the drum has been filled and closed, radiation control is carried out and all the measured data are recorded in the accompanying drum note. The full drum is transported to an interim storage place. Before the drums are inserted in the container, the fulfilment of criteria for deposition in the National RAW Repository is checked.

Cementation

The cementation facility is designed to be operated in campaign regime. Prior to cementation, the concentrate is thickened on the continuous evaporator so that effectiveness is increased and so the limits of activity content in the fibre cement container can be utilized. The liquid component and cement are mixed together in the mixer and the produced cement paste is discharged into a prepared fibre cement container, which contains drums with the bitumen product or other solid radioactive wastes.

Final Product and Supervision

The final product is filled into fibre concrete containers intended for deposition in the National RAW Repository in Mochovce. Before it is deposited in the repository, the container is checked as to whether it fulfils permanent deposition criteria.



Transportné zariadenie na kontajnery
Transport facility for containers

Bitumenačné linky

Bitumenačná linka slúži na spracovanie nízko a stredne aktívnych kvapalných rádioaktívnych odpadov, vzniknutých pri vyraďovaní JE A1, z prevádzky JE V1 a V2 v Jaslovských Bohuniciach a inštitucionálnych RAO.

Technológie úpravy kvapalných RAO

- bitumenačné linky
- čistiaca stanica odpadových vôd
- diskontinuálna bitumenačná linka na spracovanie ionexov

Transport a príjem kvapalných RAO

Kvapalné RAO sú dopravované z JE V1 a V2 v prepravnom kontajneri, z ktorého sú vyprázdené do zásobných nádrží pomocou stlačeného vzduchu. Z JE A1 sú transportované potrubím až do zásobných nádrží na bitumenačnej linke.

Ionexy sú dopravované v 200 l sudoch, ktoré sú vyprázdené do zásobných nádrží alebo v kontajneri na stáčacie miesto.

Bitumenácia kvapalných RAO

Upravené kvapalné RAO sú prečerpávané do prevádzkovej nádrže, kde sa ohrevajú na 80 °C a dávkovacími čerpadlami sú dopravované do filmovej rotorovej odparky.

Filmová odparka slúži na dehydratáciu a súčasnú fixáciu RAO do bitumenovej matrice.

Výsledný produkt je zachytávaný do 200 l pozinkovaných sudov. Po zaplnení a uzavorení suda sa vykonáva radiačná kontrola a všetky namerané údaje sú zaznamenané v sprievodnom liste suda.

Čistiaca stanica odpadových vôd

Súčasťou objektu bitumenačnej linky je vybudovaná čistiaca stanica odpadových vôd, v ktorej sa upravujú kvapalné RAO z vyraďovanej JE A1. Pomocou čerpadiel sú aktívne vody dopravované do odparky s prirodzenou cirkuláciou, kde sa upravia zahustovaním.

Diskontinuálna bitumenačná linka na spracovanie ionexov

Je spracovateľské zariadenie na fixáciu aktívnych ionexov, resp. zmesi ionexov a kalov. Zo zásobných nádrží je zmes vody a pevných častic podávaná čerpadlami do sušiaceho zariadenia následne produkt dopravovaný do zmiešavacieho reaktora, kde sa premieša sušina s fixačnou matricou – bitúmenom a je vypúštaný do 200 l pozinkovaných sudov a uložený v dočasnom sklede.

Prevádzka diskontinuálnej linky je kampaňovitá.

Mobilné zariadenie na fixáciu kalov - linka ZFK

Zariadenie na fixáciu kalov do spevňovacej matice v 200 l MEVA sudoch (ďalej len ZFK) je určené na spracovanie a úpravu kalov z vonkajších nádrží JE A1. Komponenty ZFK sú umiestnené v upravených ISO kontajneroch, ktoré plnia funkciu transportného obalu. Zariadenie na fixáciu kalov je sektorové, mobilné - postaviteľné k miestu dočasného skladovania kalov.

Sudy s produkтом ZFK sú transportované do Bohunického spracovateľského centra RAO. V BSC sú sudy s fixovaným kalom zalievané zálievkou pripravenou z cementu a koncentrátu JE V1, resp. JE V2. Získané produkty fixácie rádioaktívnych kalov sú vhodné na uloženie v povrchovom úložisku v Mochovciach.

Bituminization Facilities

The bituminisation facilities serve for the processing of low-active and medium-active radioactive waste produced in A1 NPP decommissioning, in V1 and V2 operation, and also of institutional RAW.

Liquid RAW treatment technologies

- bituminisation lines
- waste water treatment plant
- discontinuous bituminisation line for ionex processing

Transport and Receipt of Liquid RAW

Liquid RAW is transported from V1 and V2 NPP in transportation containers, from which it is emptied into storage tanks by means of compressed air. From A1 NPP it is transported through a pipeline to the storage tanks on the bituminisation line. Ionexes are transported in 200 L drums that are emptied into storage tanks, or in containers to the tapping point.

Bituminization of liquid RAW

Treated liquid RAW is pumped into the service tank, where it is heated to 80°C and transported into a film rotor evaporator by means of dosing pumps.

The film rotor evaporator serves for dehydration and RAW fixation into a bitumen matrix. The resulting product is caught in 200 L galvanized drums. After the drum has been filled and closed, radiation control is carried out and all measured data are recorded in the accompanying drum note.

Waste Water Treatment Plant

The bituminisation line facility includes a waste water treatment plant, treating liquid RAW from the decommissioned A1 NPP. Active waters are transported by means of pumps to the evaporator by natural circulation, where they are treated by thickening.

Discontinuous Bituminization Facility for Ionex Processing

This is a processing plant for fixation of active ionexes, or a mixture of ionex and sludge. The mixture of water and solid particles is transported by means of pumps from the storage tanks to the drying plant, subsequently the product is transported into a mixing reactor, where the dry mass is mixed with the fixation matrix – bitumen, and it is discharged into 200 L galvanized drums and stored in the interim storage place.

The discontinuous line is operated in campaign regime.

Mobile Facility for Sludge Fixation - FSF Line

Facility for sludge fixation into a solidification matrix in 200 L MEVA drums (hereinafter FSF) is intended for the processing and treatment of sludge from A1 NPP external tanks. FSF components are placed in modified ISO containers serving as transportation packaging. The facility for sludge fixation is sectoral and mobile – it can be placed near the place of temporary sludge storage.

Drums with FSF product are transported to the Bohunice RAW Treatment Centre. In the BTS, the drums with fixated sludge are filled up with grout made from cement and V1 or V2 NPP concentrate. The resulting products of radioactive sludge fixation are suitable for storage in the Near-Surface Repository in Mochovce.

Vitrifikačná linka

Na spracovanie chladiaceho média skladovaných palivových článkov JE A1 tzv. chrompiku (zmes chrómanu a dvojchrómanu draselného) sa využíva vitrifikácia. Je to vysoko teplotný proces fixácie kvapalných RAO do borosilikátovej sklenenej matrice. Z pohľadu dlhodobého bezpečného uloženia vykazuje produkt vitrifikácie vysokú chemickú odolnosť, dlhodobú stálosť a nízku vylúhovateľnosť fixovaných rádioaktívnych nuklidov.

Kvapalný rádioaktívny odpad sa koncentruje v odparke kotlového typu. Vitrifikácia zmesi skloviny a rádioaktívneho koncentrátu je realizovaná v stredne frekvenčnej indukčnej peci. Tekutý vitrifikát je zachytávaný do kovového obalu – patróny. Patróna s produkтом vitrifikácie je prepravená v transportnom kontajneri do dočasného skladu. Kapacita tohto skladu je dostatočná na uloženie produktu vitrifikácie celého objemu chrompiku.

Zariadenie na koncentráciu RAO – odparovacia stanica

Odparovacia stanica slúži na čistenie kontaminovaných vôd z objektov JE A1 a rádioaktívneho koncentrátu skladovaného pred konečným spracovaním. Kondenzát z vyčistených kontaminovaných vôd je po dočistení na ionexoch organizované vypúštaný do životného prostredia.

Linka spracovania kovových RAO

Linka spracovania kovových RAO je umiestnená v bývalej strojovni JE A1. Technológia pozostáva z komplexu zariadení určených na objemovú redukciu formou mechanickej a tepelnej segmentácie. Súčasťou linky je i veľkokapacitná dekontaminačná linka, určená na následnú dekontamináciu kovov. Asi 50 % všetkých kovových RAO je možné po ich dekontaminácii uvoľniť ako čisté do životného prostredia.



Transportný kontajner na produkt vitrifikácie
Transport container for fragmentation products

Vitrification Facility

Vitrification is utilized for the processing of cooling medium of stored fuel assemblies in A1 NPP, the so-called “chrompic” (a mixture of potassium chromate and potassium dichromate). Vitrification is a high-temperature process of liquid RAW fixation into a boron-silicate glass matrix. As regards long-term safe storage, the product of vitrification shows high chemical resistance, long-term stability and low leachability of fixed radioactive nuclides.

Liquid radioactive waste is concentrated in a boiler type evaporator. Vitrification of a mixture of molten glass and radioactive concentrate is carried out in a medium-frequency induction furnace. The liquid product of vitrification is caught in metal packaging - cartridges. Cartridges with the product of vitrification are transported in a transportation container to the interim storage facility. The capacity of the storage facility is sufficient for the storage of the product of the vitrification of the entire chrompic volume.

RAW Concentration Plant – Evaporating Station

The evaporating station serves for the purification of contaminated water from A1 NPP facilities and of radioactive concentrate stored before final processing. The condensate from purified contaminated water is, after the post-purification on ionexes, discharged into the environment in an organized manner.

Fragmentation facility for metallic radioactive waste

Fragmentation facility for metallic radioactive waste is located in the former turbine building of A1 NPP. The technology consists of a complex of installations intended for volume reduction by means of mechanical and thermal segmentation. The line also includes a large-capacity decontamination line, intended for subsequent decontamination of metals. After decontamination, approximately 50 per cent of all the metallic radioactive wastes can be released into the environment as clean.



Veľkokapacitná dekontaminačná linka
High-capacity decontamination link

■ UKLADANIE RAO ■

RAW Storage

Republikové úložisko RAO

Technické údaje

Rozloha	11, 2 ha
počet úložných boxov	80
Počet boxov v rade	20
Počet dvojradov	2
Rozmery boxu	18 x 6 x 5,5 m
Využiteľný objem boxu	510 m³
Úložná kapacita boxu	90 kontajnerov
Objem kontajnera	3,1 m³
Celkový úžitkový objem úložiska	22 320 m³

Výstavba úložiska

Republikové úložisko RAO v Mochovciach je úložisko povrchového typu určené na konečné uloženie pevných a spevnených nízko a stredne rádioaktívnych odpadov.

Stavebné práce na úložisku začali v marci 1986. Ílové tesnenie, ktoré oddeluje uloženie RAO od životného prostredia, sa začalo budovať v septembri 1986. Na jeho vybudovanie bol použitý íl s vhodnými vlastnosťami nachádzajúci sa priamo na stavenisku. V októbri 1987 začali práce na výstavbe železobetónových konštrukcií boxov úložiska. Súčasne s výstavbou úložiska sa realizovali stavebné práce aj na ďalších objektoch a postupne sa montovalo technologické vybavenie. Táto etapa výstavby úložiska bola ukončená v novembri roku 1992. S cieľom zvýšiť jadrovú bezpečnosť systému ukladania RAO boli sudy nahradené vláknobetónovými kontajnermi (VBK).

Od roku 1996 do roku 1999 bola realizovaná 2. etapa úložiska, počas ktorej sa vybudoval nový drenážny systém úložiska a ocelová hala nad prvým dvojradom úložiska.

Prvý vláknobetónový kontajner so spevneným RAO bol uložený po splnení všetkých legislatívnych požiadaviek 14. júna 2000.

Prevádzka úložiska

RÚ RAO je komplex stavieb a technologických zariadení, slúžiacich na manipuláciu s upravenými RAO od ich príchodu na úložisko až po konečné uloženie. Úložisko tvorí sústava úložných boxov, zoradených do radov a dvojradov.

Prvý dvojrad je prekrytý ocelovou halou s rozmermi 52,0 x 156 m a výška 16,75 m. Prekrytie úložiska zvyšuje bezpečnosť a dokonale rieši problém prevádzky ukladania rádioaktívnych odpadov a vylučuje nepriaznivé vplyvy poveternostných podmienok, pri ktorých je zakázaná manipulácia so zdvívacím zariadením. Hala taktiež umožní otvorenie viacerých úložných boxov, čím sa uľahčuje optimalizácia ukladania rádioaktívnych odpadov.

Úprava drenážneho systému na RÚ RAO umožňuje vykonávať odvodňovanie priamo jednotlivých úložných boxov, kontrolovať odtok drenážnych vôd a aktivity z jednotlivých úložných boxov a funkčnosť odvodňovacieho systému po celú dobu inštitucionálnej kontroly. Súčasne sa analyzovali aj možnosti monitorovania a riadenia vlhkosti ílovej vrstvy pod úložiskom. Pre splnenie týchto požiadaviek bol vypracovaný projekt monitorovacích štôlní, ktoré vedú pozdĺž každého radu úložných boxov v ílovom tesnení. Dĺžka každej štôlne je 127 m, šírka 1,3 m a výška 1,9 m. Štôlne sú železobetónové, pričom bol použitý vysokopevnostný betón s vysokou životnosťou.

National RAW Repository

Technical data

Area	11. 2 hectares
Number of storage boxes	80
Number of boxes in a row	20
Number of double rows	2
Box dimensions	18 x 6 x 5.5 m
Utilizable volume of box	510 m³
Storage capacity of box	90 containers
Container volume	3.1 m³
Total utility volume of repository	22 320 m³

Repository Construction

National RAW Repository in Mochovce is a near-surface repository, intended for final storage of solid and solidified low-activity and medium-activity wastes.

Construction work at the repository started in March 1986. The construction of a clay seal, isolating the stored RAW from the environment, began in September 1986. Clay with suitable properties, situated right on site, was used to build the seal. In October 1987, work on the construction of ferroconcrete structures of the repository boxes started. In parallel with the repository construction, building work on other buildings was also performed and technological equipment was installed. This phase of the repository construction was completed in November 1992. Drums were replaced by fibre concrete containers (FCC) in order to improve the nuclear safety of the

RAW Storage System

The second phase of the repository was executed from 1996 to 1999, when a new drainage system was built for the repository and steel hall above the first double row of the repository.

The first fibre concrete container with solidified RAW was deposited after the fulfilment of all legislative requirements on June 14, 2000.

Repository Operation

National RAW Repository is a complex of buildings and technological facilities, serving for handling treated RAW from its delivery to the repository to the final storage. The repository consists of a set of storage boxes, arranged in rows and double rows.

The first double row is covered by a steel hall with dimensions 52.0 x 156 m and height 16.75 m. The covering of the repository increases safety and perfectly solves the problem of radioactive waste storage operation and excludes adverse impacts of weather conditions when handling by lifting devices is prohibited. The hall also allows the opening of several storage boxes, which facilitates the optimisation of radioactive waste storage.

The modification of the drainage system in the National RAW Repository allows direct draining of individual storage boxes, controlling the outflow of drainage waters and activity from individual storage boxes and the functionality of the drainage system during the whole period of institutional control.

Transport a ukladanie RAO

V Bohunickom spracovateľskom centre v Jaslovských Bohuniciach sa RAO spracujú a upravia do formy vhodnej na konečné uloženie a odtransportujú sa vo vláknobetónových kontajneroch (VBK) do Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov v Mochovciach. Na úložisku obsluha skontroluje úplnosť sprievodnej dokumentácie a porovná ju s údajmi z označenia vláknobetónových kontajnerov s RAO. Transportné vozidlo s VBK sa presunie k miestu ukladania, kde sa kontajnery po kontrole preložia pomocou portálového žeriavu s uchopovacím zariadením z transportného vozidla do úložného boxu na vopred určené miesto.

Model prekrycia RÚ RAO

Po definitívnom ukončení ukladania vláknobetónových kontajnerov s rádioaktívnymi odpadmi bude nasledovať konečné prekrytie úložných priestorov. Spôsob prekrycia je dôležité z dôvodu dokonalého oddelenia uložených rádioaktívnych odpadov od životného prostredia a hlavne zamedzenia prístupu zrážkových vôd k uloženým odpadom.

Funkčnosť prekrycia musí byť zachovaná minimálne 300 rokov. Na základe geologického prieskumu realizovaného v okolí RÚ RAO v roku 2003 najvhodnejším materiálom prekrycia sú ilovité zeminy, ktoré po zhubnení majú výborné vlastnosti z hľadiska neprispustnosti vody.

Na modeli, ktorý bol vybudovaný v roku 2005 v areáli RÚ RAO, budú sledované vlastnosti tesniacej ilovej vrstvy, monitorované budú vlastnosti krycej vrstvy zeminy, ktorá bude chrániť ilovú vrstvu pred poveternostnými vplyvmi. Taktiež bude dlhodobo sledovaný geometrický tvar modelu, povrchová erózia a deformácie povrchu krycej vrstvy a iné parametre.

Výsledky monitorovania budú použité pre matematické modelovanie možných geotechnických problémov prekrycia a vypracovanie projektu definitívneho tvaru a zloženia štruktúry konečného prekrycia. Doba sledovania tohto modelu je stanovená na 15 – 20 rokov, po jej uplynutí bude nasledovať realizácia konečného prekrycia.



Ukladanie kontajnera do boxu
Placing of container into box



Pohľad na úložisko
Look at the repository

RAW Transport and Storage

In the Bohunice Processing Centre in Jaslovské Bohunice, RAW is processed and treated into a form suitable for final storage, then transported in fibre concrete containers (FCC) to the National Repository of Radioactive Waste in Mochovce. At the repository, the personnel check the completeness of the accompanying documentation and compare it with the data stated on the fibre concrete RAW containers. The transportation truck with FCC moves to the place of deposition, where the containers, after having been checked, are re-loaded by means of a full-portal gantry crane with a gripping attachment from the transportation truck to the storage box to a place specified in advance.

National RAW Repository Covering Model

After the definitive completion of deposition of fibre concrete radioactive waste containers, the storage area will be finally covered. Reliable covering is important for perfect isolation of the stored radioactive waste from the environment and in particular, for preventing rainwater from accessing the stored waste. The functionality of the covering must be preserved for a minimum of 300 years. Based on the geological survey performed in the surroundings of the National RAW Repository in 2003, clay soil is the most suitable material for covering, because after compaction such soil has excellent qualities in terms of watertightness.

The properties of the sealing clay layer and the properties of the covering layer of soil protecting the clay layer against weather impacts will be monitored on the model constructed in the premises of the National RAW Repository in 2005. Also, the geometric shape of the model, surface erosion and deformations of the covering layer surface and other parameters will be monitored on a long-term basis.

The results of monitoring will be used for mathematical modelling of possible geotechnical problems of the covering and for the development of a project of definitive shape and structure composition of final covering. The time for monitoring this model has been determined at 15 – 20 years, after the expiry thereof, the final covering will be executed.



Preprava kontajnerov na úložisko
Transport of containers to repository

■ SKLADOVANIE VYHORENÉHO PALIVA ■

Storage of Spent Fuel

Medzisklad vyhoreného paliva

Technické údaje

Kapacita

Počet skladovacích bazénov

Spôsob skladovania paliva

Maximálny počet kaziet v zásobníku

Množstvo ročne uskladneného ťažkého kovu uránu

Rozmery skladovacieho bazénu

Skladovacie médium bazénov

Max. tepelný výkon uloženého paliva

Max. teplota vody v bazéne

dostačujúca na skladovanie paliva
z predpokladanej prevádzky štyroch
bohunických blokov

3 prevádzkové a 1 rezervný
v zásobníkoch typu KZ-48

48 palivových článkov

asi 50 t

23,4 x 8,4 x 7,2 m

demineralizovaná voda

1990 kW

50°C

Dôležitou súčasťou systému v procese zaobchádzania s vyhoreným jadrovým palivom je medzisklad vyhoreného paliva v Jaslovských Bohuniciach, ktorý bol uvedený do prevádzky v roku 1987. V tomto zariadení je bezpečne skladované vyhorené jadrové palivo z reaktorov typu VVER mokrým spôsobom po dobu minimálne 50 rokov. V rokoch 1997 – 2001 bol realizovaný projekt seizmického zodolnenia a zvyšovania kapacity medziskladu. Jeho realizáciou sa dosiahol taký stav, že aj po seizmickej udalosti (MVZ=8°MSK 64) budú zaistené všetky bezpečnostné funkcie medziskladu a je možné v ňom skladovať všetko palivo z bohnických blokov až do konca ich plánovanej životnosti.

Skladovanie vyhoreného paliva

Medzisklad vyhoreného paliva je samostatným objektom, ktorý je členený na kontajnerovú a skladovaciu časť. Kontajnerová časť pozostáva z kontajnerovej haly, slúžiacej na manipuláciu, dekontamináciu a revízie kontajnerov a z vlečkového koridoru, slúžiaceho na príjem transportného obalového súboru a jeho transport do kontajnerovej haly pomocou zdvíhacieho zariadenia. Skladovaciu časť tvoria štyri samostatné skladovacie bazény, z ktorých jeden je rezervný. Skladovacie bazény sú prepojené transportným manipulačným kanálom. Jednotlivé bazény sú oddeliteľne od transportného kanálu hydrouzávermi. Transportný kanál nadväzuje na prijímací a prekladací bazén, taktiež s možnosťou oddeľenia pomocou hydrouzáverov. Vyhorené palivo je skladované vo vodnom prostredí, kde voda slúži ako tienenie a zároveň odvádzza zostatkový tepelný výkon. K dôležitým technologickým systémom

patrí chladiaca a čistiaca stanica. Prevádzka chladiacej vody je periodická, podľa potreby chladenia bazénových vôd a udržania jej teploty v požadovaných hodnotách.

Transport vyhoreného jadrového paliva

V jadrových elektrárnach sa palivové kazety umiestňujú do zásobníka umiestneného v prepravnom kontajneri. Manipulácie sa realizujú pomocou zavážacieho stroja v šachte nadväzujúcej na príslušný skladovací bazén. Kontajner s vyhoreným palivom sa preloží na určené miesto v reaktorovej sále, kde sa vykoná teplotná a tlaková stabilizácia a príprava na transport. Vyhorené palivové kazety sa z reaktorovej sály transportujú v prepravných kontajnerech typu C-30 pomocou špeciálnych železničných vozňov Uaais. V medzisklade je kontajner premiestnený transportným žeriavom do prijímacieho bazénu. Po roztesnení kontajnera a odložení veka je valcový zásobník T-12 (T-13) s vyhoreným palivom špeciálnym záchytom a 16 tonovým žeriavom preložený na príslušnú pozíciu v skladovacom bazéne.

Manipulácie s vyhoreným jadrovým palivom sa vykonávajú pomocou manipulátora MAPP-440 pod tieniacou vrstvou vody.



Riadacie centrum MSVP
Control centre of ISFS



Skladovacie bazény
Storing pools



Interim Spent Fuel Storage

Technical Data

Capacity

Number of storage pools

Means of fuel storage

Maximum number of assemblies in a reservoir

Quantity of heavy metal uranium stored annually

Storage pool dimensions

Pool storage medium

Max. thermal capacity of stored fuel

Max. water temperature in the pool

sufficient for the storage of fuel from the expected operation of four Bohunice Units

3 service pools, 1 reserve pool in reservoirs of KZ-48 type,

48 fuel assemblies

approx. 50 t

23.4 x 8.4 x 7.2 m

demineralised water

1990 kW

50°C

The Interim Spent Fuel Storage in Jaslovské Bohunice, which was commissioned in 1987, is an important part of the system in the process of spent nuclear fuel handling process. In this wet type facility, spent nuclear fuel from WWER type reactors is safely stored for a period of at least 50 years. In the period from 1997 to 2001, the project of seismic retrofitting and capacity increase in the interim storage facility was executed. By implementing the project, such state has been achieved that even after a seismic event (MVZ=8°MSK 64) all the safety functions of the interim storage facility will be secured, and all the fuel from Bohunice units will be able to be stored there till the end of the planned lifetime.

Spent Fuel Storage

The Interim Spent Fuel Storage is a separate building divided into container and storage parts. The container part consists of a container hall, serving for handling, decontamination and inspections of containers, and of a siding corridor, serving for the receipt of transportation packaging sets and their transport to the container hall by means of a lifting device.

The storage part consists of four separate storage pools, one of which is a reserve pool. The storage pools are interconnected by a transportation handling channel. Individual pools are separable from the transportation handling channel by means of hydraulic closures.

The transportation channel is connected with the receiving and re-loading pool, also with the possibility of separation by means of hydraulic closures.

Spent fuel is stored in a water environment, with the water serving

as shielding and also removes the residual thermal capacity. Important technological systems include a cooling and treatment station. The operation of cooling water is periodical, according to the need of pool water cooling and the maintenance of its temperature within required limits.

Transport of Spent Nuclear Fuel

In nuclear power plants, fuel assemblies are placed in reservoirs situated in transportation containers. Fuel charging machines handle the fuel in the shaft connected with the respective storage pool. A container with spent fuel is transferred to a specified place in the reactor hall, where temperature and pressure stabilisation is performed and the container is prepared for transport.

Spent fuel assemblies are transported from the reactor hall in C-30 type transportation containers by means of special Uaais railway carriages. In the interim storage facility, the container is put into the receiving pool by a transportation crane. After unsealing the container and removing the lid, the cylindrical reservoir T-12 (T-13) with spent fuel is put into its respective position in the storage pool by means of a special clip anchor and 16 t crane. Spent nuclear fuel is handled by a MAPP-440 manipulator under a shielding layer of water.



Manipulátor na prekladanie vyhoreného paliva
Manipulator for SNF handling



Transportné kontajnery na prevoz vyhoreného paliva
Transport casks for SNF

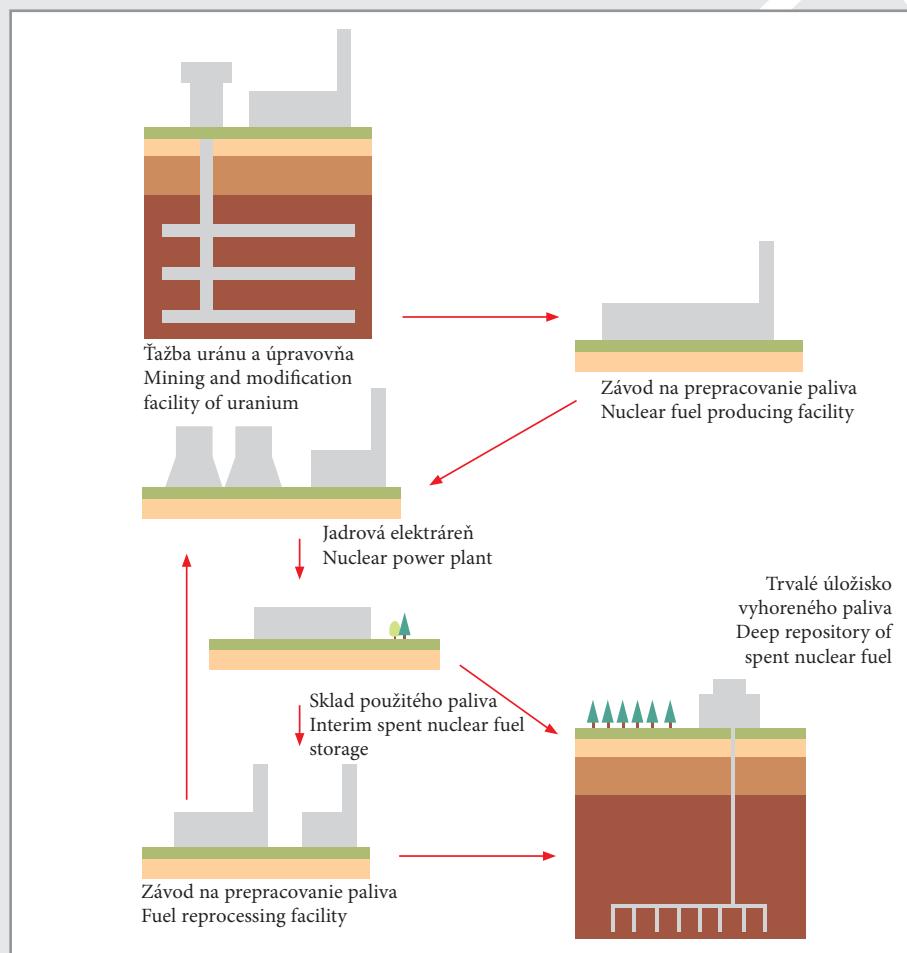
Vývoj hlbinného úložiska

Takmer vo všetkých krajinách s jadrovou energetikou prebiehajú národné programy vývoja hlbinných úložísk pre vyhorené palivo a vysoko aktívne rádioaktívne odpady. Vďaka systému inžinierskych a geologických bariér sú takéto úložiská schopné zabezpečiť trvalú izoláciu vyhoreného paliva a tohto druhu odpadu od životného prostredia. Vývoj hlbinného úložiska v Slovenskej republike sa začal systematicky riešiť od roku 1996. Do roku 2001 sa procesom postupného hodnotenia vybraľo 5 prieskumných lokalít, v ktorých sa vykonal základný výskum. Na riešení programu vývoja hlbinného úložiska sa okrem slovenských organizácií podieľali aj odborníci z Českej republiky a Veľkej Británie. V období rokov 2003 – 2004 sa Slovenská republika zapojila do medzinárodných aktivít výskumu vhodnosti geologickej prostredia pre hlbinné úložisko, ktoré podporovala Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu. Prehodnocovanie využívania jadrových zdrojov na zabezpečenie energetickej bezpečnosti vytvára potrebu objektivizovať alternatívny vývoj hlbinného úložiska v jednotlivých európskych krajinách. Činnosti spojené so záverečnou časťou slovenskej jadrovej energetiky v súčasnosti zabezpečuje spoločnosť JAVYS.

Development of a Deep Repository

EU legislation places a duty on its member states to build capacities for RAW storage. The problem solution includes national programmes for the development of deep repositories for spent fuel and high-activity radioactive wastes. Thanks to a system of engineering and geological barriers, such repositories are able to provide permanent isolation of spent fuel and this type of waste from the environment. The development of a deep repository in the Slovak Republic has been systematically addressed since 1996. By 2001, 5 research sites were selected through a process of gradual evaluation, and basic research was carried out on these sites. Besides Slovak organizations, experts from the Czech Republic and Great Britain also took part in elaborating a programme of deep repository development. In the period from 2003 to 2004, the Slovak Republic participated in international activities investigating the suitability of the geological environment for a deep repository, supported by the International Atomic Energy Agency. Up-to-date knowledge and the reassessment of utilization of nuclear resources for the purpose of assurance of nuclear safety provides the opportunity for objectification of alternatives of deep repository development in individual European countries, or for building such repositories on a regional level. Activities connected with the closing phase of the Slovak nuclear power industry are provided by the JAVYS company.

Palivový cyklus / Nuclear Fuel cyclus



■ JADROVÁ BEZPEČNOSŤ ■

Nuclear Safety

Jadrová bezpečnosť je najvyššou prioritou spoločnosti JAVYS. Je dosahovaná predovšetkým bezpečnosťou projektov a úrovne kultúry bezpečnosti jadrových zariadení, ku ktorým patrí kvalifikovaný personál, kvalitná dokumentácia, využívanie prevádzkových skúseností, technická kontrola, radiačná ochrana, požiarna bezpečnosť a ďalšie činnosti. Dôležitou aktivitou v tejto oblasti je príprava na ukončenie prevádzky JE V1. Na toto obdobie bol spracovaný kompletnejší súbor bezpečnostnej a prevádzkovej dokumentácie pre obsluhy zariadení po ich odstavení.

V spoločnosti JAVYS je v súlade s medzinárodnou praxou a odporúčaniami Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu vybudovaný moderný jednotný komplexný systém hodnotenia bezpečnosti prevádzky, ktorý prebieha v troch základných oblastiach – plynulá prevádzka, pozitívny prístup k bezpečnosti a prevádzka s malým rizikom. V každej z týchto oblastí je hodnotenie vykonávané prostredníctvom konkrétnych číselných prevádzkových ukazovateľov bezpečnosti, sledovania trendov a porovnávania výsledkov so stanovenými cieľmi. Zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát ako i generovanie hodnotiacich správ prebieha v rámci efektívneho aplikáčného programového vybavenia.

Nuclear safety is the highest priority of the JAVYS company. It is achieved primarily by the safety of projects and level of the safety culture of nuclear installations, including qualified personnel, high-quality documentation, and the usage of operating experience, technical inspection, radiation protection, fire safety and other activities. Preparation for V1 NPP shutdown is an important activity in this area. A complete set of safety and operating documentation has been worked out for this period for the operators of the installations after the shutdown.

In compliance with international practice and the recommendations of the International Atomic Energy Agency, a modern uniform complex system of operation safety evaluation has been implemented in the JAVYS company, and it is applied in three basic areas – continuous operation, positive approach to safety, and low-risk operation. In each of the areas, evaluation is performed by means of particular numeric operating safety indicators, trend monitoring and the comparison of results with the set objectives. Data collection, processing and evaluation as well as evaluation report generating are provided by effective application software.



Prístroj radiačnej kontroly
Equipment for radiation inspection



Reaktorová sála V1
V1 reactor hall

■ RADIAČNÁ OCHRANA ■

Radiation Protection

Všetky činnosti, ktoré sa vykonávajú v prostredí so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, podliehajú pred ich povolením, počas realizácie a po ich ukončení procesu optimalizácie dávkovej záťaže v zmysle platnej štátnej legislatívy a vnútorného systému zabezpečenia kvality.

Osoby, ktoré pracujú v kontrolovanom pásme, podliehajú kontrole a regulácii ožiarenia podľa princípu ALARA. Aplikácia tohto systému sa vzťahuje nielen na dávkovú záťaž personálu, ale aj na minimalizáciu tvorby rádioaktívneho odpadu a výpustí rádioaktívnych látok do atmosféry a hydrosféry.

All activities performed in the environment with sources of ionising radiation taking place before they are approved, during the execution and after they are completed are subject to the process of optimisation of dose rate in accordance with valid national legislation and the internal quality assurance system.

People working in the controlled area are subject to control and regulation of radiation doses according to the ALARA principle. The application of this system relates to personnel dose rates as well as to minimizing the production of radioactive waste and of radioactive emissions into the atmosphere and hydrosphere.

■ ŽIVOTNÉ PROSTREDIE ■

Environment



Z jadrových zariadení spoločnosti JAVYS sa do okolitého životného prostredia vypúšťajú len zlomky povolených limitov plynných exhalátov a kvapalných výpustí po viacnásobnom kontrolnom meraní. Kvapalné a pevné RAO sú vhodnými technológiami upravované do formy splňajúcej požiadavky na konečné uloženie. V oblasti klasického znečistenia vplývajú jadrové zariadenia na životné prostredie vypúšťaním odpadových vôd, látok do ovzdušia a odpadom.

Cieľom limitných hodnôt výpustí zo spoločnosti JAVYS je zabezpečiť, aby sumárne výpuste rádioaktívnych látok do okolia zo všetkých zdrojov v lokalite pri bežných i špecifických prevádzkových podmienkach boli také, že vplyvom prevádzky JE nebude u jednotlivca z obyvateľstva prekročený ročný limit oziarenia 0,25 mSv/rok v dôsledku rádioaktívnych výpustí do atmosféry a hydrosféry.

Odpadové vody sú po prečistení vypúšťané z areálu JAVYS cez kanál Manivier do rieky Dudváh alebo sú odvádzané potrubným zberačom Socoman do Drahovského kanála, ktorý je pri Hlohovci zaústený do rieky Váh. Do atmosféry sú rádioaktívne látky vypúšťané ventilačnými komínmi.

Systém radiačnej kontroly okolia spoločnosti JAVYS sa uskutočňuje podľa vopred vypracovaného a dozornými orgánmi schváleného monitorovacieho programu. Okolie dlhodobo a nepretržite monitorujú Laboratóriá radiačnej kontroly okolia v Trnave. Pre skvalitnenie kontroly vplyvu prevádzky na bezprostredné okolie bol vybudovaný teledozimetrický systém, ktorý je v nepretržitej prevádzke. Súčasťou teledozimetrického systému je 24 meracích stanovišť, ktoré sú rozmiestnené v troch meracích okruhoch do vzdialenosť 15 kilometrov od jadrovoenergetického komplexu Bohunice. Výsledky monitorovania jednoznačne dokazujú zanedbateľný minimálny vplyv jadrových zariadení na životné prostredie.

The priority of the company JAVYS in the area of environment is to maintain an environmental management system pursuant to international standards. On receiving the EMS certificate the company undertook to support environmental protection and pollution prevention in balance with social and economic needs and to continually improve the environmental behaviour.

Only fractions of the permitted limits of gaseous air pollutants and liquid emissions are, after multiple check measurement, emitted to the environment from the nuclear installations of the JAVYS company. Liquid and solid RAW is treated by means of suitable technologies to a form meeting requirements for final storage. In the area of standard pollution, nuclear installations affect the environment by discharging waste waters, air pollutants and waste. The objective of emission limits from the JAVYS company is to assure that summary emissions of radioactive substances into the environment on the site, under ordinary as well as specific operating conditions, are such that NPP operation does not result in exceeding an annual radiation dose for an individual from the population amounting to 0.25 mSv/year as a consequence of radioactive emissions into the atmosphere and hydrosphere.

Waste waters, after having been treated, are discharged from JAVYS premises in Bohunice through the Manivier channel to the Dudváh river. Radioactive substances are emitted to the atmosphere through ventilation stacks.

The system of radiation control of the surroundings of JAVYS Company is executed according to a monitoring programme worked out in advance and approved by supervisory bodies. The surroundings are continuously monitored on a long-term basis by the Laboratories for Environmental Radiation Control in Trnava. A teledosimetric system has been constructed for the purpose



V areáli a v blízkom okolí Republikového úložiska RAO v Mochovciach sú monitorované okrem podzemných vôd aj drenážne vody. Drenážny systém slúži na zber a kontrolu vôd, ktoré by za mimoriadne nepriaznivých okolností mohli preniknúť do vnútra úložných boxov. Patrí medzi jednu z inžinierskych bariér a jeho účelom je zabrániť negatívnym vplyvom úložiska na životné prostredie. Drenážny systém tvoria dve sústavy drenáží: kontrolovaná a sledovaná drenáž. Úlohou kontrolovanej drenáže je zber a odvod prípadných priesakových vôd. Funkciou sledovanej drenáže je odvádzanie priesakové vody z vonkajšej strany ľlového tesnenia.

Cieľom monitorovania RÚ RAO a jeho okolia je preukázať, že počas ukladania rádioaktívnych odpadov, resp. po uzavorení úložiska, bude zachovaná jeho schopnosť bezpečne oddeliť RAO od životného prostredia. Program monitorovania RÚ RAO je rozdeľený na 9 hlavných častí: monitorovanie drenážnych vôd, podzemných a povrchových vôd, ovzdušia, pôdy, potravinových reťazcov, vlhkosti ľlovej vane, vplyvu erózie na oblasť úložiska, železobetónových konštrukcií úložiska a monitorovanie vplyvu zataženia úložiska.

Významnou prioritou spoločnosti JAVYS v oblasti životného prostredia je udržiavanie environmentálneho systému riadenia podľa medzinárodných noriem. Jeho cieľom je podporovať ochranu životného prostredia a prevenciu znečisťovania v rovnováhe so sociálnymi a ekonomickými potrebami a neustále zlepšovanie environmentálneho správania.

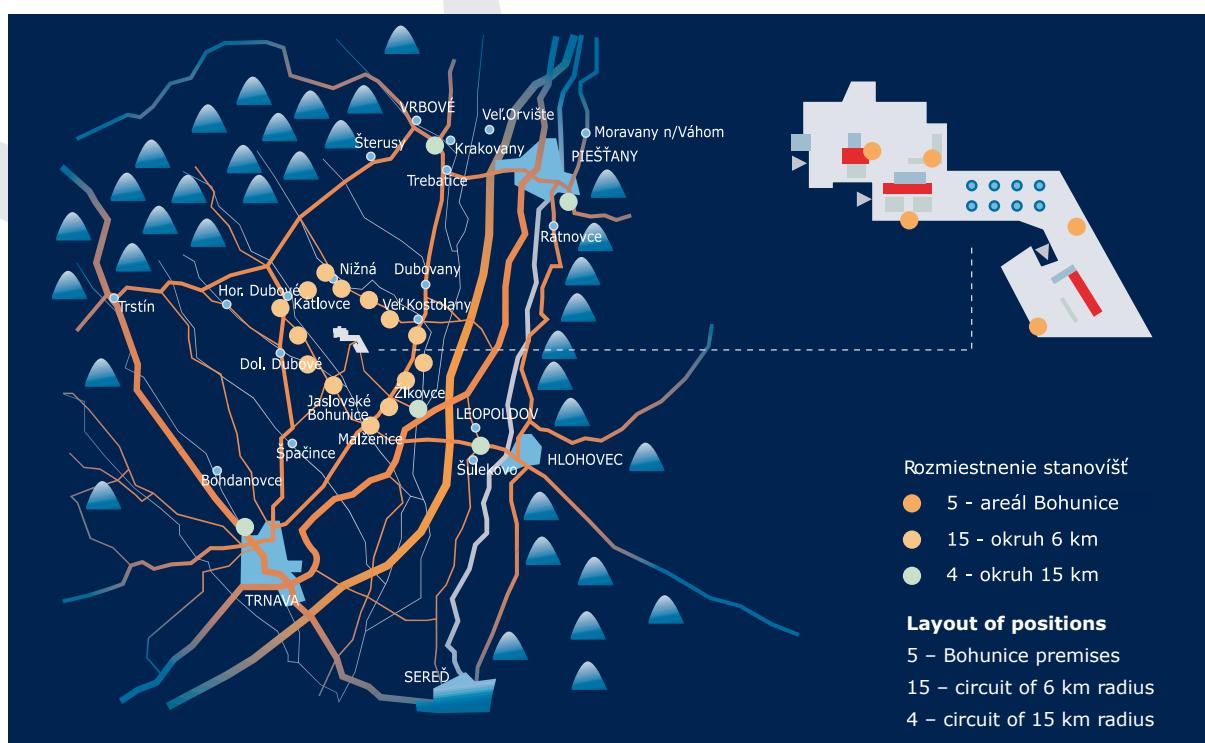
of increasing the quality of control of the operation impact on the environment, and the system is in continuous operation. The teledosimetric system includes 24 measuring positions, arranged in three measuring circuits at a distance of 15 kilometres from the Bohunice nuclear power complex.

Monitoring results unambiguously prove the negligible minor influence of nuclear installations on the environment.

In addition to underground waters, also drainage waters are monitored in the premises and the nearby surroundings of the National RAW Repository in Mochovce. The drainage system collects and controls waters which, under extraordinarily adverse circumstances, could penetrate into the storage boxes. This is one of the engineering barriers and its purpose is to prevent negative environmental impacts of the repository. The drainage system consists of two drainage arrangements: controlled drainage and monitored drainage. The task of the controlled drainage is to collect and take away any seeping waters. The function of the monitored drainage is to take seepage waters away from the outer side of the clay seal.

The objective of monitoring of the National RAW Repository and its surroundings is to prove that, during the deposition of radioactive wastes or after the repository has been closed, the repository's ability to safely isolate RAW from the environment will remain preserved. The programme of monitoring of the National RAW Repository is divided into 9 main parts: monitoring of drainage waters, underground and surface waters, air, soil, food chains, clay tub dampness, influence of erosion on the repository site, ferro-concrete structures of the repository, and monitoring of the influence of the repository load.

Teledozimetrický systém / Teledozimetric system



Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.
919 31 Jaslovské Bohunice
Slovenská republika

Tel.: +421 33 531 1111
Fax: +421 33 531 6565
E-mail: info@javys.sk

www.javys.sk