

# ***REFERENČNÍ PROJEKT HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ***

## *A. Průvodní zpráva*

EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod

Listopad 1999

*t*

Korektury textů

Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2006

# **Referenční projekt**

**povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí**

**granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu**

**a hloubce projektové studie**

## **A. Průvodní zpráva**

Objednatel:	SÚRAO Praha
Zhotovitel:	EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod
Řešitelé:	EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod Škoda JS s. r. o. Plzeň ÚJV Řež a. s. EPP Praha s. r. o. EGP Praha a. s.
Odpovědný pracovník zhotovitele:	Ing. František Mandík
Schválil:	Ing. Jiří Holub



## OBSAH

Úvod .....	6
Seznam zkratk.....	8
A.1 Identifikační údaje stavby a investora.....	12
A.2 Základní údaje charakterizující stavbu a její budoucí provoz.....	12
A.2.1 Základní výchozí údaje a předpoklady řešení .....	13
A.2.2 Základní přehled radioaktivních odpadů určených k trvalému uložení v HÚ .....	16
A.3 Přehled výchozích podkladů .....	16
A.3.1 Výstupy „Programu vývoje HÚ v ČR“ .....	16
A.3.2 Zahraniční řešení .....	17
A.3.3 Platné zákony, vyhlášky a předpisy .....	17
A.3.4 Smlouvy o dílo a související materiály .....	17
A.4 Souhrnný přehled včetně technických údajů.....	17
A.4.1 Dovážená strojní zařízení .....	17
A.4.2 Licence .....	18
A.4.3 Požadavky na související investice .....	18
A.4.4 Zabezpečení hlavních surovin a materiálů .....	18
A.4.5 Zabezpečení celkového počtu pracovníků a jejich přípravy v kvalifikační struktuře.....	18
A.5 Členění stavby na provozní soubory, stavební objekty, případně etapy .....	19
A.5.1 Členění na provozní soubory.....	19
A.5.1.1 Značení.....	19
A.5.1.2 Důlní provozní soubory (DuPS) .....	20
A.5.1.3 Technologické provozní soubory (PS) .....	21
A.5.2 Stavební objekty .....	25
A.5.2.1 Důlní stavební objekty .....	25
A.5.2.2 Nadzemní stavební objekty.....	27
A.5.3 Rozdělení na etapy .....	29
A.6 Věcné a časové vazby na okolní výstavbu a související investice.....	29



**180 00 Praha 8**

**Doc. Ing. Čihák František, CSc.**

***Konzultanti:* Ing. Hladký Eduard, CSc.**

**Ing. Pacovský Jaroslav, CSc.**

**Ing. Janů Miloš**

## Úvod

Na zemi pracuje v současné době cca 443 jaderných reaktorů 8 typů s úhrnným výkonem přes 350 000 MW, a dalších 35 reaktorů s očekávaným výkonem 27 000 MW je ve výstavbě. Některé země si svoji energetickou situaci bez jaderné energetiky nedovedou ani představit. Česká republika se nachází v situaci, kdy jsou zásoby uhlí limitovány v nejbližším termínu rokem 2035. Do budoucna je však nutné zachovat si vlastní energetickou základnu.

Všechna jaderná zařízení pracují, tzn. produkují jaderný odpad o vysoké aktivitě. Společně s odpadem z vojenských a komunálních zdrojů tvoří realitu, která sama o sobě nezmizí z povrchu zemského.

Výroba elektrické energie z jádra je v současné době jinými zdroji v podstatě nenahraditelná. Výše zmíněných cca 400 000 MW el. energie vyráběných jadernými zařízeními by v případě tepelných elektráren znamenalo nepředstavitelnou a nepřijatelnou zátěž atmosféry.

Celý proces výroby energie v jaderných reaktorech je dostatečně zvládnut a za dnešních bezpečnostních opatření nemusí znamenat výrazné riziko. Důležitým článkem využívání jaderné energie je vysoce radioaktivní odpad.

Vyhořelé palivo obsahuje 1% uranu <sup>235</sup>, 1% plutonia a 3% štěpných produktů. Právě ony 3% jsou nebezpečné, vysoceradioaktivními prvky emitující všechny druhy záření. Zbylých 95% vyhořelého paliva je neškodný uran <sup>238</sup>.

V současné době již existují technologie na zpracování vysoceradioaktivních odpadů z jaderných elektráren chemickou cestou. V USA je také známa technologie ADTT, jejímž principem je převod paliva do formy tekutých solí, jež jsou bombardovány neutrony a tak štěpeny radioaktivními prvky za současné výroby energie. Tyto technologie také nejsou bezodpadové. Zbytky z přepracování je třeba izolovat a zatavit do skla. Avšak vzhledem ke světovým cenám uranu a cenám tohoto procesu je jen málo zemí, které si mohou takovou cestu zpracování odpadů dovolit. Dalším dost důležitým argumentem, který celkovou kalkulaci narušuje, je, že i vyhořelé palivo může být v budoucnu rozumně využito. V současnosti je jen asi 10% VJP z jaderných reaktorů přepracováno.

Druhou variantou zacházení s radioaktivními odpady z jaderných reaktorů je jejich definitivní uložení v trvalých úložištích, kde by dlouhodobě ztrácely svoji nebezpečnost. K dnešnímu dni je tato metoda ve fázi výzkumu a vývoje. Například ve švýcarském Grimselu jsou využity šachty bývalé hydroelektrárny vyhloubené v žulovém masívu k pokusům společnosti NAGRA. Zde se provádějí geochemické pokusy s radioaktivními izotopy. Zde se také zkoušejí a ověřují technologie utěsnění pouzder s radioaktivním odpadem, popřípadě funkce inženýrských bariér. Pokud se vlády Švýcarska rozhodnou pro tuto variantu zacházení s radioaktivním odpadem, bude hlubinné úložiště v provozu od roku 2020. První hlubinné úložiště na světě, které

získalo povolení, je ve státě Nové Mexiko v USA. Slouží pro ukládání radioaktivního materiálu z vojenského programu.

V České republice jsou dva hlavní potencionální producenti radioaktivního odpadu - Jaderná elektrárna Dukovany a v blízké budoucnosti Jaderná elektrárna Temelín. Obě elektrárny vyprodukují během svého provozu asi 3 000 t až 4 000 t VJP v závislosti na době provozu. Původní koncepce odsunutí radioaktivního materiálu do bývalého Sovětského Svazu k přepracování a uložení ztratila na významu, a proto bylo v průběhu několika let rozhodnuto, že nejvýhodnější bude postavit mezisklady s kapacitou objemu VJP příslušných elektráren. Toto však není definitivní dlouhodobé řešení.

Záruky za bezpečné uložení VJP nese podle zákona stát, který k tomuto účelu zřídil v roce 1997 Správu úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO). Náklady na toto uložení i s manipulací nese podle atomového zákona z roku 1997 původce radioaktivního odpadu.

Z výše uvedených argumentů vychází i potřeba následujícího materiálu, který navazuje na předchozí práce provedené v ČR v oblasti hlubinného ukládání a dále je rozšiřuje a upřesňuje.

## Seznam zkratek

ASŘTP	Automatizovaný systém kontroly a řízení technolog.procesů
AZ	Atomový zákon
ČBÚ	Český báňský úřad
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČNR	Česká národní rada
ČSKAE	Československá komise pro atomovou energii
ČÚBP	Český úřad bezpečnosti práce
ČVD	Čistírna důlních vod
DPS	Dílčí provozní soubor
DSO	Důlní stavební objekt
DuPS	Důlní provozní soubor
EDU	Jaderná elektrárna Dukovany
EPS	Elektrická požární signalizace
ETE	Jaderná elektrárna Temelín
EU	Evropské společenství
HH	Hostitelská hornina
HV	horká voda
HÚ	Hlubinné úložiště
CHÚ	Chráněné území
JE	Jaderná elektrárna
JEZ	Jaderně energetické zařízení
KP	Kontrolované pásmo
KRAO	Kapalné radioaktivní odpady
MaR	Měření a regulace

MBS	Multibariérový systém
MKP	Mimokontrolované pásmo
MM	Manipulace s materiálem
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAO	Nízkoaktivní odpady
NN	Nízké napětí
NP	Neobsluhovaný prostory
NPK	Nejvyšší přípustná koncentrace
OBÚ	Obvodní báňský úřad
OP	Obsluhované prostory
PB	Prostý beton
PC	Palivový cyklus
PdA	Podzemní areál hlubinného úložiště
PE	Palivový element (tyč)
PK	Palivová kazeta
PL	Podzemní laboratoř
PP	Periodicky obsluhované prostory
PS	Provozní soubor
PÚ	Průzkumové území
PvA	Povrchový areál hlubinného úložiště
RAO	Radioaktivní odpady
RK	Radiační kontrola
RS	Regulační - redukční stanice
RÚS	Referenční úložný systém
SAO	Středně aktivní odpady

SHZ	Stabilní hasící zařízení
SO	Stavební objekt
SOS	Skladovací obalový soubor
SP	Stavební povolení
SSaZ	Seznam strojů a zařízení
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
SW	Software
TK	Těžký kov
TNR	Tlaková nádoba reaktoru
TSOS	Transportně skladovací obalový soubor
TUV	Teplá užitková voda
TV	Topná voda 90/70
ÚOS	Úložný obalový soubor
ÚP	Územní plán
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
ÚPP	Územně plánovací podklady
ÚŘ	Územní řízení
VAO	Vysoce aktivní odpady
VJP	Vyhořele jaderné palivo
VRAO	Vysoce radioaktivní odpady
VS	Výměňiková stanice
VTZ	Vyhrazené technické zařízení
VZ	Vybrané zařízení
ZČ	Zdrojový člen
ZZT	Zpětné získávání tepla

ŽB            Železobeton  
ŽP            Životní prostředí

## **A.1 Identifikační údaje stavby a investora**

Název stavby: **„Referenční projekt povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu a hloubce projektové studie“**

Zadavatel: **Správa úložišť radioaktivních odpadů**

**Gorazdova 24**

**128 00 Praha 2**

## **A.2 Základní údaje charakterizující stavbu a její budoucí provoz**

Je předkládán „Referenční projekt povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu a hloubce projektové studie“

Jedná se zejména o podzemní objekty - úložiště - radioaktivních odpadů, umístěných do stabilní geologické formace v hloubce několika set metrů pod povrchem s cílem zabezpečit dlouhodobou izolaci radionuklidů obsažených v odpadu od biosféry.

Hlubinné úložiště je jaderné zařízení ve smyslu zákona č. 18/1997 Sb. a je určeno především pro uložení vysoce aktivních odpadů, včetně vyhořelého jaderného paliva. Hlubinné úložiště se skládá z povrchových objektů a podzemních provozů.

Tento referenční projekt, který představuje další stupeň studijních a vývojových prací, slouží k bližšímu technickému i ekonomickému modelování budoucí investice a je jednou ze součástí průkazů proveditelnosti této stavby v podmínkách České republiky.

## A.2.1 Základní výchozí údaje a předpoklady řešení

### 1) Umístění HÚ

Lokalita:	hypotetická
Hloubka umístění úložných prostor:	500 m (alt. 500 - 1000 m)

### 2) Okolní prostředí

Horninový masív:	granity
Střední teplota zemského povrchu:	10 °C
Předpokládaný tlak okolního materiálu na ukládací pouzdro:	20 Mpa

### 3) Doprava do HÚ - (VJP a RAO)

Předpokládá se doprava do areálu po železnici:  (varianta silniční dopravy je realizovatelná)	<ul style="list-style-type: none"><li>• VJP bude převezeno v transportně skladovacích obalových souborech z místa skladování.</li><li>• Ostatní RAO budou dovezeny do HÚ v transportních obalových souborech (případně v transportně ukládacích obalových souborech)</li></ul>
---	--

### 4) Celkové řešení HÚ

Provedení úložných prostor:	jednourovňový komplex
Doprava do podzemí:	svislá
Způsob ukládání VJP:	nedemontované VJP svisle v ukládacích obalových souborech (ÚOS)
Údaje o ukládaném palivu:	<ul style="list-style-type: none"><li>• předpokládaný stupeň vyhoření:<ul style="list-style-type: none"><li>- VVER 440 - 45 000 MWd/tU</li></ul></li></ul>

- VVER 1000 - 48 000 MWd/tU

- předpokládaná doba skladování PK (doba od vyjmutí z reaktoru):

- 65 let

Hodnocení podkritičnosti: uvažovat tzv. burn up credit koef  $\leq 0,95$

Teplota na povrchu ÚOS: 100°C

Způsob utěsnění vrtů pro VJP: materiály na bázi bentonitu (prefa-dílce, foukaný bentonit)

Způsob ukládání ostatních RAO:
 

- v ukládacích obalových souborech (ÚOS)
- beton-kontejner

Úprava RAO v HÚ: úprava se provádí pouze u vlastních RAO vznikajících činností HÚ (cementace)

## 5) Základní parametry materiálu bariéry (bentonit)

TYP	obj. hmotnost	spec. hmotnost	souč.teplotní vodivosti při 20 °C	tepelná kapacita
	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_s$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/m.K]	C [J/kg.K]
přírodní bentonit (surovina)	1600 - 1800	2700	0,24 - 0,30	
průmyslový bentonit "G"	1200	2700	0,21	
prefabrikáty G60/40	2000	2800		1050
(60% bent.G + 40% křemit. písek)				
ve směru hutnění			1,35	
kolmo na směr hutnění			1,20	
Prefabrikáty G (100 % bent.G)	2000	2800		1250
ve směru hutnění			0,95	
kolmo na směr hutnění			0,90	

Pozn.: 1) Uvedené hodnoty součinitelů teplotní vodivosti platí pro zkušební teplotu 20 oC a přirozenou vlhkost vzorku 7 - 8 %. Pro vysušené vzorky ( $w = 0\%$ ) jsou hodnoty  $\lambda$  cca o 10 % menší

2) Hodnota součinitele teplotní vodivosti se se zvyšující teplotou snižuje o 30 - 40 %.

## 6) Rámcový přehled radioaktivních odpadů určených k trvalému uložení v ÚH

Název	Originální obal	ÚOS	Uvažované vyprodukované množství	Poznámka
Vysoceaktivní RAO z ÚJV Řež (vyřazování)	200 l ocel. sud, solidifikovaný obsah	ÚOS beton-kontejner ŠKODA	250 sudů (z vymírací nádrže)	
	dtto	dtto	200 sudů z horkých komor (svědečné vzorky)	
	dtto	dtto	37 sudů (ozařovací kanály a sondy)	
	dtto	dtto	70 sudů (technolog. části)	
	dtto	dtto	8500 kg oceli 500 kg Al (reaktor. nádoba LVR-15)	
	dtto	dtto	3500 kg Al (reaktor. nádoba VVR-S)	
Část institucionálních RAO z dolu „Richard“	200 l ocel. sud solidifikovaný obsah	ÚOS beton-kontejner ŠKODA	1400 sudů	
Část institucionálních RAO z „Bratrství“	dtto	dtto	4000 sudů	
Vyhořelé jaderné palivo z ÚJV Řež	dtto	dtto	206 sudů (palivo EK 10)	
	dtto	dtto	615 sudů (palivo IRTM-2M)	
Vyhořelé jaderné palivo z JEDU	Transportní a ukládací obalový soubor	ÚOS ŠKODA 440/7	1940 t	
Vyhořelé jaderné palivo z JETE	dtto	ÚOS ŠKODA 1000/3	1787 t	
Vysoceaktivní RAO z JEDU (vyřazování) včetně provozních	dtto	ÚOS beton-kontejner ŠKODA	2000 m <sup>3</sup>	alt. možnost použití jiných ÚOS
Vysoceaktivní RAO z JETE (vyřazování) včetně provozních	dtto	ÚOS beton-kontejner ŠKODA	624 m <sup>3</sup>	alt. možnost použití jiných ÚOS

*Poznámka: Do bilancí Referenčního projektu HÚ je uvažováno s VJP a vysoceaktivním RAO s eventuálního dalšího jaderného zdroje ve srovnatelných údajích z výše uvedených JE.*

## **A.2.2 Základní přehled radioaktivních odpadů určených k trvalému uložení v HÚ**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>JEDU</b>                          | 1. Vyhořelé jaderné palivo z JEDU  |
|                                      | 2. Provozní vysoceaktivní RAO z JEDU                                       |
|                                      | 3. Vysoce aktivní odpady z JEDU (vyřazování)                               |
| <b>JETE</b>                          | 4. Vyhořelé jaderné palivo z JETE  |
|                                      | 5. Provozní vysoceaktivní RAO odpady z JETE                                |
|                                      | 6. Vysoce aktivní odpady z JETE (vyřazování)                               |
| <b>ÚJV Řež</b>                       | 7. Vyhořelé jaderné palivo z ÚJV Řež                                       |
|                                      | 8. Vysoceaktivní RAO z ÚJV Řež (vyřazování)                                |
| <b>Richard</b>                       | 9. Část institucionálních RAO z dolu „Richard“                             |
| <b>Bratrství</b>                     | 10. Část institucionálních RAO z „Bratrství“                               |
| <b>Uvažovaný další jaderný zdroj</b> | 11. Vyhořelé jaderné palivo z uvažovaného dalšího jader. zdroje            |
|                                      | 12. Provozní vysoceaktivní RAO z uvažovaného dalšího jader. zdroje         |
|                                      | 13. Vysoce aktivní odpady z uvažovaného dalšího jader. zdroje (vyřazování) |

Časový harmonogram produkce skladování a ukládání VJP a RAO - viz tabulka č. 1.

## **A.3 Přehled výchozích podkladů**

### **A.3.1 Výstupy „Programu vývoje HÚ v ČR“**

Jako podklady slouží zejména výstupy „Programu vývoje HÚ v ČR“ z let 1993 až 1997, které jsou uloženy na koordinačním pracovišti v ÚJV Řež, a. s.:

- Variantní studie technického řešení povrchových i podzemních částí úložného systému, revize a doplnění - ev. č. PAE95-01
- Studie proveditelnosti navržených variant HÚ z hlediska technického, časového a ekonomického - ev. č. PAE95-02
- Studie kanystru pro HÚ VVER 1000 - ev. č. Ae 8692/Dok
- Posouzení změny geotermického gradientu v oblasti HÚ - ev. č. Ae 8675/Dok
- Studie technických provozů variantních řešení HÚ a provozů s ním souvisejících, MPO94, Praha 1995
- Dopracování variantního řešení podzemních prostorů určených pro ukládání VJP a VAO - ev. č. PAE97-01
- Legislativní podmínky přípravy a analýza a plán vývoje technologických postupů a zařízení HÚ - ev. č. PAE96-01

### **A.3.2 Zahraniční řešení**

Např. informační materiály francouzského projektu HÚ „ANDRA“ - archivováno v EGP Invest, spol. s r.o. Uh. Brod.

### **A.3.3 Platné zákony, vyhlášky a předpisy**

Pro řešení byla použita řada souvisejících zákonů, vyhlášek a předpisů ČR a mezinárodních (např. MAAE).

### **A.3.4 Smlouvy o dílo a související materiály**

Referenční projekt HÚ byl zpracován na základě SoD 1998/017/Nach (číslo SoD zhotovitele: 8024). Dále byla zpracována řada materiálů předaných v rámci kontrolních dnů zakázky. Veškerá tato agenda je archivována v EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod.

## **A.4 Souhrnný přehled včetně technických údajů**

### **A.4.1 Dovážená strojní zařízení**

V současné fázi řešení a vzhledem k době realizace lze obtížně specifikovat rozsah dovážených strojů a zařízení. Lze přepokládat, že kromě stavební části bude použita specifická zahraniční technika v oblastech:

- technologické části

- části elektro, měření, řízení
- speciální důlní technika a zařízení
- případně některé manipulátory.

O výrobci úložných obalových souborů pro VJP a RAO je předčasné hovořit, ale je účelné směřovat vývoj a práce na stávající kapacity ŠKODA JS s. r. o., Plzeň.

*Poznámka: Údaje o dovozech patrně ztrácí na významu.*

#### **A.4.2 Licence**

I tady platí skutečnosti uvedené v bodu A.4.1. Dále uvádíme, že nákup licencí bude nutný, když způsob přípravy HÚ v ČR půjde cestou omezeného vývoje vlastních zařízení a postupů, tedy převáží uplatnění zahraničních řešení. Z hlediska celkových ekonomických pohledů a výsledků jde o záležitost, kterou je nutno dále zkoumat.

#### **A.4.3 Požadavky na související investice**

Rozhodující položky na související investice lze předpokládat:

- výzkumu a vývoji technologií a zařízení
- případné podzemní laboratoři a geologickým činnostem
- napojení médií a komunikací na lokalitu budoucího areálu
- vývoj barier (bentonit)

#### **A.4.4 Zabezpečení hlavních surovin a materiálů**

V této oblasti není očekáván problém, neboť dosud provedené studie potvrzují použití klasických a dostupných stavebních a konstrukčních materiálů tuzemského původu.

#### **A.4.5 Zabezpečení celkového počtu pracovníků a jejich přípravy v kvalifikační struktuře**

Pracovníci budou zabezpečeni na základě upřesněných údajů z dalších stupňů projektové dokumentace. Speciální profese provozního personálu budou připravováni a zaškolení v předstihu dle upřesněných potřeb a požadavků v té době platné legislativy.

Na základě současných znalostí se odhaduje celkový počet pracovníků na 303 až 363 v závislosti na rozvinutí těžebních činností.

## A.5 Členění stavby na provozní soubory, stavební objekty, případně etapy

### A.5.1 Členění na provozní soubory

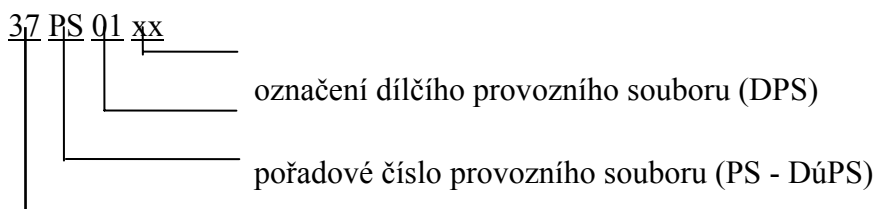
#### A.5.1.1 Značení

Provozní soubor je skupina zařízení, která je schopna samostatně zabezpečovat ucelenou funkci HÚ ČR.

Dělí se na:

- běžné provozní soubory (PS)
- důlní provozní soubory (DuPS)
- dílčí provozní soubory (DPS)

Technologie HÚ ČR představuje rozsáhlý soubor transportního, ukládacího, strojně-technologického a elektro zařízení, potrubních energetických zdrojů, rozvodů a příslušenství, zařízení ASŘTP a dalších speciálních druhů zařízení a vybavení, např. laboratoří, ochrany, dozimetrie, speciální prádely a kanalizace apod. Pro přehlednost a identifikovatelnost je provedeno již na úrovni RP HÚ členění a značení v souladu s typovými podklady pro stavby s JEZ, např.:



Provozní soubory PS 01 Příjem a ukládání VJP,

PS 02 Příjem a ukládání RAO,

které jsou předmětem dodávky ŠKODA JS s. r. o., jsou bez označení SO 41.

### A.5.1.2 Důlní provozní soubory (DuPS)

01.DuPS 01	Těžní zařízení těžební jámy
01.DuPS 07	Náraziště těžební jámy (-500 m)
01.DuPS 52	Náraziště těžební jámy (-550 m)
01.DuPS 46	Skipostanice (-500 m)
02.DuPS 02	Těžní zařízení jámy spouštění RAO
02.DuPS 08	Náraziště jámy spouštění RAO (-500 m)
03.DuPS 03	Těžní zařízení výdušné jámy VJP
03.DuPS 04	Těžní zařízení výdušné jámy RAO
03.DuPS 10	Zařízení garáže a opravy
03.DuPS 11	Remíza a oprava mechanismů
03.DuPS 14	Elektrorozvodna (VN + NN -500 m)
03.DuPS 51	Trafostanice a rozvodna
03.DuPS 45	Čerpací stanice
03.DuPS 53	Čerpání z jámových tůní
04.DuPS 19	Větrací stanice VJP
04.DuPS 37	Ukládací síla zhlaví
04.DuPS 41	Větrací stanice RAO
04.DuPS 47	Větrací stanice
04.DuPS 54	Rozvody 6 kV
04.DuPS 55	Rozvody NN
04.DuPS 56	Rozvody slaboproudu
04.DuPS 57	Trubní rozvody požární vody
04.DuPS 58	Trubní řady čerpání vod
04.DuPS 59	Trubní rozvody stlačeného vzduchu
04. DuPs 60	Zdroj tlakového vzduchu pro podzemní část

### A.5.1.3 Technologické provozní soubory (PS)

05.PS 01	Zařízení trafostanice
05.PS 02	Rozvodna
05.PS 03	Náhradní zdroj
05.DPS 03.01	Strojní část
05.DPS 03.02	Palivové hospodářství
05.DPS 03.03	System chlazení
05.PS 04	Elektrozařízení
05.PS 05	SKŘ
06.PS 01	Kompresorovna
06.DPS 01.01	Strojní část
06.DPS 01.02	Chlazení - rekuperace
06.PS 02	Elektročást
06.PS 03	SKŘ
06.PS 04	Rozvody tlak. vzduchu a příslušenství
07.PS 01	Nádrž chladicí vody
07.DPS 01.01	Strojní část a čerpadla
07.DPS 01.02	Potrubní rozvody a příslušenství
07.DPS 01.03	Elektročást
09.PS 01	Zařízení skladu olejů
10.PS 01	Zařízení skladu plynů
11.PS 01	Centrální dílny
11.DPS 01.01	Strojně-technologické zařízení dílen
11.DPS 01.02	Zvedací mechanismy a transportní zařízení
11.DPS 01.03	Skладové hospodářství
11.PS 02	Elektročást dílen
11.PS 03	Vzduchotechnika
12.PS 01	Skладové hospodářství
12.PS 02	Transportně-technologické zařízení (jeřáb)
12.PS 03	Elektročást
13.PS 01	Zařízení ostrahy
16.PS 01	Centrální zdroj tepla - plynová kotelna 5 MW
16.DPS 01.01	Strojní část
16.DPS 01.02	Plynopřípojka a příslušenství
16.PS 02	Vodní hospodářství a úpravna vody
16.PS 03	Potrubní rozvody a příslušenství, tep. sítě
16.PS 04	Elektročást kotelny
16.PS 05	SKŘ kotelny a sítí
16.PS 06	Kogenerační jednotka 2,5 MW
16.PS 06	Vzduchotechnika kotelny

17.PS 01	Zařízení vodojemů 2x 150 m <sup>3</sup>
17.DPS 01.01	Strojní část
17.DPS 01.02	Potrubní rozvody a příslušenství
17.PS 02	Elektročást
17.PS 03	SKŘ
18.PS 01	Zařízení odkalovací jímky
18.DPS 01	Strojní část a potrubí
18.DPS 02	Elektročást
19.PS 01	Zařízení čistírny vod
19.DPS 01.01	Strojní zařízení a potrubí s příslušenstvím
19.DPS 01.02	Elektročást
19.DPS 01.03	SKŘ
19.DPS 01.04	Provozní laboratoř
20.PS 01	Zařízení požární zbrojnice
20.DPS 01.01	Mobilní hasební prostředky
20.DPS 01.02	EPS, ústředna a dispečink
24.PS 01	Zařízení podzemní dopravníkové chodby
24. DPS 01.01	Dopravníkový systém
24. DPS 01.02	Elektročást
24. DPS 01.03	SKŘ
25.PS 01	Sušící zařízení (bentonit)
25.DPS 01.01	Strojně-technologická část
25.DPS 01.02	Elektro
25.DPS 01.03	SKŘ
25.DPS 01.04	Pomocné OK
25.DPS 01.05	VZT sušárny
26.PS 01	Technologie pro výrobu bentonitových polotovarů
26.PS 02	Elektročást
27.PS 01	Zařízení mícháreny bentonitové směsi
28.PS 01	Skladové hospodářství pojiva a vody
29.PS 01	Zařízení transportní
30.PS 01	Zařízení betonárky (výroba betonových prefá)
30.DPS 01.01	Strojní část - Výroba betonové směsi
30.DPS 01.02	Výroba betonových prefabrikátů
30.DPS 01.03	Manipulační a dopravní zařízení
32.PS 01	Zařízení mostní váhy
33.PS 01	Zařízení třídírny kameniva
34.PS 01	Dopravní zařízení (most)
35.PS 01	Přesýpací zařízení (uzel)
36.PS 01	Zařízení výsypného mostu
37.PS 01	Technologie drtírny

37.DPS 01.01	Strojní část
37.DPS 01.02	Elektročást
37.DPS 01.03	SKŘ
38.PS 01	Technologie podzemní násypky
41.PS 01	Příjem a ukládání VJP
41.PS 02	Příjem a ukládání RAO
41.PS 03	Sběr a zpracování vlastních RAO
41.DPS 03.01	Odparka
41.PS 04	Zařízení pro cementaci vlastních RAO
41.DPS 04.01	Strojní část
41.DPS 04.02	Skladové hospodářství
41.PS 05	Dopravní, zvedací a manipulační zařízení pro PS 01, PS 02
41.PS 06	ASŘTP hlavní technologie ukládání
41.PS 07	Speciální prádelna
41.PS 08	Laboratoře
41.PS 09	Dekontaminace
41.PS 10	Aktivní díly
41.PS 11	Potrubní rozvody
41.PS 12	Radiační kontrola
41.DPS 12.01	Radiační kontrola v provozních prostorách
41.DPS 12.02	RK okolí HÚ
41.DPS 12.03	Individuální dozimetrická kontrola
41.PS 13	Speciální kanalizace
41.PS 14	Vzduchotechnické zařízení
41.DPS 14 .01	Strojní část
41.DPS 14 .02	Rozvod topné a chladicí vody
41.DPS 14 .03	Plošiny a pomocné OK
41.DPS 14 04	VZT komín
41.PS 15	Zdroj chladu
41.PS 16	Výměňkové stanice
41.PS 17	Kompresorovna
41.PS 18	Náhradní zdroj el. energie
41.PS 19	Měření a regulace pomocných technologií
41.PS 20	Průmyslová televize
41.PS 21	Elektročást
41.PS 22	Neobsazeno
41.PS 23	Bezpečnostní ochrana
41.PS 24	Spouštění do podzemí
41.PS 25	Monitoring
41.PS 26	Neobsazeno
41.PS 27	Stabilní hasicí zařízení

42.PS 01	Technologie čistírny odpadních vod
43.PS 01	Transportní zařízení - lokotraktor.
50.PS 01	Informační centrum - zařízení a vybavení
50.PS 02	Klimatizace
51.PS 01	Kancelářské a výpočetní zařízení administrativní budovy
51.PS 02	Vzduchotechnika administrativní budovy
52.PS 01	Zařízení varny, jídelny, bufetu
52.PS 02	Vzduchotechnika
55.PS 01	Vnější oplocení areálu
57.PS 01	Zabezpečovací zařízení objektu výdušné jámy I
57.PS 02	Elektročást
58.PS 01	Zabezpečovací zařízení objektu výdušné jámy II
58.PS 02	Elektročást

## A.5.2 Stavební objekty

### A.5.2.1 Důlní stavební objekty

Číslo DSO	Název
DSO 1	Těžební jáma
DSO 2	Jáma spouštění RAO
DSO 3	Výdušná jáma VJP
DSO 4	Výdušná jáma ostatních RAO
DSO 5	Jednosměrné chodby v náraží
DSO 6	Dvousměrné chodby v náraží
DSO 7	Náražiště těžební jámy
DSO 8	Náražiště jámy RAO
DSO 9	Násyp do skipokomína
DSO 10	Garáž a opravná automobilů
DSO 11	Remíza a opravná mechanismů
DSO 12	Sklad PHM a mazadel
DSO 13	Sklad pneumatik a materiálů
DSO 14	Rozvodna
DSO 15	Ukládací chodby VVER 440 - I.etapa
DSO 16	Ukládací vrtky VVER 440 - I.etapa
DSO 17	Dvousměrné chodby - I.etapa VJP
DSO 18	Větrací chodby - I.etapa VJP
DSO 19	Větrací stanice VJP
DSO 20	Ukládací chodby VVER 440 - II.etapa
DSO 21	Ukládací vrtky VVER 440 - II.etapa
DSO 22	Ukládací chodby VVER 1 000 - II.etapa
DSO 23	Ukládací vrtky VVER 1 000 II.etapa
DSO 25	Větrací chodby - II.etapa VJP
DSO 26	Ukládací chodby VVER 1 000 III.etapa - kapacita
DSO 27	Ukládací vrtky VVER 1 000 - III.etapa - kapacita
DSO 28	Dvousměrné chodby - III.etapa VJP - kapacita
DSO 29	Ukládací chodby VVER 1 000 - III.etapa - reserva
DSO 30	Ukládací vrtky VVER 1 000 - III.etapa - reserva
DSO 31	Dvousměrné chodby - III.etapa VJP - reserva
DSO 32	Větrací chodby - III.etapa VJP - reserva
DSO 33	Ukládací komory ostatních RAO
DSO 34	Jednosměrné chodby - ukládací komory ostatních RAO
DSO 35	Dvousměrné chodby - ukládací komory ostatních RAO
DSO 36	Větrací chodby - ukládací komory ostatních RAO

DSO 37	Ukládací síla - zhlaví
DSO 38	Jednosměrné chodby - ukládací síla
DSO 39	Dvousměrné chodby - ukládací síla
DSO 40	Větrací chodby - ukládací síla
DSO 41	Větrací stanice ostatních RAO
DSO 42	Jednokolejné chodby - horizont - 550 m
DSO 43	Dvoukolejné chodby - horizont - 550 m
DSO 44	Žumpové chodby - horizont - 550 m
DSO 45	Čerpací stanice a trafostanice - horizont - 550m
DSO 46	Násyp do skipu - skipostanice - horizont - 550 m
DSO 47	Větrací stanice - horizont - 550 m
DSO 48	Komín do skipostanice - horizont - 550 m
DSO 49	Komíny pod síly - horizont - 550 m
DSO 50	Síla - horizont - 550 m

### A.5.2.2 Nadzemní stavební objekty

SO číslo	Název
SO 1	šachetní budova se skipozásobníkem
SO 2	těžní věž
SO 3	strojovna těžního stroje
SO 4	kaloriferna
SO 5	centrální trafostanice a rozvodna, náhradní zdroj
SO 6	kompresorovna
SO 7	nádrž chladicí vody
SO 8	sklad výbušnin
SO 9	sklad olejů
SO 10	sklad plynů
SO 11	centrální dílny
SO 12	skladová hala
SO 13	vrátnice, ošetřovna, ostraha
SO 14	šatny, lampovna, mytí bot
SO 15	provozní budova ražení
SO 16	centrální zdroj tepla
SO 17	vodojem 2 x 150 m <sup>3</sup>
SO 18	odkalovací jímka důlních vod
SO 19	čistírna důlních vod
SO 20	požární zbrojnice
SO 21	železniční vlečka
SO 22	podzemní odběrový zásobník
SO 23	meziskládka
SO 24	podzemní dopravníková chodba
SO 25	sušící zařízení
SO 26	výroba a sklad bentonitových polotovarů
SO 27	míchárna bentonitové směsi
SO 28	zásobníky pojiva a vody
SO 29	krytý sklad
SO 30	výroba betonových prefabrikátů
SO 31	zpevněná skládka
SO 32	mostní váha
SO 33	třídírna a zásobníky odběru kameniva
SO 34	dopravníkový most
SO 35	přesýpací uzel
SO 36	výsypný most
SO 37	drtírna
SO 38	podzemní násypka

SO 39	zásobníky odvalu
SO 40	meziskládky rubaniny na 5 dnů
SO 41	příprava RAO a VP pro uložení
SO 42	centrální čistírna odpadních vod
SO 43	garáž lokotraktoru
SO 44	vnitřní komunikace
SO 45	vrátnice aktivní zóny
SO 46	mezisklad prázdných transportních obalových souborů
SO 47	železniční vrátnice aktivní zóny
SO 48	oplocení aktivní zóny
SO 49	železniční vrátnice areálu
SO 50	informační centrum, vrátnice
SO 51	centrální administrativní objekt
SO 52	centrální kuchyně, jídelna a bufet
SO 53	požární nádrž
SO 54	heliport
SO 55	oplocení areálu
SO 56	vnější parkoviště
SO 57	objekt výdušné jámy I. včetně fyzické ochrany (mimo areál)
SO 58	objekt výdušné jámy II. včetně fyzické ochrany (mimo areál)

Kromě uvedených SO se předpokládají následující inženýrské objekty:

- venkovní osvětlení
- rýhy a kanály silových kabelů
- rýhy a kanály slaboproudých kabelů
- kanalizace dešťová
- kanalizace splašková
- kanalizace průmyslová
- pitný vodovod
- požární vodovod
- potrubní kanály, elektrokanály, potrubní sítě
- potrubní mosty
- terénní úpravy, sadové úpravy

### **A.5.3 Rozdělení na etapy**

S cílem maximálně zkrátit dobu od počátku výstavby do momentu uvedení HÚ do provoz je stavba rozdělena na následující etapy :

**I. etapa :** Přípravné práce, výstavba silničních a železničních komunikací, napojení médií, vybudování zařízení staveniště.

**II. etapa :** Realizace nadzemních a podzemních (v etapách) objektů a montáž technologie

**III. etapa :** Rozšiřování podzemních prostor

### **A.6 Věcné a časové vazby na okolní výstavbu a související investice**

Vzhledem k tomu, že referenční projekt uvažuje s hypotetickou lokalitou, budou tyto vazby řešeny až ve fázi projektování na konkrétním území a tvoří limitující nebo vylučující prvek realizace díla.







Správa úložišť radioaktivních odpadů  
Dlážděná 6, 110 00 Praha 1  
Tel. 221 421 511  
E-mail: [info@rawra.cz](mailto:info@rawra.cz)  
[www.surao.cz](http://www.surao.cz)