

**EGP INVEST, spol. s r. o.,**  
**Antonína Dvoračka 1707, 688 01 Uherský Brod**  
Tel.: 572 610 311; Fax: 572 633 725, E-mail:  
egpi@egpi.cz

Divize

**4000**

Skart. znak

**20**

Název zakázky:

**Lokalita Brezový potok - Pacejov**

**Overení plošné a prostorové lokalizace**

**hlubinného úložiště**

Objekt/PS Stupen

studie

Císlo TPO:

Název dokumentace:

**Brezový potok - Pacejov**

Poradové číslo

**D - Podzemní stavby hlubinného úložiště**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA 002**

Znacka

4000/Fie

Vypracoval

kolektiv

Schválil

Ing. Fiedler

Datum

10/2012

Celk. pocet A4

86

**Zpracovatelský kolektiv:**

Ing. Holub Jirí

Ing. Fiedler František

Ing. Kozák Tomáš

Ing. Vozár Martin

RNDr. Ondřík Jaromír

Ing. Jedlička Miroslav

Ing. Hájek Antonín, CSc.

Ing. Hlisnikovský Karel

P. g. Blahomír Šenk

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**002\_D\_TZ.doc**

Archivní číslo:

**EGPI-6-120 465**

Index List c.:

**1**

**D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**2/86**

**Obsah**

Seznam zkratk	6
Grafické přílohy vložené na konci zprávy	6
1 Základní charakteristika lokality Brezový potok - Pacejov	7
1.1 Základní údaje o lokalitě	7
1.1.1 Geomorfologická a hydrogeologická charakteristika širšího území	8
1.1.2 Sídla, komunikace a inženýrské sítě	8
1.1.3 Geologická charakteristika	9
1.1.4 Strukturní charakteristika širšího okolí lokality	11
1.1.5 Lokalizace staveb hlubinného úložiště	12
1.2 Výchozí předpoklady a koncepce řešení	14
1.3 Přístup k řešení	14
1.3.1 Požadavky vyplývající ze zadání a legislativy	14
1.3.2 Požadavky na funkčnost zařízení a provozní bezpečnost	15
2 Umístění stavby hlubinné úložiště Brezový potok	16
2.1 Povrchové areály	16
2.2 Podzemní stavba – hlubinného úložiště	17
2.3 Sklad vyhorelého jaderného paliva (nadm. výška 483 m n. m.)	17
2.4 Výchozí předpoklady a koncepce řešení - HÚ	17
2.4.1 Základní předpoklady pro řešení HÚ na lokalitě Brezový potok	17
2.4.2 Požadavky vyplývající ze zadání a legislativy	18
2.4.3 Požadavek na funkčnost zařízení a provozní bezpečnost	18
2.4.4 Určení velikosti prostor pro ukládání VJP v superkontejnerech a betonových kontejnerech s RAO	18
2.5 Usporádání a stavební objemy prací (dulní objem prací) podzemní části HÚ Brezový potok – sklad VJP, příprava VJP k uložení a dulní stavební objekty	19
2.5.1 Sklad VJP (horizont 483 m n. m.)	19
2.5.2 Horizont 483 m n. m. - objekt přípravy VJP pro uložení (DuSO41)	19
2.5.3 Horizont 483 m n. m.	19
2.5.4 Horizont 420 m n. m.	19
2.5.5 Horizont 270 m n. m.	19
2.5.6 Horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m. - ukládací horizonty	20
2.5.7 Horizont -30 m n. m.	20
2.5.8 Volná hloubka jámy TJ-1S	20
2.5.9 Rekapitulace	20
2.6 Moduly a stavební objekty	21
2.6.1 Úsek ukládání	21
2.6.2 Úsek výstavby	21
2.6.3 Dulní stavební objekty	22
2.7 Celková koncepce – podzemní část hlubinného úložiště Brezový potok	24
2.7.1 Stavební objekty - sklad vyhorelého jaderného paliva	24
2.7.2 Stavební objekty pro výstavbu hlubinného úložiště	24
2.7.3 Stavební objekty pro vetrání úložiště	25
2.7.4 Modul cerpání dulních vod	25
3 Výstavba podzemní části hlubinného úložiště Brezový potok	27
3.1 Etapy výstavby podzemní části HÚ	27
3.2 Technologie výstavby podzemní části HÚ	27
3.2.1 Obecné zásady výstavby podzemních del	28

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

3.2.2 Optimální organizace prací při ražbě .....	29
3.2.3 Cyklogram prací .....	29
3.2.4 Řešení dopravy v období výstavby .....	36
3.2.5 Vetrání v období výstavby.....	36
3.2.6 Nakládání s dulními vodami v období výstavby .....	36
4 Popis technologie výstavby skladu VJP a zavážecího tunelu .....	37
4. 1 Popis podzemní stavby – sklad vyhořelého jaderného paliva .....	37
4. 2 Stručný popis stavebně-technického řešení.....	37
4.3 Zavážecí tunel – spojka skladu vyhořelého jaderného paliva a stavby „Příprava VJP k ukládání“ .....	38
5 Popis technologie výstavby vybraných podzemních objektu HÚ .....	40
5. 1 Hloubení kruhové jámy s betonovou či torkretovou obezdívkou.....	40
5. 2 Výstavba úvodní části těžních tunelu a úpadnice (z areálu Jetenovice - Maňovice)....	41
5.3 Výstavba rozměrných dulních děl ražbou s členěným průřezem.....	41
5.4 Ražba úklonných a vodorovných dulních děl pro dopravu a technické účely .....	43
5.5 Vrtání velkoprofilových ukládacích vrtu .....	44
6 Orientační popis modulu podzemní části HÚ Brezový potok.....	46
6.1 Napojení na povrchový areál Jetenovice - Maňovice .....	46
6.1.1 Du SO 35 - Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (100 m n. m.) .....	46
6.1.2 Du SO 41 - Příprava VJP pro uložení (483 m n. m.) .....	46
6.1.3 Du SO 43 - Centrum přípravy superkontejneru (horizont 100 m n. m.) .....	47
6.1.4 Du SO 44 - Technické zázemí úseku ukládání (horizont 100 m n. m.) .....	47
6.1.5 Du SO 54 - Čištění vod RAO (horizont 483 m n. m.) .....	47
6.1.6 Du SO 56 – Dílny a garáže.....	48
6.2 Modul M10 - Modul dopravní .....	48
6.2.1 Du SO 02 - Spojovací dopravní chodby a těžní tunely na horizontu 420/483 m n. m. 48	
6.2.2 Du SO 04 - Spirální zavážecí chodba (úpadnice) .....	49
6.2.3 Du SO 05 - Spojovací chodby na úseku výstavby (horizonty 100 a 0 m n. m.).....	49
6.2.4 Du SO 06 - Spojovací chodby na úseku ukládání (horizonty 100 a 0 m n. m.) .....	49
6.2.5 Du SO 16 - Okružní chodba (horizont 100 m n. m.) .....	49
6.2.6 Du SO 17, 19, 21, 23 Zavážecí chodby k ukládacím sekcím.....	50
6.2.7 Du SO 22 - Dopravní chodby k vtažné jámě VTJ-1.....	50
6.2.8 Du SO 25 - Zavážecí chodba ukládací sekce RAO (jen na ukládacím horizontu 100 m n. m.) .....	50
6.2.9 Du SO 33 - Chodba plnicích cerpadel backfillu (komory RAO) .....	50
6.2.10 Du SO 39 - Spojovací chodby na horizontu 270 m n. m. ....	51
6.2.11 Du SO 50 - Spojovací chodby na horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m.....	51
6.3 Modul M 11 - Modul ukládání VJP.....	51
6.3.1 Du SO 18A - Velkoprofilový ukládací horizontální vrt.....	51
6.3.2 Du SO 18B - Manipulační nika .....	54
6.4 Modul M 12 - Modul ukládání ostatních RAO .....	55
6.5 Modul M 13 - Podpurné laboratoře.....	57
6.5.1 Du SO 42 - Podzemní laborator (horizont 270 m n. m.).....	57
6.5.2 Du SO - 45 Konfirmační laborator (horizont 100 m n. m.).....	57
6.6 M14 - Technické zázemí úseku výstavby .....	57
6.6.1 Du SO 07 - Náraziště těžní jámy TJ-1S ukládací horizonty .....	57
6.6.2 Du SO 08 - Spojovací chodba s turniketem.....	58
6.6.3 Du SO 10 - Dílny a opravní dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů.....	58
6.6.4 Du SO 11 - Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů.....	59
D. Podzemní stavby hlubinného úložiště	

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**4/86**

6.6.5 Du SO 12 - Sklad PHM a mazadel .....	59
6.6.6 Du SO 13 - Rozvodna .....	59
6.6.7 Du SO 14 - Shromáždíšte osob a stanice první pomoci.....	60
6.6.8 Du SO 15 - Zkušebna.....	60
6.6.9 Du SO 34 - Remíza soupravy TBM.....	61
6.6.10 Du SO 36 - Nárazište težní jámy TJ-1S.....	61
6.6.11 Du SO 37 - Rozvodna (horizont 270 m n. m.) .....	62
6.6.12 Du SO 46 - Nárazište težní jámy TJ-1S (cerpací horizont -30 m n. m.).....	62
6.6.13 Du SO 47 Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.).....	62
6.6.14 Du SO 52 - Nárazište težní jámy TJ-1S.....	63
6.7 Modul M 15 - Modul ražby a transportu rubaniny na povrch.....	63
6.7.1 Du SO 01 - Težní jáma TJ-1S.....	63
6.7.2 Du SO 09 - Násyp do skipostanice s dozornou .....	64
6.7.3 Du SO 20 - Násyp do skipostanice s dozornou .....	65
6.7.4 Du SO 51 - Výsyp ze skipa s dozornou (težní horizont).....	66
6.8 Modul M 16 - Modul vetrání .....	66
6.8.1 Du SO 03 - Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2.....	67
6.8.2 Du SO 24 - Odvod upotřebeného vzduchu z objektu přípravy VJP k uložení.....	68
6.8.3 Du SO 27 - Vetrací komíny.....	68
6.8.4 Du SO 28 - Vetrací chodby (horizont 120/125 m n. m. a 20/25 m n. m.).....	68
6.8.5 Du SO 29 - Hlavní a sberné vetrací chodby komor ukládání RAO.....	69
6.8.6 Du SO 30 - Vetrací vrty komor ukládání RAO.....	69
6.8.7 Du SO 31 - Vetrací chodby a komíny provozních objektu .....	69
6.8.8 Du SO 32 - Vetrací stanice (vetrací horizont 120/125 m n. m.).....	70
6.8.9 Du SO 40 - Vetrací stanice (horizont 270 m n. m.) .....	70
6.9 Modul M 17 - Modul cerpání dulních vod .....	70
6.9.1 DuSO 38 Precerpávací stanice dulních vod (horizont 270 m n. m.).....	70
6.9.2 DuSO 48 Cerpací stanice dulních vod (horizont -30 m n. m.) .....	71
6.9.3 DuSO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.).....	71
6.10 Orientační bilance výlomu .....	71
7 Popis dulních provozních souboru (Du PS) .....	74
8 Uzavírání ukládacích sekcí.....	78
8.1 Uzavírání sekcí s VJP.....	78
8.2 Uzavírání sekcí s RAO.....	78
9 Použité podklady.....	80

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**5/86**

#### Seznam obrázku

Obrázek 1: Vymezení lokality Brezový potok - Pacejov 7

Obrázek 2: Lokalita Brezový potok strukturne – tektonické schéma s hlubinným úložištěm 13

Obrázek 3: Cyklogram prací na celbe dulního díla 30  
Obrázek 4: Automatizovaný vrtný vůz 31  
Obrázek 5: Hydraulické rypadlo při práci na celbe 32  
Obrázek 6: Kolový přepravníkový nakladač 32  
Obrázek 7: Nakládací rypadlo 33  
Obrázek 8: Menší dumper s korbou o nosnosti 7 t. 33  
Obrázek 9: Mechanizovaný torkretovací stroj 34  
Obrázek 10: Plošina na osazování kotev a ocelových sítí 35  
Obrázek 11: Skladovací chodba 38  
Obrázek 12: Zavážecí tunel 39  
Obrázek 13: Schéma ražby těžního tunelu s horizontálně členěným průřezem 41  
Obrázek 14: Vektory deformací ve stěnách vyražené kaverny 42  
Obrázek 15: Schéma ražby, primárního a definitivního zajištění haly 109 v DuSO 41 43  
Obrázek 16: Schéma velkoprofilového vrtného stroje (Box Hole Borer) 44  
Obrázek 17: Pohled do vyvrтанé chodby (1), pohled na vrtné zařízení (2) a schéma velkoprofilového vrtného dláta s roubíkovými kotouči (3). 45  
Obrázek 18: Profily kaveren pro jerábové haly 47  
Obrázek 19: Profily spojovacích dopravních chodeb a úpadnice 49  
Obrázek 20: Zavážecí chodby (profily zavážecích chodeb) 51  
Obrázek 21: Profil ukládací niky se servisním stojanem a stínícím pouzdem se superkontejnerem (vlevo) a rez ukládacím vrtem se zavážecím strojem (vpravo). 52  
Obrázek 22: Schéma ukládání SC v ukládacím vrtu 53  
Obrázek 23: Schéma uložení superkontejneru a distančních bloku v zavážecích vrtech 53  
Obrázek 24: Rozšíření vrtu pro zátku 54  
Obrázek 25: Schéma oddelovací zátky (vlevo) a drážky pro její instalaci. 54  
Obrázek 26: Schéma manipulační niky 55  
Obrázek 27: Komora pro ukládání ostatních RAO a páterní chodba 56  
Obrázek 28: Komora pro ukládání ostatních RAO 56  
Obrázek 29: Rez nárazištěm těžní jámy 58  
Obrázek 30: Rez objektem DuSO 10 přes spojovací halu se sklady 59  
Obrázek 31: Profil komorou objektu Du SO 13 a Du SO 14 a Du SO 15 60  
Obrázek 32: Velkoprofilové vrtací zařízení v remíze. Ilustrační foto. 61  
Obrázek 33: Profil těžní jámou TJ-1S 64  
Obrázek 34: Rez skipovou stanicí 65  
Obrázek 35: Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, vtažné chodby 67  
Obrázek 36: Profily vetracích chodeb 68

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**6/86**

### **Seznam zkratk**

ARPHÚ aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů

BOZP bezpečnost a ochrana zdraví při práci

CGS Česká geologická služba

CGÚ Český geologický úřad

c. h. p. číslo hydrologického pořadí

CSN česká státní norma

CSUP Československý uranový průmysl

Du PS dulní provozní soubor

Du SO dulní stavební objekt  
HÚ hlubinné úložiště  
ICÚTJ identifikační číslo územně technické jednotky  
JDGP Jáchymovské doly – Geologický průzkum, národní podnik  
JP jaderné palivo  
NJZ nový jaderný zdroj  
PHM pohonné hmoty a maziv  
PÚ průzkumné území  
RAO radioaktivní odpad  
RPHÚ referenční projekt hlubinného úložiště  
SB stríkaný beton  
SC superkontejner  
SÚRAO Správa úložišť radioaktivních odpadů  
TBM velkoprofilový vrtací stroj  
TJ těžní jáma  
TT těžní (technický) tunel  
UOS ukládací obalové soubory  
ÚSES územní systém ekologické stability  
ÚJV Ústav jaderného výzkumu Řež u Prahy  
VJ větrací výdušná jáma  
VJP vyhorelé jaderné palivo  
VK větrací komín  
vn vysoké napětí  
VTJ vtažná (jáma)  
vvn velmi vysoké napětí

#### **Grafické přílohy vložené na konci zprávy**

Příloha c. 1 Umístění staveb HÚ Brezový potok - povrch  
Příloha c. 2 Umístění stavebních objektů na horizontu 420 m – jáma TJ-1S  
Příloha c. 3 Umístění stavebních objektů na horizontu 270 m. n. m.  
Příloha c. 4 Umístění stavebních objektů – ukládací horizont 100 m n. m. (hlavní ukládací horizont)  
Příloha c. 5 Umístění stavebních objektů – ukládací horizont 0 m n. m. (pomocný ukládací horizont)  
Příloha c. 6 Umístění stavebních objektů – čerpání dulních vod -30 m n. m. (žumpové chodby)  
D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**7/86**

## **1 Základní charakteristika lokality Brezový potok - Pacejov**

### **1.1 Základní údaje o lokalitě**

Lokalita Brezový potok - Pacejov byla vymezena v rámci „*Upřesnění vymezení a stanovení podmínek územní ochrany v lokalitách s vhodnými vlastnostmi pro vybudování hlubinného úložiště – do doby provedení výběru dvou nejvhodnějších lokalit*“ in Plnění úkolu z Politiky územního rozvoje ČR 2008 v části 6, k bodu Odpadové hospodářství (169) Sk1 (Slovák, 2010). Vymezené (navrhované) průzkumné území lokality je zobrazeno na výseku topografické mapy (viz obrázek c. 1). Průzkumné území má tvar čtyřúhelníku. Souřadnice vrcholu v souřadnicovém systému S-JTSK jsou uvedeny v následující tabulce.

#### **Obrázek 1: Vymezení lokality Brezový potok - Pacejov**

Lokalita se nachází v Plzeňském kraji v okrese Klatovy a navrhované PÚ zasahuje do

katastrálních území těchto obcí: Pacejov (Identifikační Číslo Územně Technické Jednotky 717 304), Kvášnovice (ICÚTJ 678 228), Olšany u Kvášnovic (ICÚTJ 678 236), Maňovice (ICÚTJ 717 282), Jetenovice (ICÚTJ 779 521), Chanovice (ICÚTJ 650 633) a Velký Bor u Horaždovic (ICÚTJ 779 539).

#### Tabulka c. 1 **Souradnice vrcholu navrhovaného PÚ Brezový potok**

vrchol c. X Y vrchol c. X Y

1 1114315,617 804609,130 2 1114361,573 809838,909

2 1109012,308 805840,748 3 810986,923 1110661,584

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**8/86**

Povrchová část stavby hlubinného úložiště (HÚ) – Brezový potok je lokalizována mezi obcemi Jetenovice a Maňovice. Podzemní stavba je umístěna do masívu granitu východně od obce Maňovice.

#### **1.1.1 Geomorfologická a hydrogeologická charakteristika širšího území**

Z morfologického hlediska je zájmové území součástí geomorfologického celku Blatenská pahorkatina, podcelku Nepomucká vrchovina a v rámci nej okrsku Pacejovská pahorkatina (Demek a kol., 1987).

Jedná se o poměrně členitou pahorkatinu na rozvodí rek Úslavy a Otavy budovanou tvořenou granitoidy stredočeského plutonu (blatenského typu). Pahorkatina má slabě rozčleněný erozně denudační reliéf, se strukturálními hrbety a suky. Nejvyšším bodem zájmového území je Ostrý vrch (612 m) SSZ od Chanovic.

Horniny stredočeského plutonu v širším zájmovém území vytvořily mírně zvlněnou krajinu. Je z větší části odlesněná, s drobnými lesními porosty na temenech dílcích návrší. Pouze ve střední části mezi Olšany a Velkým Borem a mezi Defurovými Lažany a Chanovicemi jsou větší a souvislejší lesní celky. Lesní porosty pokrývají cca 35 % plochy. Zemědělské pudy jsou převážně melké, chudé, na písčitých eluviích a deluviích, s občasným výskytem zaoblených granitoidních balvanů na povrchu terénu. Severozápadní část zájmového území náleží k povodí Úslavy (Kovčinský potok), jihovýchodní část polygonu do povodí Otavy (Brezový potok, Hájek, Velkoborský potok, Svěradický potok, Hradištský potok). Nachází se zde řada vodních ploch: Kozčinský rybník (o celkové ploše 104 ha – větší část mimo řešené území), Starý rybník a Kozedre u Chanovic, Zákup, Velký rybník aj. menší rybníky na potoce Hájek...

Podle hydrogeologického členění náleží zájmové území k oblasti povodí Vltavy - c. h. p. 1-10-05 Úslava; hydrogeologický rajón 631 krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy (v oblasti vymezené obcemi Kvášnovice-Maňovice-Defurovy Lažany) a c. h. p. 1-08-04 Lomnice a Otava od Lomnice po ústí; hydrogeologický rajón 632 krystalinikum v povodí střední Vltavy (ve zbývajících částech území).

V rámci zpracovávaného území se nenachází žádné zvláště chráněné území přírody.

Z prvku ÚSES je zde zastoupeno pouze 1 regionální biocentrum (Kozčinský rybník) a dále dva regionální biokoridory.

#### **1.1.2 Sídla, komunikace a inženýrské sítě**

V zájmovém území se nacházejí obce Chanovice, Kvášnovice, Pacejov, Maňovice a řada menších sídel: Jetenovice, Újezd u Chanovic, Defurovy Lažany, Holkovice, Dobrotice. Nejvýznamnějšími městy v širším okolí jsou Horaždovice a Nepomuk.

Zájmovým územím procházejí silnice II. a III. třídy: Ve směru západ – východ silnice II/186 Defurovy Lažany – Klatovy, ve směru sever – jih II/188 Podhurí – Horaždovice a silnice III. třídy, která se napojuje na silnici c. 20 I. třídy Karlovy Vary – Plzeň – České

Budejovice. Při západní hranici PÚ je situována dvojkolejná elektrizovaná železniční trať Plzeň – České Budejovice (c. 190) s železničními zastávkami Jetenovice a Pacejov. Přes JZ část polygonu prochází trasa tranzitního plynovodu ve správě společnosti TRANSGAS. Trasa je tvořena třemi plynovody s jedním dálkovým kabelem. Ochranné D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**9/86**

pásmo plynovodu je 200 m od osy na obě strany. Nejvýznamnější inženýrské síť ve sledovaném území představuje, (vedle tranzitního plynovodu), vedení vln 400 kV, které prochází napříč územím od východu na západ (mezi sídly Dobrotice a Újezd u Chanovic). Další trasa vln 110 kV prochází v severojižním směru v západní části území. Rozvody vln 22 kV tvoří v řešeném území 3 větve, zásobují elektrickou energií jednotlivá sídla.

### **1.1.3 Geologická charakteristika**

V predmetném území bylo realizováno geologické mapování CGÚ v 60. letech 20. století (1 : 200 000) a CGS v měřítku 1 : 50 000 na listech 12-14 Blatná (Žežulková a kol. 1988) a 22-13 Nepomuk (Vejnár a kol. 1988). Při mapovacích pracích nebyly indikovány v predmetném území výraznější tektonické struktury.

V oblasti jižních a jihozápadních výbežků stredočeského plutonu a přilehlé části moldanubika prováděly vyhledávací práce na U rudy v letech 1953 – 1963 Jáchymovské doly – Geologický průzkum n. p. (JDGP) závod VII Horaždovice. Výsledky těchto prací jsou shrnuty ve zprávě Mikeše (1968).

Souhrnné zhodnocení vyhledávacích prací na U v oblasti stredočeského plutonu (od počátku prací v 50. letech minulého století do roku 1991), které prováděly průzkumné závody JDGP a (od roku 1976 Uranový průzkum Liberec k. p. - závod Příbram), je uvedeno v závěrečné zprávě úkolu Housky et al. z roku 1993.

U obce Milčice byl odvrátán v roce 1981 strukturální vrt M-1/1200, který byl situován na kontaktu moldanubika s chanovickou apofýzou. Vrt dosáhl hloubky 966,6 m a overil strmý kontakt obou jednotek (Sobota – Křištiak – Hlaváček – Novická – Litochleb, 1991).

V letech 1980 - 1990 probíhaly v chanovické apofýze stredočeského plutonu intenzivní vyhledávací práce na uran. Při geologické dokumentaci výkopu pro tranzitní plynovod byly zjištěny indicie produktivní U mineralizace u Mecichova, (který je situován cca 15 km VJV od obce Maňovice), kde byl proveden následně podrobný a predbežný geologický průzkum, kterým bylo overeno ložisko Mecichov.

Výsledky geologicko - průzkumných prací CSUP, realizovaných v oblasti chanovické apofýzy nebyly doposud vyhodnoceny a zpracovány formou závěrečné zprávy. Strukturální situace na jednotlivých průzkumných úsecích je zobrazena rozpracovaných strukturálně - geologických mapách 1 : 5 000 Křištiaka a Soboty z roku 1986.

Z regionálně - geologického hlediska jsou v širším okolí průzkumného území zastoupeny:

- ⌘ horninové komplexy moldanubika - drosendorfská jednotka (monotónní a pestrá skupina),
- ⌘ granitoidy stredočeského plutonického komplexu (chanovická apofýza v centrální části zájmového území a klatovská apofýza),
- ⌘ pokryvné útvary - jsou tvořeny pouze drobnými výskyty sladkovodních sedimentů tercierního stáří a kvartérních uloženin ve formě svahových a říčních sedimentů.

### **Horninové komplexy moldanubika**

Moldanubikum buduje severní a z menší části jižní část širšího okolí zájmového území, dále vystupuje v drobných uzavřeninách a reliktech pláště v granitoidech stredočeského plutonu.



V severní část zájmového území vystupuje v kasejovickém pruhu pestrá skupinou moldanubika. V jižní část náleží moldanubické horniny k pestré skupině sušicko - votické. Obe jednotky jsou navzájem odděleny chanovickou apofýzou stredočeského plutonu.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**10/86**

V kasejovickém pruhu (ostrove) prevažují cordierit – biotitické a migmatitizované pararuly metamorfované za podmínek vyšší amfibolitové facie. Obsahují vložky mramoru, erlanu, leptinitu a amfibolitu.

Sušicko-votická pestrá skupina v jižní části zájmového území je taktéž tvořena cordierit – biotitickou a migmatitizovanou pararulou. Perlové ruly vystupují v malých telesech prostorově souvisejících se stredočeským plutonem, jehož termálním působením vznikla. Z vložek jsou zastoupeny zejména mramory a erlany. Mramory obsahují kromě kalcitu variabilní podíl dolomitu a silikátových minerálů. Erlany vystupuje buď samostatně, nebo jsou spjaty s telesy mramoru

V navrhovaném průzkumném území Brezový potok jsou moldanubické horniny zastoupeny pouze ve formě drobných reliktů migmatitizovaných rul v granitoidech. Relikty starších plášťových hornin byly zjištěny v podobě tmavých pecek cm – dm rozměru u Olšan a Kvášnovic. Kromě těchto dvou výskytů nebyly v PÚ nalezeny žádné další relikty pláště plutonu.

### ***Stredočeský pluton***

Stredočeský plutonický komplex je kompozitním, polyfázovým tělesem, které buduje celá řada dílcích intruzí (plutonu, pnu, sheetu a žil) s variabilními texturními, petrologickými a geochemickými charakteristikami.

Granitoidy stredočeského plutonu jsou členěny autory přiložené geologické zprávy do 5 odlišných petrogenetických skupin, a to:

1. tonality až granodiority I-typu geneticky spjaté s vývojem magmatického oblouku nad subdukční zónou (370–346 Ma),
2. syntektonické granity S-typu, jako produkty tavení metasedimentárních hornin (okolo 340 Ma),
3. hybridní granitoidy až syenitoidy s vysokým obsahem K a Mg (tzv. durbachity), jejichž geneze byla spojena s procesy mixingu plášťových a korových tavenin (340–335 Ma),
4. postkolizní granitoidy I/S a S typu jako produkty tavení rychle exhumované kontinentální kury v oblasti centrální a jihozápadní části moldanubika (330 – 324 Ma),
5. postkolizní metaluminické až slabě peraluminické granitoidy I-typu (315–290 Ma),

V zájmovém území vystupují syntektonické granitoidy jihozápadní části stredočeského plutonického komplexu (klatovská apofýza budovaná kozlovickým granodioritem a chanovická apofýza tvořená blatenským a cervenským granodioritem), které z genetického pohledu náleží skupině draslíkem bohatých granitoidů.

Kozlovický granodiorit je převážně drobnozrný, s všesměrně zrnitou stavbou. Hornina je tvořena biotitem, tabulkovitým plagioklasem, K-živcem a kremenem. Akcesoricky jsou zastoupeny zirkon, apatit, magnetit a pyrit. Ojedinele se objevuje cordierit. Charakteristickým znakem horniny je výrazná zonální stavba plagioklasových krystalů

Chanovická apofýza stredočeského plutonu je budována biotitickým granodioritem s amfibolem (blatenský typ), v blízkosti styku s moldanubikem přechází v poněkud bazickéjší okrajovou facii, tj. usměrněný amfibol-biotitický granodiorit až kremenný diorit (cervenský typ).

Granodiorit blatenského typu je představován středně zrnitou, masivní, světle šedou,

poměrně homogenní horninou s ojedinělými 1-2 cm velkými vyrostlicemi draselného živce. Její minerální složení je dáno asociací: plagioklas, draselný živec, kremen, biotit, obecný amfibol. Z akcesorií byl zjištěn apatit, zirkon, alanit, epidot, pyrotin a pyrit. Intruzivní stáří bylo radiometricky určeno na ~346 Ma.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**11/86**

Cervenský typ je drobně až středně zrnitý, usměrněný, místy skvrnitý amfibolbiotitický granodiorit s variabilním vzhledem. Struktura je většinou hypidiomorfne zrnitá, vzácně porfyrická. Horninu je tvořena těmito hlavními a vedlejšími minerály: kremenem, plagioklasem, K – živcem, amfibolem a biotitem. V akcesorickém množství byly zjištěny apatit a rudní minerály.

Širší zájmové území je charakterizováno výskytem horninových žil aplitu, pegmatitu, porfyru, ojediněle i žilného kremenem. Tvoří úzké pruhy s orientací převážně V-Z až VJV-ZSZ, sledovatelné několik set m až více než 2 km. Jako relativně odolnější žilné horniny vůči povrchovému zvětrávání tvoří obvykle v krajině pozitivní tvary. Na rozdíl od základních hornin masivu se nevyznačují rozpadem do velkých zaoblených balvanů, nýbrž do úlomků a balvanů spíše menších, nepravidelného a ostrohranného tvaru.

#### ***Platformní jednotky***

Sedimentární pokryv je zpravidla vázán na plošně omezené výskyty v podobě denudačních reliktu. Rozsah výskytu kvartérních sedimentů je kromě geomorfologické charakteristiky území také do určité míry ovlivněn antropogenní činností, zejména úpravami vodních toků a zakládáním rybníků. Vznik umělých vodních nádrží má za následek lokální změny (narovnání) spádových křivek přítoku do těchto nádrží. V oblastech vodních nádrží vznikly vhodné podmínky sedimentace ze suspenze, jejímž produktem jsou zpravidla jemnozrné jílovito – písčité usazeniny.

Pro oba typy granitoidů je charakteristická velmi nepravidelná hranice dosahu povrchového navětrání, rozvolnění a rozpadu hornin. Na povrchu terénu se místy nacházejí vyvětralé izolované balvany, slabě navětralé, či zdravé granitoidní horniny, zatímco v blízkém sousedství může být tatáž hornina silně zvětralá a rozložená na písčité eluvium. V podloží velkých balvanů se obvykle nachází poloha písčitého eluvia, resp. bloky pevné horniny se směrem do stran i do hloubky mohou střídát s polohami zcela zvětralými a rozloženými do hloubky 2 až 5 m.

Východně od zájmového území v okolí Blatné byly popsány ostrůvky terciálních sedimentů, malé rozlohy a mocnosti do 10 m. Jedná se o slabě zpevněné jíly, jílovité písky či šterky, které představují relikty limnických či limno-fluviálních uloženin.

#### **1.1.4 Strukturální charakteristika širšího okolí lokality**

Při zpracování této problematiky byly použity následující podklady:

- a) Prognózní ocenění CSSR na uran - strukturální patro krystalinikum (Mátlová et al, (1989), MS archiv Průzkum Příbram,
- b) Prognózní ocenění na uran CSSR – II. etapa, stredočeský pluton (Sobotková – Dubec, 1977),
- c) Pačejov strukturálně – petrografická charakteristika lokality (Verner – Vondrovič – Fránek, 2012),
- d) Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště. Lokalita č. 40 – Pačejov Nádraží (Skorepa. a kol., 2006)
- e) Rekognoscace terénu. V oblasti stredočeského plutonu morfologie terénu a síť povrchových vodotečí zřetelně indikují přítomnost disjunktivních struktur.

Ve výše citované práci Skorepy a kol. (2006) jsou uvedeny výsledky morfolitektonické analýzy a orientačních geofyzikálních prací na profilech. Výsledným produktem byla mapa tektonické členitosti zájmového území v měřítku 1:10 000.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**12/86**

Pro ocenění technického významu jednotlivých tektonických struktur byla vypracována *Kritéria pro zúžení vybraných lokalit a kategorizace tektonických zón zjištěných v rámci projektu* (svazek A), na základě kterých byly jednotlivé dislokace rozděleny do 5 kategorií. V zájmovém území byla identifikována disjunktiva 3. až 5. kategorie. Nevyskytují se zde žádné hlubinné zlomy či dislokační pásma regionálního charakteru (1. a 2. kategorie). V širší zájmové oblasti byly zjištěny tyto strukturní systémy:

- a) systém ZSZ-VJV d) systém S – J,
- b) systém SZ – JV, e) systém VSV-ZJZ,
- c) systém V-Z, f) systém SV-JZ až SSV-JJZ.

Lokalita Pacejov se nachází v prostoru petrograficky homogenních granitoidů blatenského typu, a to v centrální neporušené části daného magmatického tělesa. V předmětném území se jeví jako dominantní systémy směru SZ-JV a S-J, které jsou reprezentovány dislokacemi 3. kategorie.

Zvláštní postavení mají struktury vsv - zjz. směru, které jsou paralelní s orientací středoceského plutonu.

Poměrná petrografická homogenita skalního masívu je porušena hydrotermálně alterovanými zónami převážně z. – v. směru.

Žilný doprovod tvoří především aplity a kremenné žíly, méně časté jsou pegmatity, žilné turmalinické žuly, žulové porfyry a lamprofyry. Mocnost těchto žilných diferenciatů je poměrně malá dm až desítky m. Aplity vytvářejí lokálně žilné roje. Tyto žilné horniny vyplňují obvykle dislokace směru Z – V a ZSZ-VJV.

Ostatní strukturní systémy obsahují dislokace 4. a 5. kategorie. Ty lze identifikovat na vzdálenost max. několika set m, vzácně 1 – 2 km.

#### **1.1.5 Lokalizace staveb hlubinného úložiště**

Hlubinné úložiště je situováno v maňovickém bloku, v jehož středu se nachází obec Maňovice. Z petrografického hlediska je tento blok budován pouze granity blatenského typu, drobnozrnnými a ojedinělými vyrostlicemi živcu. Z žilných hornin byly zjištěny drobné žilky aplitu a pegmatitu. Blok je na S limitován nevýrazným mylonitovým pásmem sz. – jv. směru (se třemi subparalelními dislokacemi), východní hranici bloku tvoří dislokační pásmo směru S-J (2 – 3 dislokace) porušované mladší tektonikou SZ-JV a VSV-ZJZ. Na jihu je maňovický blok omezen výraznou dislokací směru SZ-JV, která probíhá přes Jetenovice údolím potoka k obci Pacejov Nádraží. Na západě je blok limitován dislokací směru S-J, která byla indikována geofyzikálním průzkumem CSUP východně od Olšan.

Povrchový areál HÚ je situován mezi obcemi Jetenovice a Maňovice, mezi silnicí a Brezovým potokem. Portál težených tunelů je projektován v místech, kde jsou nejvýhodnější morfologické a geologické podmínky pro zahloubení těžebních tunelů. Dulní areál s centrálním skladem VJP je situován v. od obce Maňovice. Slepá těžní jáma TJ-1S je projektována pod kótou 511,5 Kbelík v. od obce.

Vzhledem k zadání objednatele: projektovat všechny stavby HÚ do navrhovaného průzkumného území, tak aby nebyly situovány pod obcemi a rozměrem maňovického bloku (2 500 x 3 300 m) nebylo možno projektovat všechny ukládací sekce na jeden horizont. Proto jsou zde plánovány 2 ukládací horizonty, a to hlavní v nadmořské výšce 100 m n. m. a druhý

horizont na úrovni 0 m n. m. Ukládací sekce s komorami pro RAO je situována mezi obcemi Kvášnovice a Defaurovy Lažany, severně od mylonitového pásma.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**13/86**

#### Obrázek 2: Lokalita Brezový potok strukturně – tektonické schéma s hlubinným úložištěm

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**14/86**

### 1.2 Výchozí předpoklady a koncepce řešení

Hlubinné úložiště je založeno a lokalizováno na území, které splňuje tyto základní předpoklady:

- ☞ podzemní prostory budou vyraženy ve velmi pevných a pevných skalních horninách a to v granitech a granitoidních horninách,
- ☞ ukládací horizont je umístěn v horninovém masívu v nadmořské výšce 100 a 0 m n. m. (na lokalitě byly zvoleny dva ukládací horizonty vzhledem k omezenému plošnému rozsahu, který může být v podzemí na HÚ využit). Hloubka uložení je tedy 450 – 500 m pod povrchem,
- ☞ horninový masív v hloubce cca 400 m pod povrchem je hydrogeologicky bezpečný (horniny jsou nepropustné, větší přítok podzemních vod lze očekávat na tektonických poruchách, kde granitové horniny bývají propustné vzhledem k tomu, že tektonické poruchy jsou vyplněny křemeno-živcovým pískem),
- ☞ ukládání VJP se bude provádět do velkoprofilových horizontálních vrtů – bude zvolen takzvaný horizontální způsob ukládání,
- ☞ ukládání ostatních RAO bude prováděno v betonkontejnerech do velkoobjemových komor, ve stozích,
- ☞ pro těžbu rubaniny, jízdu lidí a spouštění materiálu bude použito svislé jámy (TJ-1S) – jáma bude vybavena skipotežbou,
- ☞ pro dopravu VJP, RAO, těžkých mechanismů, a to především dopravních bude vybudována úpadnice z povrchu (nadmořská výška 483 m n. m. na ukládací horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.),
- ☞ úklonná doprava a doprava na ukládacím horizontu bude bezkolejová,
- ☞ cerpání vod z HÚ je řešeno samostatným horizontem -30 m n. m. Tento horizont nebude zpřístupněn úpadnicí, ale jen těžní jámou TJ-1S.

V koncepci řešení HÚ Brezový potok je zohledněn ten fakt, že ve stejném case bude probíhat výstavba HÚ a už i jeho provoz. Tomuto požadavku je přizpůsobeno řešení jednotlivých chodeb a dalších podzemních prostor. Řešení rovněž umožňuje zamezit fyzickými zábranami (včetně dočasných) volnému pohybu osob a mechanismů mezi úseky výstavby a ukládání, tak, jak to vyžaduje v současné době platná legislativa.

### 1.3 Přístup k řešení

Návrh koncepce podzemní části a její design byly vytvářeny zejména za použití tří hlavních východisek:

- splnění požadavku vyplývajících ze zadání a platné legislativy,

- zajištění funkčnosti zařízení,
- zajištění vysoké provozní bezpečnosti zařízení,
- RAO budou v místě povrchové stavby HÚ připravovány do betonkontejneru, ale budou moci být přivázeny i jako hotové betonkontejnery.

### **1.3.1 Požadavky vyplývající ze zadání a legislativy**

Požadavky byly v obecné rovine včleněny do koncepce podzemní části HÚ. Dále byly uplatněny při návrzích jednotlivých dulních stavebních objektu a jejich vzájemných vazeb. Jedná se zejména o splnění požadavku související s radiační ochranou a bezpečností práce v hornictví (BOZP):

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**15/86**

- fyzické oddělení úseku výstavby a ukládání (oblast radiační ochrany),
- stavební řešení objektu „Přípravy VJP k ukládání, řešení prekládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozu (oblast radiační ochrany),
- zajištění únikové cesty z podzemí (vtažná jáma, výdušná jáma, spirální chodba) a možnost průchodu osob a průjezdu vozidel přes fyzické zábrany mezi úseky v případě vzniku nestandardní situace v podzemí (BOZP),
- zajištění dostatečného provětrávání a ovětrávání v podzemí (BOZP),
- zajištění sociálního zázemí pro pracovníky v podzemí (BOZP).

### **1.3.2 Požadavky na funkčnost zařízení a provozní bezpečnost**

Základním ukazatelem vhodnosti podzemní stavby HÚ je optimalizace dopravních vzdáleností v podzemí a zajištění jejich vzájemně dobré prostorové návaznosti. Snahou bylo zejména minimalizovat dopravní vzdálenosti tak, jak to geologické a hydrotechnické podmínky dovolí. Z provozního hlediska byla snaha omezit co nejvíce otáčení obslužných dopravních prostředků pro zavážení UOS a zajistit dobrou průjezdnost oblouku. Na ukládacích horizontech 100 a 0 m n. m. byly uplatněny požadavky na fyzické oddělení činnosti výstavby a ukládání. Projektové řešení je založeno na systému několika paralelních chodeb, na které jsou navázány jednotlivé technologické objekty a které jsou propojeny dvěma chodbami na jejich koncích. Oddělení úseku výstavby od úseku ukládání je splněno umístěním fyzických zábran (mříží) do propojovacích chodeb. Technologické objekty (hala přípravy superkontejneru, opravna, násypy do skipostanice) jsou průjezdné, aby nevznikala potřeba couvat nebo se otáčet.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**16/86**

## **2 Umístění stavby hlubinné úložiště Brezový potok**

Hlubinné úložiště Brezový potok navazuje na povrchový areál, jehož součástí je v zásadě – příjezd vlakových souprava a jejich rozrazení (nadmořská výška 483 m n. m.) a areál zabezpečující hornickou část výstavby HÚ (nadmořská výška 483 m n. m.). Na konci vlakové vlečky je prekládací uzel ocelových kontejneru z železničních vagónu na zavážecí podvozky. Prostorově první stavbou v podzemí je sklad vyhořelého jaderného paliva (VJP).

VJP je přepravováno v ocelových kontejnerech, které jsou chráněny (respektive chrání) před pronikem radioaktivního záření (ochranná vrstva ocel) a před únikem neutronu (ochranná vrstva BISCO – na bázi polystyrénu). Celý sklad VJP je vyražen v horském masívu. Stavba – sklad VJP je oddělena z hlediska větrání a částečně oddělena z hlediska čerpání a zpracování použitých vod (vodní hospodářství).

Dulní stavba pokračuje přípravou VJP k uložení do hlubinného úložiště. Celá stavba příprava VJP k uložení je zbudována v podzemí. Stavba „Příprava VJP k ukládání“ je oddělena z hlediska čerpání a zpracování vod (vodní hospodářství). Podzemní stavba úložiště je lokalizována na 2 výškových úrovních, a to: 100 m n. m. a 0 m n. m. převážně v okolí obce Maňovice. Kontejnery s vyhořelým jaderným palivem se ukládají v horizontálních vrtech a RAO v betonkontejnerech v komorách. V nadloží podzemní stavby je hornina o mocnosti cca 400 až 500 m.

## **2.1 Povrchové areály**

Vzhledem ke geomorfologii terénu je povrchová stavba umístěna severozápadně od obce Jetenovice. Odbočka železniční vlečky je v železniční stanici Pacejov. Vlečka je ukončena v nadzemním areálu SZ od Jetenovice, mezi obcemi Jetenovice a Maňovice (nadm. výška 500 m).

### **I. Areál Jetenovice**

#### **IA. Vlečka a objekt přejímky kontejneru VJP**

##### **(objekt přejímky RAO)**

Do areálu je zavedena kolejová vlečka ze železniční stanice Pacejov. Areály mají nadmorskou výšku 483 m. Na vlečku navazuje objekt přejímky kontejneru VJP, kde se kontejnery s VJP přeloží ze železničního vagónu na zavážecí podvozek. Zavážecí podvozek přiveze kontejner do skladu VJP a dále potom do stavby „Příprava VJP k ukládání“. Na tuto nadzemní stavbu navazuje podzemní stavba zavážecí tunel.

#### **I.B. Dulní úsek Maňovice**

Slouží pro vedení hornických prací, které souvisí s výstavbou hlubinného úložiště Brezový potok. Zároveň v tomto areálu bude zajištěna výroba betonkontejneru pro uložení RAO a výroba bentonitových prvků těsnění pro VJP. Mimo areál budou vybudovány objekty: TJ-1S vtažná jáma, VJ-1 a VJ-2 – výdušné jámy (jedna pro objekty související s ukládáním vyhořelého jaderného paliva a jedna související s ukládáním RAO v betonkontejnerech). Dále budou vybudovány speciální větrací objekty pro sklad VJP a pro přípravu VJP k uložení. Jedná se o VK – Maňovice. Težební jáma TJ-1S je projektována jako slepá jáma, která je napojena na dulní úsek Maňovice (nadm. výška 483 m n. m.) dvěma těžebními tunely TT-1 a TT-2.

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**17/86**

#### **I.C. Sklad VJP (483 m n. m.) – obsluha HÚ stavba v podzemí**

Pro potřeby dlouhodobějšího skladování v ocelových kontejnerech, které slouží zejména k dochlazení vyhořelého jaderného paliva bude zbudován podzemní sklad VJP. Sklad je v současné době projektován na 2 x 316 m skladovacích chodeb o délce 632 m. Vlastní sklad VJP je projektován jako dulní stavba. Manipulace s kontejnery je navržena mostovým jeřábem (nosnost 140 t).

Strežené prostory jsou:

- ☞ IA příprava VJP k ukládání (obslužný objekt a celá stavba DuSO41),
- ☞ IB sklad VJP (vlastní stavba a obslužná část),
- ☞ IC větrací komín Maňovice,

☞ dále streženými prostory jsou povrchové areály vetracích jam VJ-1, VJ-2, VTJ.

## II Informační středisko

Informační středisko je navrženo u silnice jako samostatný objekt.

### 2.2 Podzemní stavba – hlubinného úložiště

Je projektována v příznivém horninovém prostředí (granitech). Z hlediska geomechaniky hornin je situována v hloubce 400 až 500 m. Skladování VJP je vzhledem k omezeným prostorovým možnostem umístění projektováno na dvou úrovních (ukládací horizonty 100 a 0 m n. m.).

Podzemní stavba je s povrchem spojena úklonnou dopravní chodbou (s vyústěním do objektu – příprava VJP pro uložení). Úklonná chodba má navrženou šířku 7,2 m, výšku 7,9 m. Pro výstavbu podzemních děl hlubinného úložiště je navržena těžební jáma (TJ-1S čistý průměr 7,0 m), která je s obslužným povrchovým areálem – dulní úsek Jetenovice – Maňovice spojena dvojicí těžebních tunelů TT-1 a TT-2 (7,20 šířka, 6 - 7 m výška).

### 2.3 Sklad vyhořelého jaderného paliva (nadm. výška 483 m n. m.)

Součástí HÚ Brezový potok je sklad vyhořelého jaderného paliva. Sklad je vzhledem k možnostem konfigurace terénu zbudován celý v podzemí. Z objektu příjmu kontejneru do skladu VJP je projektován zavážecí tunel. V této části objektu hlubinného úložiště jsou ocelové kontejnery dopravovány ve svislé poloze.

### 2.4 Výchozí předpoklady a koncepce řešení - HÚ

#### 2.4.1 Základní předpoklady pro řešení HÚ na lokalitě Brezový potok

☞ podzemní prostory úložiště budou vyraženy v pevných až velmi pevných horninách (v granitech a granitu blízkých horninách).

☞ ukládací horizonty jsou navrženy dva, a to hlavní (nadmorská výška 100 m n. m.) – bude plně technologicky vybaven a záložní (nadmorská výška 0 m n. m.) – bude spojen úpadnicí, technologicky nebude vybaven, ale na tomto horizontu bude narážet plně technologicky vybavené na jáme TJ-1S,

☞ ukládání VJP se bude provádět do velkoprofilových horizontálních vrtů – tak zvaný horizontální způsob ukládání (průmery vrtů 2,2 m),

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**18/86**

☞ ukládání ostatních RAO bude prováděno v betonkontejnerech do velkoobjemových komor ve stozích. Betonkontejnery budou dováženy na lokalitu Brezový potok už hotové, nebo zde budou zhotovovány,

☞ přejímací místo bude umístěno v speciálním objektu u skladu VJP (dále bude vyražen zavážecí tunel),

☞ na HÚ Brezový potok bude vybudován plně kapacitní sklad vyhořelého jaderného paliva v ocelových kontejnerech. Sklad bude zbudován v podzemí,

☞ pro těžbu rubaniny, jízdu lidí a spouštění materiálu bude použito svislé jámy (TJ-1S),

☞ pro dopravu VJP, RAO, těžkých mechanismů (především dopravních) bude vybudována spojovací úklonná chodba (úpadnice),

☞ úklonná doprava a doprava na ukládacích horizontech bude bezkolejová,

☞ celková koncepce řešení HÚ vychází z aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů (ARPHÚ), včetně číslování modulu a stavebních objektů pokud je to možné.

☞ cerpací horizont bude mít dopravní spojení jen jámou TJ-1S.

#### 2.4.2 Požadavky vyplývající ze zadání a legislativy

☞ fyzické oddělení úseku výstavby a ukládání (oblast radiací ochrany),

☞ stavební řešení „Přípravy VJP“ pro uložení včetně překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů, je dislokováno v podzemí s částečným prostorem nakrytí vyrubanou horninou,

☞ zajištění únikové cesty z podzemí (vtažná jáma, výdušná jáma VJ-1, VJ-2, spojovací úklonná chodba); možnost průchodu osob a průjezdu vozidel přes fyzické zábrany mezi úseky v případě vzniku nestandardní situace v podzemí,

☞ zajištění větrání pod zemí (i klimatizace),

☞ zajištění sociálního zázemí pro pracovníky v podzemí.

#### **2.4.3 Požadavek na funkčnost zařízení a provozní bezpečnost**

Z provozního hlediska je ve studii zohledněn požadavek omezit otáčení dopravních prostředků pro zavážení UOS a zároveň zajistit projíždění oblouku. Na jednotlivých horizontech byly naprojektovány dopravní smyčky, pro vozidla zavážející UOS s VJP a betonkontejnery

s RAO tak, aby se nemusela vozidla otáčet. Vozovky budou ve všech místech, kde bude probíhat doprava radioaktivního materiálu vybetonovány a povrchově upraveny.

#### **2.4.4 Určení velikosti prostor pro ukládání VJP v superkontejnerech a betonových kontejnerech s RAO**

Pro ukládání radioaktivních materiálu jsou určeny horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m. Jednotlivé druhy radioaktivních materiálu budou ukládány odděleně. VJP metodou horizontálního

ukládání ve velkoprofilových ukládacích vrtech v superkontejneru. Ostatní RAO v ukládacích komorách v betonkontejnerech - metodou tak zvaného stohování.

Zatím odhadnutá potřeba je cca 8 900 UOS (ukládací obalové soubory vyhorelého jaderného paliva), to je 5 900 superkontejneru a 3 000 betonkontejneru (pro ukládání RAO).

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**19/86**

### **2.5 Uspořádání a stavební objemy prací (důlní objem prací) podzemní části HÚ Brezový potok – sklad VJP, příprava VJP k uložení a důlní stavební objekty**

#### **2.5.1 Sklad VJP (horizont 483 m n. m.)**

Sklad vyhorelého jaderného paliva je koncipován pro skladování vyhorelého jaderného paliva v ocelových kontejnerech s ochranou proti toku neutronu. Stavba pro skladování je koncepčně nazvána skladovací chodba. Sklad má šířku 10,90 m a kontejnery jsou umístěny ve dvou radách. Rozvezení skladovacích kontejneru do jednotlivých skladovacích pozic je zajištěno mostovým jeřábem. Celková délka skladovacích chodeb je 2 x 316 m. Čistý profil skladovacích chodeb (po zabudování výztuže) je 131,4 m<sup>2</sup> (výška 12,4 m, šířka 10,9 m). Objekt je částečně postaven z otevřené stavební jámy, částečně jako důlní dílo. Stavba má samostatný vstup čistých větrů a samostatný výduch použitých vzdušnin s filtračním zařízením.

#### **2.5.2 Horizont 483 m n. m. - objekt přípravy VJP pro uložení (DuSO41)**

Objekt přípravy VJP pro uložení včetně překládacího uzlu a horké komory je budován na výškové úrovni 483 m n. m. Stavební objekt Du SO41 je celý vystaven v podzemí. Objekt přípravy VJP je na další stavby v podzemí napojen úklonnou dopravní chodbou. Stavba má samostatný vstup čistých větrů a výduch použitých vzdušnin s filtrověntilačním zařízením do výdušné jámy.

#### **2.5.3 Horizont 483 m n. m.**

Povrchový areál Jetenovice - Maňovice (úsek výstavby HÚ) je napojen portály dvou těžebních (technických) tunelů TT-1 a TT-2. Tunely jsou průjezdné pro automobily. Pro



vetrání tunelu slouží kolektor, který je vyražený nad tunely TT-1 a TT-2. Povrchový areál Jetenovice - Maňovice je lokalizován v nadmořské výšce 483 m. Težní tunely mají délku cca 1 000 m, při klesání 6,3 % a končí na těžebním horizontu v nadm. výšce 420 m n. m., u těžní jámy TJ-1S. TJ je zbudována pod kopcem Kbelík (kóta 511,5 m).

#### **2.5.4 Horizont 420 m n. m.**

Zhlaví jámy TJ-1S (hlavní těžební kapacita) je na výškové úrovni 420 m n. m. Dále sem patří spojovací a dopravní tunely z horizontu 483 m n. m. na horizont 420 m n. m. Na úrovni 410 m n. m. je napojení vtažných vetru na TJ-1S z vetrací jámy VTJ-1. Horizont je z povrchu přístupný tunely TT-1, TT-2 a úklonnou spojovací chodbou z areálu přípravy vyhořelého jaderného paliva k ukládání (483 m n. m.). Jedná se o hlavní těžební kapacitu pro výstavbu hlubinného úložiště.

#### **2.5.5 Horizont 270 m n. m.**

Slouží především k precerpávání dulních vod na povrch. Současně je na tomto horizontu umístěna podzemní laborator (Du SO 42). Horizont je přístupný z jámy TJ-1S a ze spojovací úpadnice.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**20/86**

#### **2.5.6 Horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m. - ukládací horizonty**

Na horizontu 100 m n. m. (hlavní ukládací horizont) jsou situovány celkem 4 sekce pro ukládání VJP v superkontejnerech (I.-IV.) a 32 komor pro ukládání betonkontejneru s ostatním RAO ve dvou radách, centrum přípravy superkontejneru, konfirmační laborator a technické zázemí pro úsek výstavby HÚ i úsek ukládání.

Na horizontu 0 m n. m. jsou projektovány 3 ukládací sekce VJP (V.-VII.)

V sekcích je projektováno vyražení celkem 350 nik pro ukládací vrty. Projektovaná délka vrtu (průměr 2,20 m) je 250 m. Horizonty jsou přístupné z jámy TJ-1S a po spirální zavázeční chodbě.

#### **2.5.7 Horizont -30 m n. m.**

Horizont je vybudován pro čerpání vod z hlubinného úložiště. Na horizontu je zbudována čerpací stanice, trafostanice a čerpací jímky (žumpy – žumpové chodby). Horizont je přístupný jen z jámy TJ-1S.

#### **2.5.8 Volná hloubka jámy TJ-1S**

Na jámě TJ-1S se počítá s volnou hloubkou 40 m pod úroveň čerpacího patra, tato jáma tedy bude zahlobena ještě pod horizont -30 m n. m. na úroveň -70 m n. m.

#### **2.5.9 Rekapitulace**

Základním horizontem dulních prací pro podzemí je úroveň zhlaví jámy TJ-1S na úrovni 420 m n. m. K této úrovni jsou přivedeny těžní tunely TT-1 a TT-2 z povrchové stavby – dulní úsek Maňovice (nadm. výška 483 m n. m.) a z objektu přípravy VJP k ukládání (nadm. výška 483 m n. m.) ukládací úpadní chodba. Horizonty 420, 270, 100, 0 a -30 m n. m. jsou propojeny úvodním dulním dílem TJ-1S (Du SO 01) – těžní jámou.

Na uvedených horizontech jsou vybudována náraziště. Všechny tyto horizonty (s výjimkou čerpacího horizontu) jsou také propojeny s povrchem zavázeční úklonnou chodbou. Čerpání dulních vod je na horizontu -30 m n. m. Tento horizont je napojen jen na jámu TJ-1S a je na něm zbudováno odpovídající náraziště.

Na příslušné horizonty 420, 270, 100, 0 a -30 m n. m. jsou dovedeny čerstvé vetry vtažnou jámou VTJ-1. Výdušné jámy jsou projektovány dvě, a to výdušná jáma VJ-1 pro sekce ukládání vyhořelého jaderného paliva a druhá výdušná jáma VJ-2 pro objekty ukládání RAO, (tento způsob vetrání musel být zvolen pro velkou prostorovou vzdálenost dulních

staveb). Težním zařízením budou vybaveny všechny jámy VTJ-1, VJ-1, VJ-2, které budou sloužit jako druhá ústupová cesta.

Jako podzemní stavby jsou na horizontu 483 m n. m. zbudovány:

a) sklad vyhořelého jaderného paliva (Du SO 99) – celkem 2 skladovací chodby o délce cca 316 m jedna,

b) příprava VJP pro uložení včetně prekládacího uzlu a horké komory (Du SO 41).

### **Stavby**

Sklad VJP a příprava VJP pro uložení (včetně prekládacího uzlu a horké komory) mají samostatný přívod čerstvých vzdušnin i odvod upotřebených vzdušnin s filtroventilačním zařízením. Tyto upotřebené vzdušninny jsou vyvedeny do VK – Maňovice.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**21/86**

Podzemní část HÚ, (podle zprávy: Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivního odpadu v hypotetické lokalitě – Praha 2010 – ÚJV Rež, Energoprojekt), je rozdělena na dva úseky – úsek výstavby a úsek ukládání. V rámci těchto úseků jsou dále vycleněny tak zvané moduly. V jednotlivých úsecích jsou vymezeny následující moduly (toto členění bylo přijato i pro stavbu HÚ Brezový potok).

### **2.6 Moduly a stavební objekty**

Modul M99 – sklad vyhořelého jaderného paliva je situován na horizontu 483 m n. m.

K tomuto modulu je přístupovou cestou zavážecí chodba.

#### **2.6.1 Úsek ukládání**

**Modul M2** – modul přípravy RAO a VJP – je situován na horizontu 483 m n. m.

**Modul M10** – modul dopravní, který zajišťuje spojení mezi jednotlivými dulními stavebními objekty prostřednictvím kolových (pásových) dopravních prostředků. Skládá se z horizontálních a úklonných dopravních chodeb různých profilů a z úklonných dopravních chodeb. Modul těchto staveb zajišťuje dopravu až na ukládací horizonty a to jak ze stavby příprava VJP k ukládání, tak i z úseku dulní stavby Maňovice (horizont 483 m n. m.). Modul dále zajišťuje spojení úklonou dopravní chodbou mezi povrchovým areálem Jetenovice - Maňovice a modulem přípravy VJP.

**Modul M11** – modul ukládání VJP, který zajišťuje vlastní uložení superkontejneru v ukládacím vrtu – horizonty 100 a 0 m n. m.

**Modul M12** – modul ukládání ostatních RAO, který zajišťuje uložení betonkontejneru v ukládacích komorách a následné zaplnění obsazených komor vhodným backfillem – horizont 100 m n. m.

**Modul M13** – modul podpurné laboratoře, který zajišťuje významnou podporu a verifikaci postupu ukládání VJP a RAO – horizont 100 m n. m.

**Modul M16** – modul větrání, zajišťuje větrání, klimatizaci, odvedení a čištění upotřebených vzdušnin ze všech dulních staveb. Modul M16 také zajišťuje větrání skladu VJP – horizont 483 m n. m. (větrání je projektováno jen pro tuto stavbu – přívod čistých vzdušnin, odvod použitých vzdušnin). Modul M16 také zajišťuje větrání objektu příprava VJP k ukládání – horizont 483 m n. m. (větrání je projektováno jen pro tuto stavbu – přívod čistých vzdušnin, odvod použitých vzdušnin).

#### **2.6.2 Úsek výstavby**

**Modul M10** – modul dopravní, který zajišťuje spojení úklonou dopravní chodbou mezi povrchovým areálem Jetenovice - Maňovice s těžební jámou TJ-1S (horizont 420 m n. m.) a dále pak na horizonty (270 m n. m., 100 m n. m. a 0 m n. m.).

**Modul M14** – modul technického zázemí úseku výstavby, které zajišťuje technickou podporu

a zázemí pro úsek výstavby.

**Modul M15** – modul ražby a transportu rubaniny na povrch, který zajišťuje vlastní razicí práce, manipulaci s rubaninou a její transport na povrch.

**Modul M16** – modul větrání, který zajišťuje přívod čerstvých větru do podzemí (vtažná dulní díla), jejich cirkulaci podzemními prostory a odvod mdlých větru na den (výdušná

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**22/86**

dulní díla). Celkově se jedná o - větrání, klimatizaci a odvedení a čištění upotřebených vzdušnin.

**Modul M17** – modul čerpání dulních vod, který zajišťuje shromažďování a odvedení (vyčerpání) dulních vod na povrch.

K tomto modulu jsou přiřazeny jednotlivé dulní stavební objekty. Jejich seznam vychází z Referenčního projektu hlubinného úložiště 2010 (RPHÚ) a je doplněn.

### **2.6.3 Dulní stavební objekty**

Podzemní část HÚ se skládá z následujících dulních stavebních objektů (**Du SO**):

Číslo objektu Název dulního stavebního objektu Modul

Du SO 1

Težní jáma TJ-1S (z horizontu 420/-70 m n. m. volná hloubka), výška podzemní veže 50 m (nadmořská výška 470 m n. m.)

M15

Du SO 2 Spojovací dopravní chodby, těžní tunely na horizontu 483/420 m n. m. M10

DU SO 3

Větrací jámy – vtažná jáma VTJ-1 výdušné jámy VJ-1, VJ-2. Všechny jámy jsou dovedeny až na ukládací horizont 0 m n. m. Jámy dosahují až na povrch. DU SO 3 obsahuje také větrací chodby.

M16

Du SO 4 Spirální zavážecí chodba (úpadnice) M10

Du SO 5 Spojovací chodby na úseku výstavby (horizonty 100 a 0 m n. m.) M10

Du SO 6 Spojovací chodby na úseku ukládání (horizonty 100 a 0 m n. m.) M10

Du SO 7 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizonty 100 a 0 m n. m.) M14

Du SO 8 Spojovací chodba s turniketem (horizont 100 m n. m.) M14

Du SO 9 Násyp do skipostanice s dozornou (horizonty 100 a 0 m n. m.) M15

Du SO 10

Dílny a opravný dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů (horizont 100 m n. m.)

M14

Du SO 11 Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů (horizont 100 m n. m.) M14

Du SO 12 Sklad PHM a mazadel (horizont 100 m n. m.) M14

Du SO 13 Rozvodna (horizont 100 m n. m.) M14

Du SO 14 Shromaždiště osob a stanice první pomoci (horizont 100 m n. m.) M14

Du SO 15 Zkušebna (horizont 100 m n. m.) M14

Du SO 16 Okružní chodba (horizont 100 m n. m.) M10

Du SO 17 Zavážecí chodba ukládací sekce I. a II. M10

Du SO 18 Velkoprofilový ukládací horizontální vrt s manipulační nikou M11

Du SO 19 Zavážecí chodba ukládací sekce III. a IV. M10

Du SO 20 Násyp do skipostanice (horizont -30 m n. m.) M15

Du SO 21 Zavážecí chodba ukládací sekce V. a VI. M10

Du SO 22 Dopravní chodba k vtažné jáme VTJ-1 M10  
Du SO 23 Zavážecí chodby ukládací sekce VII. a VIII. M10  
Du SO 24 Odvod upotřebeného vzduchu, výdušné chodby a komíny M16  
Du SO 25 Zavážecí chodba ukládací sekce RAO M10  
Du SO 26 Ukládací komory RAO (DuSO 26.1 – 26.32) M12  
Du SO 27 Větrací komíny (120 m n. m./125 m n. m., 20 m n. m./25 m n. m.) M16  
Du SO 28 Větrací chodby (horizonty 125 m n. m. a 25 m n. m.) M16  
Du SO 29 Hlavní a sberné větrací chodby komor ukládání RAO M16  
Du SO 30 Větrací vrty komor ukládání RAO M16  
D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**23/86**

Číslo objektu Název dulního stavebního objektu Modul

Du SO 31 Větrací chodby a komíny provozních objektu - ukládací horizont M16

Du SO 32

Větrací stanice (větrací horizont 120/125 m n. m.) – na horizontu ukládacím (100 m n. m.)

Větrací stanice pomocné – větrací horizont 20/25 m n. m. – na pomocném ukládacím horizontu (0 m n. m.)

M16

Du SO 33 Chodba plnicích čerpadel backfillu (komory RAO) M10

Du SO 34 Remíza soupravy TBM (vrtací souprava velkého profilu) M14

Du SO 35 Remíza dopravních mechanismu pro úsek ukládání (horizont 100 m n. m.) M2

Du SO 36 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 270 m n. m.) M14

Du SO 37 Rozvodna (horizont 270 m n. m.) M14

Du SO 38 Precerpávací stanice dulních vod (horizont 270 m n. m.) M17

Du SO 39 Spojovací chodby na horizontu 270 m n. m. M10

Du SO 40 Větrací stanice (horizont 270 m n. m.) M16

Du SO 41

Příprava VJP pro uložení včetně prekládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozu (horizont 483 m n. m. )

M2

Du SO 42 Podzemní laborator (horizont 270 m n. m.) M13

Du SO 43 Centrum přípravy superkontejneru (horizont 100 m n. m.) M2

Du SO 44 Technické zázemí úseku ukládání (horizont 100 m n. m.) M2

Du SO 45 Konfirmační laborator (horizont 100 m n. m.) M13

Du SO 46 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont -30 m n. m.) – čerpací horizont M14

Du SO 47 Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.) – čerpací horizont M14

Du SO 48 Čerpací stanice dulních vod (horizont -30 m n. m.) – čerpací horizont M17

Du SO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.) – čerpací horizont M17

Du SO 50 Spojovací chodby na horizontu -30 m n. m. – čerpací horizont M10

Du SO 51 Výsyp ze skipa s dozornou (horizont 420 m n. m.) M15

Du SO 52 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 420 m n. m.) M14

Du SO 53

Prívod cerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu přípravy VJP k ukládání + klimatizace, eventuálně čištění vzduchu

M16

Du SO 54

Cištění vod RAO z objektu „Příprava vyhořelého jaderného paliva k ukládání“ (horizont 483 m n. m.)

M17

Du SO 55 Cištění vod RAO na horizontu 100 m n. m. M2

Du SO 56 Garáže a dílny na úrovni 483 m n. m. M2

Du SO 96

Zavážecí tunel – spojuje místo vykládky skladovacího kontejneru a „Sklad vyhořelého jaderného paliva“ a stavbu „Příprava VJP k ukládání“

M2

Du SO 97

Cištění vod RAO z objektu sklad vyhořelého jaderného paliva a příprava vyhořelého JP a ukládání

M17

Du SO 98

Prívod čerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu „sklad vyhořelého jaderného paliva“

M16

Du SO 99

Sklad vyhořelého JP. Skladovací chodby – skladu vyhořelého jaderného paliva – 2 x 316 m + záloha 2 x 316 m (není vyznačena, ani započtena v objemech

M2

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**24/86**

## **2.7 Celková koncepce – podzemní část hlubinného úložiště Brezový potok**

### **2.7.1 Stavební objekty - sklad vyhořelého jaderného paliva**

Na horizontu 483 m n. m. je zavážecí kolejiště vlečky pro přivezení VJP v převozních a skladovacích kontejnerech. Prvním objektem projektovaným v podzemí je sklad vyhořelého jaderného paliva vybudovaný částečně z otevřené stavební jámy a částečně jako duté dílo. Kontejnery jsou uloženy ve dvou radách ve skladovacích chodbách o čistém profilu 131,4 m<sup>2</sup> (výška 12,4 m, šířka 10,9 m). Doprava kontejneru ve skladovacích chodbách je zajištěna portálovým jeřábem.

Dalším stavebním objektem navazujícím na podzemní sklad VJP je objekt přípravy VJP k ukládání. Spojovacím prvkem je zavážecí tunel, (stavba je umístěna na horizontu 483 m n. m.)

Z areálu objektu přípravy VJP k ukládání (stavební objekt SO 41, Du SO 41) je vyražena spirální zavážecí chodba (úpadnice) k těžní jámě TJ-1S (úroveň zhlaví náraziště 420 m n. m.) a dále pak na úroveň 270 m n. m. (větrací stanice pomocná, čerpací stanice, laborator). Spirální zavážecí chodba (úpadnice) je dále vedena na ukládací horizont 100 m n. m. a dále pak na ukládací horizont 0 m n. m. Du SO 41 má dva velké objekty (a několik menších): 41A – provozní budova aktivních provozů; 41B – objekt přípravy VJP k ukládání – horká komora, sklad přípravy Ukládacích Obalových Souborů, zavážení UOS, přeprava UOS. V projektu se počítá, že samostatné větrání a klimatizaci mají objekty: sklad vyhořelého jaderného paliva v kontejnerech (Du SO 99), objekt přípravy VJP k ukládání (Du SO 41).

Cištění vod (a to možných radioaktivních vod) z objektu skladu VJP a objektu přípravy VJP k ukládání bude probíhat samostatně (Du SO 54 a Du SO 57).

### **2.7.2 Stavební objekty pro výstavbu hlubinného úložiště**

Hlavní těžní kapacitou z projektovaných horizontů (270, 100, 0 a -30 m n. m.) je slepá těžní jáma TJ-1S. Výjezdní těžní patro má náraziště na úrovni 420 m n. m., hlavní ukládací patro je 100 m n. m. a další ukládací patro je 0 m n. m. Celková délka těžní jámy je od koruny těžní veže (470 m n. m.) po volnou hloubku (-70 m n. m.) je 540 m.

Cistý průměr této jámy je 7,0 m.

Těžní jáma je vybavena skipotežbou (2 skipa po 10 tunách nosnosti). Výsypka z jámy je s kapacitou 10 tun - 2x, je určena pro nakládání na příslušná nákladní auta (dumpery), která budou zajišťovat vyvezení rubaniny na povrch. Jedná se o dulní stavby Du SO 1, Du SO 2 a Du SO 51. Havarijní klecová těžba doplňuje hlavní těžní zařízení na jáme TJ-1S, je v příčném uložení.

Obslužnými těžními a technickými tunely jsou tunely TT-1 a TT-2 vyražené z povrchového areálu 483 m n. m. k těžní jáme TJ-1S (420 m n. m.). Odvětrání tunelu TT-1 a TT-2 je provedeno speciálním raženým kolektorem.

Pro ukládání VJP v superkontejnerech a pro ukládání betonkontejneru je v podzemí určen ukládací horizont. Ukládací horizont 100 m n. m. je plně vybavený horizont s halou na komplekaci superkontejneru a úložnými sekcemi.

Druhý ukládací horizont 0 m n. m. je ukládací horizont bez technologického vybavení.

Na tento horizont budou superkontejnery dováženy po úpadnici.

Na horizontu 100 m a 0 m n. m. je provedeno zaústění vtažných větrů (jáma VTJ-1).

Výdušné větry (upotřebené větry) jsou vyvedeny speciálními větracími chodbami do dvou výdušných jam VJ-1, VJ-2 (větrací jámy výdušné jsou navrženy dvě z důvodu prostorové D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**25/86**

rozsáhlosti ukládacího horizontu. Čerpání dulních vod je projektováno na horizontu -30 m n. m.

Na jáme TJ-1S je projektován horizont 270 m n. m., který bude sloužit pro přecerpání dulních vod, posílení větrání (větrací stanice) a bude vybaven technickým zařízením a laboratorami

(viz dále). Jáma TJ-1S z horizontu 420 m n. m. na ukládací horizont (100 a 0 m n. m.), je prohloubena pod čerpací horizont (-30 m n. m.) o 40 m (volná hloubka).

Stavební objekty pro výstavbu hlubinného úložiště:

1. Du SO 1 Těžní jáma TJ-1S,
2. Du SO 2 Spojovací dopravní chodby, těžní tunely na horizontu 483/420 m n. m.,
3. Du SO 3 Větrací jámy: vtažná jáma VTJ-1 a výdušné jámy VJ-1, VJ-2.

### **2.7.3 Stavební objekty pro větrání úložiště**

Vzhledem k tomu, že v těžních (technických) tunelech TT-1 a TT-2 jezdí nákladní automobily se vznětovými motory není možné je využít jako hlavní vtažnou větrní cestu. Projekt předpokládá, že z hlediska celého hlubinného úložiště se tyto tunely budou chovat jako větrně neutrální. Těžní tunely budou odvětrány kolektorem.

Pro vedení vtažných (cistých) větrů je z povrchu vybudována jáma VTJ-1 (cistý průměr 4,5 m, stěny z betonu s ocelovou výztuží). Vtažné větry musí být dovedeny větrací chodbou (větracím kanálem) do těžní jámy TJ-1S na úrovních 420, 100 a 0 m n. m.).

Vtažná jáma VTJ-1 je vybavena těžním zařízením (a slouží jako druhá ústupová cesta). Pro odvod mdlých (upotřebených) větrů jsou vyhloubeny z povrchu na ukládací horizont (0 m n. m.) dvě výdušné jámy VJ-1 a VJ-2. Větrací jámy jsou prohloubeny cca 30 m pod nejnižší horizont (volná hloubka). Jámy jsou projektovány v cistém průměru 4,5 m. Jámy mají stěny z betonu s ocelovou výztuží. Jámy jsou též vybaveny těžním zařízením (a jsou

určeny jako druhá ústupová cesta).

Vetrací stanice – objekty Du SO 32 (u každé výdušné jámy) budou z důvodu bezpečnosti umístěny v podzemí. Ventilátory budou zajišťovat v součinnosti s úsekovými ventilátory větrání všech podzemních prostor. Objekty budou situovány v těsné blízkosti výdušných jam na úrovni 20 až 25 m nad ukládacím horizontem. Komora o ploše 140 m<sup>2</sup> (výška 6 m). Obdobný objekt (Du SO 40) bude umístěn na horizontu 270 m n. m. – 2x. Druhý ukládací horizont bude vybaven pomocnými ventilátory.

Vtažná jáma VTJ-1 a výdušné jámy VJ-1, VJ-2 jsou umístěny mimo areál, jsou oploceny a chráněny elektronicky.

Stavební objekty pro větrání úložiště:

Du SO 3 Vetrací jáma – vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy – VJ-1 a VJ-2. Vetrací chodby. Všechny jámy jsou z povrchu až na ukládací horizont 0 m n. m.

#### **2.7.4 Modul čerpání dulních vod**

Stavební objekty zajišťují shromažďování a odvedení (vyčerpání) dulních vod na povrch.

Součástí modulu jsou následující Du SO:

Du SO 48 Čerpací stanice dulních vod (horizont -30 m n. m.)

Du SO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.)

Du SO 38 Precerpávací stanice dulních vod (horizont 270 m n. m.)

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**26/86**

Žumpové chodby slouží ke shromažďování dulních vod z úseku výstavby i provozu HÚ. Délka chodeb projektovaná 300 m, objem cca 3 000 m<sup>3</sup>.

Čerpací stanice – umístění čerpadel v komore o profilu 73 m<sup>2</sup> (celková kubatura 1 730 m<sup>3</sup>) na horizontu -30 m n. m.

Precerpávací stanice – umístění čerpadel v komore o profilu 73 m<sup>2</sup> (celková kubatura 1 730 m<sup>3</sup>) - horizont 270 m n. m.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**27/86**

### **3 Výstavba podzemní části hlubinného úložiště Brezový potok**

#### **3.1 Etapy výstavby podzemní části HÚ**

Stavba podzemních staveb HÚ bude zahájena ze dvou areálů a to z nadzemního areálu Jetenovice - Maňovice (horizont 483 m n. m. ) a areálu vtažné jámy VTJ-1.

Z areálu Jetenovice – Maňovice (horizont 483 m n. m. ) bude stavba zahájena ražbou těžních tunelů TT-1 a TT-2 a následně bude realizována TJ-1S (těžní jáma z úrovně 420 m n. m.). Zároveň začne ražba úpadnice z úrovně 483 m n. m. a to v momentě až to dovolí výstavba skladu vyhořelého jaderného paliva (Du SO 99) a objektu příprava VJP k uložení (Du SO 41).

Těžní jáma TJ-1S bude provedena s nárazišti na úrovni: 420 m n. m (těžební horizont), 270 m n. m. (laboratorní horizont) 100, 0 m n. m. (ukládací horizonty) a -30 m n. m.(čerpací horizont). Na jámě bude vyhloubena volná hloubka.

Vtažná jáma VTJ-1 bude hloubena tak, aby mohl být rozražen horizont 270 m n. m.

a 100, 0 m n. m. Na jáme bude zahlobena volná hloubka. Mezi jámami TJ-1S a VTJ-1 bude provedeno základní propojení (v souladu s projektem ukládání a větrání) a mohou být zahájeny ostatní razící práce.

Po dosažení propojení těžních tunelu TT-1a TT-2 a spirální zavážecí chodby na úrovni 420 m n. m. se začne se stavbou „Příprava VJP k ukládání“ (úroveň 483 m n. m. ) a se stavbou „Sklad VJP“ (úroveň 483 m n. m. ).

Všechny výše jmenované stavby jsou mimořádně časově náročné a komplikované stavebně.

Zároveň se tedy bude razit jáma TJ-1S (z podzemí) a jáma VTJ-1 (z povrchu). Po vyhloubení jámy TJ-1S, nárazišť na horizontech 420, 270, 100, 0 a -30 m n. m. budou zbudovány trafostanice, rozvodny, na jáme skipoklece a bude zahájena ražba větracích jam VJ-1 a VJ-2. Následně bude možné dokončit stavební napojení jednotlivých pater a úpadnice. Dalším krokem bude dokončení stavebního a technického zázemí ve stavbách „Sklad vyhorelého jaderného paliva“ a „Příprava VJP k ukládání“.

### **3.2 Technologie výstavby podzemní části HÚ**

Jak vyplývá z výše uvedeného seznamu dulních stavebních souboru, podzemní část HÚ tvoří pestrá škála různých typu dulních děl - jámy, komíny, úklonné chodby, horizontální chodby, velkoobjemové kaverny i chodby malých průřezů (zejména větrací a na ukládacích horizontech 100, 0 m n. m.). Volba vhodného technologického postupu je ovlivněna nejen typem dulního díla, ale též kvalitou horninového masívu, jeho větráním, rozpukáním a mocností nadloží. Velmi různorodé budou rovněž následné stavební úpravy v těchto objektech, závislé na jejich účelu.

Z hlediska míry zajištění výrubu budou dulní díla v podzemní části HÚ rozdělena na díla zajištěná primárním a sekundárním ostením a díla s primárním ostením, příp. bez výztuže. S minimální výztuží, pokud to kvalita horninového masívu dovolí, budou ponechána díla na horizontech 270 m n. m. a 100, 0 m n. m. Vedle ekonomického hlediska hlavním důvodem je snaha nepřinášet do ukládacího horizontu a jeho blízkosti další materiály. Zejména takové, ze kterých by se mohly do podzemní vody uvolňovat ionty nepříznivě ovlivňující těsnicí funkci bentonitu nebo migraci radionuklidu vodním prostředím. Jde především o beton, jehož pórové vody vytvářejí nepříznivé pH podmínky vodního prostředí. V případě potřeby budou při zajišťování ostení zavážecích chodeb k sekcím preferovány ocelové sítě ukotvené svorníky. Těžší druhy výztuže budou využívány výjimečně, např. při překonávání poruchových pásem, puklin nebo zlomu.

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**28/86**

Technicky a technologicky jsou velmi obtížné stavby na horizontu 483 m n. m. „Sklad vyhorelého JP“ a objekt „Příprava VJP k ukládání“. Zde jsou naprojektována velkoobjemová dulní díla, která budou muset být vyztužena železobetonovou obezdívkou.

Podzemní prostory HÚ budou raženy konvenční metodou ražby. Při konvenční ražbě se využívá cyklická organizace prací. Ražba probíhá v závislosti na kvalitě horninového masívu strojním rozpojováním, nebo za použití trhacích prací (snahou je co nejefektivněji zapojit horninový masív do přenášení zatížení okolo výrubu).

Všechny dulní stavby budou prováděny v horninovém masívu, který lze klasifikovat jako pevné a velmi pevné horniny. Samozřejmě lze očekávat určité diskontinuity (tektonické poruchy, pásma metasomatitu uvnitř hornin) s obtížněji razitelnými úseky. Zvláštní pozornost bude nutně věnovat připovrchovým partiím ražeb.

#### **3.2.1 Obecné zásady výstavby podzemních děl**



Klíčovým východiskem v moderním podzemním stavitelství je konstatování, že **hlavním nosným prvkem podzemního díla je horninové prostředí**. Ostení pouze napomáhá samonosnosti výrubu, a proto má být pružné, aby se dokázalo přizpůsobit deformacím horninového prostředí. Hornina se musí při ražení rozpojovat šetrně, aby se horninové prostředí okolo výrubu co nejméně porušilo.

Zajišťováním výrubu se má zabránit rozvolňování horninového masívu, a tím i snížení jeho pevnosti, vzniku nových diskontinuit a dvouosého stavu napjatosti okolo výrubu. Výztuž (ostení) musí být zabudována do výrubu v optimálním case vzhledem k době stability, a musí mít přiměřenou tuhost. Nadměrným deformacím horninového masívu je třeba zabránit např. kotvením, resp. zvýšením kvality horninového masívu injektováním, nikoli zvětšením tloušťky stríkaného betonu.

Ze statického hlediska je optimální výztuží uzavřený prstenec stríkaného betonu po celém obvodu výrubu. V tlacivých, či rozvolněných horninách je proto zapotřebí co nejdříve zabudovat spodní klenbu do primárního ostení. Dostatečnou únosnost výztuže, resp. její potřebné zesílení je nutné zjišťovat měřením konvergencí výrubu, případně i napjatosti v horninovém masívu.

Každý dílcí výrub způsobuje nové preskupení napjatosti v horninovém masívu a je zdrojem jeho rozvolňování. Je proto žádoucí razit dušní dílo pokud možno plným průřezem, i když akceptovatelné je i členění velkých výrubu na dílcí výlomy, např. u přístupového tunelu na kalotu (přístropí), jádro (operí) a dno (spodní klenba). Zatímco klasické tunelování se zakládalo právě na postupném rozšiřování malých dílcích výrubu na plný průřez, u moderního tunelování je takový postup odvodnitelný pouze v nejobtížnějších geologických podmínkách s velmi krátkou stabilitou nezajištěného výrubu. Aby se zabránilo lokálním koncentracím napětí, měl by mít výrub plynulý obrys (kruhový, oválný, klenutý). Hranatý, resp. členitý obrys je ze statického hlediska nežádoucí.

Také vnitřní sekundární ostení má být tenkostenné, poddajné a musí být zajištěn jeho dobrý kontakt s primárním ostením, aby byl mezi nimi přímý přenos sil. Sekundární ostení smí být zabudováno až po doznění deformací, tj. obnovení rovnovážného stavu v horninovém masívu. Kontrola správného dimenzování sprážená nosné konstrukce ostení a horninového masívu spočívá především v měření deformací a tlaku po dobu ražení a po jeho ukončení. Statický a dynamický tlak podzemní vody na ostení se musí omezit vhodně uspořádaným systémem drenáží.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**29/86**

#### **3.2.2 Optimální organizace prací při ražbě**

U moderního ražení je velmi důležitá volba optimální organizace prací a optimálních prostředků pro zajištění výrubu, jejichž soulad s geologickými a hydrogeologickými podmínkami na trase dušního díla je základní podmínkou úspěšného průběhu výstavby. Neoddelitelnou součástí rozhodovacího procesu je využívání výsledku geotechnického monitoringu, který upozorní na volbu nesprávných nebo nedostatečných výztužných prostředků, nebo naopak správnost návrhu potvrzuje. Optimalizací návrhu organizace prací rozumíme nejen volbu optimálního členění průřezu výrubu a rozmístění pracovišť v díle, ale i počtu celeb, na kterých se současně razí. Zásadní je přitom otázka priorit: zda je prioritou maximální rychlost, nebo minimální náklady na výstavbu.

Výstavbu dušního díla je možné výrazně urychlit zvýšením počtu celeb, na kterých se současně pracuje. S počtem celeb však narůstají i pořizovací a provozní náklady na strojní sestavy potřebné k ražení.

Návrh optimálního postupu při cyklickém ražení musí vycházet z kvality horninového masivu, zjištěné v rámci průzkumu. Je to úloha velmi náročná, proto se nejdříve přijímají pouze rámcová rozhodnutí, která se s prohlubováním poznatku o horninovém masivu krok po kroku upřesňují. Prvním krokem musí být vytvoření obrazu o chování horninového masivu okolo nezajištěného výrubu. Jde především o prognózování doby jeho stability, během které musí být výrub zajištěn. To se řeší početním modelem. Musí být určen způsob, rozsah a časový průběh rozvolňování horninového masivu, které rozhodující měrou ovlivňují velikost sil, působících na výztuž.

Výsledkem má být návrh optimálních výztužných prostředků, místo, čas a postupnost jejich zabudování. Správnost návrhu je nutné overovat systematickým geotechnickým monitoringem během výstavby, na jehož základe je možné návrh zajišťovacích prací upřesnit. Vzhledem k tomu, že geologické podmínky se během ražby dutního díla mění, je účelné rozdělit dílo na úseky s přibližně stejnými podmínkami (do tzv. kvazihomogenních celků) a pro každý z nich určit optimální výztuž.

### 3.2.3 Cyklogram prací

Aby ražení dlouhého dutního díla postoupilo o délku záberu, musí být ve vzájemné návaznosti a v pevně daném sledu provedeny tyto pracovní operace (viz obrázek 3):

- A. vrtání vrtu pro nálož trhaviny podle předepsaného vrtného schématu
- B. nabíjení vrtu trhavinou a adjustace roznetové sítě
- C. odpal nálož trhaviny a odvětrání splodin
- D. prohlídka celby a odstranění nežádoucích následků odpalu (uvolněné bloky horniny ve stropu, stenách a celbe výrubu)
- E. nakládání a odvoz rozpojené horniny (rubaniny)
- F. měřicí kontrola směru ražení a průřezu výrubu
- G. zajištění výrubu v záberu dočasnou výztuží (primárním ostěním)

Nad rámec operací pracovního cyklu je potřeba vždy po několika záberech osadit pevné body k měření konvergencí výrubu a prodloužit větrací potrubí a další vedení.

Pro rychlost ražení jsou rozhodující tři hlavní operace: rozpojování horniny, odtežení rubaniny a primární zajišťování výrubu. Spotřeba času na jejich realizaci závisí především na kvalitě horninového masivu.

Cyklogram prací se dá orientačně zpracovat už v rámci přípravy výstavby.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**30/86**

#### Obrázek 3: Cyklogram prací na celbe dutního díla

##### a) Vrtání vrtu pro nálož

Vrtání vrtu pro nálož trhaviny je jedna z hlavních pracovních operací, které v rozhodující míře ovlivňují rychlost a hospodárnost ražby.

Při ražbě hlavních částí podzemního systému HÚ se předpokládá využití těžkých elektrohydraulických vrtacích kladiv umístěných na vrtacích vozech s dieselovým pohonem. Jednotlivé vrtací komponenty - kladiva, lafety, vrtací ramena (výložníky) a nosiče nástroje jsou variabilní a umožňují flexibilně se přizpůsobit podmínkám použití.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**31/86**

Težká kladiva jsou umístěna na lafetách hydraulicky ovládaných výložníku, kloubove přichycených k vrtacímu vozu. Úlohou výložníku je nasmerovat lafetu do požadované pozice a v té ji po dobu vrtání udržovat. Jeho délka a konstrukce závisí na velikosti a tvaru průřezu výrubu, pro který je vrtací vuz navrhovaný.

Předpokládá se použití plně automatizovaných vrtacích vozů (viz obrázek 4), u nichž řídí celý proces vrtání počítač a vrtar na jeho průběh pouze dohlíží. Příprava vrtání se uskutečňuje tak, že po umístění vrtacího vozů se na jeho střední lafetu osadí dva terčíky a laserovým paprskem se stroj centruje. Správná poloha se zavede do počítače, který zobrazí naprogramovaný průřez výrubu a vrtné schéma na obrazovku.

Plně automatizovaný způsob vrtání se výborne osvědčuje v pevných horninách, kde se razí dlouhými záběry a celo výrubu je svislé.

**Obrázek 4: Automatizovaný vrtací vuz**

Při ražení dutých děl je rozpojované těleso horniny až z pěti stran upnuto v horninovém masivu a volné je pouze na ploše cela. To limituje maximální délku záberu, která by v žádném případě neměla překročit polovicní šířku výrubu, tj. přibližně 6,0 m u dlouhých dopravních chodeb. Skutečná délka záberu dosahuje přitom pouze asi 90 % délky vrtu. Aby se udržela spotřeba trhavin na přijatelné úrovni a omezily se negativní účinky trhacích prací na horninový masiv, doporučují se délky záberu, dosažitelné v optimálních podmínkách, maximálně 4,5 m, optimálně 3 m. V ploše celby se předpokládají tyto typy vrtů:

- ☞ zálomové vrtů
- ☞ přibírkové, resp. rozšiřovací vrtů
- ☞ předobrysové vrtů sousedící s obrysovými vrtů
- ☞ obrysové vrtů, jejichž nálože jsou nejslabší, neboť mají pouze dotvořit výrub do požadovaného tvaru

*b) Nakládání a odvoz rubaniny*

Při trhavinovém ražení hlavních částí HÚ se předpokládá použití hydraulických rypadel, tzv. tunelbagru a lopatových nakladačů na těžkém pásovém podvozku. Základním mechanismem pracujícím na celbě bude hydraulické rypadlo - tunelbagr, příslušné velikosti. I když vzhledem k malému objemu lopaty je jeho využívání k nakládání rubaniny nevhodné, prokazuje výborné služby při nakypování haldy rubaniny, jejím rozprostírání

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**32/86**

na dne výrubu, přihrnování na dosah nakladače, při docišťování a doprofilování (pikování) průřezu výrubu. Silná, hydraulicky ovládaná lopata však umožňuje i jeho využití k vyrypování zárodku pro výklenky ve strikaném betonu primárního ostění. Hydraulická rypadla pracují ve stacionární poloze, protože mají dostatečný dosah ramene výložníku a manipulační volnost. Pro doprofilování výrubu jsou nejmodernější rypadla vybaveny elektronickým ovládním výložníku. V případě potřeby může být rypadlo vybaveno i bouracím kladivem a radlicí k rozprostírání a hnutí rubaniny (viz obrázek 3).

Většího výkonu při nakládání rubaniny dosahují lopatové nakladače s lopatou o obsahu 1,0 až 3,5 m<sup>3</sup>. Neocenitelné služby při manipulaci s rubaninou prokazují též přepravníkové nakladače (viz obrázek 6).

**Obrázek 5: Hydraulické rypadlo při práci na celbě**

**Obrázek 6: Kolový přepravníkový nakladač**

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**33/86**

#### Obrázek 7: Nakládací rypadlo

Při ražení krátkých dulních děl (do 800 m) mohou být přepravníkové nakladače využité i přímo k odvozu rubaniny. K rozvolňování a nakládání horniny je možné použít i speciální stroje, např. nakládací rypadlo (viz obrázek 7). K odvozu rubaniny z dopravního tunelu, úklonných dopravních chodeb a hlavních chodeb uložíte se předpokládají hydraulicky výklopná nákladní auta a dumpy s korbou o nosnosti 7 - 35 t, které se vyrábějí v širokém sortimentu. Mají silný diesellový motor, umožňující jízdu i do velkého stoupání a po nezpevněném podloží, poněvadž mají široké nízkotlakové pneumatiky. Přední a zadní část dumpu jsou kloubově spojeny a kola jsou samostatně ovladatelná, což jim dodává výbornou manévrovací schopnost (viz obrázek 8).

#### Obrázek 8: Menší dumper s korbou o nosnosti 7 t.

##### c) Zajištění výrubu (primární ostění)

Po každém záberu, během razících prací, následuje zajištění výrubu primárním ostěním. Spirální zavážecí chodba, páterní chodby na ukládacím horizontu a servisní prostory na nižších horizontech budou, s ohledem na předpoklad ražby v pevných granitových horninách, ponechány jen v primárním ostění. Toto primární ostění bude ve všech těchto prostorách minimálně ve stropní klenbové části s přesahem do boku.

Část výrubu bude tedy možné ve zdravých (to je tektonicky neporušených a neporušených zvětrávacím procesem) horninách ponechat v bocích bez zajištění. V místech s výskytem vyššího tektonického porušení, či s výskytem alterovaných zón bude výrub opatřen kontinuální primární výztuží.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**34/86**

Primární ostění je soustava výztužných prvků zajišťujících stabilitu dulního díla tesne po jeho vyražení a jeho cílem je:

- ☞ zajistit stabilitu výrubu a podporovat nosnou funkci horninového masivu,
- ☞ omezit přetváření horninového masivu a zajistit tvarovou stálost výrubu,
- ☞ spolehlivě přenášet zatížení horninovým tlakem a jiná zatížení,
- ☞ chránit prostor ve výrubu před padajícími úlomky horniny,
- ☞ zmenšovat průsaky vody do výrubu v míře potřebné ke kvalitnímu a bezpečnému vykonávání pracovních operací.

Dočasná výztuž konvenčně ražených výrubu má splňovat tyto požadavky:

- ☞ její budování má být jednoduché a co nejvíce mechanizované,
- ☞ musí být z materiálu, který může zůstat součástí definitivního zajištění, nebo může funkci definitivního zajištění převzít.

Do dočasné výztuže výrubu se v současnosti v závislosti na geologických podmínkách, výšce nadloží a velikosti výrubu používají tyto prvky:

- ☞ různé typy kotev,
- ☞ stríkaný beton s rozptýlenou výztuží nebo výztužnými sítěmi,
- ☞ výztužné oblouky,

☞ různé typy pažení a výztuže předhánené před celbou výrubu. Variabilita únosnosti bude dosažena dimenzováním jednotlivých prvků a jejich vzájemnou kombinací.

### ☞ **Stríkaný beton (torkret)**

Stríkaný beton (SB) je základním prvkem moderního primárního ostení. Je to směs kameniva frakcí 0/8 mm (výjimečně až 11 mm), jemně mletých rychle tuhících cementů v množství max. do 450 kg/m<sup>3</sup>, vody a různých přísad, které příznivě ovlivňují jeho některé vlastnosti. Stríkaný beton bude na místo zabudování dopraven hadicí a na líc výrubu se nanáší stříkáčím dýzou (viz obrázek 9). Nárazem na podklad se zhutňuje, což zvyšuje jeho pevnost, vodotěsnost a zlepšuje se celoplošný kontakt s horninou, která se zpevňuje i pronikáním betonu do dutin a trhlin. Nanášení stříkaného betonu je plně mechanizováno a není potřeba bednění.

### Obrázek 9: Mechanizovaný torkretovací stroj

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**35/86**

### ☞ **Ocelové síťe**

Ocelové síťe budou svárené z prutu hladké nebo hřebíkové betonářské oceli o průměru 4 až 8 mm. Síťe budou po nanesení první podkladní vrstvy SB k lici výrubu přitlačeny a přivázány k přečnívajícím koncům sítí z předcházejícího záberu a zastríkány další vrstvou předepsané tloušťky. Výhodou sítí je, že v kombinaci s kotvami a oblouky vytvářejí ve stříkaném betonu prostorovou výztuž.

### ☞ **Výztuž z kotev (svorníku)**

Princip kotvení je v tom, že uvolněná, odlehčená zóna horniny okolo výrubu se pomocí prutu nebo trubek „přišije“ k neporušenému masivu v prostoru horninové klenby (viz obrázek 10). Osazování kotev je rychlé a jednoduché, přičemž je i materiálově a prostorově nenáročné. Vzhledem k tomu, že kotvy působí na výrub pouze bodově, budou správně se stříkaným betonem a ocelovými sítěmi.

### Obrázek 10: Plošina na osazování kotev a ocelových sítí

Délka kotev musí překlenout tloušťku rozvolněné zóny horniny okolo výrubu. Příliš krátké kotvy proto nepřinášejí očekávaný efekt. Ani velmi dlouhé kotvy nejsou však příliš efektivní, protože je obtížné zajistit jejich přesné osazení a dokonalé upnutí ve vrtu. Při ražení dlouhých dopravních duálních děl se proto obvykle používají v dobrých geologických podmínkách kotvy délky od 3 až 4 m, v horších podmínkách 6 až 8 m.

Zkušenost jednoznačně ukazuje, že změny v rozsahu kotvení jsou nejefektivnějším a z hlediska úprav projektu a organizace ražení nejjednodušším prostředkem, jak využít výsledku geotechnického monitoringu.

Hustota rozmístění kotev bude záviset na stupni narušení horniny. V příznivých geologických podmínkách postačí pouze prokotvit strop. V porušených horninách je nutné systematicky kotvit strop i stěny výrubu v kombinaci se sítěmi. Směr kotev má být kolmý na líc výrubu, resp. na směr hlavních ploch odlučnosti.

### ☞ **Předhánené pažení**

V úvodních částech ražby a v poruchových zónách se předpokládá pro zlepšení stability cela výrubu použití hnaného pažení. Díky němu je možné zabránit vypadávání úlomku silně porušených skalních hornin z klenbové části výrubu, a tím i celkovému rozvolnění horninového masivu. V současnosti se používá ve formě předháněných jehel, celoplošného hnaného pažení a kotev.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**36/86**

### **3.2.4 Řešení dopravy v období výstavby**

Při zahájení výstavby těžních tunelu TT-1, TT-2 z povrchového areálu Jetenovice - Manovice (483 m n. m. ) se předpokládá bezkolejová doprava. To znamená, že odtežování bude prováděno speciálními dumpy. Toto bezkolejové odtežování bude preferováno v celém období výstavby (včetně hloubení jámy TJ-1S). Po dosažení konečné hloubky jámy a zprovoznění všech zařízení na úrovni 420 m n. m., 270 m n. m., 100, 0 m n. m. a -30 m n. m. se předpokládá, že na ukládacích patrech 100 m n. m. a 0 m n. m. bude kombinovaná doprava – to je dulními vozy na trati o rozchodu 600 mm a část dopravy bude bezkolejová. Doprava jámou TJ-1S bude skipová (materiál, rubanina), klecová doprava mužstva (delníku a techniku). Při zahájení výstavby části stavby na horizontu 483 m n. m. bude doprava dumpy (jedná se o výstavbu „Skladu vyhorelého jaderného paliva“ a stavbu „Příprava VJP k ukládání“).

### **3.2.5 Vetrání v období výstavby**

V úvodní fázi (při ražbě těžních tunelu TT-1 a TT-2 z areálu Jetenovice - Manovice, úpadnice z horizontu 483 m n. m.) bude vetrání separátní. Zároveň bude ražena jáma VTJ-1. Po propojení na horizontu 420 m n. m. bude nutné zbudovat výstavbovou vetrací stanici, (na jáme VTJ-1). Bude zajištěno částečně průchozí vetrání. Dulní díla v hlubších horizontech se dále budou razit se separátním vetráním. Změna nastane, až bude proraženo vetrní spojení na ukládacích horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m. Bude dosaženo průchozí vetrání, přesto budou ražby na obou ukládacích horizontech vetrány separátně. Pro každou fázi výstavby bude muset být proveden výpočet objemu cerstvých vetru a zajištěny jeho nutné kapacity vetrání.

### **3.2.6 Nakládání s dulními vodami v období výstavby**

V oblasti nakládání s vodami v podzemí (dulními vodami) existují dvě kategorie vod: voda výplachová (obecně technologická voda) pro ražení dulních děl a přirozené přítoky dulních vod. Vzhledem k předpokládané kvalitě horninového masivu (kompaktní masiv s minimální tektonikou) lze předpokládat nevýznamné přirozené přítoky dulních vod, a to od úrovně cca 50 - 100 m pod terémem.

V úvodní fázi budou dulní vody čerpány z čerpacích chodeb ponornými čerpadly na povrch.

V provozní fázi budou zbudovány čerpací stanice na horizontu -30 m n. m., a přecerpávací stanice na horizontu 270 m n. m. Technologické vody související s procesem ukládání vyhorelého jaderného paliva budou čištěny na místě vzniku a čerpány samostatně.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**37/86**

## **4 Popis technologie výstavby skladu VJP a zavážecího tunelu**

### **4. 1 Popis podzemní stavby – sklad vyhorelého jaderného paliva**

Sklad vyhorelého jaderného paliva – podzemní stavba je projektován se dvěma skladovacími chodbami o celkové délce 632 m. Skladovací chodby (I. a II) jsou vybaveny mostovými jeřáby o nosnosti 130 – 140 t. Ve skladovacích chodbách jsou skladovány

a ochlazovány kontejnery s vyhořelým jaderným palivem. Projektována je tzv. optimalizovaná varianta, to je na střední očekávaný počet skladovacích kontejneru. Rozsah skladovacích míst ve skladovacích chodbách a tím i délka skladovacích chodeb je určena typem kontejneru. Prívod vzduchu na chlazení je zajištěn velkoprofilovým komínem o délce cca 20 - 30 m. Odvod tepelně opotřebovaného vzduchu (spotřebovaných vetru) je do vetracích komínů a VK - Maňovice. Stavba je na úrovni 483 m n. m.

Celková délka skladovacích chodeb 2 x 316 m, ražený profil 153,86 m<sup>2</sup>, světlý profil 131,44 m<sup>2</sup>. Vzhledem ke konfiguraci terénu bude část stavby zbudována z otevřené stavební jámy, z části bude zbudována jako dulní stavba.

#### **4. 2 Stručný popis stavebne-technického řešení**

V první fázi výlomu bude provedena kalota na jednu polovinu rozpětí klenby skladovací chodby na šířku při počve 6,6 m a výšku 5,46 m.

S postupem celby bude budována svorníková výztuž o délce svorníku 4,5 m s hustotou svorníku 1 ks/1,3 m<sup>2</sup> (typ nosníku TZD29). Ražba bude pokračovat výlomem celého profilu klenby a jejím vyztužením svorníky. Po vylomení celého horního profilu – výška 5,46 m bude na krátkých svornících (délka 1,5 m) ukotvena KARI síť 100 x 100 x 6,3 mm. Bude následovat vyarmování a betonáž patek pro jeřábovou dráhu. Dále bude proveden zástrík stríkaným betonem do 5 cm. Na tento zástrík bude aplikována stríkaná nepropustná fólie.

V další fázi za pomoci posuvného bednění bude provedena výztuž klenby litým betonem – tloušťka 350 mm.

Tento postup bude při výstavbě z otevřené stavební jámy aplikován jen částečně.

Výztužové parametry boku a stropu skladovacích chodeb však budou dodrženy. Pro výstavbu z otevřené stavební jámy bude zpracován technologický postup.

Spodní část profilu skladovací chodby bude vylomena najednou. Za postupu bude provedena svorníková výztuž boku svorníky o délce 4,5 m s hustotou svorníku 1 ks/1,3 m<sup>2</sup>.

Po vylomení celé délky skladovací chodby bude na krátkých svornících (délka 1,5 m) ukotvena KARI síť 100 x 100 x 6,3 mm.

Konečná úprava výztuže bude provedena na bocích skladovací chodby, a to stríkaným betonem o tloušťce 200 mm. Po provedení vrstvy stríkaného betonu bude ukotvena pojezdová kolej jeřábu. Podlaha ve skladovací chodbě bude z litého betonu vyztuženého ocelí (KARI síť 100 x 100 x 6,3 mm 2x).

Odvodnění a drenáž bude provedeno eurožlabem o hloubce 400 mm. Na bok ostění bude položena boční drenáž průměru 150 mm (perforované trubky PVC 150 mm). Drenážní potrubí bude před zavážecím tunelem svedeno do centrálně uloženého eurožlabu.

Část skladu VJP bude vybudována z otevřené stavební jámy ve stejném profilu.

Stavba bude po dokončení zasypána horninou o mocnosti cca 2 m.

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**38/86**

Celková délka skladovacích chodeb 2 x 316 m (rezerva + 2 x 316 m nenakresleno)

Ražený profil 153,86 m<sup>2</sup>, celkový výlom 97 240 m<sup>3</sup>

+ operativní výlom v centrální části 3 500 m<sup>3</sup>

+ výlom pro větrání 1 500 m<sup>3</sup>

celkem 102 240 m<sup>3</sup>

#### **Obrázek 11: Skladovací chodba**

#### **4.3 Zavážecí tunel – spojka skladu vyhořelého jaderného paliva a stavby „Příprava VJP k ukládání“**

Tento dulní stavební objekt (zavážecí tunel) spojuje místo vykládky kontejneru z tak

zvaného prevozního vagonu do objektu skladu VJP a objektu „Příprava VJP k ukládání“. Zavážecí tunel je určen k prevozu kontejneru s vyhořelým jaderným palivem a zároveň k dopravě dekontaminovaného prázdného kontejneru k vlakové vlečce.

Zavážecí tunel má světlý profil 56,5 m<sup>2</sup> (výška 8,40 m, šířka 7,80 m). Zavážecí tunel má primární ostění svorníkové, sekundární ostění s vyztuženým stříkaným betonem a je vyztužen ocelovou KARI sítí (2x).

Celková délka 750 m tunelu, celkový výlom je 50 000 m<sup>3</sup>, přípravné práce 2 000 m<sup>3</sup>, tj. celkem 52 000 m<sup>3</sup>.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**39/86**

Obrázek 12: **Zavážecí tunel**

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**40/86**

**5 Popis technologie výstavby vybraných podzemních objektu HÚ**

**5. 1 Hloubení kruhové jámy s betonovou či torkretovou obezdívkou**

*a) Zahloubení jámy z povrchu*

Zahloubení jámy se provádí zpravidla do hloubky 40 – 50 m. V úvodní části (do hloubky 10 – 15 m) se provede základ těžní veže včetně zaústění technologických kanálů (potrubní, elektrokanál, ohřev vtažných vetru) a osazení kotev těžní veže. Přístup pracovníku na celbu je pomocí žebříku.

Použitá technologie bývá zpravidla:

- do hloubky cca 3 m (dle geologické situace pokryvu) se zahlubuje rypadlem se spodní lžící, dále pak pomocí trhací práce. Odtežení rubaniny se provádí stavebními jeráby.
- do hloubky 40 – 50 m se hornina rozpojuje trhací prací, odtežuje stavebními jeráby a betonáž se provádí ve dvou krocích.

První krok je do hloubky dna základu těžní veže. Bednění se provádí zpravidla dřevěné.

Pro betonáž druhého kroku se spouští na celbu ocelové bednění výšky 3 – 4 m.

Hloubení pak pokračuje po jednotlivých záběrech (1 – 1,5 m) a po úsecích odpovídajících výšce bednění se provádí betonáž pomocí potrubí spouštěného postupně s povrchu.

*b) Zahloubení slepé jámy*

Výlom se v první řadě provede po komín těžní veže (například u jámy TJ - 1S z úrovně 420 m n. m. do úrovně 470 m n. m.). Po dokončení výlomových prací na komínu těžní veže se provede zahloubení do hloubky 40 - 50 m. Hornina se rozpojuje trhací prací, odtežuje pak provizorním těžním zařízením (podobné zařízení jako je stavební jeráb), betonáž se provádí ve dvou krocích. První krok pomocí dřevěného bednění u těžního patra, dále pak ocelovým pomocným bedněním.

*c) Hloubení jámy*

Před započtím vlastního hloubení se do jámy spustí (zpravidla dvouetážový) pracovní a ochranný poval, provede se uzavření ohlubně jámy a osadí se buď hloubicí nebo definitivní těžní věž upravená pro hloubení.



Vlastní hloubení pak pokračuje shodně jako v úseku pod základem těžní veže s tím, že poval bývá vzdálen od celby 20 – 40 m. Odtežování rubaniny se provádí hloubicím nebo definitivním těžním strojem pomocí okovu objemu 0,5 – 2,0 m<sup>3</sup> (dle průměru jámy). Při průchodu hloubení horizontem patra se zpravidla provádí rozstrel styku jámy s horizontem do vzdálenosti cca 10 m od okraje jámy.

#### *d) Vystrojování jámy*

Výstrojí jámy se rozumí osazení nosníku do jámového profilu. Nosníky jsou situovány tak, aby na nich mohly být bezpečně zachyceny průvodnice pro vedení dopravních nádob, potrubní rady a kabely.

Vystrojování jámy se může provádět zároveň s hloubením z pracovního povalu, nebo po vyhloubení jámy. Pro osazení nosníku výstroje se při betonáži v ostění jámy vynechávají kapsy.

Pokud bylo hloubení prováděno speciálním hloubicím zařízením, je toto po skončení hloubení a vystrojení jámy odstraněno a nahrazeno definitivním těžním zařízením. Pracovní poval se po ukončení hloubení likviduje na celbe.

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**41/86**

#### **5. 2 Výstavba úvodní části těžních tunelu a úpadnice (z areálu Jetenovice - Manovice)**

Výstavba této části těžních tunelu s portálem a úpadnice s portálem, vzhledem k předpokládanému zvětrání a porušení přepovrchové části horninového masívu, bude s velkou pravděpodobností probíhat hloubením v otevřené zajištěné stavební jáme (odrezu). Hloubený úsek těžních tunelu bude ukončen portálem. Úpadnice bude mít prechodový železobetonový či betonový prstenec. Stavební jáma bude realizována po etážích s prechodovými lávkami. Rozdělení stavební jámy na jednotlivé etáže bude odpovídat konkrétním geologickým poměrům a korespondovat s geotechnickými vlastnostmi jednotlivých partií horninového masívu. Okamžitá stabilita svahu bude dána vhodnou volbou sklonu v závislosti na hloubce a geologických podmínkách. Výška jednotlivé lavice ve svahování by měla být cca 6 m.

#### **5.3 Výstavba rozměrných dulních děl ražbou s cleněným průřezem**

Většina podzemních prostor pro objekt „Příprava VJP k ukládání“ ražená na horizontu 483 m n. m. bude vyražena konvenční cyklickou ražbou s cleněným průřezem. U cleněných průřezu se používá široká škála variant ražby - to znamená kombinace prostorově uspořádaných kalot, z kterých se potom skládá požadovaný ražený a následně vyztužený dulní prostor.

Systémově tedy jde o vertikální nebo horizontální clenění, resp. jejich kombinaci.

Volba způsobu rozpojování horniny, délky záberu a způsobu zajišťování výrubu se odvíjí od konkrétních geologických podmínek a potřebného rozměru dulního díla.

V těchto podmínkách se osvědčuje ražení s horizontálně cleněným průřezem po krátkých záberech. Primární ostění bude nutné zabudovat s minimálním odstupem za celbou a v pracovní oblasti ho v případě potřeby zesílit. K zajištění výrubu je nutné systémové kotvení, stríkaný beton s pletivem a oblouková výztuž. Ve spodní části výrubu bude zřízena deska, nebo spodní klenba (protiklenba). Na následující obrázku 13 je schematicky znázorněn cyklický postup ražby s horizontálním cleněním výrubu.

PIKOVÁNÍ CELBY

A

VYRAŽENÍ KALOTY  
ODTEŽOVÁNÍ JÁDRA

C

ZAJIŠTOVÁNÍ VÝRUBU

C B A

VE 2. FÁZÍCH

S PRIMÁRNÍM OSTENÍM

### Obrázek 13: Schéma ražby těžního tunelu s horizontálně členěným průřezem

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**42/86**

#### a) Definitivní zajištění výrubu (sekundární ostění)

Některé objekty jako např. zavážecí tunel, těžní tunely, klenby objektu Du SO 41 (příprava VJP k ukládání) budou zajištěny také sekundárním ostěním.

Sekundární ostění musí zajistit spolehlivou ochranu vnitřního prostoru podzemního objektu během celé doby jeho životnosti. Tuto funkci přebírá od dočasného primárního ostění, které zajišťuje výrub během výstavby. Bude vybudováno z monolitického betonu s ocelovou výztuží, chráněného proti podzemní vodě, která prosakuje přes primární ostění, hydroizolačním pláštěm.

Ostění se budují do bednění, v případě tunelu do kovových bednicích vozu (které jsou průjezdné). V případech, kdy to geologická situace a geomechanické podmínky dovolí, je jako sekundární ostění možné použít i stríkaný beton s ocelovými výztuhami.

#### b) Jerábové haly objektu Du SO 41 (příprava VJP k ukládání)

Velmi technicky náročnou stavbou je výstavba velkých hal v podzemí. Jde o haly o rozměrech 85,0 m x 14,0 m s výškou 20 m, hala 47,0 x 14,0 m s výškou 23,5 m a hala 70,0 m x 23,5 m s výškou 27,0 m. U těchto rozměrů rozsáhlých prostor halového typu se předpokládá tento postup výlomu:

- ✂ vyražení podstropní štoly v ose klenby,
- ✂ vyražení dvou patkových štol klenby,
- ✂ betonáž oper klenby,
- ✂ výlom mezpilíru,
- ✂ betonáž monolitické betonové klenby,
- ✂ odtežování lávek o mocnosti 3–5 m.

V průběhu výlomu klenby bude strop zajišťován tyčovými kotvami předpokládané délky 3 – 6 m, svorníky délky cca 2 m, ocelovými sítěmi a stríkaným betonem. Strop kaverny bude definitivně zajištěn monolitickou betonovou klenbou parabolického tvaru zakotvenou do bočních železobetonových patek, která bude betonována pomocí speciálního bednění. Výlom lávek kavernového prostoru bude prováděn trhacími pracemi po stupních o výšce 3–5 m s použitím řízeného výlomu za stálého měření monitorujícího seismického zatížení betonu klenby. Kaverna bude z hlediska redistribuce napětí vlivem výlomu extrémně namáhána ve svých bocích, kde bude docházet k pruhybu ostění do vyrubaného prostoru. Dobře patrné je to na matematickém modelu nezajištěného výrubu o podobném tvaru a rozměrech (viz následující obrázek 14).

### Obrázek 14: Vektory deformací ve stěnách vyražené kaverny

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**43/86**

Proto bude nutné stěny kaverny s postupujícím výlomem zajišťovat tyčovými kotvami a stríkaným betonem a podle výsledku statických výpočtu stabilizovat trvalými lanovými kotvami o odhadované délce 10–20 m. Schéma předpokládaného zajištění a jednotlivých fází výlomu je na obrázku 15.

#### **HALA 109**

PODSTROPNÍ

ŠTOLA

MONOLITICKÁ BETONOVÁ

KLENBA

KOTVY cca 3-6 m

SVORNÍKY cca 2 m

TYCOVÉ

KOTVY

TRVALÉ LANOVÉ KOTVY

cca 10-20 m

ODTEŽOVÁNÍ LÁVEK

cca 3-5 m

PATKOVÁ

ŠTOLA

#### **Obrázek 15: Schéma ražby, primárního a definitivního zajištění haly 109 v DuSO 41**

##### **5.4 Ražba úklonných a vodorovných dulních děl pro dopravu a technické účely**

Jedná se o úklonnou spirální chodbu, dopravní chodby na ukládacích a technických horizontech, okružní chodbu a rozšířené chodby pro remízy a odstavné plochy mechanismu. Tato dulní díla budou ražena konvenčním cyklickým způsobem nejčastěji na plný profil. Vzhledem k předpokladu ražby v pevném granitovém masivu, nebude výrub opatřen definitivním monolitickým ostením. Výrub bude opatřen pouze prvky primárního ostení. Rozsah použití jednotlivých prvků zajištění stability výrubu a zkoušek na geotechnické prognóze stability výrubu a výsledcích geotechnických měření, které budou prováděny na stavbě během ražby. Pro jednotlivé kvazihomogenní typy skalního masivu budou stanoveny technologické třídy zajištění, které budou zohledňovat:

- ⌘ pevnost horninového masivu a jeho porušení,
- ⌘ napětový stav v neporušeném masivu,
- ⌘ geometrickou charakteristiku díla,
- ⌘ úroveň a charakter napětového stavu po provedení díla,
- ⌘ velikost a druh napětových změn během provozu díla,
- ⌘ trvanlivost výztuže.

Jelikož se jedná o dulní chodby s požadavkem na extrémně dlouhou životnost, posouzení jejich dlouhodobé stability bude početně overeno (nebo matematicky namodelováno). Zajištění výrubu bude věnována zvýšená pozornost. V místech s intenzivním tektonickým porušením či alterací, a s tím souvisejícím významným poklesem pevnosti masivu, bude výrub zajištěn kontinuálně po celém svém obvodu, především stríkaným betonem se sítí a kotvami, v poruchových zónách příp. jehlami (ocelovou výztuží svařovanou a kotvy).

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**44/86**

V úsecích, kde bude kvalitní masiv, nebude výrub vyžadovat systémové zajištění.

Razit bude možné plným průřezem s delšími záběry. Protože rozpojování horniny a zajišťování výrubu navzájem nekolidují, předpokládají se v těchto úsecích vysoké razicí postupy 10 až 15 m za den.

Z důvodu nebezpečí vypadávání úlomku horniny ze stropu bude výrub v celé délce těchto chodeb zajištěn ve stropní části pletivem, přichyceným krátkými kotvami a stríkaným betonem.

##### **5.5 Vrtání velkoprofilových ukládacích vrtů**

Ukládací chodby kruhového průřezu budou hloubeny kolmo z páterních dopravních chodeb technologií velkopřeměrového vrtání. V praxi se jedná o tzv. systém „Box Hole Boring“, kdy je vrtná souprava ustavena ve vrtné komoře (viz obrázek 16) a ve směru budoucí štoly se vrtá pilotní vrt, který se po nasazení rozšiřovacích dlát v jednom, nebo několika stupních rozšíří na požadovaný průměr. Osazení vrtné soupravy a doprovodné technologie vyžaduje realizaci vrtné komory, která bude vyražena konvenčním způsobem. Vrtací kolona sestává z ocelových trubek, stabilizátoru, vrtacího dláta pro pilotní vrt a antimagnetických tyčí, které umožňují průběžnou kontrolu směru vrtání fotoinklinometrickou sondou. Pokud během vrtání pilotního vrtu dojde k zastížení pásma tektonicky narušených hornin, bude provedena technologická cementace vrtu a použit speciální polymerový výplach. S jeho pomocí bude dosaženo vytvoření zpevněného stvolu vrtu a snížení infiltrace výplachu do tektonicky narušených hornin. Během vrtání pilotního vrtu bude použit vodní výplach.

Po odstranění centracích a antimagnetických tyčí bude vrtací dláto malého průměru zameneno za velké rozšiřovací dláto o průměru ukládací chodby, které je osazené roubíkovými kotouči (viz obrázek 17). Chlazení vrtacích kotoučů a jejich očišťování bude zajišťováno vodním výplachem a vrtná drť vytvořená v průběhu rozšiřování pilotního vrtu bude odtežována kolovým přepravníkovým nakladačem do kontejneru, které budou dopravovány k jámě.

**Obrázek 16:** Schéma velkopřeměrového vrtného stroje (Box Hole Borer)

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**45/86**

**Obrázek 17: Pohled do vyvrtané chodby (1), pohled na vrtné zařízení (2) a schéma velkopřeměrového vrtného dláta s roubíkovými kotouči (3).**

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**46/86**

## **6 Orientační popis modulu podzemní části HÚ Brezový potok**

### **6.1 Napojení na povrchový areál Jetenovice - Maňovice**

Modul M2 - Modul přípravy RAO a VJP

Modul přípravy RAO a VJP zajišťuje příjem, vyložení a skladování VJP v meziskladu umístěném v horké komoře, příjem, přípravu a kontrolu prázdných UOS, jejich skladování, plnění, a jejich přípravu k uložení v podzemí. Dále zajišťuje dopravu a ukládání betonkontejneru RAO. Obsahuje následující DuSO:

- ☞ Du SO 35 - Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (horizont 100 m n.m.),
- ☞ Du SO 41 - Příprava VJP pro uložení (horizont 483 m n. m. ),
- ☞ Du SO 43 - Centrum přípravy superkontejneru (horizont 100 m n. m.),
- ☞ Du SO 44 - Technické zázemí úseku ukládání (horizont 100 m n. m.),
- ☞ Du SO 55 - Čištění vod RAO (horizont 100 m n. m.),
- ☞ Du SO 56 - Garáže na úrovni 483 m n. m., dílny.

#### **6.1.1 Du SO 35 - Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (100 m n. m.)**

Remízy jsou umístěny při obou výjezdech z haly přípravy superkontejneru. Jsou

dlouhé 37,7 m, mají šířku 14,0 m a světlu výšku 6,25 m. Remízy budou zajištěny pouze primárním ostením ve stropě. Počva bude vybetonována.

*Ražený profil: 85,7 m<sup>2</sup>, délka remíz 2 x 37,7 m, objem výlomu: 6 460 m<sup>3</sup>.*

### **6.1.2 Du SO 41 - Příprava VJP pro uložení (483 m n. m.)**

Největším objektem je objekt *horké komory* a zároveň přípravy UOS (ukládacího obalového souboru). Jedná se o halu 70 x 23,5 m o výšce 27,7 m, resp. 20,4 m. Tato kaverna bude zajištěná železobetonovou výztuží. Komplex horké komory má ražený profil 615 m<sup>2</sup> (resp. 445 m<sup>2</sup> v místech kde není podurovňový kanál velkého profilu). Celkový výlom je cca 40 000 m<sup>3</sup>. Součástí horké komory bude zařízení pro čištění radioaktivních vod.

Dalším velkým objektem je *provozní budova* pro „Přípravu vyhořelého jaderného paliva k uložení“. Jedná se o objekt dlouhý 41,0 m, široký 22,0 m, s výškou 20,0 m (včetně filtračního zařízení pro čištění vyduchu). Tato kaverna je zajištěna železobetonovou výztuží. Komplex provozní budovy má ražený profil 660 m<sup>2</sup>. Celkový výlom je 27 060 m<sup>3</sup>.

#### *Kaverny pro jeřábové haly*

Jedná se především o manipulační a skladovací prostory, které budou mít malou stavební vestavbu. Haly mají rozměr 85,0 x 14,7 m a výšku 20,4 m a 47,0 x 14,2 m a výšku 23,7 m. Délka haly I 85 m, ražený profil 281 m<sup>2</sup>. Celkový výlom cca 24 000 m<sup>3</sup>.

Délka haly II 47 m, ražený profil 328 m<sup>2</sup>. Celkový výlom cca 15 500 m<sup>3</sup>.

Haly budou mít železobetonovou výztuž a budou vybaveny jeřábovými dráhami.

Profily kaveren pro jeřábové haly jsou prezentovány na obrázku c. 18.

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**47/86**

#### **Obrázek 18: Profily kaveren pro jeřábové haly**

### **6.1.3 Du SO 43 - Centrum přípravy superkontejneru (horizont 100 m n. m.)**

Objekt se nachází na ukládacím horizontu 100 m n. m. Hlavní část objektu DuSO 43 (Centrum přípravy superkontejneru) tvoří kaverna pro jeřábovou halu o rozměrech 19,8 x 60,6 m a výšce 19,2 m. Pod podlahu haly jsou zahlobeny zavážecí chodba UOS, kobka přípravy superkontejneru a expediční šachta.

*Ražený profil haly vč. patkových štol: 349,6 m<sup>2</sup>, délka haly: 60,6 m.*

*Objem výlomu: 21 186 m<sup>3</sup>, objem výlomu zahlobených částí: 1 815 m<sup>3</sup>.*

### **6.1.4 Du SO 44 - Technické zázemí úseku ukládání (horizont 100 m n. m.)**

Objekt DuSO 44 je stavebně spojen s objektem DuSO 43. V tomto objektu je umístěno technické zázemí úseku ukládání (tj. místnost obsluhy ukládání, místnost havarijní ocisty, místnost radiační kontroly a místnost první pomoci).

*Objem výlomu (odhad) .....2 300 m<sup>3</sup>.*

### **6.1.5 Du SO 54 - Čištění vod RAO (horizont 483 m n. m.)**

Pro technologii čištění radioaktivních vod je projektován objekt u horké komory o rozměrech 15,0 m x 3,5 m o výšce 4,0 m. Celkový vylomený objem je cca 210 m<sup>3</sup>.

Vyčištěné vody budou vyvedeny přes povrchový objekt.

Objekt pro technologii čištění radioaktivních vod bude vyztužen sekundárním ostením, které bude tvořit stríkaný beton (cca 0,20 m), ocelová síť (2x) a svorníky (kotvy).

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**48/86**

### **6.1.6 Du SO 56 – Dílny a garáže**

Na úrovni 483 m n. m. budou zbudovány garáže a dílny pro odvoz UOS (ukládání obalových souborů) a automobily, které budou sloužit personálu obsluhy pro jízdu na potřebné ukládací patro (úroveň 100, 0 m n. m.) a laboratorní patro úroveň 270 m n. m.).

#### *Garáž a dílny (I)*

Pro automobily s nástavbou na odvoz UOS: délka 60,0 m, šířka 14,0 m, výška 6,2 m., profil cca 84 m<sup>2</sup>, celkový výlom je cca 5 000 m<sup>3</sup>.

#### *Garáž a dílny (II)*

Pro automobily nosnosti do 1 t pro osazenstvo a materiál: délka 40,0 m, šířka 8,0 m, výška 5,0 m. Profil cca 40 m<sup>2</sup>, celkový výlom je cca 1 600 m<sup>3</sup>.

Garáž a dílny (I, II) budou vyztuženy sekundárním ostením, které bude tvořit stríkaný beton (cca 0,20 m) ocelová síť (2x) a svorníky (kotvy).

### **6.2 Modul M10 - Modul dopravní**

Dopravní modul zajišťuje spojení mezi jednotlivými dulními stavebními objekty, povrchovými areály (prostřednictvím kolových (pásových) dopravních prostředků. Skládá se z horizontálních dopravních chodeb různých profilů, ze spirálních zavážecích chodeb (úpadnic) a výtahu. Součástí tohoto modulu jsou i těžní tunely. Součástí tohoto modulu jsou následující DuSO:

☞ Du SO 02 -Spojovací dopravní chodby, těžní tunely na horizontu 483/420 m n.m., 270 m n. m., 100 m n. m. a 0 m n. m.,

☞ Du SO 04 - Spirální zavážecí chodba (úpadnice),

☞ Du SO 05 - Spojovací chodby na úseku výstavby (horizonty 100 a 0 m n. m.),

☞ Du SO 06 - Spojovací chodby na úseku ukládání (horizonty 100 a 0 m n. m.),

☞ Du SO 16 - Okružní chodba (horizont 100 m n. m.),

☞ Du SO 17 - Zavážecí chodba ukládací sekce I. a II.,

☞ Du SO 19 - Zavážecí chodba ukládací sekce III.

☞ Du SO 21 - Zavážecí chodba ukládací sekce IV.

☞ Du SO 22 - Dopravní chodba k vtažné jámě VTJ-1,

☞ Du SO 23 - Zavážecí chodba ukládací sekce V až VII,

☞ Du SO 24 - Zavážecí chodba zpětné propojení k areálu přípravy VJP k ukládání,

☞ Du SO 25 - Zavážecí chodba ukládací sekce RAO,

☞ Du SO 33 - Chodba plnicích cerpadel backfillu (komory RAO),

☞ Du SO 39 - Spojovací chodby na horizontu 270 m n. m.,

☞ Du SO 50 - Spojovací chodby na horizontu -30 m n. m.

#### **6.2.1 Du SO 02 - Spojovací dopravní chodby a těžní tunely na horizontu 420/483 m n. m.**

Spojení mezi areálem Jetenovice - Maňovice a následně pak úrovní podlaží těžní slepé jámy (420 m n. m.) a napojení na Du SO 41 (úroveň 483 m n. m.) zajišťují dopravní tunely.

Navrhuje se šířka 7,0 m, výška 6,0 - 7,0 m podle technologického vybavení.

Délka těžních tunelů 2 x 1 000 m, ražený profil cca 46 m<sup>2</sup> - to je 92 000 m<sup>3</sup>.

Objízdná trasa - jáma TJ -1S (420 m n. m.) celkem 700 m, profil cca 46 m<sup>2</sup> to je 32 200 m<sup>3</sup>.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**49/86**

Obrázek 19: **Profily spojovacích dopravních chodeb a úpadnice**

#### **6.2.2 Du SO 04 - Spirální zavážecí chodba (úpadnice)**

Propojení horizontu 483 m n. m. s ukládacími horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.

a s laboratorním horizontem 270 m n. m. zajišťuje spirální zavážecí chodba. Chodba bude sloužit především k dopravě UOS a RAO na ukládací horizont, dále bude sloužit k dopravě komponent na výrobu superkontejneru, bentonitových bloků do ukládacích vrtů, backfillu a rozměrných částí zařízení pro ražbu. Zavážecí chodba je navržena v ražené šířce 7,2 m a výšce 7,0 m. Celková délka včetně úseku bez klesání je 5 200 m. Klesání chodby maximálně povolené je 10 %. Chodba bude zavedena až do haly centra přípravy superkontejneru. Chodba bude zajištěna primárním ostením (svorníky - kotvy, ocelová síť, stríkaný beton). Chodba bude vybavena odvodňovacím žlábkem. Průměrný ražený profil 50 m<sup>2</sup>, délka 5 200 m, to je celkem 260 000 m<sup>3</sup>.

#### **6.2.3 Du SO 05 - Spojovací chodby na úseku výstavby (horizonty 100 a 0 m n. m.)**

Na obou horizontech jsou spojovací chodby koncipovány s obousměrným provozem. U těchto chodeb bude stejný profil jako u zavážecí chodby (to je šířka 7,2 m, výška 7,0 m). Chodba bude zajištěna pouze primárním ostením (svorníky, kotvy, ocelová síť, stríkaný beton).

#### **6.2.4 Du SO 06 - Spojovací chodby na úseku ukládání (horizonty 100 a 0 m n. m.)**

Na horizontu jsou spojovací chodby koncipovány s obousměrným provozem. U těchto chodeb bude stejný profil jako u zavážecí chodby (to je šířka 7,2 m, výška 7,0 m). Chodba bude zajištěna pouze primárním ostením (svorníky, kotvy, ocelová síť, stríkaný beton).

#### **6.2.5 Du SO 16 - Okružní chodba (horizont 100 m n. m.)**

Na horizontu 100 m n. m. jsou okružní chodby koncipovány s obousměrným provozem. U těchto chodeb bude stejný profil jako u zavážecí chodby (to je šířka 7,2 m, výška 7,0 m). Chodba bude zajištěna pouze primárním ostením (svorníky, kotvy, ocelová síť, stríkaný beton).

### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**50/86**

Celkem bude vyraženo v Du SO 05, Du SO 06 a Du SO 16 celkem 6 200 bm chodeb, ražený profil 50,0 m<sup>2</sup>, to je celkem 310 000 m<sup>3</sup>.

#### **6.2.6 Du SO 17, 19, 21, 23 Zavážecí chodby k ukládacím sekcím**

Na obu ukládacích horizontech HÚ Brezový potok se předpokládá vybudování celkem 8 sekcí pro ukládání vyhorelého jaderného paliva, (I. až IV. sekce je situována na hlavním ukládacím horizontu, sekce V. - VII. na horizontu 0 m n. m.),.

V zavážecích chodbách na horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m. už nepředpokládáme míjení dvou nákladních vozidel. Jejich šířka bude 6,0 m, výška 6,0 m (musí být zajištěna dobrá manévrovací schopnost dopravního prostředku se superkontejnerem). Chodby budou zajištěny pouze primárním ostením (svorníky, kotvy, ocelová síť, stríkaný beton). Ražený profil je 35 m<sup>2</sup>.

V zavážecí chodbě zpeťné připojení k areálu přípravy VJP k ukládání na horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m. už nepředpokládáme míjení dvou nákladních vozidel. Její šířka bude 6,0 m, výška 6,0 m (musí být zajištěna dobrá manévrovací schopnost dopravního prostředku se superkontejnerem). Chodba bude zajištěna pouze primárním ostením (svorníky, kotvy, ocelová síť, stríkaný beton). Ražený profil je 35 m<sup>2</sup>.

Celková délka zavážecích a dopravních chodeb Du SO 17, 19, 21, 23 je cca 10 000 m, to je celkový výlom 350 000 m<sup>3</sup>.

#### **6.2.7 Du SO 22 - Dopravní chodby k vtažné jáme VTJ-1**

V dopravních chodbách na horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m. už nepředpokládáme míjení dvou nákladních vozidel. Tyto chodby zajišťují dopravní spojení s vtažnou jámou VTJ-1 a okružní chodbou pro dopravu materiálu a případně osob. Na horizontu 0 m n. m.

bude napojena přímo. Její šířka bude 6,0 m, výška 6,0 m (bude případně upravena dle technologie).

Chodby budou zajištěny pouze primárním ostením (svorníky, kotvy, ocelová síť, stríkaný beton). Ražený profil je 35 m<sup>2</sup>.

#### **6.2.8 Du SO 25 - Zavážecí chodba ukládací sekce RAO (jen na ukládacím horizontu 100 m n. m.)**

Zavážecí chodba sekcí RAO byla ponechána v šířce 7,0 m. Zde se očekává větší frekvence dopravy, není vyloučena doprava rozměrných nákladů a rovněž zaplňování komor backfillem bude mít větší nároky na dopravu materiálu.

Zajištění i úprava povvy budou stejné, jako u nakládacích chodeb sekcí VJP. Ze zavážecí chodby Du SO 25 odbočuje vzhůru úklonná chodba Du SO 33.

*Ražený profil: 33,0 m<sup>2</sup>, délka zavážecí chodby: 525 m, celkový objem výlomu: 17 400 m<sup>3</sup>.*

#### **6.2.9 Du SO 33 - Chodba plicích cerpadel backfillu (komory RAO)**

Tato chodba odbočuje ze zavážecí chodby Du SO 25. Na začátku ji tvoří úklonná chodba dlouhá 510 m, která začíná na horizontu 100 m n. m. a končí na vetracím horizontu 120/125 m n. m. Na tuto chodbu navazuje chodba s odbočkami k vetracím vrtům komor.

Šíře chodeb je 8,0 m a odpovídá předpokládaným manipulacím při uzavírání komor s RAO (ostení - výztuž svorníky, ocelové síťe).

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**51/86**

*Ražený profil: 36,9 m<sup>2</sup>, délka chodby: 325 m, celkový objem výlomu: 29 500 m<sup>3</sup>.*

Obrázek 20: **Zavážecí chodby (profily zavážecích chodeb)**

#### **6.2.10 Du SO 39 - Spojovací chodby na horizontu 270 m n. m.**

Horizontální spojovací chodba mezi spirální zavážecí chodbou a nárazištěm jámy v délce cca 220 m bude vyražena v profilu cca 50 m<sup>2</sup>. Spojka k objektu podzemní laboratorě bude vyražena rovněž v šíři 7,0 m (profil 33 m<sup>2</sup>) - 140 m. Chodba pokračuje profilem 9 m<sup>2</sup> až k vetrací stanici cca 220 m. Celkem vylomený objem 17 600 m<sup>3</sup>.

#### **6.2.11 Du SO 50 - Spojovací chodby na horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m.**

Horizontální spojovací chodba (na úrovni 100 a 0 m n. m.) mezi spirální zavážecí chodbou a nárazištěm jámy v délce 2 x 220 m bude vyražena profilem 50 m<sup>2</sup> (viz obrázek 19). Další spojovací chodby budou mít profil 9 m<sup>2</sup> (2 x 500 m). Celkový vylomený objem bude 31 000 m<sup>3</sup>.

### **6.3 Modul M 11 - Modul ukládání VJP**

Modul zajišťuje uložení superkontejneru v ukládacím vrtu. Modul se skládá z jednoho Du SO 18, (to je ukládací objekt na úrovni 100 a 0 m n. m.) a 8 sekcí ukládání. Ukládací vrty jsou označovány číslem sekce a pořadovým číslem. Číslování vrtu začíná vždy od konce ukládací chodby (ukládání v sekci bude probíhat odzadu). Vrty v jedné řadě jsou levé a pravé. Součástí tohoto modulu jsou následující DuSO:

#### **6.3.1 Du SO 18A - Velkoprofilový ukládací horizontální vrt**

V hlubinném úložišti Brezový potok je uplatněn koncept horizontálního ukládání VJP v superkontejnerech, který byl převzat ze švédského a finského projektu. Podle tohoto konceptu jsou superkontejnery ukládány ve velkoprofilových ukládacích horizontálních vrtech za sebou, při čemž mezi jednotlivými superkontejnery jsou umístovány tak zvané distanční bloky s bentonitem 0,5 m dlouhé. Ukládací vrty jsou vrtány z ukládacích nik, které jsou vyraženy oproti sobě po stranách zavážecí chodby po cca 25 m.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:



**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**52/86**

Manipulační niky budou vyraženy klasicky s použitím trhacích prací, ze zavážecí chodby. Ukládací vrt je velkoprofilový vrtaný o průměru 2,2 m, délka 250 m. Na ukládacích horizontech (100 m n. m. a 0 m n. m.). V ukládacích sekcích (sektory I. až VIII.) bude celkem odvrtno 350 velkoprofilových vrtů o úhrnné délce 87 500 bm. Na pokyn odpovědného zástupce CR SÚRAO RNDr. J. Slovák je počítáno s 10 % rezervou (v objemech není započtena).

**Obrázek 21: Profil ukládací niky se servisním stojanem a stínícím pouzdem se superkontejnerem**

**(vlevo) a rez ukládacím vrtem se zavážecím strojem (vpravo).**

Při standardním způsobu ukládání předpokládáme, že k celbě vrtu budou zasunuty 2 unifikované distanční bloky à 500 mm dlouhé a poté 1. superkontejner (SC o délce 5 000 mm). Před uložením dalšího SC bude zasunut příslušný počet distančních bloků (dle údaje na obrázku 22).

Po uložení posledního superkontejneru budou mezi superkontejner a zátku vloženy distanční bloky: palivo z VVER 440 - 2 distanční bloky; palivo z VVER 1000 – 3 distanční bloky a palivo z NJZ (palivo - nové jaderné zařízení) - 6 distančních bloků.

Předpokládáme, že geologické podmínky nedovolí dodržet standardní způsob ukládání v celé délce vrtu. Je velmi pravděpodobné, že vrty se budou křížit s radou puklin, porušených pásem a dalších litologických inhomogenit.

Výskyt těchto nehomogenit bude vždy dokumentován, jejich závažnost bude vyhodnocována podle předem přijatého systému kritérií a následně budou přijímána opatření k eliminaci nebo zmírnění vlivu inhomogenit na proces ukládání.

Jednodušší opatření mohou spočívat v injektování puklin nebo porušených zón různými injektážními roztoky. Porušené zóny budou patřně sanovány již v průběhu vrtání za použití jílových nebo speciálních polymerových výplachů. Nejvíce horninových inhomogenit však bude stavebně vyřešeno až po dokončení velkoprofilového vrtu (to znamená postupně).

**D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**53/86**

**Obrázek 22: Schéma ukládání SC v ukládacím vrtu**

Schéma uložení superkontejneru s vyhořelým palivem (z VVER 440, VVER 1000 a NJZ) a umístění distančních bloků v ukládacích vrtech, (s projektovanou délkou 250 m), je prezentováno na obrázku 23.

**Obrázek 23: Schéma uložení superkontejneru a distančních bloků v zavážecích vrtech**

**D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**54/86**

Závažnější nehomogenity (zejména zvodnelé pukliny) bude nutné vyloučit z prostoru pro ukládání. K oddělení nevhodných úseku vrtu budou používány oddelovací zátky. Mezi zátkami tak vnikne úsek vrtu, kde nebude uložen žádný superkontejner a tento úsek bude jen vyplněn bentonitem. Po zaplnění celé ukládací části vrtu (240 bm) SC a zavezení příslušného počtu distančních bloků (podle typu VJP v superkontejnerech), bude vrt uzavřen ocelovo – betonovou zátkou cca (obrázek 24).

#### Obrázek 24: Rozšíření vrtu pro zátku

Referenční projekt švédského SKB (hlubinného úložiště) uvažuje s použitím ocelové oddelovací zátky vypouklé na stranu se zvýšeným hydrostatickým tlakem. Zátka se skládá ze segmentu a instalují se do lichobežníkové drážky po obvodu vrtu (viz obrázek 25).

#### Obrázek 25: Schéma oddelovací zátky (vlevo) a drážky pro její instalaci.

### 6.3.2 Du SO 18B - Manipulační nika

Manipulační nika slouží k přeložení superkontejneru v ochranném pouzdře z kolového dopravního prostředku na servisní stojan a k vytlačení superkontejneru z ochranného pouzdra na ukládací zařízení.

7,5 m k ústí vrtu

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**55/86**

#### Obrázek 26: Schéma manipulační niky

Rozměry manipulační niky jsou: šířka 5,0 m, délka 24,0 m, výška 6,3 m - celkový objem výlomu jedné manipulační niky je cca 1 000 m<sup>3</sup>. Potřebný prostor pro manipulaci zavážecího vozidla i stojanu s ukládacím strojem je zajištěn uspořádáním manipulačních nik proti sobě.

Manipulační nika bude mít výztuž - svorníkovou, ocelovou síť a stríkaný beton.

Ukládací vrt bude mít průměr 2,166 m, délka vrtu bude 250 m. Efektivní délka manipulační niky je 24 m. Vrty jsou mírně ukloněny směrem k jejich ústí cca 2 %. Odchylky od stanoveného průměru musí být minimální. Rozteč vrtu je od sebe navzájem 25 m.

Parametry ukládacího vrtu: *ražený profil vrtu: 3,70 m<sup>2</sup>*

*délka vrtu: 250 m*

*objem výlomu: 925 m<sup>3</sup>*

*drážka koncové zátka: 10 m<sup>3</sup>*

*celkový vyražený objem z 1 vrtu : 935 m<sup>3</sup>*

### 6.4 Modul M 12 - Modul ukládání ostatních RAO

Tento modul zajišťuje uložení betonkontejneru v ukládacích komorách a následné zaplnění obsazených komor vhodným backfillem.

Backfill (pravděpodobně ochuzený speciální beton) bude pomocí mobilních čerpadel tlacen do komor vtracímí vrty. Dopravu backfillu předpokládáme prostřednictvím autodomčívávacího. Modul zahrnuje celkem 32 ukládacích komor RAO (Du SO 26.1 až 26.32)

Modul se skládá z ukládacích komor a spojovací páterní chodby. Ukládací komory č. 1 až 32 jsou 10,5 m široké a 55,0 m dlouhé. V plné šíři je komora dlouhá 46,5 m, poté se zužuje do 5,0 m širokého ústí. Světla výška komory je 4,8 m.

Rozměry komory umožňují uložit v jedné rade 9 betonkontejneru, a to: 5 kusu dole a 4 kusu nahore. Předpokládáme zajištění stropu primárním ostením a betonáž počvy (viz obrázek 27).

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

## 003\_D\_Tech.zprava.doc

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**56/86**

m) n)

### Obrázek 27: Komora pro ukládání ostatních RAO a páterní chodba

*Ražený profil komory pro 9 betonových kontejneru ..... 49,6 m<sup>2</sup>*

*Délka komory: ..... 55 m*

*Celkový objem výlomu 1 komory: ..... 2650 m<sup>3</sup>*

Je uvažováno i s komorami pro ukládání 7 betonových kontejneru (viz obrázek 28).

Ostení těchto komor by nemuselo být betonové. K výztuži by stačily svorníky, kotvy, ocelová síť a stríkaný beton.

*Ražený profil komory pro 7 betonových kontejneru 32 m<sup>2</sup>*

*Délka komory 70 m*

*Celkový objem jedné komory 2 240 m<sup>3</sup>*

### Obrázek 28: Komora pro ukládání ostatních RAO

Ukládací komory jsou propojeny páterní chodbou s kříži, které umožňují nacouvání dopravního prostředku s betonkontejnerem do komory a jeho otočení. Páterní chodba je 5 m široká a její světlá výška je 4,8 m. Zajištění stropu bude primárním ostením a počva bude vybetonována (viz obrázek 27).

*Ražený profil chodby: ..... 25,7 m<sup>2</sup>*

*Délka chodby: ..... 320 m*

*Celkový objem výlomu: ..... 20 410 m<sup>3</sup>*

## D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**57/86**

## 6.5 Modul M 13 - Podpurné laboratore

Do tohoto modulu jsou zarazeny dva objekty, podzemní laborator a konfirmační laborator, které zajišťují výzkumnou podporu a verifikaci postupu ukládání VJP a RAO.

Modul zahrnuje tyto objekty: *Du SO 42 - Podzemní laborator (horizont 270 m n. m.)*

*Du SO 45 - Konfirmační laborator (horizont 100 m n. m.)*

### 6.5.1 Du SO 42 - Podzemní laborator (horizont 270 m n. m.)

Objekt bude umístěn v kaverne nebo rozšířených a zvýšených chodbách. V současné době není známa jeho přesná velikost ani dispozice jednotlivých místností.

*Objem výlomu (odhad): ..... 13 200 m<sup>3</sup>*

### 6.5.2 Du SO - 45 Konfirmační laborator (horizont 100 m n. m.)

Objekt bude umístěn v kaverne nebo rozšířených a zvýšených chodbách. V současné době není známa jeho přesná velikost ani dispozice jednotlivých místností.

*Objem výlomu konfirmační laboratore (odhad): ..... 15 300 m<sup>3</sup>*

## 6.6 M14 - Technické zázemí úseku výstavby

Tento modul zajišťuje technickou podporu a zázemí pro úsek výstavby a zahrnuje následující objekty:

☞ Du SO 07 - Náraziště tezní jámy TJ-1S (horizonty 100 a 0 m n. m.),

☞ Du SO 08 - Spojovací chodba s turniketem (horizont 100 m n. m.),

☞ Du SO 10 - Dílny a opravy dopravních mechanismu, sklad náhradních dílu (horizont 100 m n. m.),

☞ Du SO 11 - Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismu (horizont 100 m n. m.),

☞ Du SO 12 - Sklad PHM a mazadel (horizont 100 m n. m.),

- ⌘ Du SO 13 - Rozvodna (horizont 100 m n. m.),
- ⌘ Du SO 14 - Shromáždění osob a stanice první pomoci (horizont 100 m n. m.),
- ⌘ Du SO 15 - Zkušebna (horizont 100 m n. m.),
- ⌘ Du SO 34 - Remíza soupravy TBM (100 m n. m.),
- ⌘ Du SO 36 - Náraziště težní jámy TJ-1S (horizont 270 m n. m.),
- ⌘ Du SO 37 - Rozvodna (horizont 270 m n. m.),
- ⌘ Du SO 46 - Náraziště težní jámy TJ-1S (horizont -30 m n. m.),
- ⌘ Du SO 47 - Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.),
- ⌘ Du SO 52 - Náraziště težní jámy TJ-1S (horizont 420 m n. m.).

#### 6.6.1 Du SO 07 - Náraziště težní jámy TJ-1S ukládací horizonty

Stežejním podobjektem je náraziště, které bude vybudováno na horizontech 100 a 0 m n. m. a bude přímo navazovat na težní jámu TJ-1S (Du SO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty. Náraziště na horizontech 100 a 0 m n. m. bude sloužit k dopravě pracovníku do a z podzemí a pro dopravu materiálu potřebných při činnostech na ukládacích horizontech.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**58/86**

Pro dopravu pracovníku bude náraziště upraveno pro výstup lidí z dopravní nádoby. K manipulaci s materiálem bude náraziště vybaveno příslušnou prekládací technikou. Součástí tohoto náraziště bude obcházka jámy (chodba 3,0 m široká a 3,0 m vysoká), která bude umožňovat pohyb okolo jámy a přístup do lezného oddělení jámy. Výrub náraziště bude zajištěn pouze primárním ostením ve stropní části. Počva bude vybetonována. *Objem výlomu náraziště:  $1\ 300\ m^3 - 2x = 2\ 600\ m^3$ .*

32,5 m

Obcházka jámy

DuSO 07, 36, 46

Jáma

Náraziště Náraziště

Obrázek 29: **Rez nárazištěm težní jámy**

#### 6.6.2 Du SO 08 - Spojovací chodba s turniketem

Tento objekt na horizontu 100 m n. m. slouží jako nouzové propojení pro pracovníky mezi úsekem výstavby a ukládání. Chodba je 36,0 m dlouhá, 4,0 m široká a 3,5 m vysoká. Je zajištěna primárním ostením, počva bude vybetonována. *Objem výlomu: 460 m<sup>3</sup>.*

#### 6.6.3 Du SO 10 - Dílny a opravny dopravních mechanismu, sklad náhradních dílu

Objekt je situován na horizontu 100 m n. m. V objektu budou zajišťovány běžné a střední opravy dopravních a ukládacích mechanismu pro úsek výstavby i provozu. Součástí objektu bude i sklad náhradních dílu. Objekt tvoří dvě rovnoběžně probíhající haly pro opravy mechanismu propojené napříč objektem skladu (viz obrázek 30).

K halám oprav a údržby přiléhají široké chodby pro odstavení opravovaných mechanismu. Odvětrání haly, dílen a remíz je zajištěno větracím komínem do systému větracích chodeb na horizontu 120/125 m n. m.

*Ražený profil remízy před halou: ..... 113,8 m<sup>2</sup>*

*Délka haly: .....2x27,5 m*

*Střední část haly: .....23,3 m*

*Objem výlomu: ..... 10 100 m<sup>3</sup>*

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**59/86**

Vetrací chodba

Remíza Remíza

Sklady

Hala

Sklady

DuSO 10

Obrázek 30: **Rez objektem DuSO 10 přes spojovací halu se sklady**

#### **6.6.4 Du SO 11 - Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů**

Pro remízu a odstavnou plochu (horizont 100 m n. m.) je vymezen 115,0 m dlouhý úsek chodby o šířce 14,0 m a světlé výšce 6,25 m. Výrub remízy bude zajištěn pouze primárním ostením ve stropní části. Počva bude vybetonována.

*Ražený profil remízy:* ..... 85,7 m<sup>2</sup>

*Délka remízy:* ..... 115,0 m

*Objem výlomu:* ..... 9 856 m<sup>3</sup>

#### **6.6.5 Du SO 12 - Sklad PHM a mazadel**

Sklad PHM a mazadel (Du SO 12) přiléhá k remíze Du SO 11. Je situován na horizontu 100 m n. m. Objekt slouží pro zajištění pohonných hmot a mazadel pro mechanismy užívané při výstavbě a běžném provozu podzemní části HÚ. Vetrání je zajištěno vetracím komínem do systému vetracích chodeb na horizontu 120 m n. m./125 m n. m.

*Objem výlomu (odhad):* ..... 730 m<sup>3</sup>

#### **6.6.6 Du SO 13 - Rozvodna**

Rozvodna je situována na horizontu 100 m n. m., je umístěna v prodloužení náraziště těžní jámy. Rozvodna je situována v komoře o délce 30,0 m, šířce 10,7 m a výšce 7,7 m. Výška místnosti rozvodny je 5,0 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostením. Počva bude vybetonována. Vetrání je zajištěno vetracím komínem do systému vetracích chodeb na horizontu 120 m n. m./125 m n. m. (viz obrázek 31).

*Ražený profil komory:* ..... 73,4 m<sup>2</sup>

*Délka komory:* ..... 30 m

*Objem výlomu:* ..... 2 200 m<sup>3</sup>

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**60/86**

Vetrací chodba

Vetrací komín

k) l)

Obrázek 31: **Profil komorou objektu Du SO 13 a Du SO 14 a Du SO 15**

#### **6.6.7 Du SO 14 - Shromáždění osob a stanice první pomoci**

Dalším objektem umístěným v blízkosti jámy na horizontu 100 m n. m. je objekt shromáždění osob a stanice první pomoci (Du SO 15). Tento objekt je umístěn ve společné komoře s Du SO 15. Komora je opatřena vestavbou se třemi podlažími. Ražená šířka komory je 14,3 m, délka 46,2 m a výška 15,8 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostením. Počva bude vybetonována. Vetrání je zajištěno vetracím komínem do systému vetracích chodeb na horizontu 120 m n. m./125 m n. m. (viz obrázek 31).

Objekt Du SO 14 slouží jako shromáždění osob před a po ukončení směny, jako sociální zázemí pro výstavbové pracovníky (toalety, jídelna, odpočinková místnost). Objekt je též vybaven základními zdravotnickými pomůckami pro případ poskytnutí první pomoci při

zranění pracovníku. Objekt bude pro případ nepředvídané události též sloužit jako úkryt před evakuací pracovníku z podzemí. S jámou je spojen spojovací chodbou Du SO 08, přes turniket je možný obousměrný průchod osob mezi úseky výstavby a ukládání.

*Ražený profil komory:* ..... 213 m<sup>2</sup>

*Délka komory:* ..... 46,2 m

*Objem výlomu:* ..... 9 840 m<sup>3</sup>

#### **6.6.8 Du SO 15 - Zkušebna**

Dalším objektem umístěným v blízkosti jámy na horizontu 100 m n. m. je objekt zkušebny (Du SO 15). Tento objekt je umístěn ve společné komoře s Du SO 14. Komoře je opatřena vestavbou se třemi podlažími. Ražená šířka komory je 14,3 m, délka 46,2 m a výška 15,8 m. Komoře bude zajištěna primárním i sekundárním ostením. Počva bude vybetonována. Vetrání je zajištěno vetracím komínem do systému vetracích chodeb na horizontu 120 m n. m./125 m n. m.

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**61/86**

V objektu zkušebny (Du SO 15) jsou prováděny provozní zkoušky geologických a geotechnických charakteristik horninového masivu potřebné při výstavbě úložiště. Rovněž zde bude soustředěno vybavení pro monitorování geodynamických vlastností horninového masivu.

Ve zkušebně jsou prováděny též zkoušky kvality ovzduší a dulních vod včetně archivace záznamu měření a výsledku zkoušek. Technická data jsou uvedena u Du SO 14, jelikož je objekt umístěn ve společné komoře.

#### **6.6.9 Du SO 34 - Remíza soupravy TBM**

Na horizontu 100 m n. m. je umístěna též remíza soupravy TBM (Du SO 34), která bude využívána při vrtání velkoprofilových ukládacích vrtu. Zde bude též probíhat základní údržba soupravy a její příprava pro další vrtání.

Pro remízu je vymezen 88,5 m dlouhý úsek chodby o šířce 14,0 m a světlé výšce 6,25 m (viz obrázek 32). Výrub remízy bude zajištěn pouze primárním ostením ve stropní části. Počva bude vybetonována.

*Ražený profil remízy:* ..... 85,7 m<sup>2</sup>

*Délka remízy:* ..... 88,5 m

*Objem výlomu:* ..... 7 585 m<sup>3</sup>

Obrázek 32: Velkoprofilové vrtací zařízení v remíze. Ilustrační foto.

#### **6.6.10 Du SO 36 - Náraziště těžní jámy TJ-1S**

Stejným objektem na horizontu 270 m n. m. je náraziště, které bude navazovat na těžní jámu TJ-1S (Du SO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty.

Náraziště na horizontu 270 m n. m. bude po dobu výstavby vybaveno zařízením pro dopravu rubaniny z ražby úpadnice a dopravu technologických zařízení do přecerpávací

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**62/86**

stanice. Dopravu bude zajišťovat klecové těžní zařízení. Pro dopravu pracovníku bude náraziště upraveno pro výstup lidí z dopravní nádoby.

Součástí náraziště bude obcházka jámy (chodba 3,0 m široká a 3,0 m vysoká), která bude umožňovat pohyb okolo jámy a přístup do lezného oddělení jámy.

Výrub náraziště bude zajištěn pouze primárním ostením ve stropní části. Počva bude vybetonována. Situace náraziště viz obrázek 29.

*Objem výlomu náraziště:..... 1 300 m<sup>3</sup>*

#### **6.6.11 Du SO 37 - Rozvodna (horizont 270 m n. m.)**

Rozvodna je umístěna v komoře o ražené délce 11,2 m, šířce 10,7 m a výšce 7,7 m.

Výška místnosti rozvodny je 5,0 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostením. Počva bude vybetonována.

*Ražený profil komory: ..... 73,4 m<sup>2</sup>*

*Délka komory: ..... 11,2 m*

*Objem výlomu: ..... 822 m<sup>3</sup>*

#### **6.6.12 Du SO 46 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (čerpací horizont -30 m n. m.)**

Důležitým podobjektem je náraziště, které bude vybudováno na horizontu -30 m n.

m.a bude přímo navazovat na těžní jámu TJ-1S (Du SO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty.

Náraziště na horizontu -30 m n.m. bude uzpusobeno pro dopravu osob, materiálu do čerpací stanice, těžbu rubaniny z horizontu a odtežování propadu z těžby rubaniny ze skipové stanice.

Součástí náraziště bude obcházka jámy (chodba 3,0 m široká a 3,0 m vysoká, která bude umožňovat pohyb okolo jámy a přístup do lezného oddělení jámy.

Výrub náraziště bude zajištěn pouze primárním ostením ve stropní části. Počva bude vybetonována.

*Objem výlomu náraziště:..... 1 300 m<sup>3</sup>*

#### **6.6.13 Du SO 47 Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.)**

Trafostanice a rozvodna je umístěna v jedné komoře o ražené délce 30,0 m, šířce 10,7 m a výšce 7,7 m. Výška místností je 5,0 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostením. Počva bude vybetonována.

Hlavní transformovna a rozvodna bude zajišťovat zásobování podzemí elektrickou energií jak pro úsek výstavby, tak pro úsek ukládání. Na horizontu -30 m n. m.bude umístěno čerpání dulních vod.

*Ražený profil komory: ..... 73,4 m<sup>2</sup>*

*Délka komory: ..... 30 m*

*Objem výlomu: ..... 2 200 m<sup>3</sup>*

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**63/86**

#### **6.6.14 Du SO 52 - Náraziště těžní jámy TJ-1S**

Stežejním podobjektem je náraziště, které bude vybudováno na horizontu 420 m n. m.

a bude přímo navazovat na těžní jámu TJ-1S (Du SO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty a povrchovým areálem Jetenovice - Maňovice.

Náraziště na horizontu 420 m n. m. bude sloužit k dopravě pracovníku do a z podzemí a pro dopravu materiálu potřebných při cinnostech na ukládacím horizontu. Pro dopravu pracovníku bude náraziště upraveno pro výstup lidí z dopravní nádoby. K manipulaci s materiály bude náraziště vybaveno příslušnou překládací technikou.

Součástí náraziště bude obcházka jámy (chodba 3,0 m široká a 3,0 m vysoká, která bude umožňovat pohyb okolo jámy a přístup do lezného oddělení jámy.

Výrub náraziště bude zajištěn pouze primárním ostením ve stropní části. Počva bude vybetonována.

Objem výlomu náraziště:..... 1 300 m<sup>3</sup>

Celkový objem výlomu nárazišť:..... 6 500 m<sup>3</sup>

### 6.7 Modul M 15 - Modul ražby a transportu rubaniny na povrch

Tento modul zajišťuje vlastní razící práce, manipulaci s rubaninou a její transport na povrch. Stežejním objektem je slepá težní jáma TJ - 1S (DuSO 01) pro jízdu lidí, těžbu rubaniny a spouštění materiálu. Modul zahrnuje následující objekty:

☞ Du SO 01 - Težní jáma TJ-1S (náraží 420 m n. m., 270 m n. m., 100 m n. m., 0 m n. m. a -30 m n. m.), podzemní věž (zhlaví jámy 470 m n. m.), volná hloubka je 40 m pod čerpacím horizontem (-30 m n. m.),

☞ Du SO 09 - Násyp do skipostanice s dozornou (horizonty 100 a 0 m n. m.),

☞ Du SO 20 - Násyp do skipostanice s dozornou (horizont -30 m n. m.),

☞ Du SO 51 - Výsyp ze skipa s dozornou (horizont 420 m n. m.).

#### 6.7.1 Du SO 01 - Težní jáma TJ-1S

Težní jáma TJ-1S bude hloubena z nadmořské výšky 420 m n. m. Bude mít věž v podzemí, která bude sahat do výšky 470 m n. m. (to je 50 m do zhlaví). Jáma bude prohloubena do hloubky max. 40 m pod čerpací horizont. Na horizontech 420 m n. m., 270 m n. m., 100, 0 m n. m. a -30 m n. m. budou vyražena náraziště.

Hloubka jámy od náraziště 420 m n. m. bude tedy hluboká 490 m. Celková hloubka jámy (od zhlaví) bude 540 m. Vnitřní průměr jámy bude 7,0 m, obezdívka bude provedena podle skutečného stavu horninového masivu a předpokládá se zhruba v 15% betonová a dále v cca 30% svorníková se sítí a stríkaným betonem.

Jáma bude vybavena dvojím težním zařízením; pro jízdu lidí a spouštění materiálu na horizonty 270 m n. m. a 100 a 0 m n. m. dvouetážovou klecí s protizávažím a pro těžbu rubaniny z ukládacích horizontů (100 a 0 m n. m.) dvojcinným skipovým zařízením o užitečném objemu dopravní nádoby minimálně 10 tun. Těžba bude prováděna i z horizontu -30 m n. m. (viz obrázek 30).

Ražený profil: ..... 50,3 m<sup>2</sup>

Hloubka jámy od zhlaví: ..... 540 m

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**64/86**

Celkový objem výlomu:..... cca 29 000 m<sup>3</sup> (2000 m<sup>3</sup> rezerva)

SKIP 10t

SKIP 10t

SVISLÝ

ŽEBŘÍK

KLEC

o)

#### Obrázek 33: Profil težní jámy TJ-1S

#### 6.7.2 Du SO 09 - Násyp do skipostanice s dozornou

Součástí modulu ražby je objekt Du SO 09 na horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m., která zajišťuje plnění skipových nádob rubaninou.

Nad násypným komínem do skipostanice je umístěna komora výsypu rubaniny s dozornou. V této komoře je umístěn pojezdový rošt o šířce 4,5 m. Šířka komory je 10,3 m a umožňuje pohodlné míjení dvou dumperu. Svetlá výška komory je 6,25 m a měla by



odpovídat výšce používaných dumperu se zdviženou korbou.

Pod tímto roštem je svislý komín, ústící do šikmého násypného komína. Vrchní průřez komína odpovídá ploše pojezdného roštu, spodní průřez odpovídá profilu šikmého komína (4,5 x 2,1 m). Výška svislého komína je 4,0 m. Ve svislém komíně je osazena ocelová rozdelovací klapka, usměrnující vysypávanou rubaninu buď do pravé, nebo levé sekce násypného šikmého komína (jedná se o dvojcinné těžní zařízení). Ovládání klapky je prováděno z dozorny.

Šikmý násypný komín šířky 4,5 m a výšky 2,1 m je po celé délce rozdělen na sekce ocelovou prepážkou. Úklon komína je cca 60° (aby byl bezpečně zajištěn pohyb rubaniny a nedocházelo k ucpávání sekcí). Šikmý násypný komín je v obou sekcích ukončen uzavíracími klapkami. Šikmá délka komína je cca 25 m. Na úrovni cca 25 m pod horizontem 100 a 0 m n. m. bude vylomena komora násypu do skipu šířky 6,0 m, délky 10,0 m a výšky 3,0 m. Zde bude umístěno dávkovací zařízení do skipu (váha a vynášecí pas) u obou sekcí šikmého komína. U násypu do skipu v jámovém profilu bude u obou sekcí instalováno zařízení pro omezení propadu - přítlačná klapka (viz obrázek 34).

V jáme pod nárazištěm 0 m n. m. bude ve skipové zátyni umístěn jímací zásobník pro zachycování možného propadu ze skipové těžby. Propad bude vypouštěn do kontejneru, umístěného pod zásobníkem na horizontu -30 m n. m. a klecovým těžním zařízením dopravován na povrch. Spojení komory násypu s dozornou bude zajištěno lezným oddělením v násypném komínu. Únik bude zajištěn lezným oddělením těžní jámy.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**65/86**

*Objem výlomu (odhad):*.....2 440 m<sup>3</sup> (2x)

Komora výsypu

rubaniny

Dozorna

rošt

Šikmý násypný

komín

Rozdelovací klapka

Komora násypu

do skipu

Jáma

#### Obrázek 34: Rez skipovou stanicí

##### 6.7.3 Du SO 20 - Násyp do skipostanice s dozornou

Součástí modulu ražby je též objekt Du SO 20 (Násypná skipová stanice), která zajišťuje plnění skipových nádob rubaninou na úrovni -30 m n. m. (hlavní čerpací horizont).

Nad násypným komínem do skipostanice je umístěna komora výsypu rubaniny s dozornou. V této komoře je umístěn pojezdný rošt o šířce 4,5 m. Šířka komory je 10,3 m. Světlá výška komory je 6,25 m, na tomto horizontu je projektována převážně kolejová doprava. Pod tímto roštem je svislý komín, ústící do šikmého násypného komína. Vrchní

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**66/86**

průřez komína odpovídá ploše pojezdného roštu, spodní průřez odpovídá profilu šikmého komína (4,5 x 2,1 m). Výška svislého komína je 4,0 m. Ve svislém komíně je osazena ocelová

rozdelovací klapka, usměrnující vysypávanou rubaninu buď do pravé, nebo levé sekce násypného šikmého komína (jedná se o dvojcinné těžní zařízení). Ovládání klapky je prováděno z dozorny. Šikmý násypný komín šířky 4,5 m a výšky 2,1 m je po celé délce rozdělen na sekce ocelovou prepážkou. Úklon komína je cca 60° (aby byl bezpečně zajištěn pohyb rubaniny a nedocházelo k ucpávání sekcí). Šikmý násypný komín je v obou sekcích ukončen uzavíracími klapkami. Délka komína je cca 25 m.

Na úrovni cca 25 m pod horizontem -30 m n. m. bude vylomena komora násypu do skipu šířky 6,0 m, délky 10,0 m a výšky 3,0 m. Zde bude umístěno dávkovací zařízení do skipu (váha a vynášecí pas) u obou sekcí šikmého komína. U násypu do skipu v jámovém profilu bude u obou sekcí instalováno zařízení pro omezení propadu - přítlačná klapka.

V jáme pod nárazištěm -30 m n. m. bude ve skipové zátyni umístěn jímací zásobník pro zachycování možného propadu ze skipové těžby. Propad bude vypouštěn do kontejneru, umístěného pod zásobníkem na horizontu -30 m n. m. a klecovým těžním zařízením dopravován na povrch. Spojení komory násypu s dozornou bude zajištěno lezným oddělením v násypném komínu. Únik bude zajištěn lezným oddělením těžní jámy.

#### **6.7.4 Du SO 51 - Výsyp ze skipa s dozornou (těžní horizont)**

Na horizontu 420 m n. m. je umístěn tento objekt, který zajišťuje vysypávání skipových nádob s rubaninou.

Pod výsypným komínem ze skipoklece je umístěna komora výsypu rubaniny s dozornou. Šířka komory je 10,3 m a umožňuje pohodlné míjení dvou dumperu. Svetlá výška komory je 6,25 m a měla by odpovídat výšce používaných dumperu. Nad místem násypu do dumperu je šikmý násypný komín. Ve svislém komíně je osazena ocelová uzavírací klapka, usměrnující vysypávanou rubaninu do dumperu. Ovládání klapky je prováděno z dozorny. Šikmý výsypný komín šířky 4,5 m a výšky 2,1 m. Úklon komína je cca 60° (aby byl bezpečně zajištěn pohyb rubaniny a nedocházelo k ucpávání sekcí). Šikmá délka komína je cca 25 m. Na úrovni cca 25 m nad horizontem 420 m n. m. bude vylomena komora výsypu ze skipu. Zde bude umístěno zařízení umožňující výsyp ze skipoklece. U výsypu ze skipu v jámovém profilu bude u obou sekcí instalováno zařízení pro omezení propadu - přítlačná klapka.

#### **6.8 Modul M 16 - Modul větrání**

Modul zajišťuje přívod čerstvých větru do podzemí na horizonty 420 m n. m., 270 m n. m., 100 m n. m. a 0 m n. m., dále na horizont -30 m n. m., na kterém je umístěna čerpací stanice. Zároveň je funkcí větrání řízená cirkulace podzemními prostorami a odvod mdlých větru na den (výdušná dulní díla). Vedle vlastních objektů modul větrání využívá radu stavebních objektů z jiných modulů. Těžní tunely budou ventilovány samostatným větracím proudem (i samostatným větracím systémem). Vuci ostatnímu systému budou větrně neutrální.

*a) Vtažná dulní díla:*

Du SO 03 - Vtažná jáma VTJ-1,

Du SO 03 - Vtažné chodby napojené na jámu TJ-1S (napojení na horizontech: 420 m n. m., 270 m n. m., 100 a 0 m n. m. – hlavní ukládací horizont a druhý ukládací horizont).

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**67/86**

*b) Výdušná dulní díla:*

Du SO 03 - Výdušné jámy VJ-1 a VJ- 2,

Du SO 32 - Větrací stanice (větrací horizont 120/125 m n. m.),

Du SO 40 - Větrací stanice (horizont 270 m n. m.).

Celý modul větrání obsahuje následující objekty :

- ⌘ Du SO 03 – Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2 (všechny jámy ukončeny volnou hloubkou 30 m pod hlavním ukládacím horizontem 100 m n. m.).
- ⌘ Druhý ukládací horizont 0 m n. m. je napojen na větrací systém komíny,
- ⌘ Du SO 24 - Odvod upotřebeného vzduchu,
- ⌘ Du SO 27 - Větrací komíny,
- ⌘ Du SO 28 - Větrací chodby (horizont 100 a 0 m n. m., horizont 120/125 m n. m.),
- ⌘ Du SO 30 - Větrací vrtý komor ukládání RAO,
- ⌘ Du SO 31 - Větrací chodby a komíny provozních objektu (větrací horizont),
- ⌘ Du SO 32 - Větrací stanice (větrací horizont 120/125 m n. m.), pomocné větrací stanice
- ⌘ Du SO 40 - Větrací stanice (horizont 270 m n. m.),
- ⌘ Du SO 54 - Klimatizace - přívod čistého vzduchu, rozvody čistého vzduchu,

(klimatizace je zajištěna projektem u vtažných děl). Dále bude provedena klimatizace i u některých provozních objektu.

#### **6.8.1 Du SO 03 - Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2**

Přívod čerstvého větru k horizontu 420 m n. m., kde bude založena těžní jáma TJ-1S, a k horizontu 100 a 0 m n. m. (ukládacím horizontem) bude zajištěn vtažnou jámou VTJ-1. Rozvod větru zajišťují větrací chodby. Vzhledem k plošné rozsáhlosti hlubinného úložiště budou vystavěny dvě výdušné jámy. Ve všech třech jamách bude umístěno havarijní těžní zařízení. Z toho důvodu musí být tyto jámy pohloubeny minimálně o cca 30 m pod úroveň ukládacího patra (tak zvaná volná hloubka).

Ražený průměr jam je 5,1 m a ražený profil je 20,4 m<sup>2</sup>. Výztuž jámových a komínového profilu bude shodná s výztuží jámy pro dopravu osob, materiálu a těžbu rubaniny (Du SO 01). Litý beton, částečně svorníky a stríkaný beton. Vtažné chodby zajišťují přívod čerstvého větru k těžní jámě TJ-1S (420 m n. m.). Chodby mají světlý profil 13,6 m<sup>2</sup>. Podobně jsou rozvedeny čerstvé větry na horizontu 270 m n. m. (laboratorní patro)

#### **Obrázek 35: Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, vtažné chodby**

KLEČ  
HAVARIJNÍ  
DOPRAVNÍ  
ZARÍZENÍ

#### **D. Podzemní stavby hlubinného úložiště**

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**68/86**

<i>Délka vtažné jámy VTJ-1 .....</i>	<i>521 m</i>
<i>Délka výdušných jam VJ-1 a VJ-2 .....</i>	<i>903 m</i>
<i>Celkem délka větracích jam .....</i>	<i>1 424 m</i>
<i>Celkem vylomený objem (rezerva 2 000 m<sup>3</sup>).....</i>	<i>31 100 m<sup>3</sup></i>
<i>Délka vtažných větracích chodeb.....</i>	<i>700 m</i>
<i>Celkem vylomených vtažných větracích chodeb.....</i>	<i>9 500 m<sup>3</sup></i>

#### **6.8.2 Du SO 24 - Odvod upotřebeného vzduchu z objektu přípravy VJP k uložení**

Pro odvedení upotřebeného vzduchu z objektu „Příprava VJP pro ukládání“ slouží větrací chodba a větrací komín, která přivádí znečištěný vzduch do objektu pro filtrační zařízení a čištění upotřebeného vzduchu. Profil chodeb a větracích komínů je projektován cca 9,0 m<sup>2</sup>. Výztuž svorníky nebo stríkaný beton a svorníky. Příklad profil větracích chodeb:

*Ražený profil: .....* *9,70 m<sup>2</sup>*

*Délka chodeb: .....* *210 m*

*Objem výlomu: .....* *2 040 m<sup>3</sup>*

#### **Obrázek 36: Profily větracích chodeb**

### 6.8.3 Du SO 27 - Vetrací komíny

Vetrací komíny spojují ukládací horizont (100 m n. m.) se sítí vetracích chodeb na horizontu (120/125 m n. m.). Tento vetrací horizont je projektován, vzhledem k tomu, že na ukládacím horizontu se nemohou s čerstvými větry míchat větry upotřebené. Vetrací komíny mohou být ražené i vrtané. Komíny jsou napojeny na dopravní chodby ukládacího horizontu, krátkými vetracími rozrážkami – profil cca 7 m<sup>2</sup>. Minimální profil 1,2 m<sup>2</sup> komínu, reálný 3,0 m<sup>2</sup>.

*Celková délka komínu:* ..... 150 m

*Objem výlomu komínu:* ..... 450 m<sup>3</sup>

*Ražený profil rozrážek:* ..... 7,14 m<sup>2</sup>

*Celková délka rozrážek:* ..... 76 m

*Objem výlomu rozrážek:* ..... 543 m<sup>3</sup>

*Podobný systém větrání je zvolen i na dalším ukládacím horizontu 0 m n. m.*

### 6.8.4 Du SO 28 - Vetrací chodby (horizont 120/125 m n. m. a 20/25 m n. m.)

Tyto chodby zajišťují rozvod čerstvých větru a odvod mdlých větru z ukládacích sekcí na horizontu 100 m n. m. Některé chodby jsou společné pro dvě sekce. Chodba je D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**69/86**

projektována – šířka 3,0 m a výška 2,6 m. Pokud budou geologické podmínky vyhovovat, budou chodby ponechány bez výztuže.

*Ražený profil:* ..... 7,14 m<sup>2</sup>

*Délka chodeb:* ..... 800 m

*Objem výlomu:* ..... 5710 m<sup>3</sup>

*Podobný systém větrání je zvolen i na dalším ukládacím horizontu 0 m n. m.*

### 6.8.5 Du SO 29 - Hlavní a sberné vetrací chodby komor ukládání RAO

Objekt tvoří hlavní vetrací chodba komor ukládání RAO, která odvádí mdlé větry ze sekce RAO k vetrací stanici, a 8 sberných vetracích chodeb. Hlavní vetrací chodba má délku 790 m, profil je stejný jako u vetracích chodeb sekcí VJP (7,14 m<sup>2</sup>). Sberné chodby jsou kolmé k hlavní vetrací chodbě a probíhají vždy mezi čtveřicí ukládacích komor. Do chodeb jsou zaústěny vetrací (též plnicí) vrty. Každá z chodeb je 210 m dlouhá a má profil 7,14 m<sup>2</sup>. Chodby se nacházejí na úrovni 15 až 20 m nad povrchovou ukládacích komor.

*Ražený profil:* ..... 7,14 m<sup>2</sup>

*Délka chodeb:* ..... 3 700 m

*Objem výlomu chodeb:* ..... 32 420 m<sup>3</sup>

### 6.8.6 Du SO 30 - Vetrací vrty komor ukládání RAO

Odvod mdlých větru z ukládacích komor RAO je zajištěn trojicí vetracích vrtů z každé komory. Celkem jsou komory odvětrávány pomocí 96 vrtů 18,5 m dlouhých o průměru 0,3 m. Pátelní chodba mezi komorami ukládání RAO je propojena s poslední sbernou chodbou vrtaným vetracím komínem o průměru 800 mm v délce 10 m.

*Vrtaný profil:* ..... 0,07 m<sup>2</sup>

*Délka vrtů celkem:* ..... 1 776 m

*Objem výlomu vrtů:* ..... 125 m<sup>3</sup>

*Objem výlomu komína:* ..... 8 m<sup>3</sup>

*Objem výlomu komína a vrtů:* ..... 133 m<sup>3</sup>

### 6.8.7 Du SO 31 - Vetrací chodby a komíny provozních objektů

Tento objekt je umístěn na úrovni 120 m n. m. pro hlavní ukládací patro (20 m nad povrchem náraziště těžní jámy na tomto horizontu). Tvoří jej hlavní vetrací chodba o šířce 3,5 m

a výšce 3,0 m, profil 9,7 m<sup>2</sup>; (obrázek 36), krátké větrací chodby k objektům o šířce 3,0 m a výšce 2,6 m (profil 7,14 m<sup>2</sup>) a vrtané komíny mezi objekty a větracími chodbami včetně raženého sypného komína pro dopravu rubaniny z úrovně 120/125 m n. m. na horizont 100 m n. m.

Hlavní větrací chodba je vedena od kříže větracích chodeb komor ukládání RAO DuSO 27 a krátké větrací chodby Du SO 31 do větrací stanice Du SO 32. Celková délka této chodby, včetně odbočky k sypnému komínu je 710 m. Krátké větrací chodby s raženým průřezem 7,14 m<sup>2</sup> k objektům mají celkovou délku 176 m.

Sypný komín má rozměr 4 x 2 m a šikmou délku cca 12 m. Vrtané komíny od objektu mají průměr 800 mm, 3 komíny jsou zaústěny do komor a 3 do dopravních chodeb. Max. délka komínu je 10 m.

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**70/86**

*Ražený profil I: ..... 9,7 m<sup>2</sup>*

*Délka chodeb I: ..... 740 m*

*Objem výlomu chodeb: ..... 7 180 m<sup>3</sup>*

*Ražený profil II: ..... 7,14 m<sup>2</sup>*

*Délka chodeb II: ..... 176 m*

*Objem výlomu chodeb: ..... 1 260 m<sup>3</sup>*

*Objem výlomu sypného komína: ..... 96 m<sup>3</sup>*

*Objem výlomu vrtaných komínů: ..... 80 m<sup>3</sup>*

**Pro ukládací patro 0 m n. m. bude systém odvětrávání obdobný. Celkový potřebný výlom bude cca 15 000 m<sup>3</sup>.**

#### **6.8.8 Du SO 32 - Větrací stanice (větrací horizont 120/125 m n. m.)**

Objekt větrací stanice DuSO 32 bude, z důvodu bezpečnosti, umístěn v podzemí.

Ventilátor bude zajišťovat ve spolupráci s úsekovými ventilátory větrání všech podzemních prostor. Objekt bude situován v těsné blízkosti výdušné jámy na úrovni 120/125 m n. m.

Vlastní objekt tvoří komora o ploše 140 m<sup>2</sup> a výšce 6,0 m.

*Objem výlomu větrací stanice Du SO 32: ..... 840 m<sup>3</sup>*

**Pro ukládací horizont 0 m n. m. bude zbudována pomocná větrací stanice. Vylomený objem 300 m<sup>3</sup>.**

#### **6.8.9 Du SO 40 - Větrací stanice (horizont 270 m n. m.)**

Objekt větrací stanice bude, z důvodu bezpečnosti, umístěn v podzemí. Ventilátor

bude zajišťovat ve spolupráci s úsekovými ventilátory větrání všech podzemních prostor.

Objekt bude situován v těsné blízkosti výdušné jámy na úrovni 270 m n. m. Vlastní objekt tvoří komora o ploše 140 m<sup>2</sup> a výšce 6,0 m.

*Objem výlomu větrací stanice Du SO 40: ..... 840 m<sup>3</sup>*

#### **6.9 Modul M 17 - Modul čerpání dulních vod**

Tento modul zajišťuje shromažďování a odvedení (vyčerpání) dulních vod na povrch.

Součástí modulu jsou následující DuSO:

☞ DuSO 38 Přecerpávací stanice dulních vod (horizont 270 m n. m.)

☞ DuSO 48 Čerpací stanice dulních vod (horizont -30 m n. m.)

☞ DuSO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.)

#### **6.9.1 DuSO 38 Přecerpávací stanice dulních vod (horizont 270 m n. m.)**

V objektu DuSO 38 jsou umístěna čerpadla, která slouží k čerpání dulních vod na povrch. Jde o komoru identickou s objektem DuSO 48.

*Ražený profil komory: ..... 73,4 m<sup>2</sup>*

Délka komory: .....23,6 m  
Objem výlomu: ..... 1 730 m<sup>3</sup>

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**71/86**

#### **6.9.2 DuSO 48 Čerpací stanice dulních vod (horizont -30 m n. m.)**

V objektu DuSO 48 jsou umístěna čerpadla, která slouží k čerpání dulních vod na horizont 270 m n. m., do přecerpávací stanice. Jde o komoru o ražené délce 26,3 m, šířce 10,7 m a výšce 7,7 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostením. Pocva bude vybetonována.

Ražený profil komory: ..... 73,4 m<sup>2</sup>

Délka komory: .....23,6 m

Objem výlomu: ..... 1 730 m<sup>3</sup>

#### **6.9.3 DuSO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.)**

Žumpové chodby slouží ke shromažďování dulních vod z úseku výstavby i provozu HÚ. Chodby budou realizovány jako úroňové na horizontu -30 m n. m. Do žumpových chodeb bude též přecerpávána dulní voda zachycená v jámové tuni. Chodby mají šířku 4,5 m a výšku 2,6 m.

Ražený profil: ..... 10,25 m<sup>2</sup>

Délka chodeb: .....300 m

Objem výlomu: ..... 3 080 m<sup>3</sup>

#### **6.10 Orientační bilance výlomu**

Císlo objektu Název dulního stavebního objektu m<sup>3</sup>

Du SO 1 Težní jáma TJ-1S (520 bm) + podzemní věž (výška 50 m) a komora 29 000

Du SO 2 Spojovací dopravní chodby, těžní tunely na horizontu 420/483 m. n. m. 124 200

DU SO 3

Vetrací jámy: vtažná jáma VTJ-1 výdušné jámy VJ-1, VJ-2. Všechny jámy jsou dovedeny až na ukládací horizont 100 m n. m. DU SO 3 obsahuje také vetrací chodby.

40 600

Du SO 4 Spirální zavážecí chodba (úpadnice) 260 000

Du SO 5 Spojovací chodby na úseku výstavby (horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.) 155 000

Du SO 6 Spojovací chodby na úseku ukládání (horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.) 155 000

Du SO 7 Náraziště těžní jámy TJ-1S ukládací horizonty (100 m n. m. a 0 m n. m.) 2 600

Du SO 8 Spojovací chodba s turniketem (horizont 100 m n. m.) 460

Du SO 9 Násyp do skipostanice s dozornou (horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.) 4 880

Du SO 10 Dílny a opravný dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů (horizont 100 m n. m.) 10 100

Du SO 11 Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů (horizont 100 m n. m.) 9 860

Du SO 12 Sklad PHM a mazadel (horizont 100 m n. m.) 730

Du SO 13 Rozvodna (horizont 100 m n. m.) 2 200

Du SO 14 Shromaždiště osob a stanice první pomoci (horizont 100 m n. m.) 9 840

Du SO 15 Zkušebna (horizont 100 m n. m.) společně s Du SO 14 0

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**72/86**

Císlo objektu Název dulního stavebního objektu m<sup>3</sup>

Du SO 16 Okružní chodba (horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.) společně s Du SO 5, Du SO 6 0

Du SO 17 Zavážecí chodba ukládací sekce I-II 40 000

Du SO 18 Velkoprofilový ukládací horizontální vrt s manipulační nikou 677 000  
Du SO 19 Zavázečí chodba ukládací sekce III-IV 40 000  
Du SO 20 Násyp do skipostanice (horizont -30 m n. m.) 2 440  
Du SO 21 Zavázečí chodba ukládací sekce V-VI 40 000  
Du SO 22 Dopravní chodba k vtažené jáme VTJ-1 70 000  
Du SO 23 Zavázečí chodba ukládacích sekcí VII-VIII, zpětné připojení 230 000  
Du SO 24 Odvod upotřebeného vzduchu, výdušné chodby a komíny 2 040  
Du SO 25 Zavázečí chodba ukládací sekce RAO (jen na horizontu 100 m n. m.) 17 400  
Du SO 26 Ukládací komory RAO (DuSO 26.1 – 26.32 a páterní chodba) 98 810  
Du SO 27 Vetrací komíny (100/0 m n. m.) 2 000  
Du SO 28 Vetrací chodby (horizont 125/120 m n. m. a 25/20 m n. m.) 11 420  
Du SO 29 Hlavní a sberné vetrací chodby komor ukládání RAO 32 420  
Du SO 30 Vetrací vrty komor ukládání RAO 130  
Du SO 31 Vetrací chodby a komíny provozních objektu - ukládací horizont 15 000  
Du SO 32 Vetrací stanice (vetrací horizont 120/125 m n. m.), pomocná vetrací stanice 1 140  
Du SO 33 Chodba plnicích cerpadel backfillu (komory RAO) 29 500  
Du SO 34 Remíza soupravy TBM (vrtací souprava velkého profilu) 7 580  
Du SO 35 Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (horizont 100 m n. m.) 6 460  
Du SO 36 Náraziště teží jámy TJ-1S (horizont 270 m. n. m.) 1 300  
Du SO 37 Rozvodna (horizont 270 m. n. m.) 820  
Du SO 38 Precerpávací stanice dulních vod (horizont 270 m. n. m.) 1 730  
Du SO 39 Spojovací chodby na horizontu 270 m. n. m. 17 600  
Du SO 40 Vetrací stanice (horizont 270 m. n. m.) 840  
Du SO 41  
Příprava VJP pro uložení včetně prekládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozu (horizont 483 m n. m. )  
106 560  
Du SO 42 Podzemní laborator (horizont 270 m. n. m.) 13 200

#### D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**73/86**

Císlo objektu Název dulního stavebního objektu m<sup>3</sup>

Du SO 43 Centrum přípravy superkontejneru (horizont 100 m n. m.) 23 000  
Du SO 44 Technické zázemí úseku ukládání (horizont 100 m n. m.) 2 300  
Du SO 45 Konfirmační laborator (horizont 100 m n. m.) 15 300  
Du SO 46 Náraziště teží jámy TJ-1S (horizont -30 m n. m.) 1 300  
Du SO 47 Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.) 2 200  
Du SO 48 Cerpací stanice dulních vod (horizont -30 m n. m.) 1 730  
Du SO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.) 3 080  
Du SO 50 Spojovací chodby na horizontu 100, 0 m n. m. 31 000  
Du SO 51 Výsyp ze skipa s dozornou (horizont 420 m n. m.) 2 440  
Du SO 52 Náraziště teží jámy TJ-1S (horizont 420 m n. m.) 1 300  
Du SO 53

Prívod cerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu přípravy VJP k ukládání + klimatizace, eventuálně čištění vzduchu  
1 000

Du SO 54

Čištění vod RAO z objektu „Příprava vyhořelého jaderného paliva k ukládání“ (horizont 483 m n. m. )  
210

Du SO 55 Čištění vod RAO na horizontu 100 m n. m. 2 300

Du SO 56 Garáže na úrovni 483 m n. m. + dílny 6 600

Du SO 96

Zavázečí tunel – spojuje místo vykládky skladovacího kontejneru a „Sklad vyhořelého jaderného paliva“ a stavbu „Příprava VJP k ukládání“

52 020

Du SO 97

Cištění vod RAO z objektu sklad vyhorelého jaderného paliva a příprava vyhorelého JP k ukládání  
3 500

Du SO 98

Prívod čerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu „sklad vyhorelého jaderného paliva“

1 500

Du SO 99

Sklad vyhorelého JP. Skladovací chodby – skladu vyhorelého jaderného paliva – 2 x 316 m a záloha 2 x 316 m skladovací chodby vyraženy ze stavební jámy, část hornicky  
97 240

Celkem **2 517 880**

Celkový výlom v podzemí (sklad VJP a HÚ) bude 2 517 880 m<sup>3</sup> rostlé horniny. Se započtením 15% rezervy (nadvýlom apod.) se výlom bude pohybovat okolo 2,9 mil. m<sup>3</sup> rostlé horniny. Část horniny (rubaniny) bude založena zpět (utesnění betonkontejneru, utesnění skladovacích velkoprofilových vrtů), část rubaniny po úpravě bude použita k zavezení skladovacích chodeb skladu VJP.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**74/86**

## **7 Popis dulních provozních souboru (Du PS)**

Technologické vybavení provozních souboru je uváděno na úrovni současných známých parametru s předpokládaným či požadovaným vývojem do budoucnosti.

1. **Du PS 01 – Težní zařízení těžní jámy (420 m n. m.)** těžní horizont + náraziště na výjezdovém horizontu PS obsahuje těžní stroj pro těžbu rubaniny, který je navržen jako dvoulanový s třecím kotoučem s dopravní rychlostí 12 m/sec. Dopravní nádoby jsou skipové minimálního užitečného obsahu 10 t.

Dále PS obsahuje těžní stroj pro dopravu osob a materiálu, který je navržen jako čtyřlanový s třecím kotoučem s dopravní nádobou – dvouetážovou klecí s protizávažím. Dopravní nádoba bude konstruována tak, aby osazenstvo maximální obložené směny mohlo být do podzemí dopraveno maximálně dvěma jízdami. Rychlost při jízdě lidí bude 8 m/sec, při dopravě materiálu 12 m/sec. Je třeba mít na zřeteli skutečnost, že kapacita těžních zařízení bude mít na rychlost výstavby HÚ rozhodující vliv.

Du PS 01 dále zajišťuje manipulaci s dopravními nádobami, zařízení pro dopravu rubaniny a zajišťuje překládku technologických zařízení pro ražbu.

2. **Du PS 02 – Náraziště těžní jámy (270 m n. m.)** laboratorní a přečerpávací horizont PS zajišťuje manipulaci s dopravními nádobami pro dopravu rubaniny (dulní vozy obsahu 1,8 m<sup>3</sup>), tj. jejich narážení a vyrážení z těžní nádoby a jejich nucený posun (posunovače, brzdidla, zábrany apod.). Rovněž zajišťuje překládku technologických zařízení pro ražbu (prvky výztuže, vrtací a nakládací stroje) a provoz (technologie vybavení přečerpávací a větrací stanice) a dopravní prostředky horizontální dopravy (plošinové vozy apod.).

3. **Du PS 03 – Náraziště těžní jámy (100 m n. m.)** hlavní ukládací horizont, náraziště jámy 0 m n. m. – druhý ukládací horizont

PS zajišťuje manipulaci s technologickými prvky vybavení ukládacího horizontu pro výstavbu (prvky výztuže, vrtací, dopravní a nakládací technika) a pro provoz (prvky zabezpečující ukládání VJP a RAO, zajištění ukládacích vrtů apod.). Vybavení obsahuje zdvihací a překládací mechanismy. Na ukládací horizonty bude dopravováno největší množství techniky a bude odtežena největší hmotnost rubaniny.

4. **Du PS 04 – Náraziště těžní jámy (-30 m n. m.)** čerpací horizont



PS zajišťuje manipulaci s dopravními nádobami pro dopravu rubaniny (dulní vozy obsahu 1,8 m<sup>3</sup>), tj. jejich narážení a vyrážení z těžní nádoby a jejich nucený posun (posunovače, brzdidla, zábrany apod.). Rovněž zajišťuje prekládku technologických zařízení pro ražbu (prvky výztuže, vrtací a nakládací stroje) a provoz (technologie vybavení čerpací stanice, čerpání z jámové tune a omezení propadu) a dopravní prostředky horizontální dopravy (plošinové vozy apod.). Musí být instalované zařízení pro omezení propadu.

#### **5. Du PS 05 – Těžní zařízení pro výdušné jámy a vtažné jámy**

PS obsahuje těžní zařízení pro havarijní jízdu osob z podzemí. Navržen je jednobubnový těžní stroj. Dopravní rychlost 8 m/sec. Dopravní nádoba bude konstruována tak, aby osazenstvo maximálně obložené směny bylo na povrch dopraveno maximálně čtyřmi výtahy.

#### **6. Du PS 06 – Zařízení opravy dopravních mechanismů**

PS obsahuje technologické vybavení pro běžné a střední opravy dopravních mechanismů pro výstavbu a provoz HÚ (zařízení bude přizpůsobeno použitým D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**75/86**

dopravním mechanismem, kromě speciálních mechanismů se předpokládá vybavení opravy soustruhem, bruskou, vrtačkou).

#### **7. Du PS 07 – Zařízení remízy dopravních mechanismů**

PS obsahuje zařízení pro běžnou kontrolu dopravních mechanismů (tlakovzdušnou přípojku s možností huštění pneumatik, agregát mytí techniky včetně zachycování kalu atp.).

#### **8. Du PS 08 – Dulní mechanismy**

PS obsahuje mechanismy pro zřizování podzemních prostor. Je uvažována klasická ražba horizontálních dulních děl pomocí trhačů práce. Ukládání VJP se předpokládá do horizontálních vrtů (horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.), ukládání ostatních RAO (horizont 100 m n. m.) do komor. Horizontální doprava v období výstavby bude na horizontech 270 m n. m., 100 m n. m. a 0 m n. m. do doby zprovoznění skipostanice kolejová o rozchodu trati 600 mm. V době provozu bude na horizontu 270 m n. m. a na horizontu 100 a 0 m n. m. (ukládání VJP a RAO) doprava kolová. Na horizontu - 30 m n. m. se předpokládá jen doprava kolejová.

Pro razicí práce se uvažuje s použitím vrtacích vozů se dvěma až třemi lafetami, nakládacími bagry a výklopnými dumpery, případně s dumpery s nakládací lžící. Na vyztužování chodeb bude dle potřeby použit litý či stríkaný beton. Předpokládá se použití betonovacích děl a torkretovacích strojů. Množství razicí techniky je závislé na počtu ražených celeb. Předpokládá se při maximálním rozvoji razicích prací na horizontech 270 m n. m., 100 m n. m. a 0 m n. m. budou v provozu současně na každém z horizontů čtyři celby. Je proto nutno mít pro každý horizont v rezervě jedno kompletní vybavení celby a rovněž od každého typu dopravního mechanismu jeden záložní stroj. Pro volbu typu mechanismu pro ražení a dopravu v období výstavby budou rozhodující rozměry ukládacích mechanismů RAO a VJP.

Pro transport superkontejneru VJP (SC) a betonkontejneru RAO k místu ukládání budou použity speciální zavážecí a ukládací mechanismy. Jejich rozměry a jízdní možnosti jsou rozhodující pro stanovení průřezu podzemních chodeb.

#### **9. Du PS 9 – Trafostanice a rozvodna (100 m n. m.)**

PS zajišťuje napájení elektrozařízení na horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m. Hlavními

spotřebiči zde jsou: větrací stanice na horizontu 120/125 m n. m. pomocná větrací stanice na horizontu 20/25 m n. m. a čerpací stanice na horizontu -30 m n. m. Silové rozvody budou přivedeny těžní jámou a zokruhovány jámou větrní.

#### 10. Du PS 10 – Zařízení zkušební

Laborator bude vybavena přístroji a nástroji potřebnými k zajištění projektovaných úkolů.

11. **Du PS 11 – Větrací stanice** (120/125 m n. m.), pomocná větrací stanice PS obsahuje soustrojí ventilátoru a elektromotoru včetně regulačních zařízení.

Předpokládá se sací způsob větrání s použitím axiálního ventilátoru o parametrech: množství dopravovaných vzdušín  $Q = 120 \text{ m}^3/\text{sec}$ , podtlak  $p = 5000 \text{ Pa}$ . Skutečné parametry budou stanoveny na základě výpočtu větrní sítě. Na druhém ukládacím horizontu 0 m n. m. bude pomocná větrací stanice.

#### 12. Du PS 12 – Zařízení remízy TBM

PS obsahuje zařízení pro běžnou údržbu a očištění vrtacího zařízení. Předpokládá se vybavení základním potřebným náradím a rozvodem stlačeného vzduchu.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**76/86**

#### 13. Du PS 13 – Souprava TBM

PS obsahuje komplet soustrojí na zřizování ukládacích vrtů.

#### 14. Du PS 14 – Zařízení remízy dopravních mechanismů úseku ukládání

PS obsahuje zařízení pro běžnou kontrolu dopravních mechanismů (tlakovzdušnou přípojku s možností huštění pneumatik, agregát mytí techniky včetně zachycování kalu atp.).

#### 15. Du PS 15 – Dopravní prostředky pro přepravu UOS, SC a betonkontejneru

PS obsahuje speciální dopravní prostředky uzpůsobené pro přepravu výše uvedených OS.

#### 16. DuPS 16 – Rozvodna (270 m n. m.)

PS zajišťuje napájení přecerpávací stanice a větrací stanice. Silové kabely jsou přivedeny těžní jámou a zokruhovány jámou větrací.

#### 17. Du PS 17 – Přecerpávací stanice (270 m n. m.)

PS zajišťuje přecerpání dulních vod z horizontu 270 m n. m. na povrch. Předpokládá se osazení přecerpávací stanice třemi agregáty (provoz, rezerva, oprava) s výtlačnou výškou minimálně 300 m. Typ a parametry čerpadla budou stanoveny dle skutečných přítoků. Čerpání vod se předpokládá plně automatizované s napojením výtlačných radů z horizontu -30 m n. m. do sacích hrdel agregátů přecerpávací stanice.

#### 18. Du PS 18 – Větrací stanice (270 m n. m.)

PS zajišťuje větrání horizontu. Předpokládá se, že z vtažného větrního proudu vedeného těžní jámou a úpadnicí bude odebráno cca  $20 \text{ m}^3/\text{sec}$  větru pro horizont. Parametry větracího soustrojí musí zajišťovat odvedení mdlých větru do výdušné jámy tak, aby nedocházelo k ovlivnění výdušného větrního proudu (pretlačování) z níže ležících horizontů. Skutečné parametry ventilátoru budou stanoveny na základě výpočtu větrní sítě.

#### 19. DuPS 19 – Zařízení podzemní laboratoru

Prozatím není specifikováno. (270 m n. m.)

#### 20. Du PS 20 – Dopravní, zvedací a manipulační zařízení v hale přípravy SC

Prozatím není specifikováno.

#### 21. Du PS 21 – Zařízení konfirmační laboratoru

Prozatím není specifikováno.

**22. Du PS 22 – Čerpací stanice (-30 m n. m.)**

PS zajišťuje čerpání dulních vod z horizontu -30 m n. m. do přečerpávací stanice.

Předpokládá se osazení čerpací stanice třemi agregáty (provoz, rezerva, oprava) s výtlačnou výškou minimálně 250 m. Typ a parametry čerpadla budou stanoveny dle skutečných přítoku dulních vod.

**23. Du PS 23 – Čerpání z jámové tune**

PS zajišťuje čerpání dulních vod z jámové tune těžní jámy do úrovnových žumpových chodeb na horizontu -30 m n. m. Předpokládá se osazení jámové tune dvěma ponornými čerpadly (provoz, rezerva) s výtlačnou výškou cca 90 m. Typy a parametry čerpadel budou stanoveny dle skutečných přítoku.

**24. Du PS 24 – Trubní rady čerpání vod**

PS zahrnuje rady čerpání z jámové tune, z čerpací stanice na horizontu -30 m n. m. do přečerpávací stanice na horizontu 270 m n. m. a odtud na povrch do čistírny dulních vod. Dimenze trubních radu bude provedena dle skutečných přítoku dulních D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**77/86**

vod. Paralelně budou vedeny dva rady (provoz, rezerva), případně tři bude-li rozhodnuto o separátním čerpání vod z ukládacích ploch z horizontu ukládání VJP a RAO (v případě možné kontaminace vod).

**25. Du PS 25 – Rozvody 6 kV**

PS zahrnuje silové rozvody jamami na horizonty do trafostanice a dále k největším spotřebičům (ventilátory, čerpadla), pokud budou motoricky napojeny na 6 kV. Rozvod musí být jamami zokruhován.

**26. Du PS 26 – Rozvody NN**

PS zahrnuje nízkonapětové rozvody z trafostanic v podzemí k jednotlivým odběrním místům.

**27. Du PS 27 – Rozvody slaboproudu**

PS řeší rozvody v jednotlivých objektech (jedná se o rozvody k řídicím a kontrolním prvkům).

**28. Du PS 28 – Trubní rozvody požární vody**

PS dle vyhlášky CBÚ č. 22/1989 Sb. v platném znění § 172, odst. 2-4 rozvod zajišťuje na nárazištích jednotlivých horizontu stálou možnost odberu vody v množství nejméně 400 l/min. při hydraulickém pretlaku 0,25 MPa. Tyto parametry budou zajištěny odbočkami z trubních radu čerpání vod s příslušnými regulačními ventily.

**29. Du PS 29 - Trubní rozvody stlačeného vzduchu**

PS zahrnuje trubní rozvody od kompresorovny na povrchu na jednotlivé horizonty včetně horizontálních rozvodu k místům spotřeby. Hlavní rozvod bude veden těžní jámou a zokruhován jámou větrní. Dimenze rozvodu bude provedena dle plánované spotřeby.

**30. Du PS 30 – Osvětlení**

PS zahrnuje osvětlení podzemních dulních děl a komor. Jedná se především o stálé osvětlení v komorách, na nárazištích, násypu do skipostanice a hlavních dopravních chodbách. Rozvody osvětlení musí být provedeny tak, aby zajišťovaly samostatné osvětlování jednotlivých úseku podzemí. Kromě stabilního osvětlení podzemních prostor musí mít každý pracovník v podzemí své osobní přenosné svítidlo.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**78/86**

## **8 Uzavírání ukládacích sekcí**

Uzavírání ukládacích sekcí je závěrečným krokem technologického postupu ukládání. Tyto činnosti budou prováděny hornickými postupy a postupy podzemního stavitelství. Po zaplnění všech ukládacích vrtů v sekci a po uplynutí stanovené doby monitorování zaplněné sekce bude celá sekce uzavřena. Uzavření zaplněné sekce má vedle bezpečnostních důvodů i technické opodstatnění, neboť:

- ☒ odpadá údržba opuštěných chodeb,
- ☒ eliminují se případné problémy se stabilitou ukládacích chodeb a nik,
- ☒ omezí se potřeba větru.

Uzavírání sekcí s VJP a sekcí s RAO bude provedeno odlišným způsobem.

### **8.1 Uzavírání sekcí s VJP**

Uzavírání sekcí s VJP zahrnuje následující činnosti:

- ☒ zaplnění počátečních úseku ukládacích vrtů mezi jejich ústím a koncovou zátkou a zajištění ústí vrtů,
- ☒ zaplnění manipulačních nik,
- ☒ zaplnění křídla větrací chodby,
- ☒ zaplnění zavážecí chodby.

Ukládací sekvence je vždy ukončena určitým počtem distančních bloků a koncovou, ocelovo - betonovou zátkou. Zátka je umístěna 7,5 m od ústí vrtu. Prostor před zátkou má objem cca 29,5 m<sup>3</sup>.

Předpokládáme, že prostor před zátkou bude založen drcenou horninou s jílovým pojivem, která bude ve vrtu zhutňována specializovaným, mobilním pečovacím strojem. V ústí vrtu předpokládáme ukotvení lehké ocelové armatury a zastríkáni torkretem. Toto „víčko“ pouze zabrání vypadávání zakládky v mezidobí před úplným založením manipulační niky.

Niky, křídlo větrací chodby a ukládací chodba budou založeny směsí drcené horniny a jílu v plném profilu. Směs bude na místo dopravována kolovým dopravními prostředky v sypaném stavu a pomocí zakládacího stroje s pásovým dopravníkem vršena do chodby. Zároveň bude vibrátorem spráženým s dopravníkem zhutňována.

Založené úseky chodeb budou od provozované části HÚ odděleny betonovou příčkou.

### **8.2 Uzavírání sekcí s RAO**

Volný prostor mezi betonkontejnery v komoře s RAO bude rovněž v určité fázi provozu úložiště vyplněn vhodným backfillem. Uzavírání komory s RAO zahrnuje následující činnosti: uzavření vstupu do komory a vyplnění volného prostoru komory.

Zaplňená komora bude ve vstupu uzavřena betonovou příčkou, která bude sloužit jako bednění. U stropu bude do uzávery vložena ocelová trubka, která bude sloužit jako odvětrávací a kontrolní otvor.

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**79/86**

Komora bude poté zaplňována výplňovou směsí, která bude do komory vtlačena

pomocí čerpadel odvodušňovacími vrty. Smes bude k čerpadlům dopravována autodomíchávací. Jako výplňová smes bude použit nejspíše beton, lze však uvažovat i o popílku, smesi jemne drcené horniny (odpad při vrtání horizontálních ukládacích vrtů) a vhodného pojiva (cement, jíł) apod.

D. Podzemní stavby hlubinného úložište

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**80/86**

## **9 Použité podklady**

Autio J., Johansson E., Hagros A., Anttila P., Rönnqvist P. E., Börgesson L., Sandén, Eriksson M., Halvarsson B., Berghäll J., Kotola R., Parkkinen I. (2008): KBS-3H Design Description 2007.- SKB Report R-08-44, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Demek a kol. (1987): Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 476 s.

ÚJV Rez, Energoprojekt Praha (2010): Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložište radioaktivního odpadu v hypotetické lokalitě.

Kolektiv autorů: EGP INVEST, s.r.o. – Uherský Brod, DIAMO s. p. o. z. GEAM Dolní Rožinka (2011): Overení plošné a prostorové lokalizace HÚ (celkem 6 studií z roku 2011 a 2012)

Houska B. (1993): Středočeský pluton – zhodnocení vyhledávacích prací na uran. Průzkum Příbram s.r.o.

Mátlová et al., (1989), Prognózního ocenění CSSR na uran - strukturální patro krystalinikum MS archiv Průzkum Příbram.

Mikeš, J. (1968): Zpráva o průzkumné činnosti závodu VII – Horažďovice – n.p. JDGP v oblasti jižních a jihozápadních výběžků středočeského plutonu a přilehlé části moldanubika v letech 1953 – 1963, Geologický průzkum uranového průmyslu. Hamr na Jezeře.

Sobota, T. – Křišťák, J. – Hlaváček, A. – Novická Z. – Litochleb J.(1991): Zpráva o strukturálním vrtu Zif 1200 c. M-1/1200 Milčice. CSUP s.p, o.z. Průzkum Příbram.

Skorepa, J. a kol. (2006): Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložište. Zpráva o řešení a výsledcích projektu. Lokalita c. 40 – Pacejov Nádraží. Závěrečná zpráva – stav k datu 31. října 2005. C. úkolu: 1164/2003. Geobariéra, Praha.

Sobotková O. – Dubec J. et al. (1977): Prognózní ocenění na uran CSSR – II. etapa, středočeský pluton, MS Průzkum Příbram s.r.o.

Verner, K.- Vondrovic, L.- Franek, J. (2012): Pacejov. Strukturální – petrografická charakteristika lokality. Česká geologická služba, Praha.

D. Podzemní stavby hlubinného úložište

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List č.:

**81/86**

## **Příloha c. 1 Povrchová situace hlubinného úložište**

D. Podzemní stavby hlubinného úložište

Číslo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**82/86**

**Príloha c. 2 Težební horizont 420 m n. m.**

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**83/86**

**Príloha c. 3 Laboratorní horizont 270 m n. m.**

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**84/86**

**Príloha c. 4 Ukládací horizont 100 m n. m.**

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**85/86**

**Príloha c. 5 Ukládací horizont 0 m n. m.**

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Císlo zakázky:

**33-1238-26-001**

Soubor:

**003\_D\_Tech.zprava.doc**

Archivní číslo:

**EGPI – 6 – 120 465**

Revize: List c.:

**86/86**

**Príloha c. 6 Cerpací horizont -30 m n. m.**