

 EGP INVEST, spol. s r. o., Antonína Dvořáka 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 Březový potok - Pačejov Ověření plošné a prostorové lokalizace hlubinného úložiště		Objekt/PS	Stupeň studie	Číslo TPO:
Název dokumentace: Březový potok - Pačejov D - Podzemní stavby hlubinného úložiště TECHNICKÁ ZPRÁVA				Pořadové číslo 002
Značka 4000/Fie	Vypracoval kolektiv	Schválil Ing. Fiedler	Datum 10/2012	Celk. počet A4 86
<p>Zpracovatelský kolektiv:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>Ing. Holub Jiří Ing. Fiedler František Ing. Kozák Tomáš Ing. Vozár Martin</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>RNDr. Ondřík Jaromír Ing. Jedlička Miroslav Ing. Hájek Antonín, CSc. Ing. Hlisnikovský Karel P. g. Blahomír Šenk</p> </div> </div>				
Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 002_D_TZ.doc	Archivní číslo: EGPI-6-120 465	Index	List č.: 1

Obsah

Seznam zkratk	6
Grafické přílohy vložené na konci zprávy	6
1 Základní charakteristika lokality Březový potok - Pačejev	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 Březový potok	16
2.1 Povrchové areály	16
2.2 Podzemní stavba – hlubinného úložiště	17
2.3 Sklad vyhořelého 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 Březový 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 Uspořádání a stavební objemy prací (důlní objem prací) podzemní části HÚ Březový potok – sklad VJP, příprava VJP k uložení a důlní 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 Důlní stavební objekty	22
2.7 Celková koncepce – podzemní část hlubinného úložiště Březový potok	24
2.7.1 Stavební objekty - sklad vyhořelého jaderného paliva	24
2.7.2 Stavební objekty pro výstavbu hlubinného úložiště	24
2.7.3 Stavební objekty pro větrání úložiště	25
2.7.4 Modul čerpání důlních vod	25
3 Výstavba podzemní části hlubinného úložiště Březový 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 děl	28

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		2/86

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	Větrání v období výstavby.....	36
3.2.6	Nakládání s důlními vodami v období výstavby	36
4	Popis technologie výstavby skladu VJP a zavázečního tunelu	37
4.1	Popis podzemní stavby – sklad vyhořelého jaderného paliva	37
4.2	Stručný popis stavebně-technického řešení.....	37
4.3	Zavázeční tunel – spojka skladu vyhořelého jaderného paliva a stavby „Příprava VJP k ukládání“	38
5	Popis technologie výstavby vybraných podzemních objektů HÚ	40
5.1	Hloubení kruhové jámy s betonovou či torkretovou obezdívkou.....	40
5.2	Výstavba úvodní části těžních tunelů a úpadnice (z areálu Jetenovice - Maňovice)....	41
5.3	Výstavba rozměrných důlních děl ražbou s členěným průřezem	41
5.4	Ražba úklonných a vodorovných důlních děl pro dopravu a technické účely	43
5.5	Vrtání velkoprofilových ukládacích vrtů	44
6	Orientační popis modulů podzemní části HÚ Březový 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 zavázeční 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 Zavázeční chodby k ukládacím sekcím.....	50
6.2.7	Du SO 22 - Dopravní chodby k vtažené jámě VTJ-1	50
6.2.8	Du SO 25 - Zavázeční chodba ukládací sekce RAO (jen na ukládacím horizontu 100 m n. m.)	50
6.2.9	Du SO 33 - Chodba plnicích čerpadel 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 - Podpůrné laboratoře.....	57
6.5.1	Du SO 42 - Podzemní laboratoř (horizont 270 m n. m.).....	57
6.5.2	Du SO - 45 Konfirmační laboratoř (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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		3/86

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 - Shromáždění 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 - Náraziště těžní jámy TJ-1S	61
6.6.11 Du SO 37 - Rozvodna (horizont 270 m n. m.)	62
6.6.12 Du SO 46 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (čerpací 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 - Náraziště těžní jámy TJ-1S	63
6.7 Modul M 15 - Modul ražby a transportu rubaniny na povrch	63
6.7.1 Du SO 01 - Těžní 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 (těžní horizont)	66
6.8 Modul M 16 - Modul větrání	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 - Větrací komíny	68
6.8.4 Du SO 28 - Větrací chodby (horizont 120/125 m n. m. a 20/25 m n. m.)	68
6.8.5 Du SO 29 - Hlavní a sběrné větrací chodby komor ukládání RAO	69
6.8.6 Du SO 30 - Větrací vrty komor ukládání RAO	69
6.8.7 Du SO 31 - Větrací chodby a komíny provozních objektů	69
6.8.8 Du SO 32 - Větrací stanice (větrací horizont 120/125 m n. m.)	70
6.8.9 Du SO 40 - Větrací stanice (horizont 270 m n. m.)	70
6.9 Modul M 17 - Modul čerpání důlních vod	70
6.9.1 DuSO 38 Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 270 m n. m.)	70
6.9.2 DuSO 48 Čerpací stanice důlních vod (horizont -30 m n. m.)	71
6.9.3 DuSO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.)	71
6.10 Orientační bilance výlomů	71
7 Popis důlních provozních souborů (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

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 4/86
---	---	--	---------	-------------------------

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vymezení lokality Březový potok - Pačejov	7
Obrázek 2: Lokalita Březový potok strukturně – tektonické schéma s hlubinným úložištěm	13
Obrázek 3: Cyklogram prací na čelbě důlního díla	30
Obrázek 4: Automatizovaný vrtný vůz	31
Obrázek 5: Hydraulické rypadlo při práci na čelbě	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
Obrázek 16: Schéma velkoprofilového vrtného stroje (Box Hole Borer)	44
Obrázek 17: Pohled do vyvrtané chodby (1), pohled na vrtné zařízení (2) a schéma velkoprofilového vrtného dláta s roubíkovými kotouči (3).	45
Obrázek 18: Profily kaveren pro jeřábové 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 řez ukládacím vrtem se zavážecím strojem (vpravo).	52
Obrázek 22: Schéma ukládání SC v ukládacím vrtu	53
Obrázek 23: Schéma uložení superkontejnerů a distančních bloků v zavážecích vrtech	53
Obrázek 24: Rozšíření vrtu pro zátku	54
Obrázek 25: Schéma oddělovací zátky (vlevo) a drážky pro její instalaci.	54
Obrázek 26: Schéma manipulační niky	55
Obrázek 27: Komora pro ukládání ostatních RAO a páteřní chodba	56
Obrázek 28: Komora pro ukládání ostatních RAO	56
Obrázek 29: Řez nárazištěm těžní jámy	58
Obrázek 30: Řez 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: Řez skipovou stanicí	65
Obrázek 35: Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, vtažné chodby	67
Obrázek 36: Profily větracích chodeb	68

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 5/86
---	---	--	---------	-------------------------

Seznam zkratk

ARPHÚ	aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČGS	Česká geologická služba
ČGÚ	Český geologický úřad
č. h. p.	číslo hydrologického pořadí
ČSN	česká státní norma
ČSUP	Československý uranový průmysl
Du PS	důlní provozní soubor
Du SO	důlní stavební objekt
HÚ	hlubinné úložiště
IČÚTJ	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	stříkaný 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	vyhořelé jaderné palivo
VK	větrací komín
vn	vysoké napětí
VTJ	vtažná (jáma)
vvn	velmi vysoké napětí

Grafické přílohy vložené na konci zprávy

Příloha č. 1 Umístění staveb HÚ Březový potok - povrch

Příloha č. 2 Umístění stavebních objektů na horizontu 420 m – jáma TJ-1S

Příloha č. 3 Umístění stavebních objektů na horizontu 270 m. n. m.

Příloha č. 4 Umístění stavebních objektů – ukládací horizont 100 m n. m. (hlavní ukládací horizont)

Příloha č. 5 Umístění stavebních objektů – ukládací horizont 0 m n. m. (pomocný ukládací horizont)

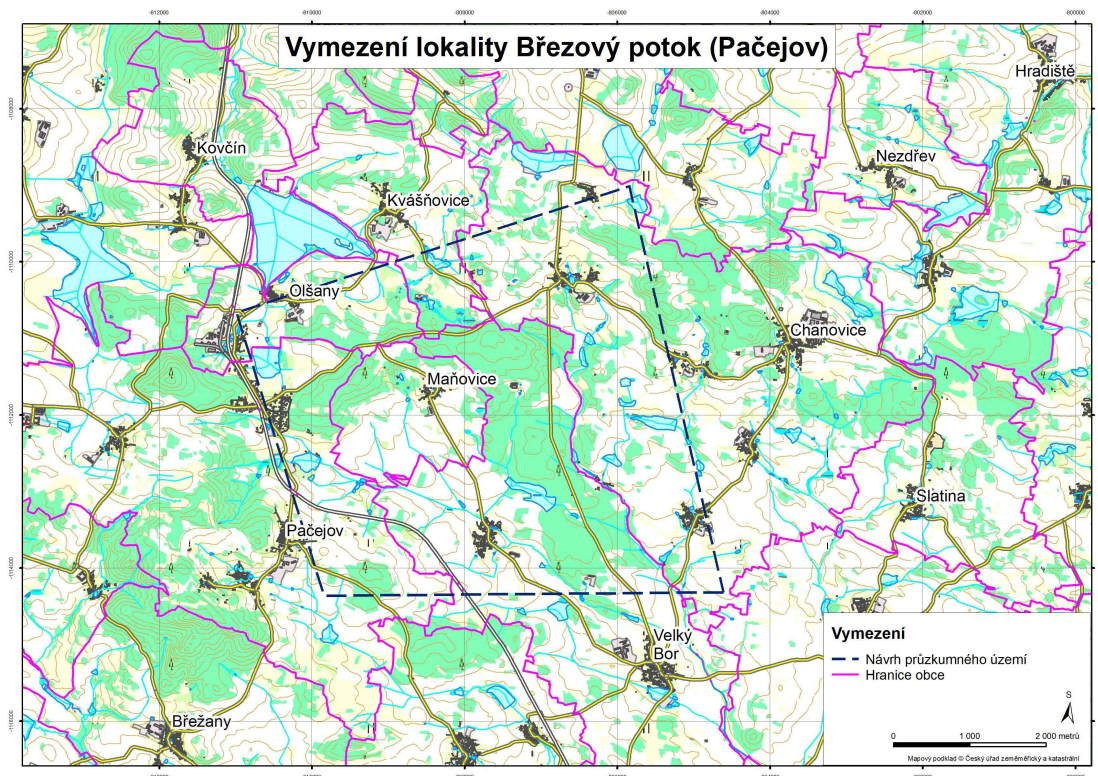
Příloha č. 6 Umístění stavebních objektů – čerpání důlních vod -30 m n. m.(žumpové chodby)

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		6/86

1 Základní charakteristika lokality Březový potok - Pačejev

1.1 Základní údaje o lokalitě

Lokalita Březový potok - Pačejev 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 č. 1). Průzkumné území má tvar čtyřúhelníku. Souřadnice vrcholů v souřadnicovém systému S-JTSK jsou uvedeny v následující tabulce.



Obrázek 1: Vymezení lokality Březový potok - Pačejev

Lokalita se nachází v Plzeňském kraji v okrese Klatovy a navrhované PÚ zasahuje do katastrálních území těchto obcí: Pačejev (Identifikační Číslo Územně Technické Jednotky 717 304), Kvašňovice (IČÚTJ 678 228), Olšany u Kvašňovic (IČÚTJ 678 236), Maňovice (IČÚTJ 717 282), Jetenovice (IČÚTJ 779 521), Chanovice (IČÚTJ 650 633) a Velký Bor u Horažďovic (IČÚTJ 779 539).

Tabulka č. 1 Souřadnice vrcholů navrhovaného PÚ Březový potok

vrchol č.	X	Y	vrchol č.	X	Y
1	1114315,617	804609,130	2	1114361,573	809838,909
2	1109012,308	805840,748	3	810986,923	1110661,584

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		7/86

Povrchová část stavby hlubinného úložiště (HÚ) – Březový potok je lokalizována mezi obcemi Jetenovice a Maňovice. Podzemní stavba je umístěna do masívu granitů 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 něj okrsku Pačejovská pahorkatina (Demek a kol., 1987).

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

Horniny střeďočeského plutonu v širším zájmovém území vytvořily mírně zvlněnou krajinu. Je z větší části odlesněná, s drobnými lesními porosty na temenech dílčích 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 půdy jsou převážně mělké, chudé, na písčitych 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 (Březový potok, Hájek, Velkoborský potok, Svěradický potok, Hradišťský potok). Nachází se zde řada vodních ploch: Kozčinský rybník (o celkové ploše 104 ha – větší část mimo řešené území), Starý rybník a Kozedře u Chanovic, Zákup, Velký rybník aj. menší rybníky na potoku Hájek...

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

V rámci zpracovávaného území se nenachází žádné zvláště chráněné území přírody. Z prvků 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, Kvášňovice, Pačejov, Maňovice a řada menších sídel: Jetenovice, Újezd u Chanovic, Defurovy Lažany, Holkovice, Dobrotice. Nejvýznamnějšími městy v širším okolí jsou Horažďovice 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 Podhůří – Horažďovice a silnice III. třídy, která se napojuje na silnici č. 20 I. třídy Karlovy Vary – Plzeň – České Budějovice. Při západní hranici PÚ je situována dvojkolejná elektrizovaná železniční trať Plzeň – České Budějovice (č. 190) s železničními zastávkami Jetenovice a Pačejov.

Přes JZ část polygonu prochází trasa tranzitního plynovodu ve správě společnosti TRANSGAS. Trasa je tvořena třemi plynovody s jedním dálkovým kabelem. Ochranné

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		8/86

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

1.1.3 Geologická charakteristika

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

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

Souhrnné zhodnocení vyhledávacích prací na U v oblasti středočeského 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 odvrtnán v roce 1981 strukturální vrt M-1/1200, který byl situován na kontaktu moldanubika s chánovickou apofýzou. Vrt dosáhl hloubky 966,6 m a ověřil strmý kontakt obou jednotek (Sobota – Křištiak – Hlaváček – Novická – Litochleb, 1991).

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

Výsledky geologicko - průzkumných prací ČSUP, realizovaných v oblasti chanovické apofýzy nebyly doposud vyhodnoceny a zpracovány formou závěrečné zprávy. Strukturální situace na jednotlivých průzkumných úsecích je zobrazena rozpracovaných strukturně – 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 středočeského plutonického komplexu (chanovická apofýza v centrální části zájmového území a klatovská apofýza),
- pokryvné útvary - jsou tvořeny pouze drobnými výskyty sladkovodních sedimentů terciárního 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 středočeského plutonu.

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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		9/86

V kasejovickém pruhu (ostrově) převažují cordierit – biotitické a migmatitizované pararuly metamorfované za podmínek vyšší amfibolitové facie. Obsahují vložky mramorů, erlanů, leptinitů a amfibolitů.

Sušicko-votická pestrá skupina v jižní části zájmového území je taktéž tvořena cordierit – biotitickou a migmatitizovanou pararulou. Perlové ruly vystupují v malých tělesech prostorově souvisejících se středočeským 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 tělesy mramorů

V navrhovaném průzkumném území Březový 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 rozměrů u Olšan a Kvášňovic. Kromě těchto dvou výskytů nebyly v PÚ nalezeny žádné další relikty pláště plutonu.

Středočeský pluton

Středočeský plutonický komplex je kompozitním, polyfázovým tělesem, které buduje celá řada dílčích intruzí (plutonů, pňů, sheetů a žil) s variabilními texturními, petrologickými a geochemickými charakteristikami.

Granitoidy středočeského 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 kůry 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 středočeského plutonického komplexu (klatovská apofýza budovaná kozlovickým granodioritem a chanovická apofýza tvořená blatenským a červenským 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 křemenem. Akcesoricky jsou zastoupeny zirkon, apatit, magnetit a pyrit. Ojediněle se objevuje cordierit. Charakteristickým znakem horniny je výrazná zonální stavba plagioklasových krystalů

Chanovická apofýza středočeského plutonu je budována biotitickým granodioritem s amfibolem (blatenský typ), v blízkosti styku s moldanubikem přechází v poněkud bazičtější okrajovou facii, tj. usměrněný amfibol-biotitický granodiorit až křemenný diorit (červenský typ).

Granodiorit blatenského typu je představován středně zrnitou, masívní, světle šedou, poměrně homogenní horninou s ojedinělými 1-2 cm velkými vyrostlicemi draselného živce. Její minerální složení je dáno asociací: plagioklas, draselný živec, křemen, biotit, obecný amfibol. Z akcesorií byl zjištěn apatit, zirkon, alanit, epidot, pyrhotin a pyrit. Intruzivní stáří bylo radiometricky určeno na ~346 Ma.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		10/86

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

Širší zájmové území je charakterizováno výskytem horninových žil aplitů, pegmatitů, porfyrů, ojediněle i žilného křemene. 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 reliktních. 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 (narovnění) spádových křivek přítoků 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 střídat 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 štěrky, které představují relikty limnických či limno-fluviálních uloženin.

1.1.4 Strukturní charakteristika širšího okolí lokality

Při zpracování této problematiky byly použity následující podklady:

- a) Prognózní ocenění ČSSR na uran - strukturní patro krystalinikum (Mátlová et al, (1989), MS archiv Průzkum Příbram,
- b) Prognózní ocenění na uran ČSSR – II. etapa, středočeský pluton (Sobotková – Dubec, 1977),
- c) Pačejov strukturně – petrografická charakteristika lokality (Verner – Vondrovic – Franěk, 2012),
- d) Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště. Lokalita č. 40 – Pačejov Nádraží (Skořepa. a kol., 2006)
- e) Rekognoskace terénu. V oblasti středočeského plutonu morfologie terénu a síť povrchových vodotečí zřetelně indikují přítomnost disjunktivních struktur.

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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		11/86

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

Lokalita Pačejov 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 středočeského plutonu.

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

Žilný doprovod tvoří především aplity a křemenné 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

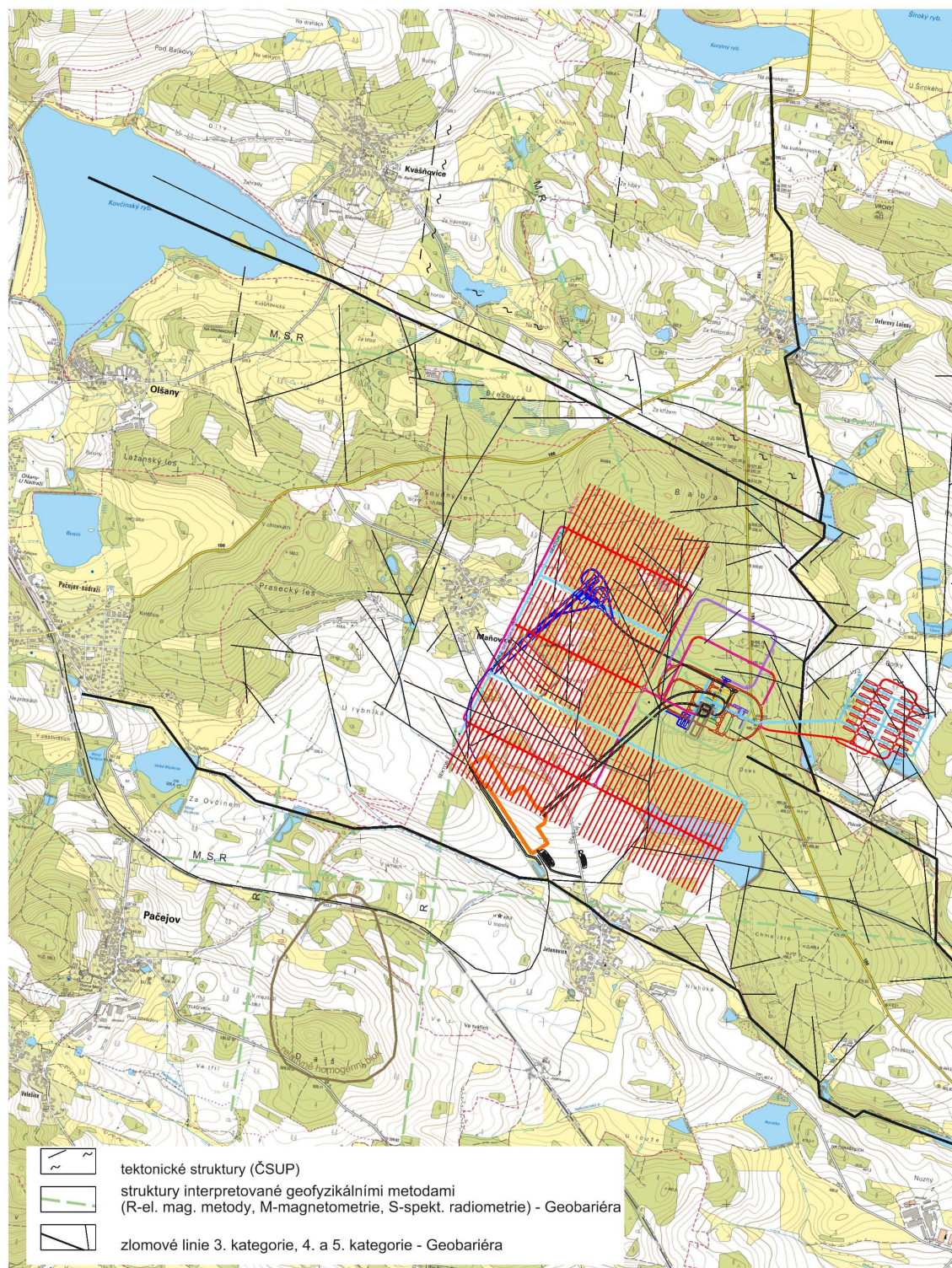
Hlubinné úložiště je situováno v maňovickém bloku, v jehož středu se nachází obec Maňovice. Z petrografického hlediska je tento blok budován pouze granity blatenského typu, drobnozrnnými a ojedinělými vyrostlicemi živeců. Z žilných hornin byly zjištěny drobné žilky aplitů a pegmatitů. Blok je na S limitován 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 Pačejov Nádraží. Na západě je blok limitován dislokací směru S-J, která byla indikována geofyzikálním průzkumem ČSÚP východně od Olšan.

Povrchový areál HÚ je situován mezi obcemi Jetenovice a Maňovice, mezi silnicí a Březovým potokem. Portál těžebních tunelů je projektován v místech, kde jsou nejvýhodnější morfologické a geologické podmínky pro zahloubení těžebních tunelů. Důlní 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 rozměrům 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 Kvášňovice a Defaurovy Lažany, severně od mylonitového pásma.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		12/86

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



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 skipotěžbou,
- 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,
- čerpání 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 Březový potok je zohledněn ten fakt, že ve stejném čase 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 požadavků vyplývajících ze zadání a platné legislativy,
- zajištění funkčnosti zařízení,
- zajištění vysoké provozní bezpečnosti zařízení,
- RAO budou v místě povrchové stavby HÚ připravovány do betonkontejnerů, ale budou moci být přiváženy i jako hotové betonkontejnery.

1.3.1 Požadavky vyplývající ze zadání a legislativy

Požadavky byly v obecné rovině včleněny do koncepce podzemní části HÚ. Dále byly uplatněny při návrzích jednotlivých důlních stavebních objektů a jejich vzájemných vazeb. Jedná se zejména o splnění požadavků souvisejících s radiační ochranou a bezpečností práce v hornictví (BOZP):

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		14/86

- fyzické oddělení úseku výstavby a ukládání (oblast radiační ochrany),
- stavební řešení objektu „Přípravy VJP k ukládání, řešení překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů (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 vzájemné 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 oblouků.

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 superkontejnerů, opravna, násypy do skipostanice) jsou průjezdné, aby nevznikala potřeba couvat nebo se otáčet.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		15/86

2 Umístění stavby hlubinné úložiště Březový potok

Hlubinné úložiště Březový potok navazuje na povrchový areál, jehož součástí je v zásadě – příjezd vlakových souprava a jejich rozřazení (nadmořská výška 483 m n. m.) a areál zabezpečující hornickou část výstavby HÚ (nadmořská výška 483 m n. m.). Na konci vlakové vlečky je překládací uzel ocelových kontejnerů z železničních vagonů na zavážecí podvozek. 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 neutronů (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).

Důlní 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 Pačejov. 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 kontejnerů VJP (objekt přejímky RAO)*

Do areálu je zavedena kolejová vlečka ze železniční stanice Pačejov. Areály mají nadmořskou výšku 483 m. Na vlečku navazuje objekt přejímky kontejnerů VJP, kde se kontejnery s VJP přeloží ze železničního vagonu 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. *Důlní úsek Maňovice*

Slouží pro vedení hornických prací, které souvisí s výstavbou hlubinného úložiště Březový potok. Zároveň v tomto areálu bude zajištěna výroba betonkontejnerů 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. Těžební jáma TJ-1S je projektována jako slepá jáma, která je napojena na důlní úsek Maňovice (nadm. výška 483 m n. m.) dvěma těžebními tunely TT-1 a TT-2.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		16/86

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 důlní stavba. Manipulace s kontejnery je navržena mostovým jeřábem (nosnost 140 t).

Střežené 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 střeženými prostory jsou povrchové areály větracích 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 – důlní 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 Březový potok je sklad vyhořelého jaderného paliva. Sklad je vzhledem k možnostem konfigurace terénu zbudován celý v podzemí. Z objektu příjmu kontejnerů 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 Březový 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 (nadmořská výška 100 m n. m.) – bude plně technologicky vybaven a záložní (nadmořská výška 0 m n. m.) – bude spojen úpadnicí, technologicky nebude vybaven, ale na tomto horizontu bude narážet plně technologicky vybavené na jámě TJ-1S,
- ukládání VJP se bude provádět do velkoprofilových horizontálních vrtů – tak zvaný horizontální způsob ukládání (průměry vrtů 2,2 m),

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		17/86

- ukládání ostatních RAO bude prováděno v betonkontejnerech do velkoobjemových komor ve stozích. Betonkontejnery budou dováženy na lokalitu Březový potok už hotové, nebo zde budou zhotovovány,
- přejímací místo bude umístěno v speciálním objektu u skladu VJP (dále bude vyražen zavážecí tunel),
- na HÚ Březový 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 modulů a stavebních objektů pokud je to možné.
- čerpací 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 radiační 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 oblouků. 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 materiálů jsou určeny horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m. Jednotlivé druhy radioaktivních materiálů 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 vyhořelého jaderného paliva), to je 5 900 superkontejnerů a 3 000 betonkontejnerů (pro ukládání RAO).

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		18/86

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

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

Sklad vyhořelého jaderného paliva je koncipován pro skladování vyhořelého jaderného paliva v ocelových kontejnerech s ochranou proti toku neutronů. Stavba pro skladování je koncepčně nazvána skladovací chodba. Sklad má šířku 10,90 m a kontejnery jsou umístěny ve dvou řadách. Rozvezení skladovacích kontejnerů 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 m² (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 vystavěn 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 filtroventilačním 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 větrání tunelů slouží kolektor, který je vyražený nad tunely TT-1 a TT-2. Povrchový areál Jetenovice - Maňovice je lokalizován v nadmořské výšce 483 m. Těžní 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 větrů na TJ-1S z větrací 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 přečerpávání důlních vod na povrch. Současně je na tomto horizontu umístěna podzemní laboratoř (Du SO 42). Horizont je přístupný z jámy TJ-1S a ze spojovací úpadnice.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		19/86

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 betonkontejnerů s ostatním RAO ve dvou řadách, centrum přípravy superkontejneru, konfirmační laboratoř 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 vrtů (průměr 2,20 m) je 250 m. Horizonty jsou přístupné z jámy TJ-1S a po spirální zavážecí 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 důlních 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 – důlní úsek Maňovice (nadm. výška 483 m n. m.) a z objektů 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 důlním 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 zavážecí úklonnou chodbou. Čerpání důlních 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 větry 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 větrání musel být zvolen pro velkou prostorovou vzdálenost důlních staveb). Těžním 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 překládacího uzlu a horké komory (Du SO 41).

Stavby

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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		20/86

Podzemní část HÚ, (podle zprávy: Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivního odpadu v hypotetické lokalitě – Praha 2010 – ÚJV Řež, Energo-projekt), je rozdělena na dva úseky – úsek výstavby a úsek ukládání. V rámci těchto úseků jsou dále vyčleněny tak zvané moduly. V jednotlivých úsecích jsou vymezeny následující moduly (toto členění bylo přijato i pro stavbu HÚ Březový 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 důlními 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 důlní 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 betonkontejnerů v ukládacích komorách a následné zaplnění obsazených komor vhodným backfillem – horizont 100 m n. m.

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

Modul M16 – modul větrání, zajišťuje větrání, klimatizaci, odvedení a čištění upotřeбенých vzdušnin ze všech důlních 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 razící práce, manipulaci s rubaninou a její transport na povrch.

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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		21/86

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

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

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

K těmto modulům jsou přiřazeny jednotlivé důlní stavební objekty. Jejich seznam vychází z Referenčního projektu hlubinného úložiště 2010 (RPHÚ) a je doplněn.

2.6.3 Důlní stavební objekty

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

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	Modul
Du SO 1	Těžní jáma TJ-1S (z horizontu 420/-70 m n. m. volná hloubka), výška podzemní věže 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 zavázeční 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 opravny 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	Zavázeční chodba ukládací sekce I. a II.	M10
Du SO 18	Velkoprofilový ukládací horizontální vrt s manipulační nikou	M11
Du SO 19	Zavázeční chodba ukládací sekce III. a IV.	M10
Du SO 20	Násyp do skipostanice (horizont -30 m n. m.)	M15
Du SO 21	Zavázeční chodba ukládací sekce V. a VI.	M10
Du SO 22	Dopravní chodba k vtažné jámě VTJ-1	M10
Du SO 23	Zavázeční chodby ukládací sekce VII. a VIII.	M10
Du SO 24	Odvod upotřebeného vzduchu, výdušné chodby a komíny	M16
Du SO 25	Zavázeční 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 sběrné větrací chodby komor ukládání RAO	M16
Du SO 30	Větrací vrty komor ukládání RAO	M16

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 22/86	List č.: 22/86
---	---	--	-------------------------	--------------------------

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	Modul
Du SO 31	Větrací chodby a komíny provozních objektů - 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 mechanismů 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	Přečerpávací stanice důlních 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 překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů (horizont 483 m n. m.)	M2
Du SO 42	Podzemní laboratoř (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 laboratoř (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 důlních 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	Přívod čerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu přípravy VJP k ukládání + klimatizace, eventuálně čištění vzduchu	M16
Du SO 54	Čištění vod RAO z objektu „Příprava vyhořelého jaderného paliva k ukládání“ (horizont 483 m n. m.)	M17
Du SO 55	Čištění 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	Zavázeční tunel – spojuje místo vykládky skladovacího kontejneru a „Sklad vyhořelého jaderného paliva“ a stavbu „Příprava VJP k ukládání“	M2
Du SO 97	Čištění vod RAO z objektu sklad vyhořelého jaderného paliva a příprava vyhořelého JP a ukládání	M17
Du SO 98	Přívod 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

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 23/86
---	---	--	---------	--------------------------

2.7 Celková koncepce – podzemní část hlubinného úložiště Březový 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 důlní dílo. Kontejnery jsou uloženy ve dvou řadách ve skladovacích chodbách o čistém profilu 131,4 m² (výška 12,4 m, šířka 10,9 m). Doprava kontejnerů 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, laboratoř). 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).

Čištění vod (a to možných radioaktivních vod) z objektů 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 věže (470 m n. m.) po volnou volnou hloubku (-70 m n. m.) je 540 m. Čistý průměr této jámy je 7,0 m.

Těžní jáma je vybavena skipotěžbou (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 důlní stavby Du SO 1, Du SO 2 a Du SO 51. Havarijní klecová těžba doplňuje hlavní těžní zařízení na jámě 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 jámě TJ-1S (420 m n. m.). Odvětrání tunelů TT-1 a TT-2 je provedeno speciálním raženým kolektorem.

Pro ukládání VJP v superkontejnerech a pro ukládání betonkontejnerů je v podzemí určen ukládací horizont. Ukládací horizont 100 m n. m. je plně vybavený horizont s halou na kompletaci superkontejnerů 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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		24/86

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

Na jámě TJ-1S je projektován horizont 270 m n. m., který bude sloužit pro přečerpání důlních vod, posílení větrání (větrací stanice) a bude vybaven technickým zařízením a laboratořemi (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 větrací 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 (čistých) větrů je z povrchu vybudována jáma VTJ-1 (čistý 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 čistém 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).

Větrací 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 m² (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 Větrací jáma – vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy – VJ-1 a VJ-2. Větrací chodby.

Všechny jámy jsou z povrchu až na ukládací horizont 0 m n. m.

2.7.4 Modul čerpání důlních vod

Stavební objekty zajišťují shromažďování a odvedení (vyčerpání) důlních vod na povrch. Součástí modulu jsou následující Du SO:

- Du SO 48 Čerpací stanice důlních vod (horizont -30 m n. m.)
- Du SO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.)
- Du SO 38 Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 270 m n. m.)

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		25/86

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Žumpové chodby slouží ke shromažďování důlních vod z úseku výstavby i provozu HÚ. Délka chodeb projektovaná 300 m, objem cca 3 000 m³.

Čerpací stanice – umístění čerpadel v komoře o profilu 73 m² (celková kubatura 1 730 m³) na horizontu -30 m n. m.

Přečerpávací stanice – umístění čerpadel v komoře o profilu 73 m² (celková kubatura 1 730 m³) - horizont 270 m n. m.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		26/86

3 Výstavba podzemní části hlubinného úložiště Březový 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 jámě bude zahloubena 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 tunelů TT-1a TT-2 a spirální zavázeč 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 jámě 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 vyhořelého jaderného paliva“ a „Příprava VJP k ukládání“.

3.2 Technologie výstavby podzemní části HÚ

Jak vyplývá z výše uvedeného seznamu důlních stavebních souborů, podzemní část HÚ tvoří pestrá škála různých typů důlních 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 důlního díla, ale též kvalitou horninového masívu, jeho zvětráním, rozpukáním a mocností nadloží. Velmi různorodé budou rovněž následné stavební úpravy v těchto objektech, závisující na jejich účelu.

Z hlediska míry zajištění výrubu budou důlní díla v podzemní části HÚ rozdělena na díla zajištěná primárním a sekundárním ostěním a díla s primárním ostěním, 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 radionuklidů vodným prostředím. Jde především o beton, jehož pórové vody vytvářejí nepříznivé pH podmínky vodného prostředí. V případě potřeby budou při zajišťování ostění zavázečích chodeb k sekcím preferovány ocelové sítě ukotvené svorníky. Těžší druhy výztuže budou využívány výjimečně, např. při překonávání poruchových pásem, puklin nebo zlomů.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		27/86

Technicky a technologicky jsou velmi obtížné stavby na horizontu 483 m n. m. „Sklad vyhořelého JP“ a objekt „Příprava VJP k ukládání“. Zde jsou naprojektována velkoobjemová důlní 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 důlní stavby budou prováděny v horninovém masívu, který lze klasifikovat jako pevné a velmi pevné horniny. Samozřejmě lze očekávat určité diskontinuity (tektonické poruchy, pásma metasomatitů uvnitř hornin) s obtížněji razitelnými úseky. Zvláštní pozornost bude nutné věnovat přípovrchovým 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**. Ostění 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 (ostění) musí být zabudována do výrubu v optimálním čase 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 stříkaného betonu.

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

Každý dílčí výrub způsobuje nové přeskupení napjatosti v horninovém masívu a je zdrojem jeho rozvolňování. Je proto žádoucí razit důlní dílo pokud možno plným průřezem, i když akceptovatelné je i členění velkých výrubů na dílčí výlomy, např. u přístupového tunelu na kalotu (přístropí), jádro (opěří) a dno (spodní klenba). Zatímco klasické tunelování se zakládalo právě na postupném rozšiřování malých dílčích výrubů na plný průřez, u moderního tunelování je takový postup odůvodnitelný 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 ostění má být tenkostěnné, poddajné a musí být zajištěn jeho dobrý kontakt s primárním ostěním, aby byl mezi nimi přímý přenos sil. Sekundární ostění smí být zabudováno až po doznění deformací, tj. obnovení rovnovážného stavu v horninovém masívu. Kontrola správného dimenzování spřažené nosné konstrukce ostění a horninového masívu spočívá především v měření deformací a tlaků po dobu ražení a po jeho ukončení. Statický a dynamický tlak podzemní vody na ostění se musí omezit vhodně uspořádaným systémem drenáží.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		28/86

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 důlního díla je základní podmínkou úspěšného průběhu výstavby.

Neoddělitelnou součástí rozhodovacího procesu je využívání výsledků 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 čeleb, na kterých se současně razí. Zásadní je přitom otázka priorit: zda je prioritou maximální rychlost, nebo minimální náklady na výstavbu.

Výstavbu důlního díla je možné výrazně urychlit zvýšením počtu čeleb, na kterých se současně pracuje. S počtem čeleb 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 poznatků 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 ověřovat systematickým geotechnickým monitoringem během výstavby, na jehož základě je možné návrh zajišťovacích prací upřesnit.

Vzhledem k tomu, že geologické podmínky se během ražby důlního 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 důlního díla postoupilo o délku záběru, musí být ve vzájemné návaznosti a v pevně daném sledu provedeny tyto pracovní operace (viz obrázek 3):

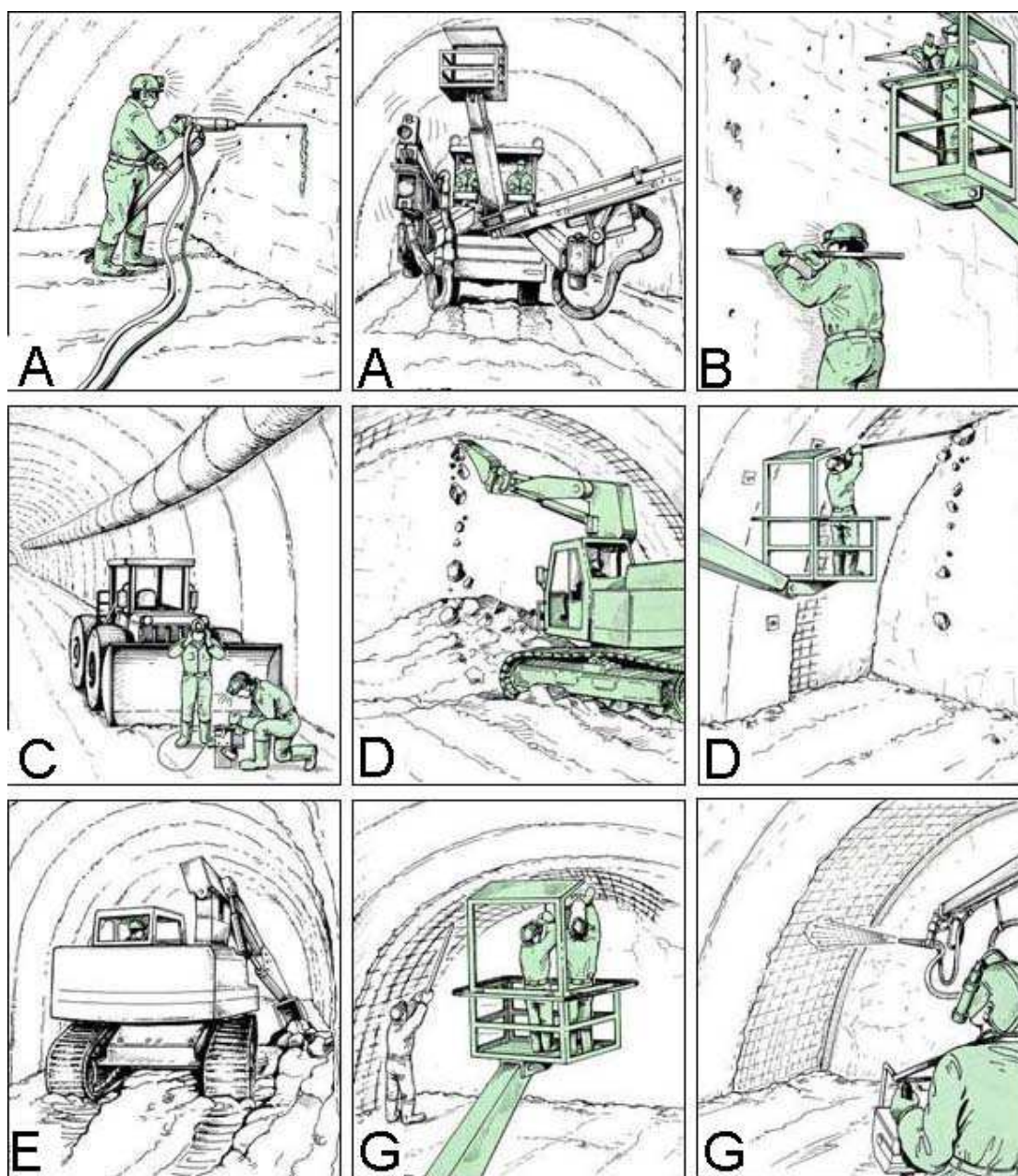
- A. vrtání vrtů pro nálože trhavin podle předepsaného vrtného schématu
- B. nabíjení vrtů trhavinou a adjustace roznětové sítě
- C. odpal náloží trhaviny a odvětrání splodin
- D. prohlídka čelby a odstranění nežádoucích následků odpalu (uvolněné bloky horniny ve stropu, stěnách a čelbě výrubu)
- E. nakládání a odvoz rozpojené horniny (rubaniny)
- F. měřicí kontrola směru ražení a průřezu výrubu
- G. zajištění výrubu v záběru dočasnou výztuží (primárním ostěním)

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

Pro rychlost ražení jsou rozhodující tři hlavní operace: rozpojování horniny, odtěžení 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.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		29/86



Obrázek 3: Cyklogram prací na čelbě důlního díla

a) Vrtání vrtů pro nálož

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

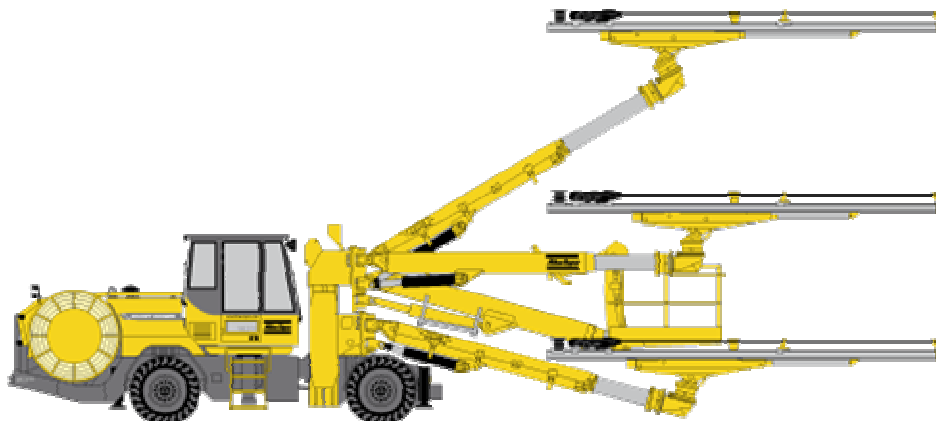
Při ražbě hlavních částí podzemního systému HÚ se předpokládá využití těžkých elektrohydraulických vrtacích kladiv umístěných na vrtacích vozech s dieslovým pohonem. Jednotlivé vrtací komponenty - kladiva, lafety, vrtací ramena (výložníky) a nosiče nástrojů jsou variabilní a umožňují flexibilně se přizpůsobit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

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 30/86	List č.: 30/86
---	---	--	-------------------------	--------------------------

Těžká kladiva jsou umístěna na lafetách hydraulicky ovládaných výložníků, kloubově přichycených k vrtacímu vozu. Úlohou výložníku je nasměrovat 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 vůz navrhovaný.

Předpokládá se použití plně automatizovaných vrtacích vozů (viz obrázek 4), u nichž řídí celý proces vrtání počítač a vrtač na jeho průběh pouze dohlíží. Příprava vrtání se uskutečňuje tak, že po přemístění vrtacího vozu 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 výborně osvědčuje v pevných horninách, kde se razí dlouhými záběry a čelo výrubu je svislé.



Obrázek 4: **Automatizovaný vrtný vůz**

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

- zálomové vrtý
- přibírkové, resp. rozšiřovací vrtý
- předobrysové vrtý sousedící s obrysovými vrtý
- obrysové vrtý, 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 rýpadel, tzv. tunelbagrů a lopatových nakladačů na těžkém pásovém podvozku. Základním mechanismem pracujícím na čelbě bude hydraulické rýpadlo - tunelbagr, příslušné velikosti.

I když vzhledem k malému objemu lopaty je jeho využívání k nakládání rubaniny nevhodné, prokazuje výborné služby při nakypřování haldy rubaniny, jejím rozprostírání

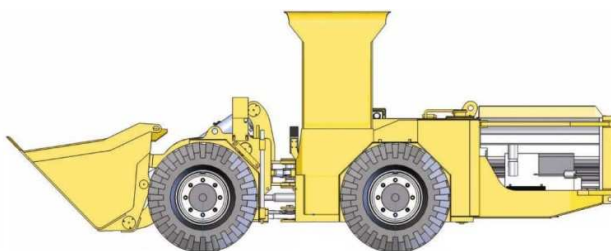
Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		31/86

na dně výrubu, přihrnování na dosah nakladače, při dočišťování a doprofilování (pikování) průřezu výrubu. Silná, hydraulicky ovládaná lopata však umožňuje i jeho využití k vyrypování zárodků pro výklenky ve stříkaném 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 ovládáním 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 m³. Neocenitelné služby při manipulaci s rubaninou prokazují též přepravníkové nakladače (viz obrázek 6).

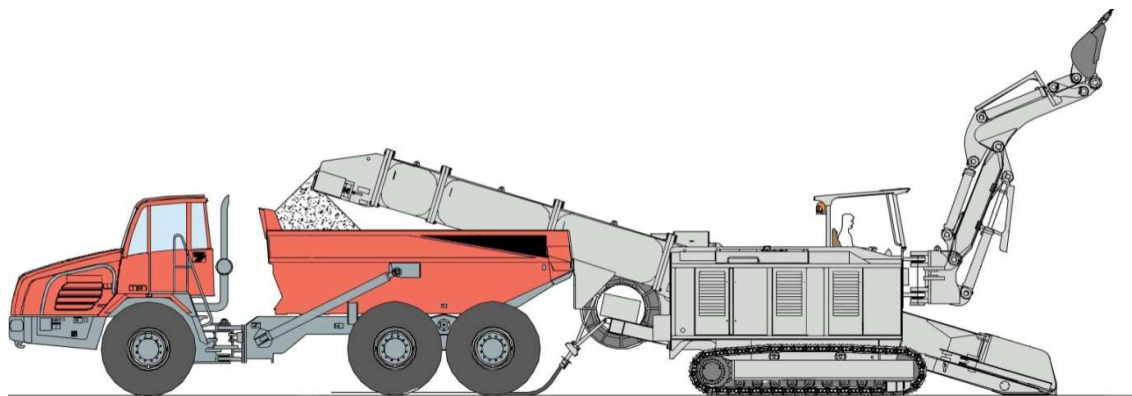


Obrázek 5: Hydraulické rypadlo při práci na čelbě



Obrázek 6: Kolový přepravníkový nakladač

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 	List č.: 32/86
---	---	--	--------------------	--------------------------



Obrázek 7: Nakládací rypadlo

Při ražení krátkých důlních 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 úložiště se předpokládají hydraulicky výklopná nákladní auta a dumpřpy 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 dumpřpů 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 záběru, během razících prací, následuje zajištění výrubu primárním ostěním. Spirální zavážecí chodba, páteřní 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 boků.

Část výrubů 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.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		33/86

Primární ostění je soustava výztužných prvků zajišťujících stabilitu důlního díla těsně po jeho vyrazení 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 výrubů 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 výrubů se v současnosti v závislosti na geologických podmínkách, výšce nadloží a velikosti výrubu používají tyto prvky:

- různé typy kotev,
- stříkaný beton s rozptýlenou výztuží nebo výztužnými sítěmi,
- výztužné oblouky,
- různé typy pažení a výztuže předháněné před čelbou výrubu.

Variabilita únosnosti bude dosažena dimenzováním jednotlivých prvků a jejich vzájemnou kombinací.

❖ *Stříkaný beton (torkret)*

Stříkaný beton (SB) je základním prvkem moderního primárního ostění. Je to směs kameniva frakcí 0/8 mm (výjimečně až 11 mm), jemně mletých rychle tuhoucích cementů v množství max. do 450 kg/m³, vody a různých příměsí a přísad, které příznivě ovlivňují jeho některé vlastnosti. Stříkaný 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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		34/86

❖ *Ocelové sítě*

Ocelové sítě budou svářené z prutů hladké nebo hřebínkové betonářské oceli o průměru 4 až 8 mm. Sítě budou po nanesení první podkladní vrstvy SB k líci výrubu přitlačeny a přivázány k přečnávajícím koncům sítí z předcházejícího záběru a zastříkány další vrstvou předepsané tloušťky. Výhodou sítí je, že v kombinaci s kotvami a oblouky vytvářejí ve stříkaném betonu prostorovou výztuž.

❖ *Výztuž z kotev (svorníků)*

Princip kotvení je v tom, že uvolněná, odlehčená zóna horniny okolo výrubu se pomocí prutů 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 spřaženy 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 důlních 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 výsledků 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.

❖ *Předháněné pažení*

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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		35/86

3.2.4 Řešení dopravy v období výstavby

Při zahájení výstavby těžních tunelů TT-1, TT-2 z povrchového areálu Jetenovice - Maňovice (483 m n. m.) se předpokládá bezkolejová doprava. To znamená, že odtěžování bude prováděno speciálními dumpy. Toto bezkolejové odtěžování 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 důlními vozy na trati o rozchodu 600 mm a část dopravy bude bezkolejová. Doprava jámou TJ-1S bude skipová (materiál, rubanina), klecová doprava mužstva (dělníků a techniků). Při zahájení výstavby části stavby na horizontu 483 m n. m. bude doprava dumpy (jedná se o výstavbu „Skladu vyhořelého jaderného paliva“ a stavbu „Příprava VJP k ukládání“).

3.2.5 Větrání v období výstavby

V úvodní fázi (při ražbě těžních tunelů TT-1 a TT-2 z areálu Jetenovice - Maňovice, úpadnice z horizontu 483 m n. m.) bude větrání separátní. Zároveň bude ražena jáma VTJ-1. Po propojení na horizontu 420 m n. m. bude nutné zbudovat výstavbovou větrací stanici, (na jámě VTJ-1). Bude zajištěno částečně průchozí větrání. Důlní díla v hlubších horizontech se dále budou razit se separátním větráním. Změna nastane, až bude proraženo větrní spojení na ukládacích horizontech 100 m n. m. a 0 m n. m. Bude dosaženo průchozí větrání, přesto budou ražby na obou ukládacích horizontech větrány separátně. Pro každou fázi výstavby bude muset být proveden výpočet objemů čerstvých větrů a zajištěny jeho nutné kapacity větrání.

3.2.6 Nakládání s důlními vodami v období výstavby

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

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

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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		36/86

4 Popis technologie výstavby skladu VJP a zavážecího tunelu

4.1 Popis podzemní stavby – sklad vyhořelého jaderného paliva

Sklad vyhořelého 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 kontejnerů. Rozsah skladovacích míst ve skladovacích chodbách a tím i délka skladovacích chodeb je určena typem kontejneru.

Přívod vzduchu na chlazení je zajištěn velkoprofilovým komínem o délce cca 20 - 30 m. Odvod tepelně opotřebovaného vzduchu (spotřebovaných větrů) je do větracích komínů a VK - Maňovice. Stavba je na úrovni 483 m n. m.

Celková délka skladovacích chodeb 2 x 316 m, ražený profil 153,86 m², světlý profil 131,44 m². Vzhledem ke konfiguraci terénu bude část stavby zbudována z otevřené stavební jámy, z části bude zbudována jako důlní stavba.

4.2 Stručný popis stavebně-technického řešení

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

S postupem čelby bude budována svorníková výztuž o délce svorníku 4,5 m s hustotou svorníků 1 ks/1,3 m² (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 zástřík stříkaným betonem do 5 cm. Na tento zástřík bude aplikována stříkaná 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 boků 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 boků svorníky o délce 4,5 m s hustotou svorníků 1 ks/1,3 m². Po vylomení celé délky skladovací chodby bude na krátkých svornících (délka 1,5 m) ukotvena KARI síť 100 x 100 x 6,3 mm.

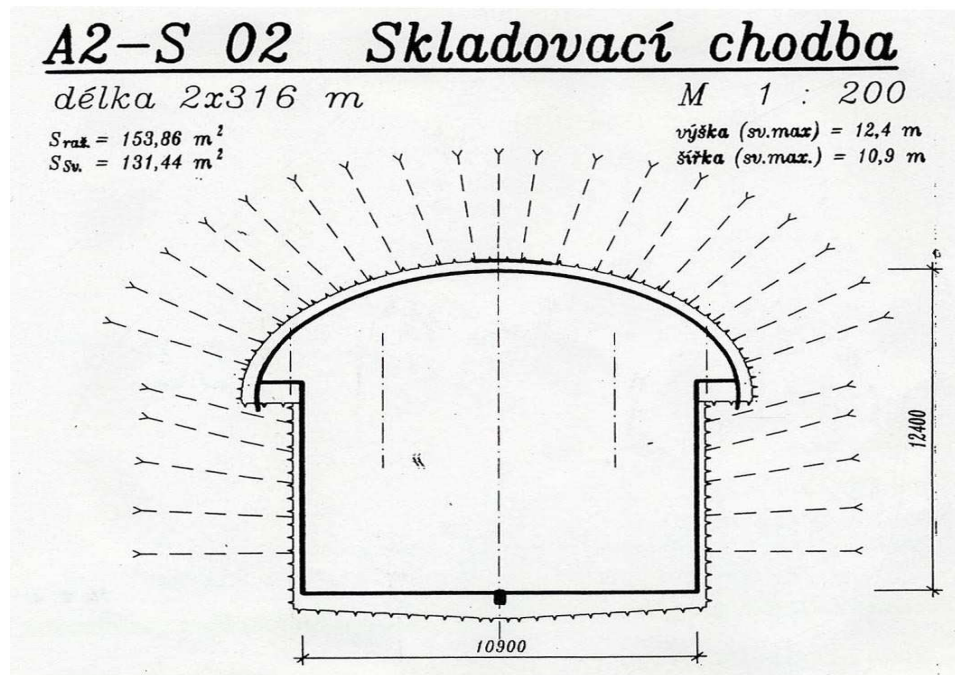
Konečná úprava výztuže bude provedena na bocích skladovací chodby, a to stříkaným betonem o tloušťce 200 mm. Po provedení vrstvy stříkaného betonu bude ukotvena pojezdová kolej jeřábu. Podlaha ve skladovací chodbě bude z litého betonu vyztuženého ocelí (KARI síť 100 x 100 x 6,3 mm 2x).

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.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		37/86

Celková délka skladovacích chodeb 2 x 316 m (rezerva + 2 x 316 m nenakresleno)		
Ražený profil 153,86 m ² ,	celkový výlom	97 240 m ³
	+ operativní výlom v centrální části	3 500 m ³
	+ výlom pro větrání	1 500 m ³
	celkem	102 240 m ³



Obrázek 11: Skladovací chodba

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

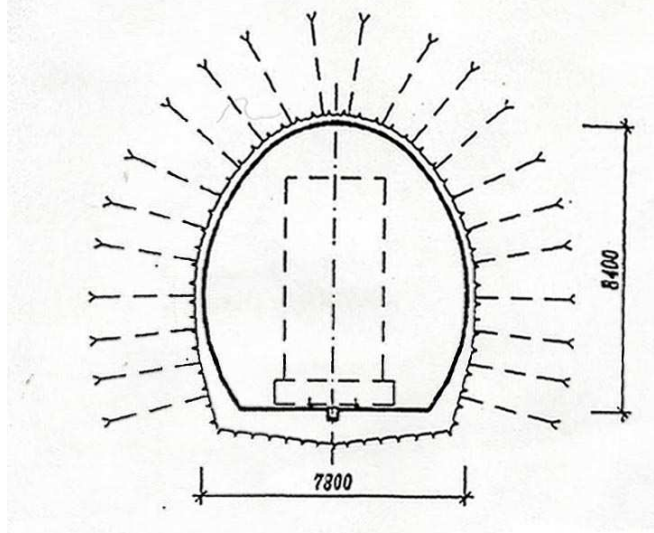
Tento důlní stavební objekt (zavážecí tunel) spojuje místo vykládky kontejneru z tak zvaného převozního vagonu do objektu skladu VJP a objektu „Příprava VJP k ukládání“. Zavážecí tunel je určen k převozu kontejneru s vyhořelým jaderným palivem a zároveň k dopravě dekontaminovaného prázdného kontejneru k vlakové vlečce.

Zavážecí tunel má světlý profil 56,5 m² (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 m³, přípravné práce 2 000 m³, tj. celkem 52 000 m³.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		38/86

$S_{ra\check{z}.} = 66,67 \text{ m}^2$ výška (sv.max.) = 8,4 m
 $S_{sv.} = 56,52 \text{ m}^2$ šířka (sv.max.) = 7,8 m



Obrázek 12: Zavážecí tunel

Číslo zakázky:

33-1238-26-001

Soubor:

003_D_Tech.zprava.doc

Archivní číslo:

EGPI - 6 - 120 465

Revize:

List č.:

39/86

5 Popis technologie výstavby vybraných podzemních objektů 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 věže včetně zaústění technologických kanálů (potrubní, elektrokanál, ohřev vtažných větrů) a osazení kotev těžní věže. Přístup pracovníků na čelbu je pomocí žebříků.

Použitá technologie bývá zpravidla:

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

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

Pro betonáž druhého kroku se spouští na čelbu 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 věže (například u jámy TJ - 1S z úrovně 420 m n. m. do úrovně 470 m n. m.). Po dokončení výlomových prací na komínu těžní věže se provede zahloubení do hloubky 40 - 50 m. Hornina se rozpojuje trhací prací, odtěžuje pak provizorním těžním zařízením (podobné zařízení jako je stavební jeřáb), betonáž se provádí ve dvou krocích. První krok pomocí dřevěného bednění u těžního patra, dále pak ocelovým pomocným bedněním.

c) Hloubení jámy

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

Vlastní hloubení pak pokračuje shodně jako v úseku pod základem těžní věže s tím, že poval bývá vzdálen od čelby 20 – 40 m. Odtěžování rubaniny se provádí hloubicím nebo definitivním těžním strojem pomocí okovů objemu 0,5 – 2,0 m³ (dle průměru jámy).

Při průchodu hloubení horizontem patra se zpravidla provádí rozstřel styku jámy s horizontem do vzdálenosti cca 10 m od okraje jámy.

d) Vystrojování jámy

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

Vystrojování jámy se může provádět zároveň s hloubením z pracovního povalu, nebo po vyhloubení jámy. Pro osazení nosníků 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 čelbě.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		40/86

5.2 Výstavba úvodní části těžních tunelů a úpadnice (z areálu Jetenovice - Maňovice)

Výstavba této části těžních tunelů s portálem a úpadnice s portálem, vzhledem k předpokládanému zvětrání a porušení připovrchové části horninového masívu, bude s velkou pravděpodobností probíhat hloubením v otevřené zajištěné stavební jámě (odřezu).

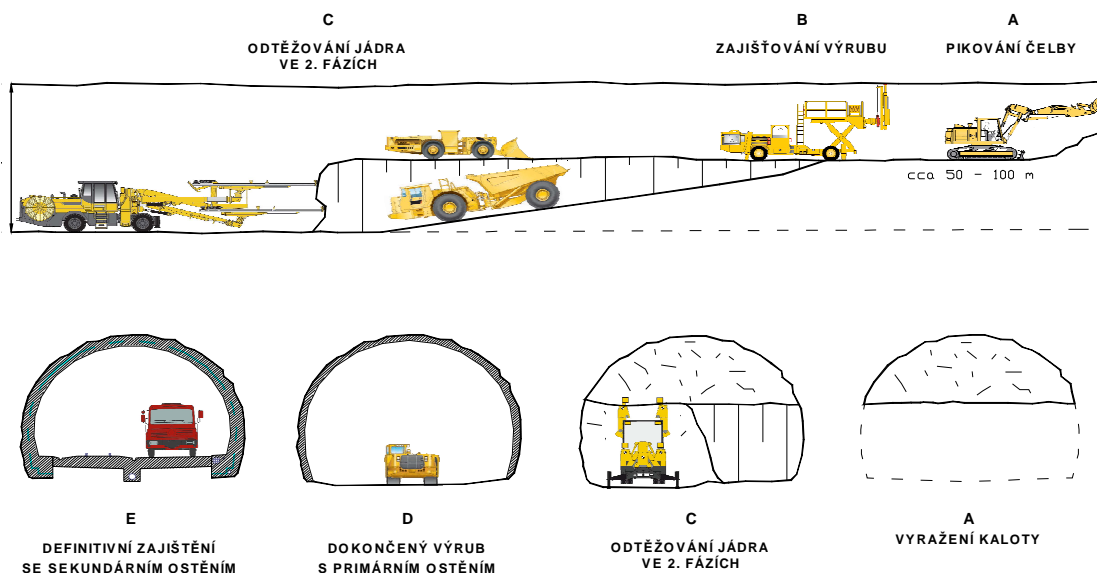
Hloubený úsek těžních tunelů bude ukončen portálem. Úpadnice bude mít přechodový železobetonový či betonový prstenec. Stavební jáma bude realizována po etážích s přechodovými lávkami. Rozdělení stavební jámy na jednotlivé etáže bude odpovídat konkrétním geologickým poměrům a korespondovat s geotechnickými 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 důlních děl ražbou s členěným průřezem

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

Systémově tedy jde o vertikální nebo horizontální členění, resp. jejich kombinaci. Volba způsobu rozpojování horniny, délky záběru a způsobu zajišťování výrubu se odvine od konkrétních geologických podmínek a potřebného rozměru důlního díla.

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



Obrázek 13: Schéma ražby těžního tunelu s horizontálně členěným průřezem

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI - 6 - 120 465	Revize: 41/86	List č.: 41/86
---	---	--	-------------------------	--------------------------

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.

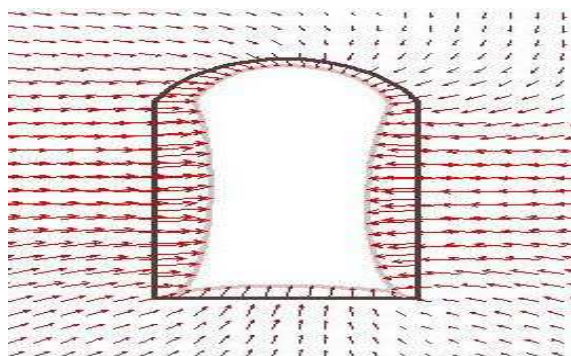
Ostění se budují do bednění, v případě tunelů do kovových bednicích vozů (které jsou průjezdné). V případech, kdy to geologická situace a geomechanické podmínky dovolí, je jako sekundární ostění možné použít i stříkaný beton s ocelovými výztuhami.

b) Jeřábové 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 rozměrově rozsáhlých prostor halového typu se předpokládá tento postup výlomu:

- vyrazení podstropní štoly v ose klenby,
- vyrazení dvou patkových štol klenby,
- betonáž opěr klenby,
- výlom mezpilířů,
- betonáž monolitické betonové klenby,
- odtěžování lávek o mocnosti 3–5 m.

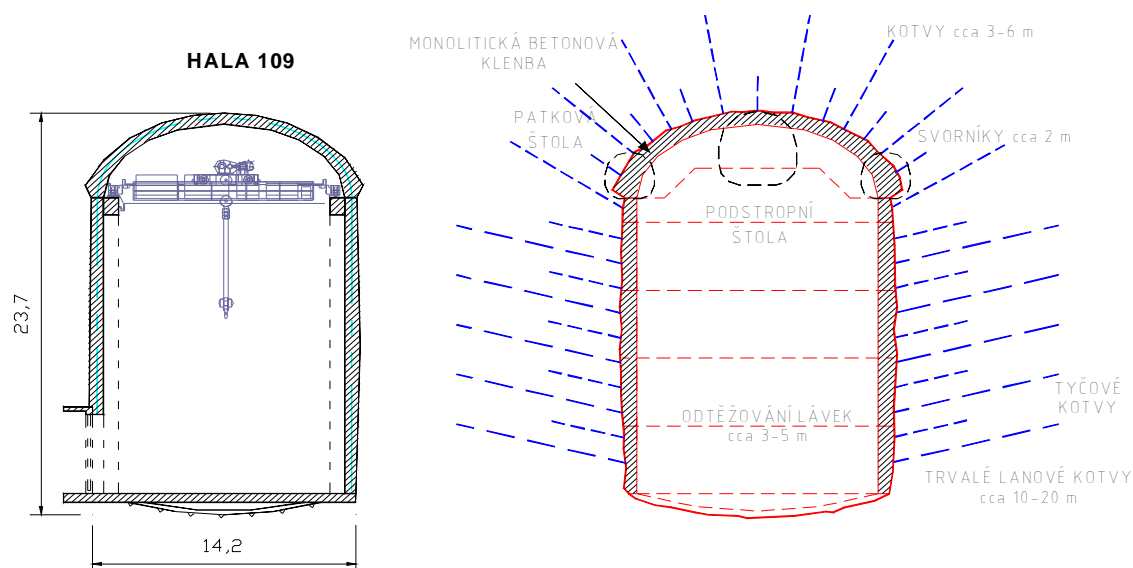
V průběhu výlomu klenby bude strop zajišťován tyčovými kotvami předpokládané délky 3 – 6 m, svorníky délky cca 2 m, ocelovými sítěmi a stříkaným betonem. Strop kaverny bude definitivně zajištěn monolitickou betonovou klenbou parabolického tvaru zakotvenou do bočních železobetonových patek, která bude 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 seismické zatížení betonu klenby. Kaverna bude z hlediska redistribuce napětí vlivem výlomu extrémně namáhána ve svých bocích, kde bude docházet k průhybu 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

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 	List č.: 42/86
---	---	--	-------------	--------------------------

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



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

5.4 Ražba úklonných a vodorovných důlních 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 mechanismů. Tato důlní díla budou ražena konvenčním cyklickým způsobem nejčastěji na plný profil. Vzhledem k předpokladu ražby v pevném granitovém masivu, nebude výrub opatřen definitivním monolitickým ostěním. Výrub bude opatřen pouze prvky primárního ostění.

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,
- napěťový stav v neporušeném masivu,
- geometrickou charakteristiku díla,
- úroveň a charakter napěťového stavu po provedení díla,
- velikost a druh napěťových změn během provozu díla,
- trvanlivost výztuže.

Jelikož se jedná o důlní chodby s požadavkem na extrémně dlouhou životnost, posouzení jejich dlouhodobé stability bude početně ověřeno (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 stříkaným betonem se sítí a kotvami, v poruchových zónách příp. jehlami (ocelovou výztuží svařovanou a kotvy).

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		43/86

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 razičské postupy 10 až 15 m za den.

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

5.5 Vrtání velkoprofilových ukládacích vrtů

Ukládací chodby kruhového průřezu budou hloubeny kolmo z páteřních dopravních chodeb technologií velkopřůměrového 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.

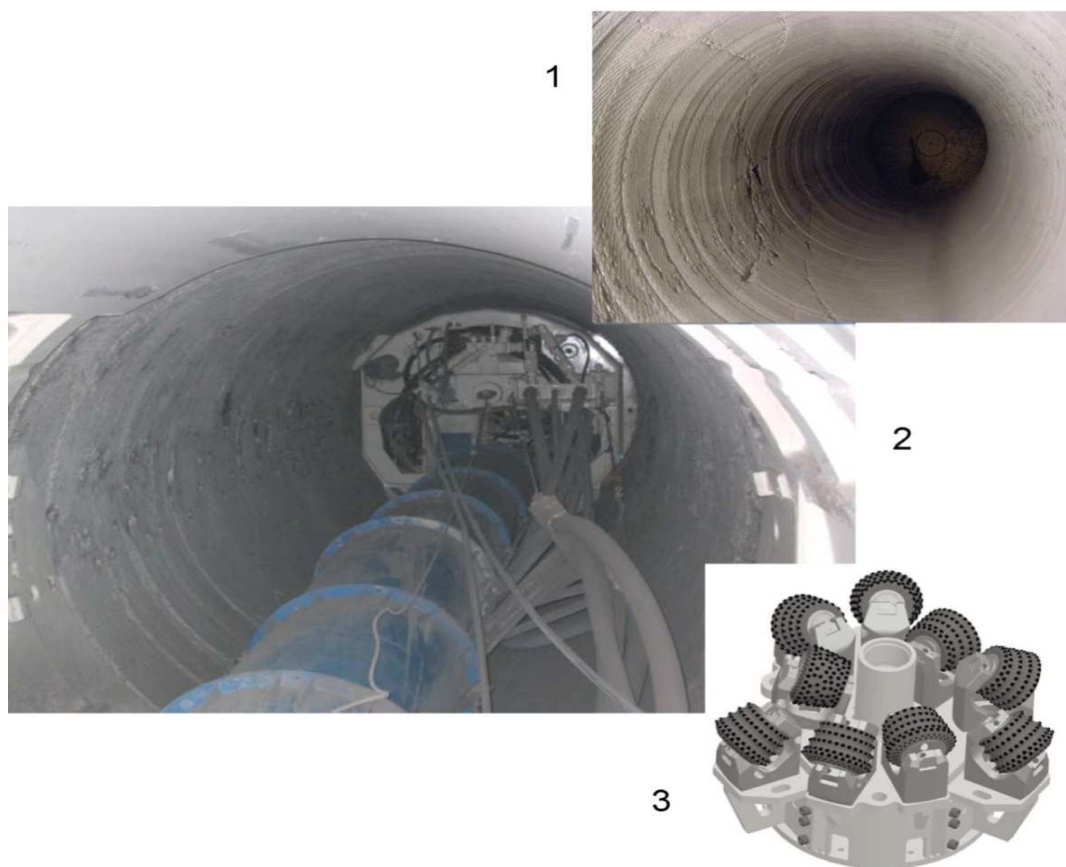
Vrtací kolona sestává z ocelových trubek, stabilizátorů, vrtacího dláta pro pilotní vrt a antimagnetických tyčí, které umožňují průběžnou kontrolu směru vrtání fotoinklinometrickou sondou. Pokud během vrtání pilotního vrtu dojde k zastižení pásma tektonicky narušených hornin, bude provedena technologická 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 centračních a antimagnetických tyčí bude vrtací dláto malého průměru zaměněno 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 odtěžována kolovým přepravníkovým nakladačem do kontejnerů, které budou dopravovány k jámě.



Obrázek 16: Schéma velkoprofilového vrtného stroje (Box Hole Borer)

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		44/86



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

6 Orientační popis modulů podzemní části HÚ Březový 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 beton-kontejneru 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 světlou výšku 6,25 m. Remízy budou zajištěny pouze primárním ostěním ve stropě. Počva bude vybetonována.

Ražený profil: 85,7 m², délka remíz 2 x 37,7 m, objem výlomu: 6 460 m³.

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 zajištěna železobetonovou výztuží. Komplex horké komory má ražený profil 615 m² (resp. 445 m² v místech kde není podúrovňový kanál velkého profilu). Celkový výlom je cca 40 000 m³. 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 m². Celkový výlom je 27 060 m³.

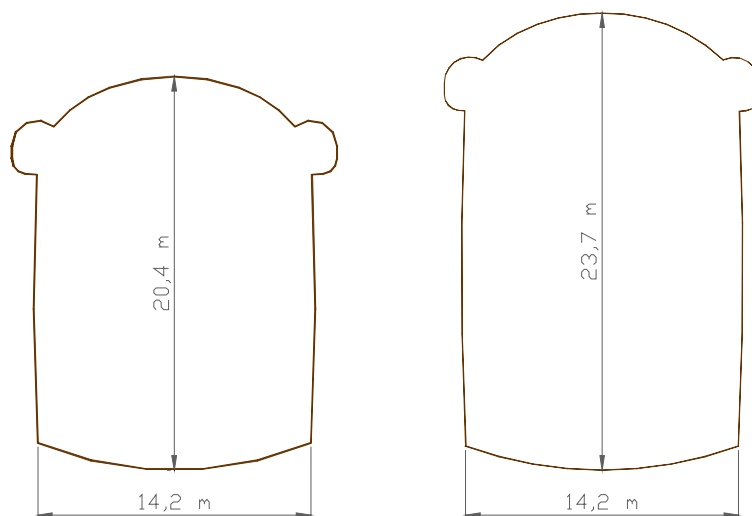
Kaverny pro jeřábové haly

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 m². Celkový výlom cca 24 000 m³.

Délka haly II 47 m, ražený profil 328 m². Celkový výlom cca 15 500 m³.

Haly budou mít železobetonovou výztuž a budou vybaveny jeřábovými dráhami. Profily kaveren pro jeřábové haly jsou prezentovány na obrázku č. 18.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		46/86



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 superkontejnerů) tvoří kaverna pro jeřábovou halu o rozměrech 19,8 x 60,6 m a výšce 19,2 m. Pod podlahu haly jsou zahloubeny zavážecí chodba UOS, kobka přípravy superkontejneru a expediční šachta.

Ražený profil haly vč. patkových stol: 349,6 m², délka haly: 60,6 m.

Objem výlomu: 21 186 m³, objem výlomu zahloubených částí: 1 815 m³.

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 očisty, místnost radiační kontroly a místnost první pomoci).

Objem výlomu (odhad).....2 300 m³.

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 vyložený objem je cca 210 m³. Vyčištěné vody budou vyvedeny přes povrchový objekt.

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

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 47/86
---	---	--	---------	--------------------------

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 m², celkový výlom je cca 5 000 m³.

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 m², celkový výlom je cca 1 600 m³.

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

6.2 Modul M10 - Modul dopravní

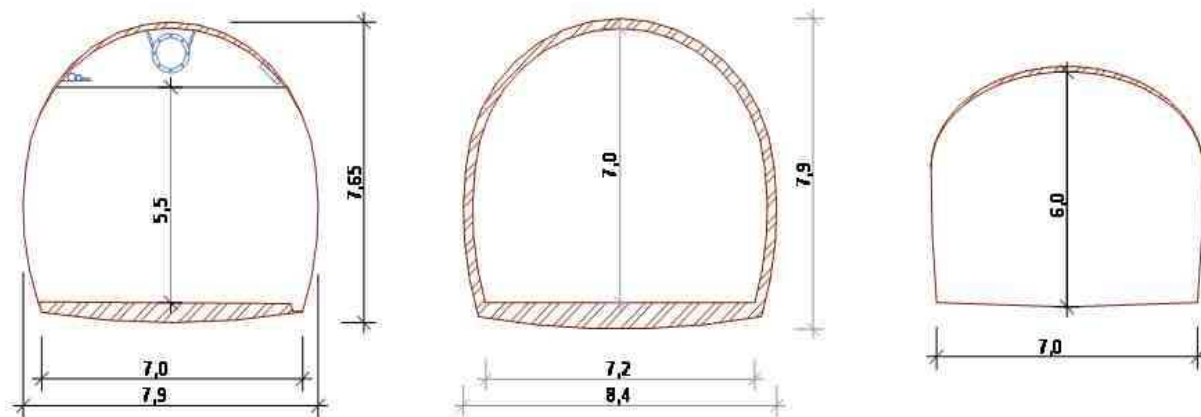
Dopravní modul zajišťuje spojení mezi jednotlivými důlními stavebními objekty, povrchovými areály (prostřednictvím kolových (pásových) dopravních prostředků. Skládá se z horizontálních dopravních chodeb různých profilů, ze spirálních zavážecích chodeb (úpadnic) a výtahu. Součástí tohoto modulu jsou i 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 čerpadel 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 m² - to je 92 000 m³. Objízdná trasa - jáma TJ -1S (420 m n. m.) celkem 700 m, profil cca 46 m² to je 32 200 m³.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		48/86



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 ostěním (svorníky - kotvy, ocelová síť, stříkaný beton). Chodba bude vybavena odvodňovacím žlábkem. Průměrný ražený profil 50 m², délka 5 200 m, to je celkem 260 000 m³.

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 ostěním (svorníky, kotvy, ocelová síť, stříkaný 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 ostěním (svorníky, kotvy, ocelová síť, stříkaný 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 ostěním (svorníky, kotvy, ocelová síť, stříkaný beton).

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		49/86

Celkem bude vyraženo v Du SO 05, Du SO 06 a Du SO 16 celkem 6 200 bm chodeb, ražený profil 50,0 m², to je celkem 310 000 m³.

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

Na obu ukládacích horizontech HÚ Březový potok se předpokládá vybudování celkem 8 sekcí pro ukládání vyhořelého 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 ostěním (svorníky, kotvy, ocelová síť, stříkaný beton). Ražený profil je 35 m².

V zavážecí chodbě zpětné 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 ostěním (svorníky, kotvy, ocelová síť, stříkaný beton). Ražený profil je 35 m².

Celková délka zavážecích a dopravních chodeb Du SO 17, 19, 21, 23 je cca 10 000 m, to je celkový výlom 350 000 m³.

6.2.7 Du SO 22 - Dopravní chodby k vtažné jámě 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 ostěním (svorníky, kotvy, ocelová síť, stříkaný beton). Ražený profil je 35 m².

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 materiálů.

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

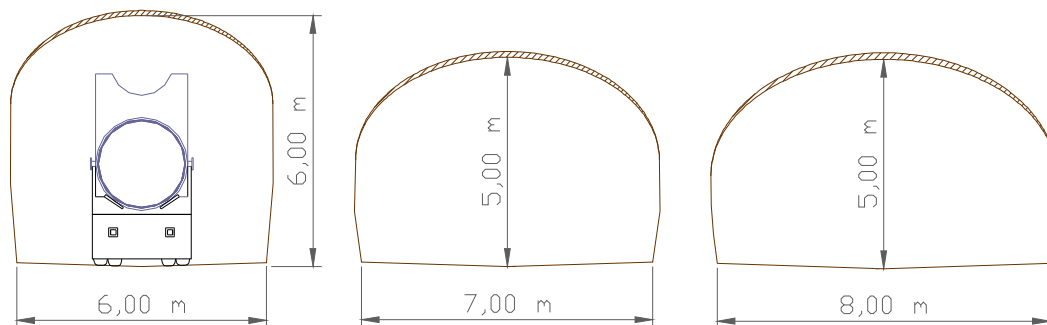
Ražený profil: 33,0 m², délka zavážecí chodby: 525 m, celkový objem výlomu: 17 400 m³.

6.2.9 Du SO 33 - Chodba plnicích čerpadel 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 větracím horizontu 120/125 m n. m. Na tuto chodbu navazuje chodba s odbočkami k větracím vrtům komor. Šíře chodeb je 8,0 m a odpovídá předpokládaným manipulacím při uzavírání komor s RAO (ostění - výztuž svorníky, ocelové sítě).

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		50/86

Ražený profil: $36,9 \text{ m}^2$, délka chodby: 325 m, celkový objem výlomu: $29\,500 \text{ m}^3$.



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^2 . Spojka k objektu podzemní laboratoře bude vyražena rovněž v šíři 7,0 m (profil 33 m^2) - 140 m. Chodba pokračuje profilem 9 m^2 až k větrací stanici cca 220 m. Celkem vylomený objem $17\,600 \text{ m}^3$.

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 $2 \times 220 \text{ m}$ bude vyražena profilem 50 m^2 (viz obrázek 19). Další spojovací chodby budou mít profil 9 m^2 ($2 \times 500 \text{ m}$). Celkový vylomený objem bude $31\,000 \text{ m}^3$.

6.3 Modul M 11 - Modul ukládání VJP

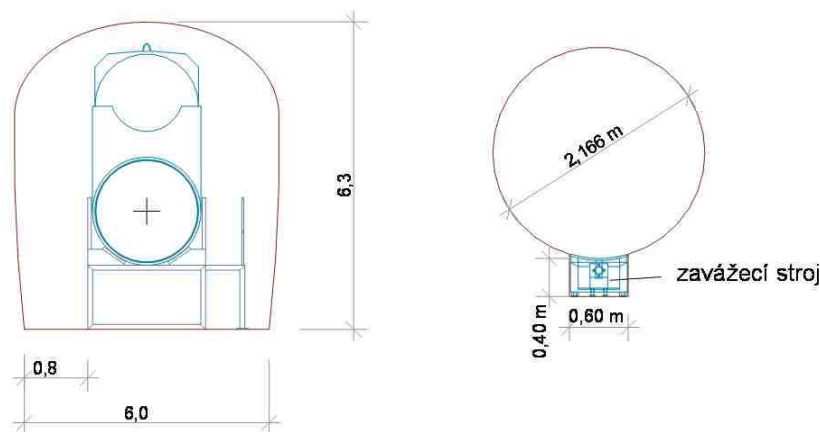
Modul zajišťuje uložení superkontejneru v ukládacím vrtu. Modul se skládá z jednoho Du SO 18, (to je ukládací objekt na úrovni 100 a 0 m n. m.) a 8 sekcí ukládání. Ukládací vrty jsou označovány číslem sekce a pořadovým číslem. Číslování vrtů začíná vždy od konce ukládací chodby (ukládání v sekci bude 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 Březový 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 umísťovány 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.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI - 6 - 120 465		51/86

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 odvrtáno 350 velkoprofilových vrtů o úhlné délce 87 500 bm. Na pokyn odpovědného zástupce ČR SÚRAO RNDr. J. Slováka je počítáno s 10 % rezervou (v objemech není započtena).



Obrázek 21: Profil ukládací niky se servisním stojanem a stínícím pouzdrům se superkontejnerem (vlevo) a řez ukládacím vrtem se zavážecím strojem (vpravo).

Při standardním způsobu ukládání předpokládáme, že k čelbě 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 údajů 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.

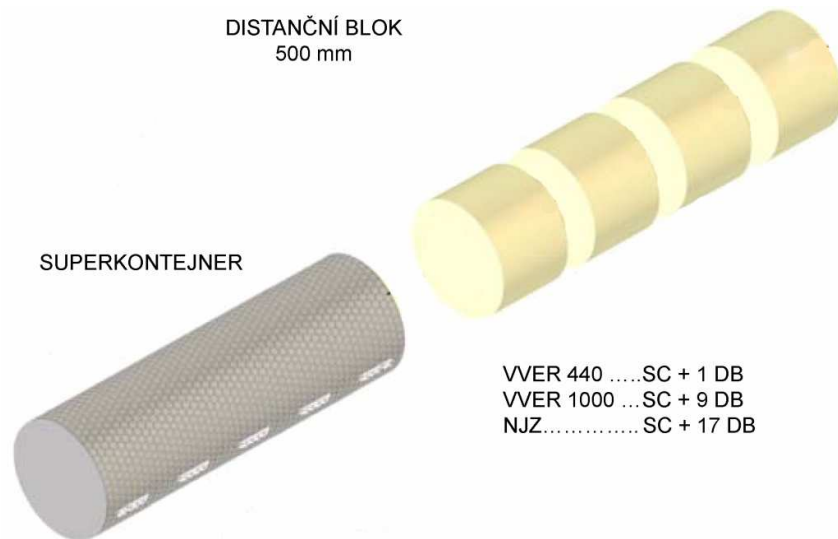
Předpokládáme, že geologické podmínky nedovolí dodržet standardní způsob ukládání v celé délce vrtu. Je velmi pravděpodobné, že vrty se budou křížit s řadou puklin, porušených pásem a dalších litologických inhomogenit.

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 patrně 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).

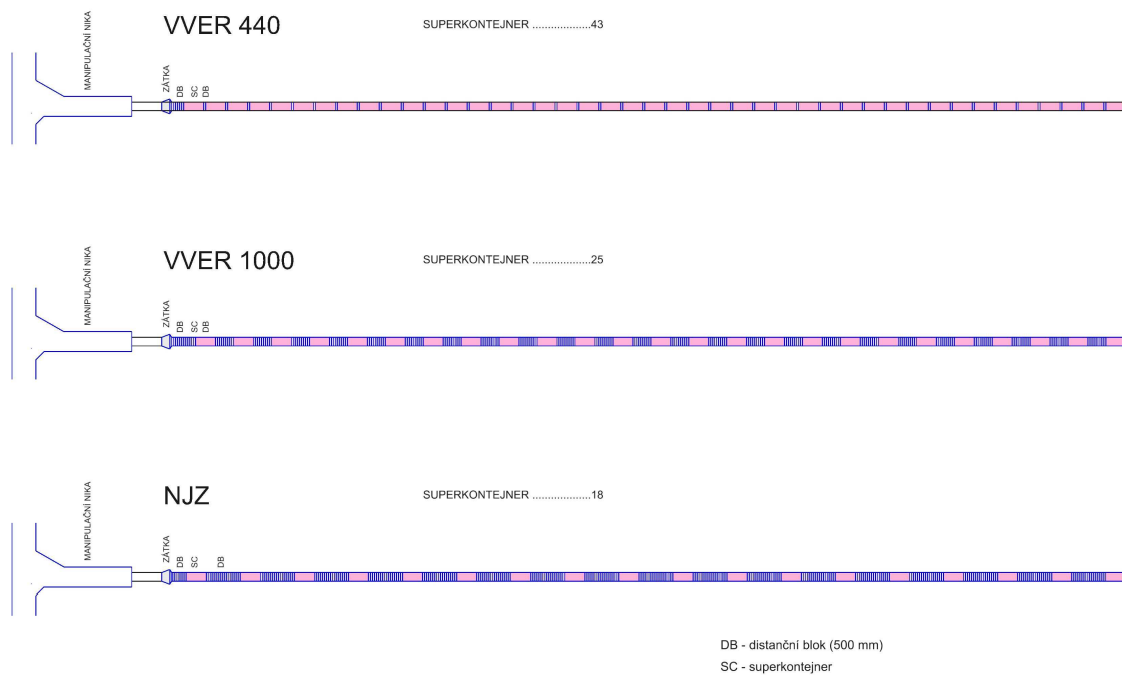
Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 52/86
----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	---------	-------------------

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště



Obrázek 22: Schéma ukládání SC v ukládacím vrtu

Schéma uložení superkontejnerů 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.



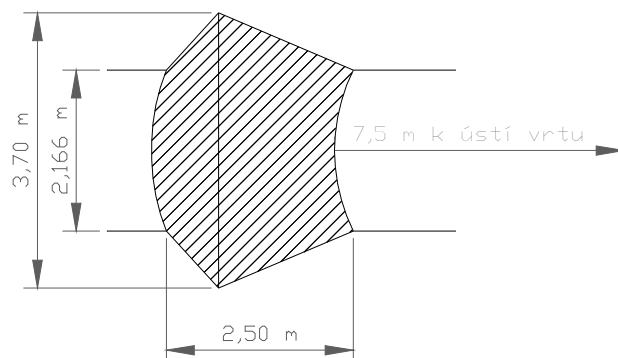
Obrázek 23: Schéma uložení superkontejnerů a distančních bloků v zavázečích vrtech

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 53/86
---	---	--	---------	--------------------------

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

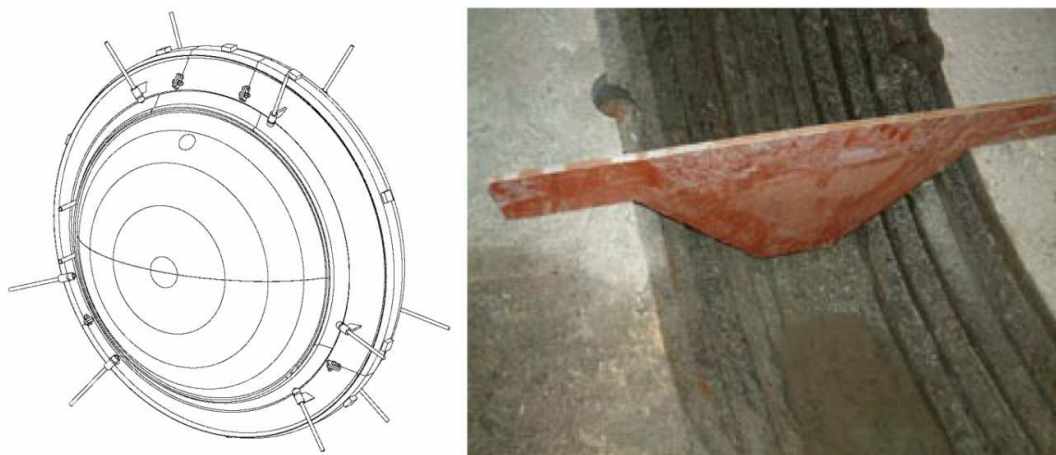
Závažnější nehomogenity (zejména zvodnělé pukliny) bude nutné vyloučit z prostoru pro ukládání. K oddělení nevhodných úseků vrtů budou používány oddělovací zátky. Mezi zátkami tak vznikne úsek vrtu, kde nebude uložen žádný superkontejner a tento úsek bude jen vyplněn bentonitem.

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 oddělovací zátky vypouklé na stranu se zvýšeným hydrostatickým tlakem. Zátky se skládají ze segmentů a instalují se do lichoběžníkové drážky po obvodu vrtu (viz obrázek 25).

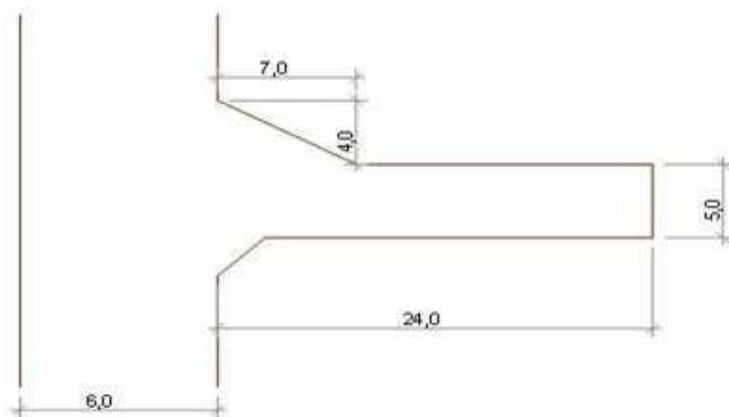


Obrázek 25: Schéma oddělovací zátky (vlevo) a drážky pro její instalaci.

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.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 	List č.: 54/86
---	---	--	-------------	--------------------------



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 m³. 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 stříkaný 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 %. Odchytky od stanoveného průměru musí být minimální. Rozteč vrtů je od sebe navzájem 25 m.

Parametry ukládacího vrtu:	<i>ražený profil vrtu:</i>	3,70 m ²
	<i>délka vrtu:</i>	250 m
	<i>objem výlomu:</i>	925 m ³
	<i>drážka koncové zátky:</i>	10 m ³
	<i>celkový vyražený objem z 1 vrtu :</i>	935 m ³

6.4 Modul M 12 - Modul ukládání ostatních RAO

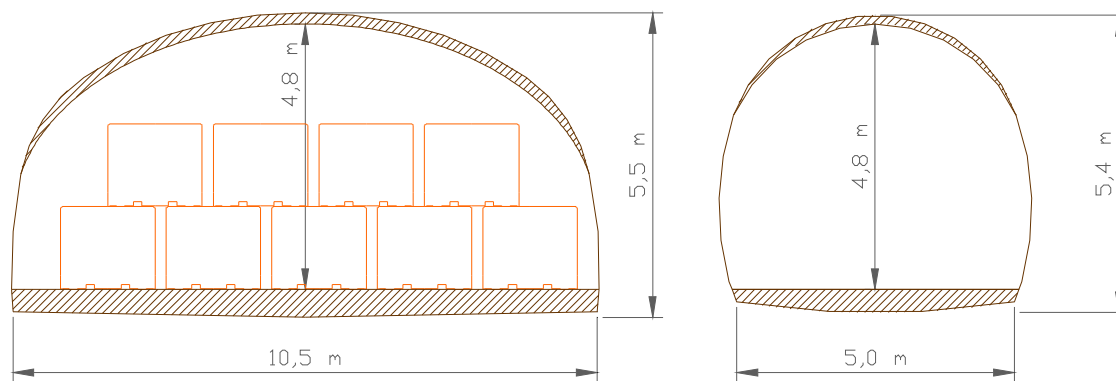
Tento modul zajišťuje uložení betonkontejnerů v ukládacích komorách a následné zaplnění obsazených komor vhodným backfillem.

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

Modul se skládá z ukládacích komor a spojovací páteřní 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. Světlá výška komory je 4,8 m.

Rozměry komory umožňují uložit v jedné řadě 9 betonkontejnerů, a to: 5 kusů dole a 4 kusy nahoře. Předpokládáme zajištění stropu primárním ostěním a betonáž počvy (viz obrázek 27).

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI - 6 - 120 465		55/86

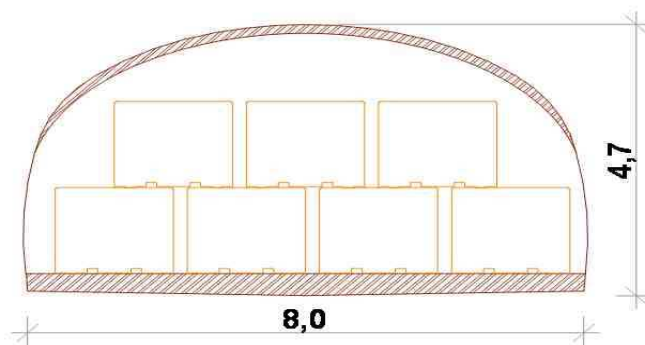


Obrázek 27: Komora pro ukládání ostatních RAO a páteřní chodba

Ražený profil komory pro 9 betonových kontejnerů 49,6 m²
 Délka komory: 55 m
 Celkový objem výlomu 1 komory: 2650 m³

Je uvažováno i s komorami pro ukládání 7 betonových kontejnerů (viz obrázek 28). Ostění těchto komor by nemuselo být betonové. K výztuži by stačily svorníky, kotvy, ocelová síť a stříkaný beton.

Ražený profil komory pro 7 betonových kontejnerů 32 m²
 Délka komory 70 m
 Celkový objem jedné komory 2 240 m³



Obrázek 28: Komora pro ukládání ostatních RAO

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

Ražený profil chodby: 25,7 m²
 Délka chodby: 320 m
 Celkový objem výlomu: 20 410 m³

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 56/86
---	---	--	---------	--------------------------

6.5 Modul M 13 - Podpůrné laboratoře

Do tohoto modulu jsou zařazeny dva objekty, podzemní laboratoř a konfirmační laboratoř, které zajišťují výzkumnou podporu a verifikaci postupů ukládání VJP a RAO. Modul zahrnuje tyto objekty: *Du SO 42 - Podzemní laboratoř (horizont 270 m n. m.)*
Du SO 45 - Konfirmační laboratoř (horizont 100 m n. m.)

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

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

Objem výlomu (odhad):..... 13 200 m³

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

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

Objem výlomu konfirmační laboratoře (odhad): 15 300 m³

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 těžní 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 opravní dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů (horizont 100 m n. m.),
- Du SO 11 - Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů (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 těžní jámy TJ-1S (horizont 270 m n. m.),
- Du SO 37 - Rozvodna (horizont 270 m n. m.),
- Du SO 46 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont -30 m n. m.),
- Du SO 47 - Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.),
- Du SO 52 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 420 m n. m.).

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

Stěžejním podobjektem je náraziště, které bude vybudováno na horizontech 100 a 0 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.

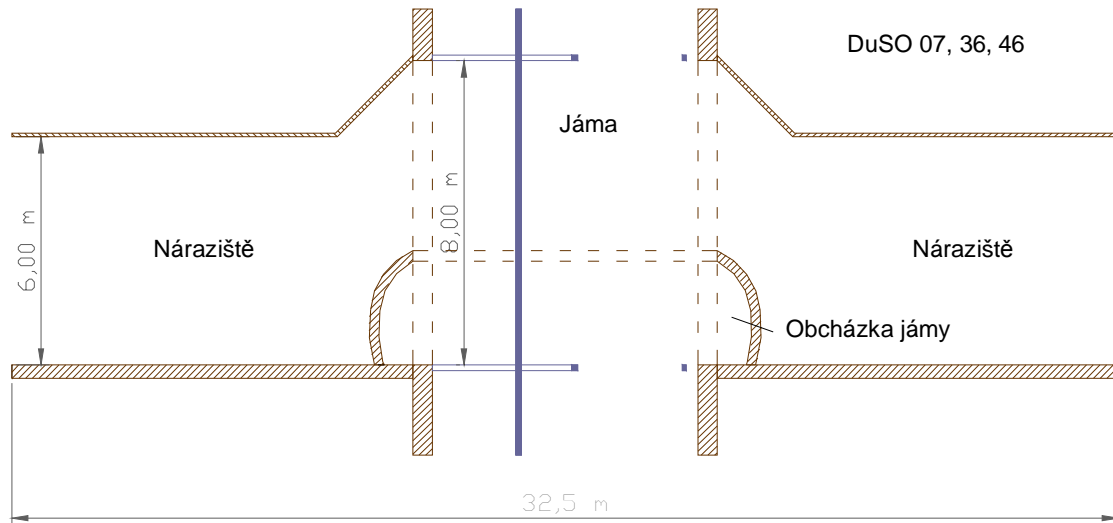
Náraziště na horizontech 100 a 0 m n. m. bude sloužit k dopravě pracovníků do a z podzemí a pro dopravu materiálů potřebných při činnostech na ukládacích horizontech.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		57/86

Pro dopravu pracovníků bude náraziště upraveno pro výstup lidí z dopravní nádoby. K manipulaci s materiály bude náraziště vybaveno příslušnou překládací 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 ostěním ve stropní části. Počva bude vybetonována. *Objem výlomu náraziště: $1\,300\text{ m}^3 - 2x = 2\,600\text{ m}^3$.*



Obrázek 29: Řez nárazištěm těžní 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 ostěním, počva bude vybetonována. *Objem výlomu: 460 m^3 .*

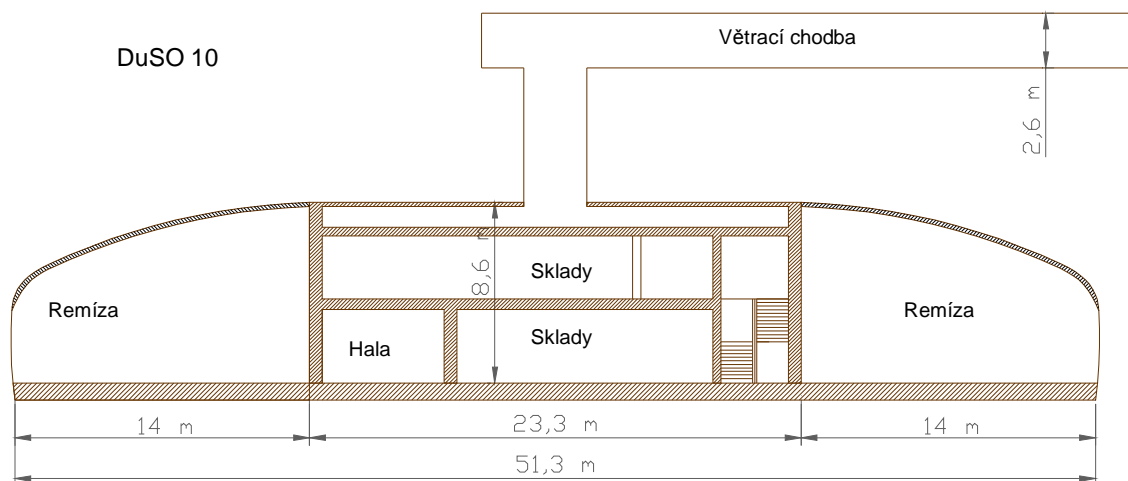
6.6.3 Du SO 10 - Dílny a opravný dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů

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

K halám oprav a údržby přilehají široké chodby pro odstavení opravovaných mechanismů. 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: $113,8\text{ m}^2$
Délka haly: $2 \times 27,5\text{ m}$
Střední část haly: $23,3\text{ m}^3$
Objem výlomu: $10\,100\text{ m}^3$

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 58/86
---	---	--	---------	--------------------------



Obrázek 30: Řez objektem DuSO 10 přes spojovací halu se sklady

6.6.4 Du SO 11 - Remíza a odstavňá plocha dopravních mechanismů

Pro remízu a odstavňou 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 ostěním ve stropní části. Počva bude vybetonována.

Ražený profil remízy: 85,7 m²

Délka remízy: 115,0 m

Objem výlomu: 9 856 m³

6.6.5 Du SO 12 - Sklad PHM a mazadel

Skład PHM a mazadel (Du SO 12) přilehá 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. Větrání je zajištěno větracím komínem do systému větracích chodeb na horizontu 120 m n. m./125 m n. m.

Objem výlomu (odhad): 730 m³

6.6.6 Du SO 13 - Rozvodna

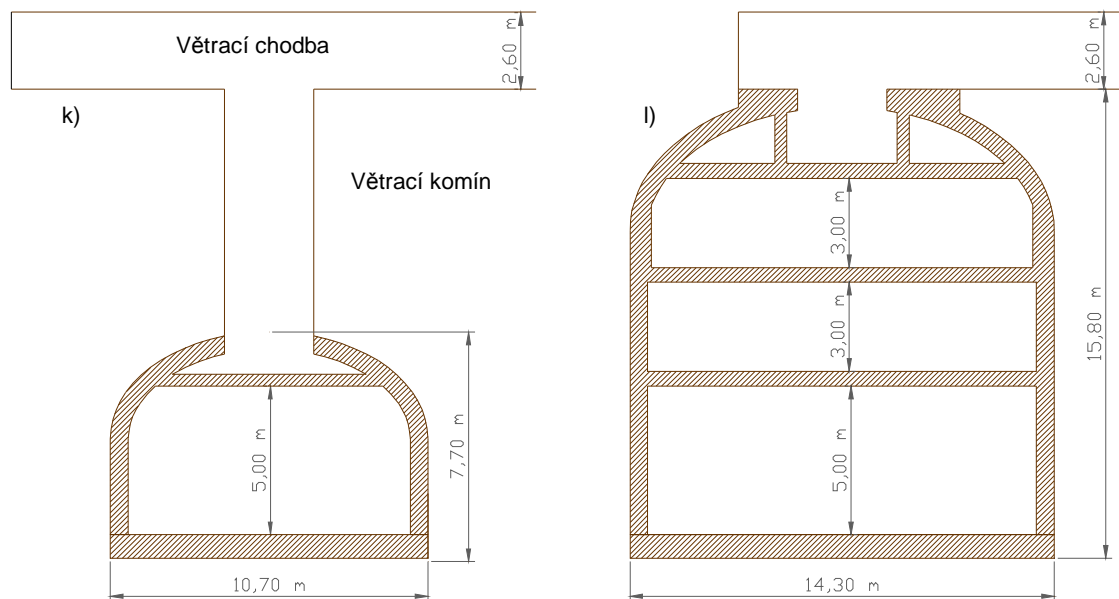
Rozvodna je situována na horizontu 100 m n. m., je umístěna v prodloužení náraziště těžňí jámy. Rozvodna je situována v komoře o délce 30,0 m, šířce 10,7 m a výšce 7,7 m. Výška místnosti rozvodny je 5,0 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostěním. Počva bude vybetonována. Větrání je zajištěno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

Ražený profil komory: 73,4 m²

Délka komory: 30 m

Objem výlomu: 2 200 m³

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 59/86
---	---	--	---------	--------------------------



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

6.6.7 Du SO 14 - Shromážděště osob a stanice první pomoci

Dalším objektem umístěným v blízkosti jámy na horizontu 100 m n. m. je objekt shromážděště osob a stanice první pomoci (Du SO 15). Tento objekt je umístěn ve společné komoře s Du SO 15. 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 ostěním. Počva bude vybetonována. Větrání je zajištěno větracím komínem do systému větracích chodeb na horizontu 120 m n. m./125 m n. m. (viz obrázek 31).

Objekt Du SO 14 slouží jako shromážděště 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 pracovníků. Objekt bude pro případ nepředvídané události též sloužit jako úkryt před evakuací pracovníků 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 m²
Délka komory: 46,2 m
Objem výlomu: 9 840 m³

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 ostěním. Počva bude vybetonována.

Větrání je zajištěno větracím komínem do systému větracích chodeb na horizontu 120 m n. m./125 m n. m.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		60/86

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 důlních vod včetně archivace záznamů měření a výsledků 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 vrtů. 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 ostěním ve stropní části. Počva bude vybetonována.

Ražený profil remízy: 85,7 m²
Délka remízy: 88,5 m
Objem výlomu: 7 585 m³



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

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

Stěžejním 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 přečerpávací

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		61/86

stanice. Dopravu bude zajišťovat klecové těžní zařízení. Pro dopravu pracovníků 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 ostěním ve stropní části. Počva bude vybetonována. Situace náraziště viz obrázek 29.

Objem výlomu náraziště:..... 1 300 m³

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 ostěním. Počva bude vybetonována.

Ražený profil komory: 73,4 m²

Délka komory: 11,2 m

Objem výlomu: 822 m³

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 uzpůsobeno pro dopravu osob, materiálů do čerpací stanice, těžbu rubaniny z horizontu a odtěžování 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 ostěním ve stropní části. Počva bude vybetonována.

Objem výlomu náraziště:..... 1 300 m³

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 ostěním. 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 důlních vod.

Ražený profil komory: 73,4 m²

Délka komory: 30 m

Objem výlomu: 2 200 m³

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 	List č.: 62/86
---	---	--	-------------	--------------------------

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

Stěžejním 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 pracovníků do a z podzemí a pro dopravu materiálů potřebných při činnostech na ukládacím horizontu. Pro dopravu pracovníků 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 ostěním ve stropní části. Počva bude vybetonována.

Objem výlomu náraziště: 1 300 m³

Celkový objem výlomu nárazišť: 6 500 m³

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. Stěžejním objektem je slepá těžní jáma TJ - 1S (DuSO 01) pro jízdu lidí, těžbu rubaniny a spouštění materiálů. Modul zahrnuje následující objekty:

- Du SO 01 - Těžní 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 - Těžní jáma TJ-1S

Těžní 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 stříkaným betonem.

Jáma bude vybavena dvojím těžním zařízením; pro jízdu lidí a spouštění materiálů 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.) dvojčinným skipovým zařízením o užitečném objemu dopravní nádoby minimálně 10 tun. Těžba bude prováděna i z horizontu -30 m n. m. (viz obrázek 30).

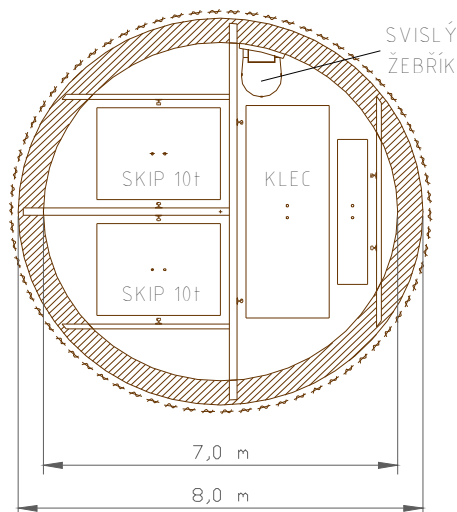
Ražený profil: 50,3 m²

Hloubka jámy od zhlaví: 540 m

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI - 6 - 120 465	Revize: 	List č.: 63/86
---	---	--	-------------	--------------------------

Celkový objem výlomu:..... cca 29 000 m³ (2000 m³ rezerva)

o)



Obrázek 33: Profil těžní jámou 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 dumperů. Světlá výška komory je 6,25 m a měla by odpovídat výšce používaných dumperů se zdviženou korbou.

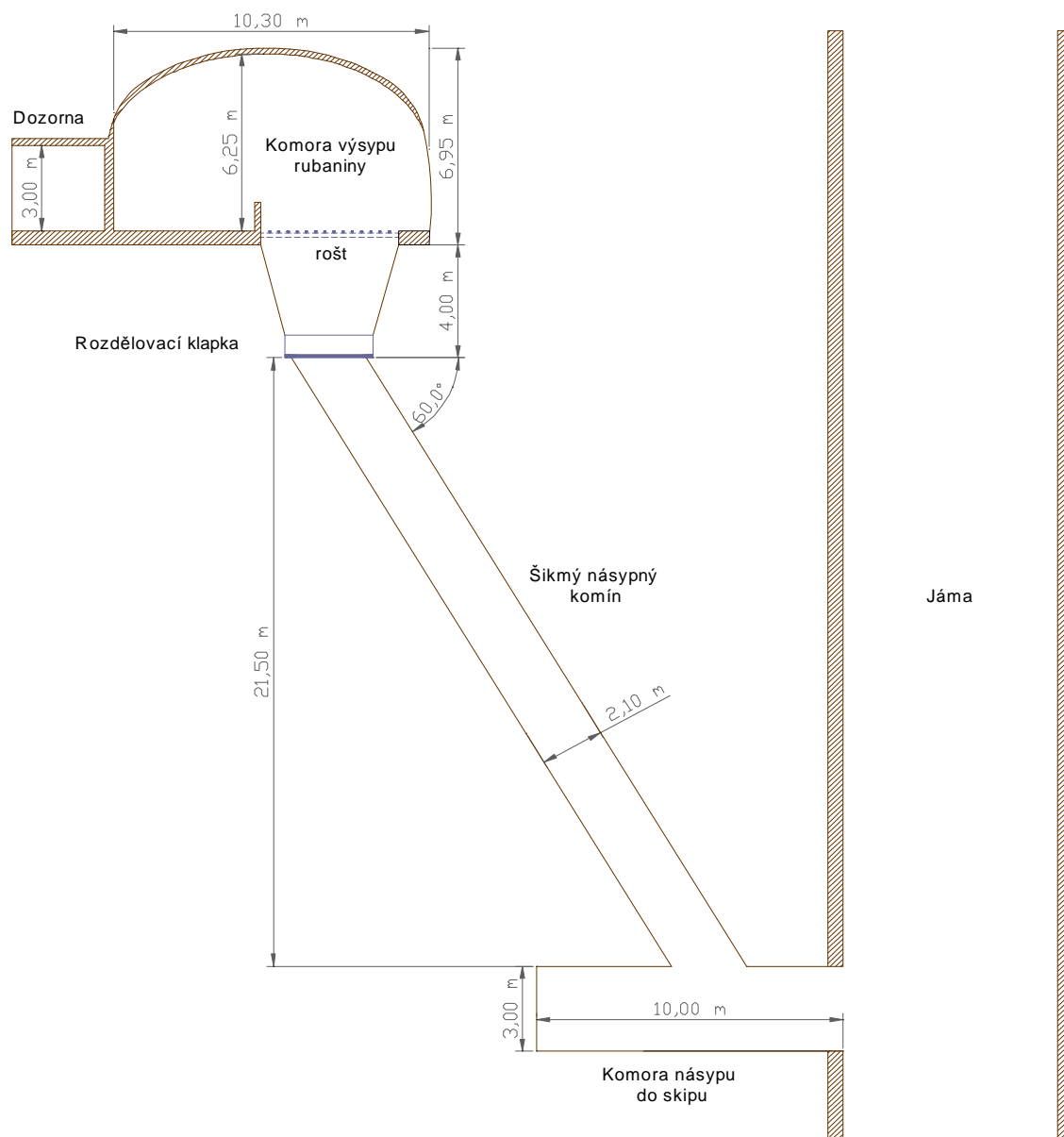
Pod tímto roštem je svislý komín, ústící do šikmého násypného komína. Vrchní průřez komína odpovídá ploše pojezdového roštu, spodní průřez odpovídá profilu šikmého komína (4,5 x 2,1 m). Výška svislého komína je 4,0 m. Ve svislém komíně je osazena ocelová rozdělovací klapka, usměrňující vysypávanou rubaninu buď do pravé, nebo levé sekce násypného šikmého komína (jedná se o dvojčinné 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 přepážkou. 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 jámě 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.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI - 6 - 120 465		64/86

Objem výlomu (odhad):.....2 440 m³ (2x)



Obrázek 34: Řez 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 pojezdový rošt o šířce 4,5 m. Šířka komory je 10,3 m. Světla 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

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 65/86
---	---	--	---------	--------------------------

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 rozdělovací klapka, usměrňující vysypávanou rubaninu buď do pravé, nebo levé sekce násypného šikmého komína (jedná se o dvojčinné 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 přepážkou. 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 jámě 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 dumperů. Světlá výška komory je 6,25 m a měla by odpovídat výšce používaných dumperů. Nad místem násypu do dumperu je šikmý násypný komín. Ve svislém komíně je osazena ocelová uzavírací klapka, usměrňující vysypávanou rubaninu do dumperů. 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 větrů 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 prostory a odvod mdlých větrů na den (výdušná důlní díla). Vedle vlastních objektů modul větrání využívá řadu stavebních objektů z jiných modulů. Těžní tunely budou ventilovány samostatným větracím proudem (i samostatným větracím systémem). Vůči ostatnímu systému budou větrně neutrální.

a) Vtažná důlní 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).

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		66/86

b) Výdušná důlní 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 :

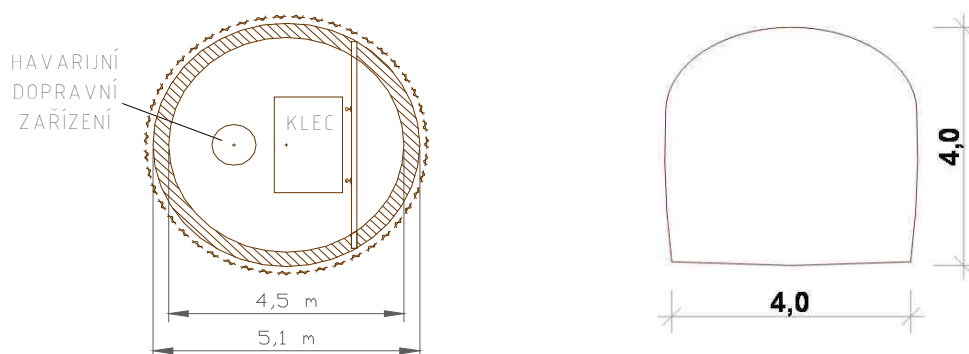
- Du SO 03 – Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2 (všechny jámy ukončeny volnou hloubkou 30 m pod hlavním ukládacím horizontem 100 m n. m.).
- Druhý ukládací horizont 0 m n. m. je napojen na větrací systém komíny,
- Du SO 24 - Odvod upotřebeného vzduchu,
- Du SO 27 - Větrací komíny,
- Du SO 28 - Větrací chodby (horizont 100 a 0 m n. m., horizont 120/125 m n. m.),
- Du SO 30 - Větrací vrty komor ukládání RAO,
- Du SO 31 - Větrací chodby a komíny provozních objektů (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 objektů.

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

Přívod čerstvých větrů k horizontu 420 m n. m., kde bude založena těžní jáma TJ-1S, a k horizontům 100 a 0 m n. m. (ukládacím horizontům) bude zajištěn vtažnou jámou VTJ-1. Rozvod větrů 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 m². Výztuž jámových a komínového profilu bude shodná s výztuží jámy pro dopravu osob, materiálů a těžbu rubaniny (Du SO 01). Litý beton, částečně svorníky a stříkaný beton. Vtažné chodby zajišťují přívod čerstvých větrů k těžní jámě TJ-1S (420 m n. m.). Chodby mají světlý profil 13,6 m².

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

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 	List č.: 67/86
---	---	--	-------------	--------------------------

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

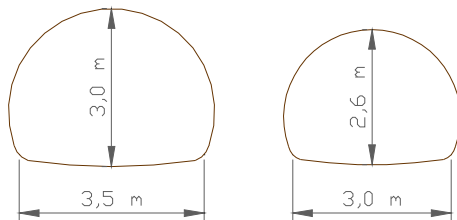
<i>Délka vtažné jámy VTJ-1</i>	521 m
<i>Délka výdušných jam VJ-1 a VJ-2</i>	903 m
<i>Celkem délka větracích jam</i>	1 424 m
<i>Celkem vylomený objem (rezerva 2 000 m³)</i>	31 100 m ³

<i>Délka vtažných větracích chodeb</i>	700 m
<i>Celkem vylomených vtažných větracích chodeb objem</i>	9 500 m ³

6.8.2 Du SO 24 - Odvod upotřebení vzduchu z objektu přípravy VJP k uložení

Pro odvedení upotřebení vzduchu z objektu „Příprava VJP pro ukládání“ slouží větrací chodba a větrací komín, která přivádí znečištěný vzduch do objektu pro filtrační zařízení a čištění upotřebení vzduchu. Profil chodeb a větracích komínů je projektován cca 9,0 m². Výztuž svorníky nebo stříkaný beton a svorníky. Příklad profil větracích chodeb:

<i>Ražený profil:</i>	9,70 m ²
<i>Délka chodeb:</i>	210 m
<i>Objem výlomu:</i>	2 040 m ³



Obrázek 36: Profily větracích chodeb

6.8.3 Du SO 27 - Větrací komíny

Větrací komíny spojují ukládací horizont (100 m n. m.) se sítí větracích chodeb na horizontu (120/125 m n. m.). Tento větrací horizont je projektován, vzhledem k tomu, že na ukládacím horizontu se nemohou s čerstvými větry míchat větry upotřebení. Větrací komíny mohou být ražené i vrtané. Komíny jsou napojeny na dopravní chodby ukládacího horizontu, krátkými větracími rozrážkami – profil cca 7 m². Minimální profil 1,2 m² komínů, reálný 3,0 m².

<i>Celková délka komínů:</i>	150 m
<i>Objem výlomu komínů:</i>	450 m ³
<i>Ražený profil rozrážek:</i>	7,14 m ²
<i>Celková délka rozrážek:</i>	76 m
<i>Objem výlomu rozrážek:</i>	543 m ³
<i>Podobný systém větrání je zvolen i na dalším ukládacím horizontu 0 m n. m.</i>	

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

Tyto chodby zajišťují rozvod čerstvých větrů a odvod mdlých větrů z ukládacích sekcí na horizontu 100 m n. m. Některé chodby jsou společné pro dvě sekce. Chodba je

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize: 	List č.: 68/86
----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-------------	-------------------

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

Ražený profil: 7,14 m²

Délka chodeb: 800 m

Objem výlomu: 5710 m³

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

6.8.5 Du SO 29 - Hlavní a sběrné větrací chodby komor ukládání RAO

Objekt tvoří hlavní větrací chodba komor ukládání RAO, která odvádí mdlé větry ze sekce RAO k větrací stanici, a 8 sběrných větracích chodeb. Hlavní větrací chodba má délku 790 m, profil je stejný jako u větracích chodeb sekcí VJP (7,14 m²). Sběrné chodby jsou kolmé k hlavní větrací chodbě a probíhají vždy mezi čtveřicí ukládacích komor. Do chodeb jsou zaústěny větrací (též plnicí) vrty. Každá z chodeb je 210 m dlouhá a má profil 7,14 m². Chodby se nacházejí na úrovni 15 až 20 m nad počvou ukládacích komor.

Ražený profil: 7,14 m²

Délka chodeb: 3 700 m

Objem výlomu chodeb: 32 420 m³

6.8.6 Du SO 30 - Větrací vrty komor ukládání RAO

Odvod mdlých větrů z ukládacích komor RAO je zajištěn trojicí větracích vrtů z každé komory. Celkem jsou komory odvětrávány pomocí 96 vrtů 18,5 m dlouhých o průměru 0,3 m.

Páteční chodba mezi komorami ukládání RAO je propojena s poslední sběrnou chodbou vrtaným větracím komínem o průměru 800 mm v délce 10 m.

Vrtaný profil: 0,07 m²

Délka vrtů celkem: 1 776 m

Objem výlomu vrtů: 125 m³

Objem výlomu komína: 8 m³

Objem výlomu komína a vrtů: 133 m³

6.8.7 Du SO 31 - Větrací chodby a komíny provozních objektů

Tento objekt je umístěn na úrovni 120 m n. m. pro hlavní ukládací patro (20 m nad počvou náraziště těžní jámy na tomto horizontu). Tvoří jej hlavní větrací chodba o šířce 3,5 m a výšce 3,0 m, profil 9,7 m²; (obrázek 36), krátké větrací chodby k objektům o šířce 3,0 m a výšce 2,6 m (profil 7,14 m²) 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 m² k objektům mají celkovou délku 176 m.

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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		69/86

Ražený profil I: 9,7 m²
Délka chodeb I: 740 m
Objem výlomu chodeb: 7 180 m³
Ražený profil II: 7,14 m²
Délka chodeb II: 176 m
Objem výlomu chodeb: 1 260 m³
Objem výlomu sypného komína: 96 m³
Objem výlomu vrtaných komínů: 80 m³
Pro ukládací patro 0 m n. m. bude systém odvětrávání obdobný. Celkový potřebný výlom bude cca 15 000 m³.

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 m² a výšce 6,0 m.

Objem výlomu větrací stanice Du SO 32: 840 m³

Pro ukládací horizont 0 m n. m. bude zbudována pomocná větrací stanice. Vylomený objem 300 m³.

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 m² a výšce 6,0 m.

Objem výlomu větrací stanice Du SO 40: 840 m³

6.9 Modul M 17 - Modul čerpání důlních vod

Tento modul zajišťuje shromažďování a odvedení (vyčerpání) důlních vod na povrch. Součástí modulu jsou následující DuSO:

- DuSO 38 Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 270 m n. m.)
- DuSO 48 Čerpací stanice důlních vod (horizont -30 m n. m.)
- DuSO 49 Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.)

6.9.1 DuSO 38 Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 270 m n. m.)

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

Ražený profil komory: 73,4 m²

Délka komory: 23,6 m

Objem výlomu: 1 730 m³

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 70/86
---	---	--	---------	--------------------------

6.9.2 DuSO 48 Čerpací stanice důlních vod (horizont -30 m n. m.)

V objektu DuSO 48 jsou umístěna čerpadla, která slouží k čerpání důlních vod na horizont 270 m n. m., do přečerpávací 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 ostěním. Počva bude vybetonována.

Ražený profil komory: 73,4 m²

Délka komory:23,6 m

Objem výlomu: 1 730 m³

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

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

Ražený profil: 10,25 m²

Délka chodeb:300 m

Objem výlomu: 3 080 m³

6.10 Orientační bilance výlomů

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	m3
Du SO 1	Těžní 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	Větrací 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 větrací 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 opravní 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.)společné s Du SO 14	0

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 71/86
---	---	--	---------	--------------------------

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	m3
Du SO 16	Okružní chodba (horizonty 100 m n. m. a 0 m n. m.) společné 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	Zavážecí chodba ukládací sekce III-IV	40 000
Du SO 20	Násyp do skipstanice (horizont -30 m n. m.)	2 440
Du SO 21	Zavážecí chodba ukládací sekce V-VI	40 000
Du SO 22	Dopravní chodba k vtažné jámě VTJ-1	70 000
Du SO 23	Zavážecí chodba ukládacích sekcí VII-VIII, zpětné připojení	230 000
Du SO 24	Odvod upotřebeného vzduchu, výdušné chodby a komíny	2 040
Du SO 25	Zavážecí 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 páteřní chodba)	98 810
Du SO 27	Větrací komíny (100/0 m n. m.)	2 000
Du SO 28	Větrací chodby (horizont 125/120 m n. m. a 25/20 m n. m.)	11 420
Du SO 29	Hlavní a sběrné větrací chodby komor ukládání RAO	32 420
Du SO 30	Větrací vrtky komor ukládání RAO	130
Du SO 31	Větrací chodby a komíny provozních objektů - ukládací horizont	15 000
Du SO 32	Větrací stanice (větrací horizont 120/125 m n. m.), pomocná větrací stanice	1 140
Du SO 33	Chodba plnicích čerpadel 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 těžní jámy TJ-1S (horizont 270 m. n. m.)	1 300
Du SO 37	Rozvodna (horizont 270 m. n. m.)	820
Du SO 38	Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 270 m. n. m.)	1 730
Du SO 39	Spojovací chodby na horizontu 270 m. n. m.	17 600
Du SO 40	Větrací stanice (horizont 270 m. n. m.)	840
Du SO 41	Příprava VJP pro uložení včetně překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů (horizont 483 m n. m.)	106 560
Du SO 42	Podzemní laboratoř (horizont 270 m. n. m.)	13 200

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 72/86
---	---	--	---------	--------------------------

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	m3
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 laboratoř (horizont 100 m n. m.)	15 300
Du SO 46	Náraziště těžní 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	Čerpací stanice důlních 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 těžní jámy TJ-1S (horizont 420 m n. m.)	1 300
Du SO 53	Přívod čerstvého 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	Zavážecí tunel – spojuje místo vykládky skladovacího kontejneru a „Sklad vyhořelého jaderného paliva“ a stavbu „Příprava VJP k ukládání“	52 020
Du SO 97	Čištění vod RAO z objektu sklad vyhořelého jaderného paliva a příprava vyhořelého JP k ukládání	3 500
Du SO 98	Přívod čerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu „sklad vyhořelého jaderného paliva“	1 500
Du SO 99	Sklad vyhořelého JP. Skladovací chodby – skladu vyhořelého 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 m³ rostlé horniny. Se započtením 15% rezervy (nadvýlom apod.) se výlom bude pohybovat okolo 2,9 mil. m³ rostlé horniny. Část horniny (rubaniny) bude založena zpět (utěsnění betonkontejnerů, utěsnění skladovacích velkoprofilových vrtů), část rubaniny po úpravě bude použita k zavezení skladovacích chodeb skladu VJP.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 73/86
---	---	--	---------	--------------------------

7 Popis důlních provozních souborů (Du PS)

Technologické vybavení provozních souborů je uváděno na úrovni současných známých parametrů s předpokládaným či požadovaným vývojem do budoucnosti.

1. **Du PS 01 – Těžní 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 materiálů, 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 materiálů 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 (důlní vozy obsahu 1,8 m³), 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 odtěžena 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 (důlní vozy obsahu 1,8 m³), 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 čerpací stanice, čerpání z jámové tůně 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

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		74/86

- dopravním mechanismům, kromě speciálních mechanismů se předpokládá vybavení opravny 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 kalů atp.).
8. **Du PS 08 – Důlní mechanismy**
PS obsahuje mechanismy pro zřizování podzemních prostor. Je uvažována klasická ražba horizontálních důlních děl pomocí trhačí 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 stříkaný beton. Předpokládá se použití betonovacích děl a torkretovacích strojů. Množství razicí techniky je závislé na počtu ražených čeleb. 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 čelby. Je proto nutno mít pro každý horizont v rezervě jedno kompletní vybavení čelby a rovněž od každého typu dopravního mechanismu jeden záložní stroj. Pro volbu typu mechanismů pro ražení a dopravu v období výstavby budou rozhodující rozměry ukládacích mechanismů RAO a VJP.
Pro transport superkontejnerů VJP (SC) a betonkontejnerů 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. Sílové rozvody budou přivedeny těžní jámou a zokruhovány jámou větrní.
10. **Du PS 10 – Zařízení zkušebny**
Laboratoř 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 vzdušin $Q = 120 \text{ m}^3/\text{sec}$, podtlak $\Delta p = 5000 \text{ Pa}$. 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 očistu vrtacího zařízení. Předpokládá se vybavení základním potřebným náradím a rozvodem stlačeného vzduchu.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		75/86

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 kalů atp.).

15. Du PS 15 – Dopravní prostředky pro přepravu UOS, SC a betonkontejnerů

PS obsahuje speciální dopravní prostředky uzpůsobené pro přepravu výše uvedených OS.

16. DuPS 16 – Rozvodna (270 m n. m.)

PS zajišťuje napájení přečerpávací stanice a větrací stanice. Silové kabely jsou přivedeny těžní jámou a zokruhovány jámou větrací.

17. Du PS 17 – Přečerpávací stanice (270 m n. m.)

PS zajišťuje přečerpání důlních vod z horizontu 270 m n. m. na povrch. Předpokládá se osazení přečerpávací 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 řadů z horizontu -30 m n. m. do sacích hrdel agregátů přečerpávací 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 m³/sec. větrů pro horizont. Parametry větracího soustrojí musí zajišťovat odvedení mdlých větrů do výdušné jámy tak, aby nedocházelo k ovlivnění výdušného větrního proudu (přetlačování) z níže ležících horizontů. Skutečné parametry ventilátoru budou stanoveny na základě výpočtu větrní sítě.

19. DuPS 19 – Zařízení podzemní laboratoře

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 laboratoře

Prozatím není specifikováno.

22. Du PS 22 – Čerpací stanice (-30 m n. m.)

PS zajišťuje čerpání důlních 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 přítoků důlních vod.

23. Du PS 23 – Čerpání z jámové tůně

PS zajišťuje čerpání důlních vod z jámové tůně těžní jámy do úrovnových žumpových chodeb na horizontu -30 m n. m. Předpokládá se osazení jámové tůně dvěma ponornými čerpadly (provoz, rezerva) s výtlačnou výškou cca 90 m. Typy a parametry čerpadel budou stanoveny dle skutečných přítoků.

24. Du PS 24 – Trubní řady čerpání vod

PS zahrnuje řady čerpání z jámové tůně, z čerpací stanice na horizontu -30 m n. m. do přečerpávací stanice na horizontu 270 m n. m. a odtud na povrch do čistírny důlních vod. Dimenze trubních řadů bude provedena dle skutečných přítoků důlních

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		76/86

- vod. Paralelně budou vedeny dva řady (provoz, rezerva), případně tři bude-li rozhodnuto o separátním čerpání vod z ukládacích ploch z horizontů 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 ČBÚ č. 22/1989 Sb. v platném znění § 172, odst. 2-4 rozvod zajišťuje na nárazištích jednotlivých horizontů stálou možnost odběru vody v množství nejméně 400 l/min. při hydraulickém přetlaku 0,25 MPa. Tyto parametry budou zajištěny odbočkami z trubních řadů 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 rozvodů k místům spotřeby. Hlavní rozvod bude veden těžní jámou a zokruhován jámou větrní. Dimenze rozvodů bude provedena dle plánované spotřeby.
30. **Du PS 30 – Osvětlení**
PS zahrnuje osvětlení podzemních důlních 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 úseků podzemí. Kromě stabilního osvětlení podzemních prostor musí mít každý pracovník v podzemí své osobní přenosné svítidlo.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		77/86

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 větrů.

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 úseků 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 m³.

Předpokládáme, že prostor před zátkou bude založen drcenou horninou s jílovým pojivem, která bude ve vrtu zhutňována specializovaným, mobilním pýchovacím strojem. V ústí vrtu předpokládáme ukotvení lehké ocelové armatury a zastříkání 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 sypkém stavu a pomocí zakládacího stroje s pásovým dopravníkem vršena do chodby. Zároveň bude vibrátorem spřaženým 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.

Zaplněná komora bude ve vstupu uzavřena betonovou příčkou, která bude sloužit jako bednění. U stropu bude do uzávěry vložena ocelová trubka, která bude sloužit jako odvětrávací a kontrolní otvor.

Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		78/86

D. Podzemní stavby hlubinného úložiště

Komora bude poté zaplňována výplňovou směsí, která bude do komory vtlačena pomocí čerpadel odvodušňovacími vrty. Směs bude k čerpadlům dopravována autodomíchávači.

Jako výplňová směs bude použit nejspíše beton, lze však uvažovat i o popílku, směsi jemně drcené horniny (odpad při vrtání horizontálních ukládacích vrtů) a vhodného pojiva (cement, jííl) apod.

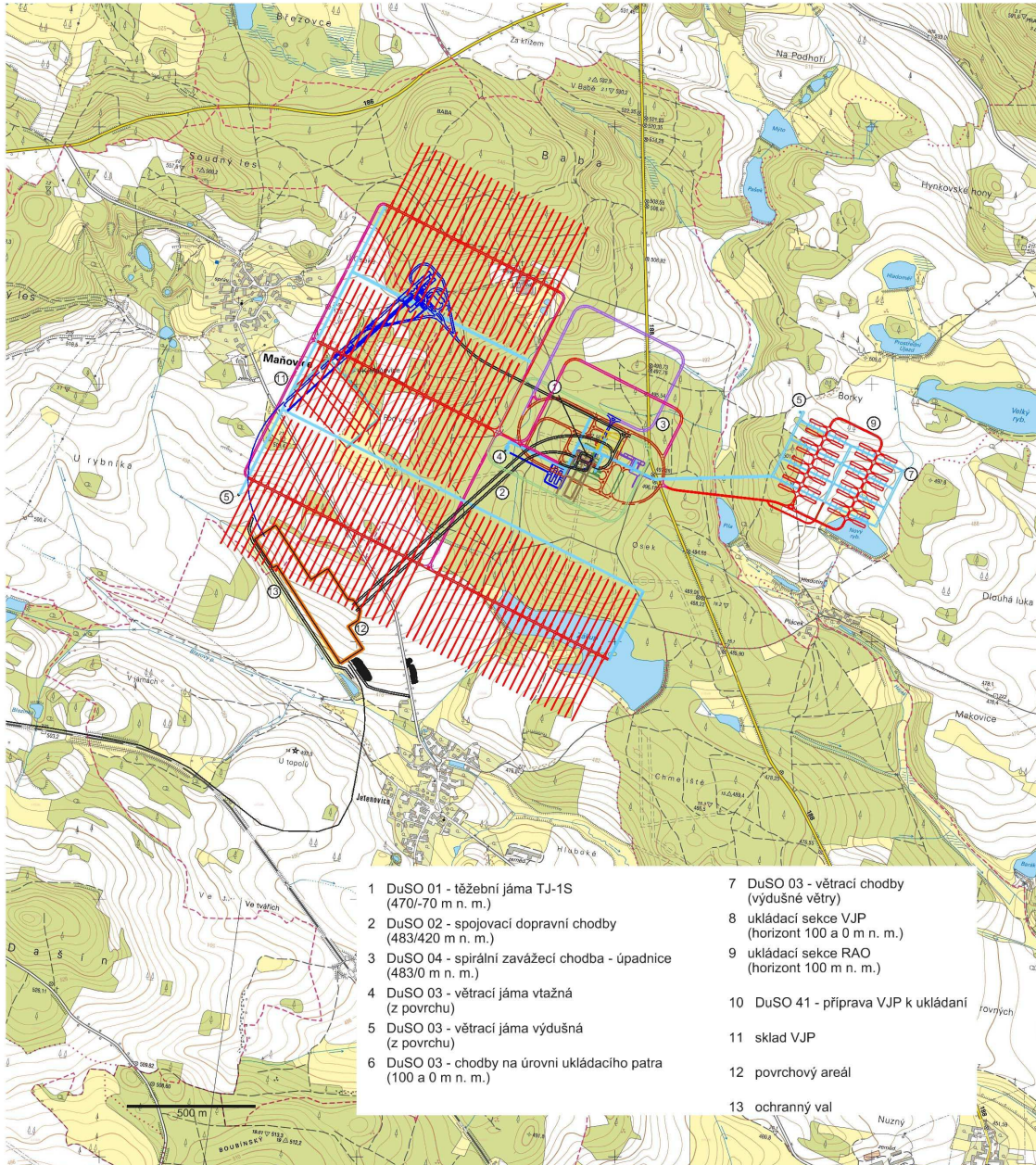
Číslo zakázky:	Soubor:	Archivní číslo:	Revize:	List č.:
33-1238-26-001	003_D_Tech.zprava.doc	EGPI – 6 – 120 465		79/86

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 Řez, Energoprojekt Praha (2010): Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivního odpadu v hypotetické lokalitě.
- Kolektiv autorů: EGP INVEST, s.r.o. – Uherský Brod, DIAMO s. p. o. z. GEAM Dolní Rožínka (2011): Ověření 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 ČSSR 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. – Krištiak, J. – Hlaváček, A. – Novická Z. – Litochleb J.(1991): Zpráva o strukturálním vrtu Zif 1200 č. M-1/1200 Milčice. ČSÚP s.p, o.z. Průzkum Příbram.
- Skořepa, J. a kol. (2006): Provedení geologických a dalších prací pro hodnocení a zúžení lokalit pro umístění hlubinného úložiště. Zpráva o řešení a výsledcích projektu. Lokalita č. 40 – Pačejov Nádraží. Závěrečná zpráva – stav k datu 31. října 2005. Č. úkolu: 1164/2003. Geobariéra, Praha.
- Sobotková O. – Dubec J. et al. (1977): Prognózní ocenění na uran ČSSR – II. etapa, středočeský pluton, MS Průzkum Příbram s.r.o.
- Verner, K.- Vondrovic, L.- Franěk, J. (2012): Pačejov. Strukturně – petrografická charakteristika lokality. Česká geologická služba, Praha.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Tech.zprava.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 465	Revize:	List č.: 80/86
---	---	--	---------	--------------------------

Příloha č. 1 Povrchová situace hlubinného úložiště



Číslo zakázky:

33-1238-26-001

Soubor:

003_D_Tech.zprava.doc

Archivní číslo:

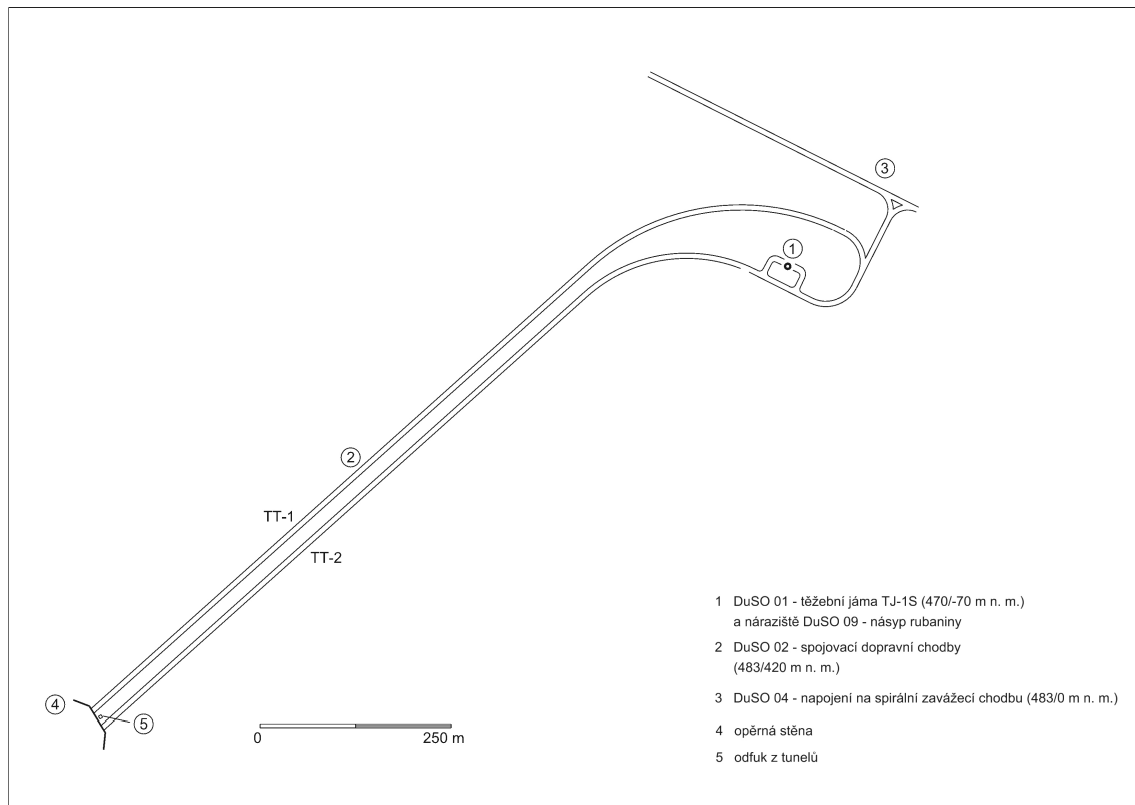
EGPI - 6 - 120 465

Revize:

List č.:

81/86

Příloha č. 2 Těžební horizont 420 m n. m.



Číslo zakázky:

33-1238-26-001

Soubor:

003_D_Tech.zprava.doc

Archivní číslo:

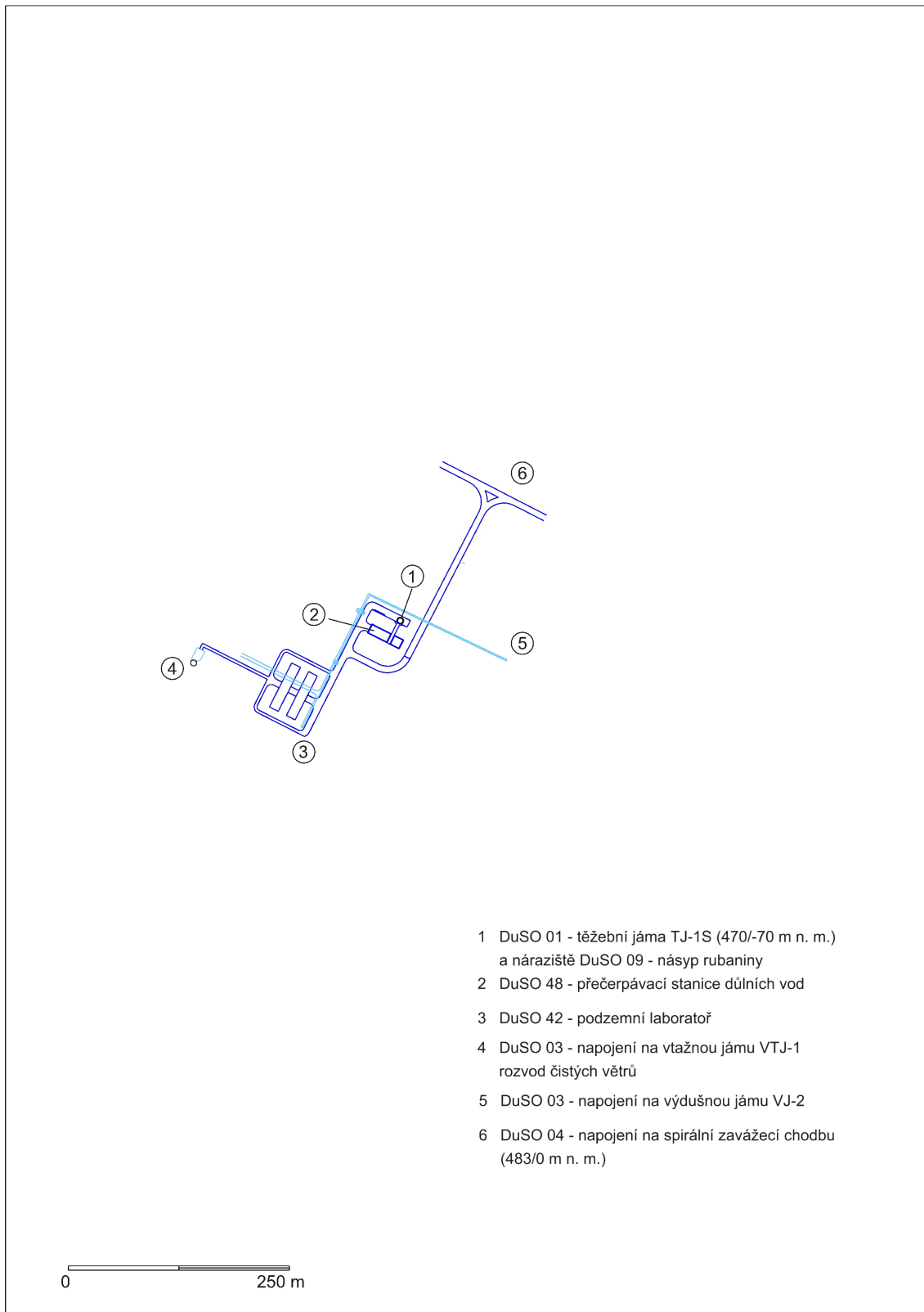
EGPI - 6 - 120 465

Revize:

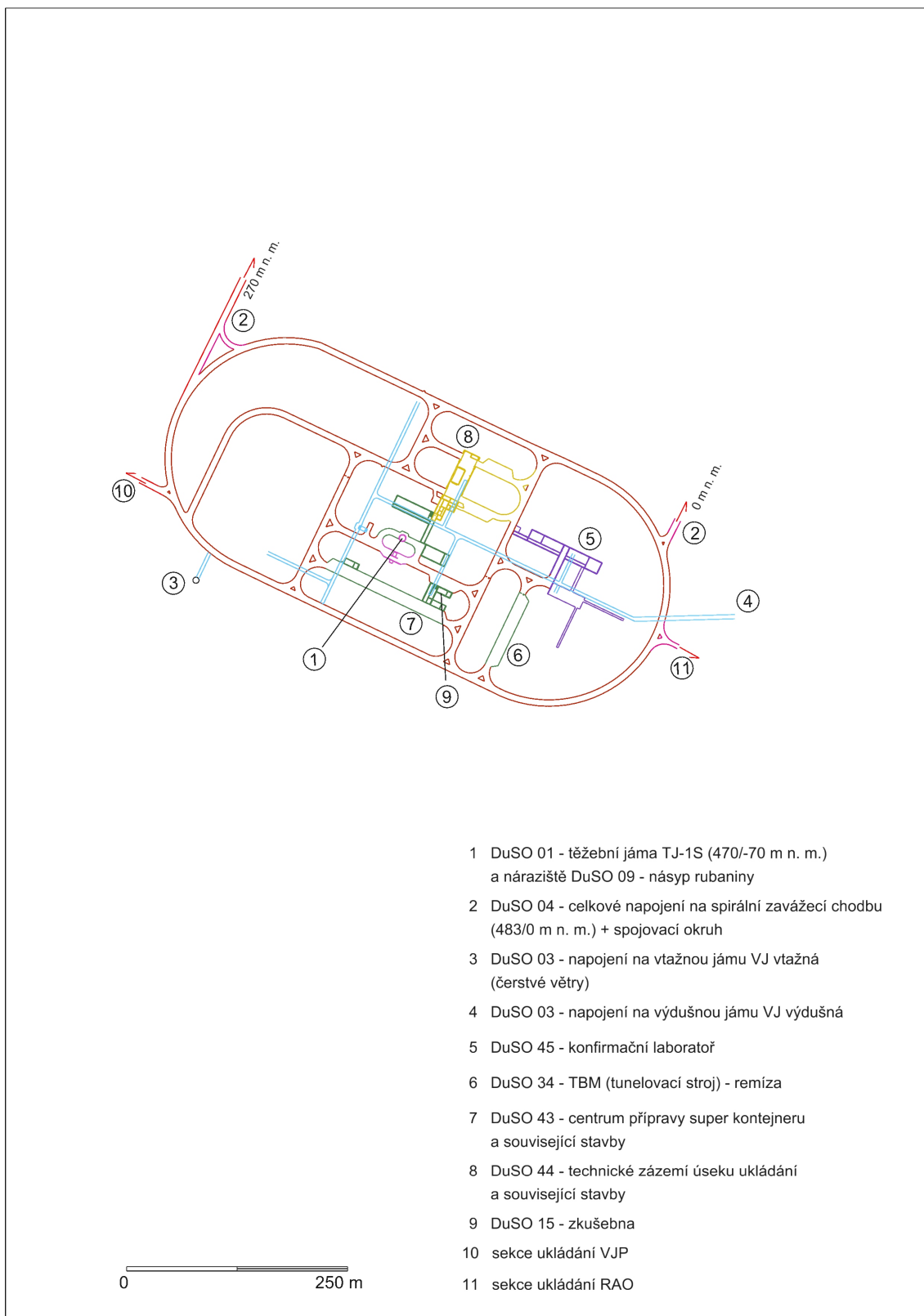
List č.:

82/86

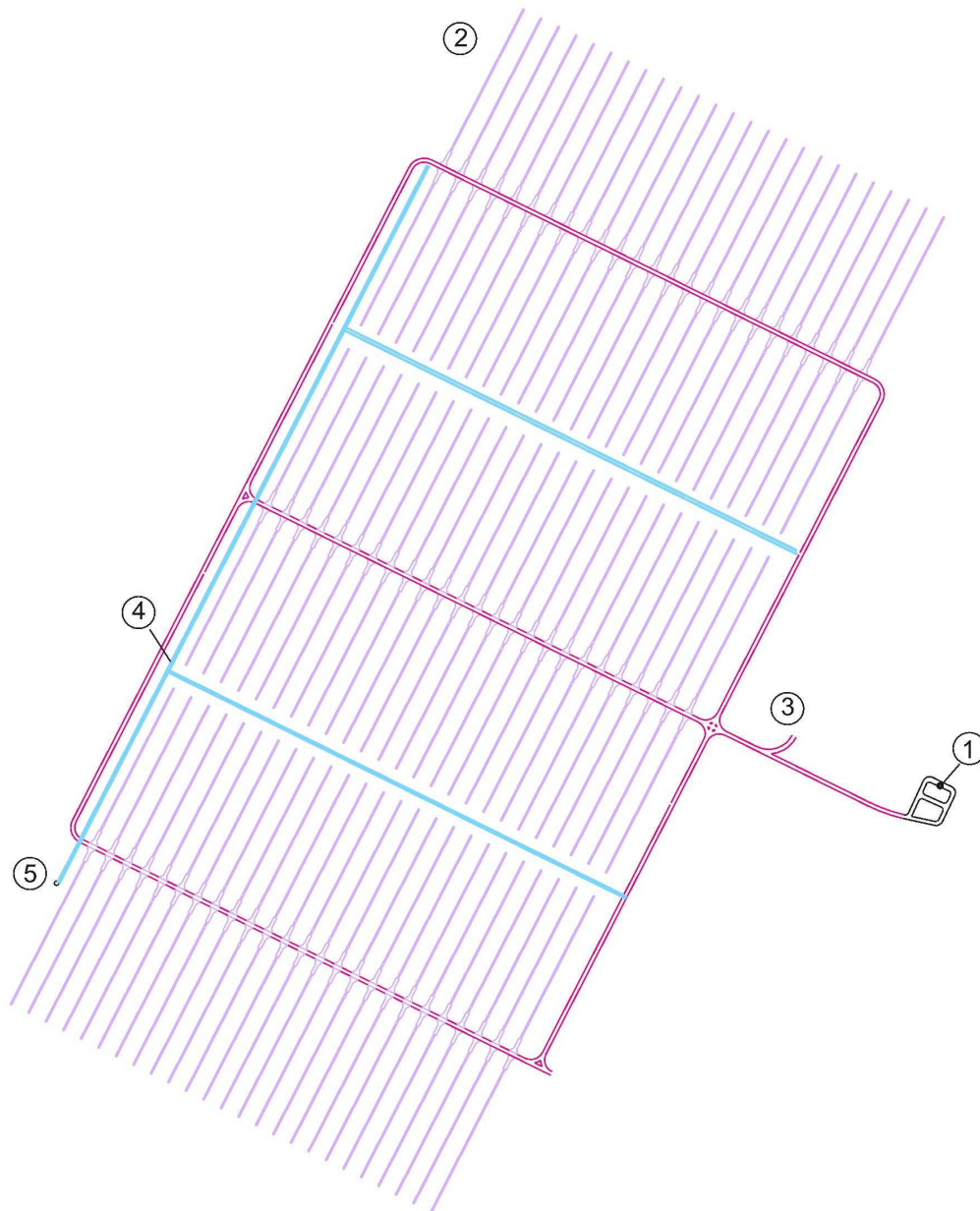
Příloha č. 3 **Laboratorní horizont 270 m n. m.**



Příloha č. 4 Ukládací horizont 100 m n. m.



Příloha č. 5 Ukládací horizont 0 m n. m.



- 1 DuSO 01 - těžební jáma TJ-1S (470/-70 m n. m.)
a náraziště DuSO 09 - násyp rubaniny
- 2 ukládací sekce VJP
(horizont 0 m n. m.)
- 3 DuSO 04 - spirální zavážecí chodba - úpadnice
(483/0 m n. m.)
- 4 DuSO 03 - větrací chodby
(výdušné větry)
- 5 DuSO 03 - větrací jáma výdušná
(z povrchu)

0 250 m

Číslo zakázky:

33-1238-26-001

Soubor:

003_D_Tech.zprava.doc

Archivní číslo:

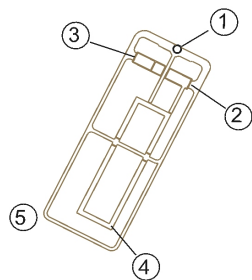
EGPI - 6 - 120 465

Revize:

List č.:

85/86

Příloha č. 6 Čerpací horizont -30 m n. m.



- 1 DuSO 01 - těžební jáma TJ-1S (470/-70 m n. m.)
a náraziště DuSO 09 - násyp rubaniny
- 2 DuSO 47 - trafostanice a rozvodna
- 3 DuSO 48 - čerpávací stanice důlních vod
- 4 DuSO 49 - žumpové chodby
- 5 DuSO 50 - spojovací chodby

0 250 m