

Technická zpráva číslo ZZ219/2018

**PŘEDBĚŽNÁ STUDIE
PROVEDITELNOSTI HÚ
V LOKALITĚ NA SKALNÍM**

Autoři:

František Fiedler, Jan Fiedler,
Jaroslav Nohejl

ÚJV Řež, a.s., Divize ENERGOPROJEKT PRAHA,

Na Žertvách 2247/29,

180 00 Praha 8

Praha, duben 2018

Název projektu: Zhodnocení geologických a dalších informací vybraných částí českého moldanubika z hlediska potenciální vhodnosti pro umístění HÚ – EDU Západ

Název dílčí etapové zprávy: Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním

Samostatná příloha č.2 k závěrečné zprávě


Evidenční číslo smlouvy zadavatele: SO2016-056

Evidenční číslo smlouvy zhotovitele: ČGS 150/16/0263

Autoři: Ing. František Fiedler ¹, Ing. Jan Fiedler ¹, Bc. Jaroslav Nohejl ¹


¹ ÚJV Řež, a.s., Divize ENERGOPROJEKT PRAHA

Schválil				
Funkce	Instituce	Jméno	Datum	Podpis
Osoba zhotovitele zodpovědná za technické řešení	ÚJV	Ing. František Fiedler	16.4.2018	
Osoba zhotovitele zodpovědná za koordinaci projektu	ČGS	RNDr. Pavel Hanžl, Dr.	16.4.2018	
Osoba zadavatele zodpovědná za koordinaci projektu	SÚRAO	Ing. Marek Vencel	16.4.2018	

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018


Obsah

1	Průvodní technická zpráva.....	14
1.1	Základní identifikační údaje stavby a investora	14
1.2	Výchozí předpoklady a koncepce řešení (HOLUB, J. a kol., 1999).....	15
1.2.1	Základní předpoklady pro řešení HÚ na lokalitě	15
1.2.2	Požadavek na funkčnost zařízení a provozní bezpečnost	16
1.2.3	Přehled VJP a RAO určených k uložení v HÚ.....	16
1.2.4	Přehled typů obalových souborů	17
1.3	Legislativní požadavky	26
1.4	Základní údaje charakterizující budoucí provoz	27
2	Přehledové situace, situace širších vztahů HÚ	28
2.1	Celková situace (podzemí + povrchový areál HÚ)	28
2.1.1	Povrchové areály.....	28
2.1.2	Střežené a nestřežené prostory v rámci HÚ	29
2.1.3	Dopravní napojení	30
2.1.4	Podzemní areál hlubinného úložiště	31
2.2	Celková situace povrchového areálu HÚ	32
2.3	3D model podzemí a povrchového areálu HÚ.....	33
3	Podzemní areál HÚ.....	34
3.1	Celková koncepce podzemní části hlubinného úložiště	34
3.1.1	Výchozí předpoklady a koncepce řešení.....	34
3.1.2	Přístup k řešení	34
3.1.3	Požadavky vyplývající ze zadání a legislativy	34
3.1.4	Požadavky na funkčnost zařízení a provozní bezpečnost	34
3.1.5	Umístění podzemní části HÚ.....	35
3.2	Uspořádání a hlavní stavební objemy prací (důlních prací) podzemní části HÚ	36
3.2.1	Objekt přípravy VJP pro uložení (DuSO41)	36
3.2.2	Horizont 425 m n. m. až 485 m n. m.	36
3.2.3	Těžní horizont (425 m n. m.)	36
3.2.4	Laboratorní horizont (200 m n. m.).....	36
3.2.5	Ukládací horizont (±0 m n. m.)	36
3.2.6	Čerpací horizont (-30 m n. m.)	37


 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3.2.7	Volná hloubka jámy TJ-1S	37
3.2.8	Rekapitulace.....	37
3.3	Přehled rozdělní HÚ na úseky, moduly a důlní stavební objekty.....	38
3.3.1	Úsek ukládání.....	38
3.3.2	Úsek výstavby	38
3.4	Důlní stavební objekty	39
3.4.1	Důlní stavební objekty pro výstavbu hlubinného úložiště	41
3.4.2	Důlní stavební objekty pro větrání úložiště.....	41
3.5	Orientační popis modulů podzemní části HÚ	43
3.5.1	Modul M2 - Modul přípravy RAO a VJP	43
3.5.2	Modul M10 - Modul dopravní.....	45
3.5.3	Modul M11 - Modul ukládání VJP	50
3.5.4	Modul M12 - Modul ukládání ostatních RAO.....	54
3.5.5	Modul M13 – Konfirmační laboratoře	56
3.5.6	Modul M14 - Technické zázemí úseku výstavby.....	56
3.5.7	Modul M15 - Modul ražby a transportu rubaniny na povrch	63
3.5.8	Modul M16 - Modul větrání.....	66
3.5.9	Modul M17 - Modul čerpání důlních vod	70
3.6	Orientační bilance výlomů	72
3.7	Popis důlních provozních souborů (DuPS).....	73
3.7.1	DuPS 01 – Těžní zařízení těžní jámy (425 m n. m.)	73
3.7.2	DuPS 03 – Náraziště těžní jámy (200 m n. m.).....	73
3.7.3	DuPS 03 – Náraziště těžní jámy (±0 m n. m.)	73
3.7.4	DuPS 04 – Náraziště těžní jámy (-30 m n. m.).....	73
3.7.5	DuPS 05 – Těžní zařízení pro výdušné jámy a vtažné jámy	73
3.7.6	DuPS 06 – Zařízení opravny dopravních mechanismů	74
3.7.7	DuPS 07 – Zařízení remízy dopravních mechanismů	74
3.7.8	DuPS 08 – Důlní mechanismy	74
3.7.9	DuPS 09 – Trafostanice a rozvodna (±0 m n. m.).....	74
3.7.10	DuPS 10 – Zařízení zkušebny.....	74
3.7.11	DuPS 11 – Větrací stanice (25 m n. m.).....	74
3.7.12	DuPS 12 – Zařízení remízy TBM	75
3.7.13	DuPS 13 – Souprava TBM	75

3.7.14	DuPS 14 – Zařízení remízy dopravních mechanismů úseku ukládání.....	75
3.7.15	DuPS 15 – Dopravní prostředky pro přepravu UOS, SC a betonkontejnerů.....	75
3.7.16	DuPS 16 – Rozvodna (200 m n. m.)	75
3.7.17	DuPS 17 – Přečerpávací stanice (200 m n. m.).....	75
3.7.18	DuPS 18 – Větrací stanice (200 m n. m.).....	75
3.7.19	DuPS 19 – Zařízení podzemní laboratoře.....	75
3.7.20	DuPS 20 – Dopravní, zvedací a manipulační zařízení v hale přípravy SC	75
3.7.21	DuPS 21 – Zařízení konfirmační laboratoře	76
3.7.22	DuPS 22 – Čerpací stanice (-30 m n. m.)	76
3.7.23	DuPS 23 – Čerpání z jámové tůně.....	76
3.7.24	DuPS 24 – Trubní řady čerpání vod.....	76
3.7.25	DuPS 25 – Rozvody 6 kV.....	76
3.7.26	DuPS 26 – Rozvody NN.....	76
3.7.27	DuPS 27 – Rozvody slaboproudu	76
3.7.28	DuPS 28 – Trubní rozvody požární vody	76
3.7.29	DuPS 29 - Trubní rozvody stlačeného vzduchu	77
3.7.30	DuPS 30 – Osvětlení.....	77
3.8	Koncepce výstavby a etapizace	78
3.8.1	Etapy výstavby podzemní části HÚ.....	78
3.8.2	Technologie výstavby podzemní části HÚ	78
3.9	Koncepce provozu podzemní části HÚ	79
3.10	Optimalizace rozsahu podzemních ukládacích prostor	80
3.11	Manipulace s ÚOS a RAO.....	81
4	Povrchový areál HÚ	95
4.1	Základní popis povrchového areálu HÚ	95
4.1.1	Modul M1 – Těžní modul.....	95
4.1.2	Modul M2a – Modul přípravy RAO a VJP pro uložení (aktivní provozy) - povrchová část 95	
4.1.3	Modul M3 – Modul personálně správní	96
4.1.4	Modul M4 – Dopravně obslužný modul	96
4.1.5	Modul M5 – Modul přípravy bentonitu	96
4.1.6	Modul M6 – Dílny a sklady	97
4.1.7	Modul M7 – Média.....	97
4.1.8	Modul M8 – Zacházení s rubaninou	98


 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

4.1.9	Modul M9 – Požární ochrana	98
4.2	Posouzení alternativního umístění objektu Přípravy VJP a RAO pro uložení	98
4.2.1	Umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení v nově vybudovaném povrchovém objektu v areálu stávající jaderné elektrárny	99
4.2.2	Umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení v nově vybudovaném povrchovém nebo podzemním objektu v areálu připravovaného nového jaderného zdroje	100
4.2.3	Umístění překládacího uzlu na odstaveném hlavním výrobním bloku	101
4.3	Stavebně technické řešení	103
4.3.1	Objektová skladba, popis hlavních stavebních objektů povrchového areálu HÚ	103
4.3.2	Stavebně technické řešení objektů povrchového areálu HÚ	106
4.3.3	Technika prostředí staveb ZTI, vytápění, chlazení, VZT, Silnoproud, Slaboproud ..	113
4.3.4	Napojení povrchového areálu na inženýrské sítě a vnitroareálové venkovní rozvody (voda, kanalizace, teplo, plyn, komunikační síť, zpevněné plochy a komunikace, konečné terénní úpravy) 119	
5	Ochrana proti vnějším vlivům, před havárií a nestandardními stavy	124
5.1	Ochrana proti vnějším přírodním vlivům	124
5.2	Ochrana před havárií a nestandardními stavy	124
6	Časová osa budování, provozu a uzavírání HÚ	125
6.1	Rozdělení životního cyklu na etapy	125
6.2	Přístup k stanovení harmonogramu HÚ	125
6.3	Harmonogram budování a provozu HÚ	129
6.4	Závěry z tvorby harmonogramu HÚ	130
7	Bibliografie	131


 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Seznam obrázků:

Obr. 1 Schéma řešení superkontejneru	23
Obr. 2 Dopravní prostředek pro manipulaci s UOS	24
Obr. 3 Katastrální území HÚ	28
Obr. 4 Dopravní napojení PA (Krajíček & a kol., 2018)	30
Obr. 5 Profily kaveren pro jeřábové haly.....	44
Obr. 6 Profily spojovacích dopravních chodeb a úpadnice	47
Obr. 7 Zavážecí chodby (profily zavážecích chodeb)	49
Obr. 8 Profil ukládací niky se servisním stojanem a stínícím pouzdrem se superkontejnerem (vlevo) a řez ukládacím vrtem se zavážecím strojem (vpravo).....	50
Obr. 9 Schéma uložení UOS 440 a UOS 1000/NJZ a distančních bloků v ukládacích vrtech.....	51
Obr. 10 Schéma ukládání SC v ukládacím vrtu	52
Obr. 11 Rozšíření vrtu pro zátku.....	52
Obr. 12 Schéma oddělovací zátky (vlevo) a drážky pro její instalaci.....	53
Obr. 13 Schéma manipulační niky	53
Obr. 14 Uzavírání komory RAO	54
Obr. 15 Komora pro ukládání ostatních RAO a páteřní chodba	55
Obr. 16 Komora pro ukládání ostatních RAO a páteřní chodba	55
Obr. 17 Řez nárazištěm těžní jámy.....	57
Obr. 18 Příčný řez objektem DuSO 10 přes spojovací halu se sklady	58
Obr. 19 Profil komorou objektu DuSO 13 Profil komorou objektu DuSO 14 a DuSO 15.....	59
Obr. 20 Velkoprofilové vrtací zařízení v remíze. Ilustrační foto.	61
Obr. 21 Profil těžní jámou TJ-1S.....	64
Obr. 22 Řez skipovou stanicí	65
Obr. 23 Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, vtažné chodby.....	68
Obr. 24 Profily větracích chodeb.....	68
Obr. 25 Hala příjmu a překládky č.107	81
Obr. 26 Místnost příjmu přepravního OS č.113, Horká komora č.117	82
Obr. 27 Přeprava OS z Haly příjmu k HK	83
Obr. 28 Spojovací chodba 111 (k m.č.107/109)	84
Obr. 29 Hala skladování a přípravy UOS č.109.....	85
Obr. 30 Místnosti č.109, 118, 308, 311, 312, 313.....	86


 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Obr. 31 Místnosti č.109, 118, 308, 311, 312, 313 – Řez	87
Obr. 32 Místnosti č.118, 125-127 a 313.....	88
Obr. 33 Překládací uzel RAO.....	91
Obr. 34 Ukládací komora RAO	94
Obr. 35 Plocha pro umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení vč. překládacího uzlu a horké komory v areálu stávající JE Dukovany	101
Obr. 36 Umístění areálu HÚ a JE Dukovany	101

 SÚRAO	Přeběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018


Seznam tabulek:

Tab. 1 Základní technické údaje kontejneru CASTOR 440/84M	18
Tab. 2 Základní technické údaje kontejneru CASTOR 1000/19	19
Tab. 3 Základní parametry UOS pro 7 palivových souborů VVER 440	21
Tab. 4 Základní parametry UOS pro 3 palivové soubory VVER 1000	21
Tab. 5 Základní parametry betonkontejneru pro uložení RAO	22
Tab. 6 Seznam důlních stavebních objektů a jejich příslušnost k funkčním modulům	39
Tab. 7 Orientační bilance výlomů	72
Tab. 8 Zjednodušený popis stavebních objektů.....	103
Tab. 9 Stavebně technické řešení - zjednodušený popis	106
Tab. 10 Hlavní elektrotechnická data.....	113
Tab. 11 Přehled druhů slaboproudých sítí v povrchovém areálu HÚ	115
Tab. 12 Vybavení stavebních objektů sdělovacím zařízením.....	117
Tab. 13 Doba skladování z jednotlivých zdrojů a celkový počet UOS	126
Tab. 14 Bilance UOS uložených za jeden rok provozu pro horizontální ukládání	126
Tab. 15 Harmonogram ukládání UOS do jednotlivých sekcí	127
Tab. 16 Harmonogram HÚ.....	129

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018


Seznam grafických příloh:

- 001 Celková situace
- 002 Izometrický pohled
- 003 Ukládací patro 0 m n. m.
- 004 Laboratorní patro 200 m n. m.
- 005 Těžní patro
- 006 Příprava VJP a RAO k uložení 485 m n. m.
- 007 Řez A-A
- 008 Povrchový areál 485 m n. m.
- 009 Technické zázemí 0 m n. m.
- 010 Horizontální a vertikální ukládání

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018


Seznam elektronických příloh:

1. 3D model HÚ v lokalitě Na Skalním


 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

Seznam použitých zkratk:

ARPHÚ	aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů
BK	Betonkontejner
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČOV	čistička odpadních vod
ČSN	česká státní norma
DuPS	důlní provozní soubor
DuSO	důlní stavební objekt
EDU	elektrárna Dukovany
ETE	elektrárna Temelín
HÚ	hlubinné úložiště
HVB	hlavní výrobní blok
JE	jaderná elektrárna
MSVJP	mezisklad vyhořelého jaderného paliva
NJZ	nový jaderný zdroj
NN	nízké napětí
OS	obalový soubor
PCO	pult centrální ochrany
PHM	pohonné hmoty a maziva
PS	provozní soubor
RAO	radioaktivní odpad
RK	radiační kontrola
RPHÚ	referenční projekt hlubinného úložiště
SC	superkontejner
SO	stavební objekt
STL	středotlaká (plynovodní přípojka)
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
SVJP	sklad vyhořelého jaderného paliva
TBM	velkoprofilový vrtací stroj
TJ	těžní jáma
TSFO	technický systém fyzické ochrany
TT	těžní (technický) tunel

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018

UOS	ukládací obalový soubor
VJ	větrací výdušná jáma
VJP	vyhořelé jaderné palivo
VK	větrací komín
VPVR/M	přepravní obalový soubor typu B(U) vyvinutý Škoda-JS, a.s.
VTJ	vtažná (jáma)
VTL	vysokotlaká (plynovodní přípojka)
VVER	vodo-vodní energetický reaktor
VZT	vzduchotechnika
ŽB	železobeton

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

1 Průvodní technická zpráva

1.1 Základní identifikační údaje stavby a investora

Název projektu: Zhodnocení geologických a dalších informací vybraných částí českého moldanubika z hlediska potenciální vhodnosti pro umístění HÚ – EDU Západ

Název dílčí etapové zprávy: Předběžná Studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním


Název dokumentace: Studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním

Místo stavby: Myslibořice, okres Třebíč, Kraj Vysočina

Investor, zadavatel: SÚRAO, s.p.
Dlážděná 6
110 00 Praha 1

Projektant: ÚJV Řež, a. s.
Hlavní 130, Řež, 250 68, Husinec
Divize ENERGOPROJEKT PRAHA
Na Žertvách 224/29,
180 00 Praha 8 – Libeň

Charakter stavby: Novostavba

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018


1.2 Výchozí předpoklady a koncepce řešení (HOLUB, J. a kol., 1999)

Základní principy a koncepce řešení jakožto i výchozí předpoklady jsou stejné, jako byly uvažovány v Aktualizaci referenčního projektu hlubinného úložiště z roku 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) a jsou doplněny o některé specifika dané lokalitou a novými podklady předanými objednatelem, a to aktualizované množství UOS k uložení a rozteč UOS stanovená na základě výsledků teplotních výpočtů (SÚRAO, 2017).

1.2.1 Základní předpoklady pro řešení HÚ na lokalitě

Při zpracování technického řešení HÚ v rámci předběžné studie proveditelnosti v lokalitě Na Skalním se vycházelo z ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011), aktualizovaného množství UOS k uložení a výsledků teplotních výpočtů pro danou lokalitu (SÚRAO, 2017). Základní předpoklady řešení jsou shrnuty následovně:

- podzemní prostory budou vyraženy v pevných (až velmi pevných) horninách třebíčského plutonu – kde dominují melanokratické granity až křemenné syenity (durbachity) s granity.
- neporušený horninový masív v hloubce cca 500 m pod povrchem je hydrogeologicky bezpečný (horniny jsou nepropustné, větší přítok podzemních vod lze očekávat na tektonických poruchách),.
- ukládací horizont bude cca 500 m pod povrchem
- objekt přípravy VJP a RAO k uložení bude umístěn na lokalitě v podzemním objektu v návaznosti na kontrolované pásmo vymezené v povrchovém areálu na horizontu 485 m n. m. a vlečku pro dopravu transportních obalových souborů s VJP a RAO, alternativně bude posouzena možnost umístění objektu přípravy VJP a RAO k uložení v areálu EDU
- budou zhodnoceny dvě varianty ukládání – vertikální ukládání ve svislých ukládacích vrtech a horizontální způsob ukládání v subhorizontálních ukládacích vrtech. Technické řešení bude navrženo pro jednu variantu, a to ukládání VJP do velkoprofilových horizontálních vrtů – horizontální způsob ukládání (průměry vrtů 2,2 m). Bude zdůvodněno a doloženo proč byla vybrána právě varianta horizontálního ukládání (v případě horizontálního ukládání je třeba větší plochy potenciale homogenního masivu než pro vertikální variantu ukládání)
- ukládání VJP se bude provádět do velkoprofilových horizontálních vrtů – tak zvaný horizontální způsob ukládání (průměry vrtů 2,2 m), dále bude zhodnocena možnost použití vertikálního ukládání
- ukládání VJP bude, v souladu s ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011), uvažováno v superkontejnerech a bude provedeno velmi stručné zhodnocení výhod a nevýhod použití superkontejneru – viz 1.2.4.3
- pro zvolenou variantu horizontálního ukládání bude provedena optimalizace umístění ukládacích sekcí na ukládacím horizontu s respektováním velikosti potenciale homogenního masivu, zlomů druhé kategorie, teplotních výpočtů a z nich plynoucích roztečí mezi vrty a vzdáleností mezi UOS pro jednotlivé typy VJP, aktualizovaného počtu jednotlivých typů UOS a počtu BK a výsledné řešení bude výkresově doloženo. Bude zpracován, mimo jiné, i 3D model ukládacího horizontu z něhož bude patrné rozmístění UOS s jednotlivými typy VJP (analogie BIM).

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018

- ukládání ostatních RAO bude prováděno v betonkontejnerech do velkoobjemových komor ve stozích. Betonkontejnery budou dováženy do areálu HÚ Na Skalním již hotové nebo je bude možné v areálu připravit
- pro těžbu rubaniny, jízdu lidí a spouštění materiálu bude použito svislé jámy (TJ-1S), jáma bude vybavena skipotěžbou
- pro dopravu VJP, RAO, těžkých mechanismů především dopravních bude vybudována úklonná spojovací zavázeční chodba (úpadnice)
- 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.
- celková koncepce řešení HÚ vychází z ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011), včetně číslování stavebních objektů, pokud je to možné

1.2.2 Požadavek na funkčnost zařízení a provozní bezpečnost

Ve studii jsou zohledněny požadavky (zkušenosti), které mají vliv na provozní bezpečnost zejména omezení požadavků na otáčení dopravních prostředků zavážejících UOS a zároveň zajištění bezpečného projíždění oblouků. Proto byly na jednotlivých horizontech navrženy dopravní smyčky, pro vozidla zavážející UOS s VJP a betonkontejnery s RAO tak, aby se nemusela vozidla otáčet.

Pro dovoz přepravních obalových souborů CASTOR s VJP a přepravních obalových souborů (betonkontejnerů) s RAO bude využit spojovací tunel spojující povrchový areál s podzemním objektem Přípravy VJP a RAO k ukládání.

Doprava ukládacích obalových souborů z podzemního objektu Přípravy VJP a RAO k ukládání na ukládací horizont bude úklonnou spojovací zavázeční chodbou. Vozovky budou ve všech místech, kde bude probíhat doprava radioaktivního materiálu, vybetonovány a povrchně upraveny.

1.2.3 Přehled VJP a RAO určených k uložení v HÚ


Ukládaný inventář v HÚ:

- nepřepracované VJP provozovaných JE (EDU1-4; ETE1,2),
- nepřepracované VJP z NJZ (EDU5, ETE3,4),
- VAO z přepracování VJP z výzkumných reaktorů (přepracované palivo z ÚJV Řež),
- RAO neuložitelné v povrchových úložištích (z provozu JE, z vyřazování JE z provozu, z provozu výzkumných pracovišť, z vyřazování výzkumných pracovišť, institucionální RAO neuložitelné ve stávajících přípovrchových úložištích).

Údaje o ukládaném VJP

Předpokládaný střední stupeň vyhoření:

- VVER 440 – 45 MWd/kgU (pro část paliva 50 MWd/kgU),
- VVER 1000 – 53 MWd/kgU,
- NJZ – 57 MWd/kgU.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018

Předpokládaná doba skladování palivových souborů (doba od vyjmutí z reaktoru): cca 65 let
Hodnocení podkritičnosti: uvažován koeficient podkritičnosti tzv. burn up credit $\leq 0,95$

Předpokládané vyprodukované množství VJP a RAO – bilance UOS

EDU

Dle ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) je nutno uložit 14 328 palivových souborů do UOS pro palivový soubor VVER 440, což představuje 2 050 UOS, aktualizovaný údaj zadavatele předpokládané produkce činí **3 100 UOS** + 20% rezerva

ETE

Dle ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) je nutno uložit 3.370 palivových souborů do UOS pro palivový soubor VVER 1000, což představuje 1 130 UOS, aktualizovaný údaj zadavatele předpokládané produkce činí **1 800 UOS** + 20% rezerva

NJZ

Dle ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) je nutno uložit předpokládaných 8 073 palivových souborů do UOS pro palivový soubor z NJZ, což představuje 2 700 UOS, aktualizovaný údaj zadavatele předpokládané produkce činí **2 700 UOS** + 20% rezerva

RAO

Dle ARPHÚ je nutno uložit 2.990 BK s RAO, aktualizovaný údaj zadavatele činí **3 000 BK** + 20% rezerva.

Pozn.:

Bude též nutno uložit RAO vzniklé vlastním provozem HÚ (pevné RAO z oprav zařízení, textilie, papír, filtrační vložky a kapalné RAO – především odpadní vody aktivní a roztoky z dekontaminace, aktivní odpad z laboratoří). Na tento odpad je v uvedeném počtu vytvořena 20% rezerva v dimenzování úložných prostorů pro RAO.

ÚJV Řež – přepracované palivo

Nutno uložit **5 UOS**

1.2.4 Přehled typů obalových souborů

Obalové soubory lze rozdělit do dvou typů:


- přepravní obalové soubory
- ukládací obalové soubory

Přepravní obalové soubory

slouží ke skladování a přepravě VJP z reaktorů typu VVER (440 a 1000) a reaktorů NJZ do úložiště.

Typy přepravních obalových souborů pro VJP a RAO jsou zejména:

- CASTOR 440/84M – pro VJP
- CASTOR 1000/19 – pro VJP
- přepravní obalový soubory pro VJP z NJZ

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

- betonkontejner – slouží jak pro přepravu, tak pro uložení RAO

Ukládací obalové soubory

slouží k uložení VJP a RAO do hlubinného úložiště.

Předpokládané typy ukládacích obalových souborů pro VJP a RAO jsou zejména:

- UOS pro palivo z VVER 440
- UOS pro palivo z VVER 1000
- UOS pro palivo v NJZ (v rámci studie předpokládán stejných rozměrů a parametrů jako UOS pro VVER 1000)
- Betonkontejner pro uložení RAO

Dále bude nutno uložit vitrifikovaný odpad z přepracování VJP z výzkumných reaktorů ve speciálně upraveném UOS. Odpad je dopravován a skladován v modifikovaných OS, např. OS typu VPVR/M pro vitrifikovaný odpad z přepracování VJP z výzkumných reaktorů.

Pozn.: V současné době nejsou k dispozici informace o tom, jaký bude v rámci dostavby nového jaderného zdroje (NJZ) použit typ reaktoru a paliva, proto není možné ani uvést typ OS, který bude využit pro přepravu a uložení VJP.

1.2.4.1 Předpokládané typy současných přepravních obalových souborů pro VJP

Obalový soubor CASTOR 440/84M


Přepravní a skladovací obalový soubor CASTOR 440/84M je určen pro umístění a skladování vyhořelých palivových souborů z tlakovodních reaktorů typu VVER 440 používaný v současnosti v JE Dukovany.

Základní funkční vlastnosti

Obalový soubor zajišťuje z hlediska jaderné bezpečnosti požadovanou podkritičnost vloženého vyhořelého jaderného paliva a z hlediska radiační ochrany nepřekročení požadované radiační úrovně vně obalového souboru. Konstrukce obalového souboru zajišťuje dostatečný odvod tepla v takové úrovni, aby nebyla dosažena maximální přípustná teplota povlaku palivového elementu uvnitř obalového souboru při přepravě ani při normálním skladovacím režimu. Je zajištěna indikace a identifikace případných poruchových stavů a způsoby a prostředky pro jejich odstranění. Obalový soubor má kapacitu pro umístění 84 ks palivových souborů.

Tab. 1 Základní technické údaje kontejneru CASTOR 440/84M

Parametr	Hodnota	Poznámka
Max. vnější průměr [mm]	2660	
Max. výška [mm]	4200	bez ochranné desky a tlumičů nárazu

	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

Hmotnost (zavezený) [t]	112,2	bez ochranné desky a tlumičů nárazu
Hmotnost (nezavezený)	93,7	bez ochranné desky a tlumičů nárazu
Kapacita pro palivové soubory	84 ks	
Nosný koš pro palivové soubory		pevně uložený v tělese
Chladicí medium	helium	
Max. tepelný výkon na kontejner [kW]	25,2	
Vnitřní tlak [MPa]	0,08	Absolutní
Tlak mezi těsněními vík [MPa]	0,7	Absolutní
Max. teplota vnějšího povrchu kontejneru [°C]	< 85	
Max. Teplota dna [°C]	< 100	

Obalový soubor CASTOR 1000/19


Přepravní a skladovací obalový soubor CASTOR 1000/19 je určen pro umístění a skladování vyhořelých palivových souborů z tlakovodních reaktorů typu VVER 1000 používaný v JE Temelín.

Základní funkční vlastnosti

Funkční vlastnosti OS CASTOR 1000/19 jsou v podstatě stejné jako funkční vlastnosti OS CASTOR 440/84M s tím rozdílem, že obalový soubor má kapacitu pro umístění 19 ks palivových souborů.

Tab. 2 Základní technické údaje kontejneru CASTOR 1000/19

Položka	Hodnota	Poznámka
Počet palivových souborů [ks]	19	
Max. průměr obalového souboru [mm]	2.322	
Max. výška obalového souboru bez ochranné desky [mm]	5.497	
Max. výška obalového souboru s nasazeným terciálním víkem [mm]	5.644	
Hmotnost prázdného OS [t]	cca 100	
Hmotnost zavezeného OS bez ochranné desky [t]	cca 116	
Plnicí médium pro vnitřní prostor OS	hélium	
Maximální tepelný výkon zcela naplněného OS [kW]	cca 17,5	

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Položka	Hodnota	Poznámka
Provozní tlak v obalovém souboru [MPa]	<0,1	
Maximální tlak v OS [MPa]	0,7	
Nastavovaný tlak mezi primárním víkem a sekundárním víkem [MPa]	0,6	
Nastavovaný tlak mezi sekundárním víkem a terciálním víkem [MPa]	0,6	
Spojení dna s tělesem obalového souboru	odpadá	těleso z litiny s integrovaným dnem
Tloušťka stěny tělesa OS [mm]	390	

Oba obalové soubory zajišťují své bezpečnostní funkce i při extrémním havarijním zatížení jako je požár, pád OS, dopravní nehody, zemětřesení, zasypání.

Modifikovaný OS VPVR/M pro vitrifikovaný odpad

Přepravní obalový soubor vysokoaktivních odpadů z experimentálních reaktorů může být na bázi modifikovaného OS VPVR/M, případně může být použit jiný OS nebo přepravně ukládací OS.

Základní parametry:

- hlavní rozměry $\varnothing 1200 \times 1505$ mm,
- hmotnost cca 11 t.


1.2.4.2 Předpokládané typy UOS pro VJP a RAO

V této studii jsou předpokládány následující typy UOS:

- UOS pro uložení 7 palivových souborů VVER 440,
- UOS pro uložení 3 palivových souborů VVER 1000,
- UOS pro palivové soubory z NJZ,
- Betonkontejner pro uložení sudů s RAO,

UOS pro 7 palivových souborů VVER 440

Jde o dvouplášťový obal s antikorozi povrchovou ochranou, který se skládá z vnitřního pouzdra, vnějšího přebalu a ochranné antikorozi vrstvy na vnějším povrchu přebalu.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Vnitřní pouzdro je provedené z nerez oceli. Plášť pouzdra je skroužen z plechu tl. 5 mm. K plášti je přivařeno ploché dno. Uvnitř pouzdra je vestavba ze slitiny hliníku zhotovená ze 7 profilovaných trubek.

Vestavba slouží k usnadnění plnění pouzdra tím, že určuje a fixuje polohu zavezených palivových souborů a zlepšuje navádění palivových souborů při jejich vkládání do pouzdra. Vestavba vytváří lůžka pro palivové soubory, zlepšuje přestup tepla a fixuje polohu souboru z hlediska natáčení v tolerancích nutných pro spolehlivou funkci záchyty.

Pouzdro je uzavřeno víkem, které je hermeticky přivařeno k plášti. Víko je opatřené manipulačním záchytem.

Povrch vnějšího přebalu je opatřen ochranným povlakem proti korozním vlivům okolního prostředí. Je navrženo řešení vytvoření ochranné vrstvy metodou žárového nástřiku NiCr 80/20.

Tab. 3 Základní parametry UOS pro 7 palivových souborů VVER 440


Parametr	Hodnota
Počet uložených palivových souborů:	7
Typ paliva:	VVER 440
Stav paliva:	celý palivový soubor (nerozebraný, nezkrácený)
Mechanické zatížení:	vnější tlak 20 MPa
Teplota okolního prostředí:	100 °C
Min. teplota okolního prostředí:	- 40 °C
Rozměry:	∅ 650 x 3670 mm
Hmotnost:	3 500 kg (bez paliva) 5 000 kg (s palivem)

UOS pro 3 palivové soubory VVER 1000

Konstrukce a funkce je obdobná jako UOS pro VJP z VVER 440, liší se pouze počtem vložených palivových souborů a rozměrem.

Tab. 4 Základní parametry UOS pro 3 palivové soubory VVER 1000

Parametr	Hodnota
Počet uložených palivových souborů:	3
Typ paliva:	VVER 1 000
Stav paliva:	celý palivový soubor (nerozebraný, nezkrácený)
Mechanické zatížení:	vnější tlak 20 MPa
Teplota okolního prostředí:	100 °C
Min. teplota okolního prostředí:	- 40 °C

	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Parametr	Hodnota
Rozměry:	Ø 701 x 5 050 mm
Hmotnost:	5 430 kg (bez paliva) 7 770 kg (s palivem)

Pozn.:

Za předpokladu, že NJZ bude typu VVER, bude pro ukládání VJP z NJZ použitelný UOS pro 3 palivové soubory VVER 1000. Pokud NJZ bude jiného typu, bude nutné vyvinout odpovídající UOS pro NJZ jako další typ.

Betonkontejner pro uložení RAO

V případě ukládání RAO z vyřazování bude Betonkontejner sloužit jako ukládací i přepravní obalový soubor. Pro ukládání ostatních RAO (např. institucionálních, nevhodných pro uložení v přípovrchových úložištích) bude tento Betonkontejner plnit pouze funkci ukládacího obalového souboru.

Obalový soubor je proveden z vnějšího a vnitřního pláště z ocelových plechů tloušťky 10 mm se zavařeným vnitřním a vnějším dnem o tloušťce 15 mm. Celý meziprostor obalového souboru je vyplněn betonem.

Obalový soubor je zakryt přišroubovaným víkem. Obalový soubor bude těsněn buď niklovým těsněním nebo těsněním Viton, které odolává krátkodobě až 3000 °C. Povrch obalového souboru je opatřen ZnAl nástříkem.

Tab. 5 Základní parametry betonkontejneru pro uložení RAO

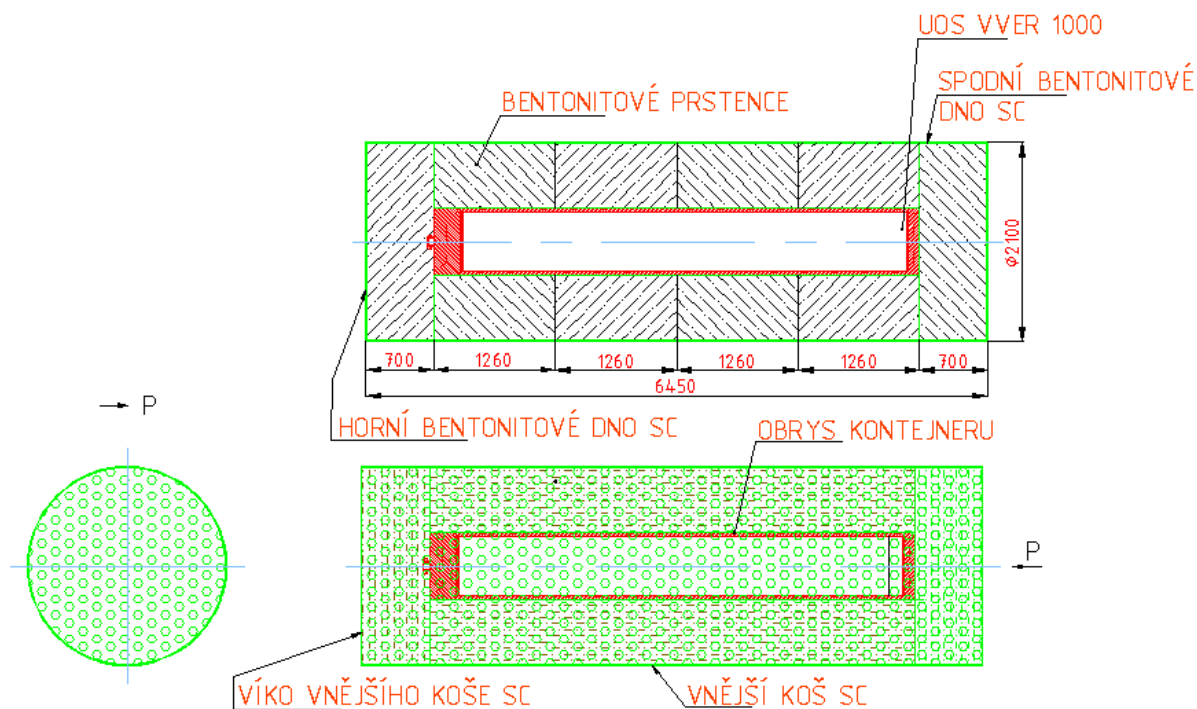
Parametr	Hodnota
Hlavní rozměry:	1700×1700×1500 mm (zaoblené rohy)
Hmotnost:	
Ocel	6 350 kg
Beton	4 790 kg
Celkem	11 140 kg

1.2.4.3 Předpokládané způsob uložení UOS pro VJP

Technické řešení předpokládá uložení UOS s VJP v tzv. superkontejneru. Superkontejner je tvořen ukládacím obalovým souborem se svými inženýrskými bariérami a další inženýrskou bariérou – výplňovým materiálem. Soudržnost superkontejneru zajišťuje vnější přebal tvořený vnějším košem a víkem vnějšího koše. Do vertikálně postaveného vnějšího koše superkontejneru se vkládají jednotlivé bentonitové části. Koš je válcová nádoba z perforovaného plechu o vnějším průměru 2100mm. Perforace je tvořena otvory, které tvoří 60% povrchu přebalu superkontejneru.

Základní parametr superkontejneru je jeho průměr $\varnothing 2100$ a jeho délka se mění dle typu UOS. Na následujícím obrázku je schematický řez superkontejnerem pro palivo VVER 1000, kde délka superkontejneru je 6450 mm.

SUPERKONTEJNER (SC)

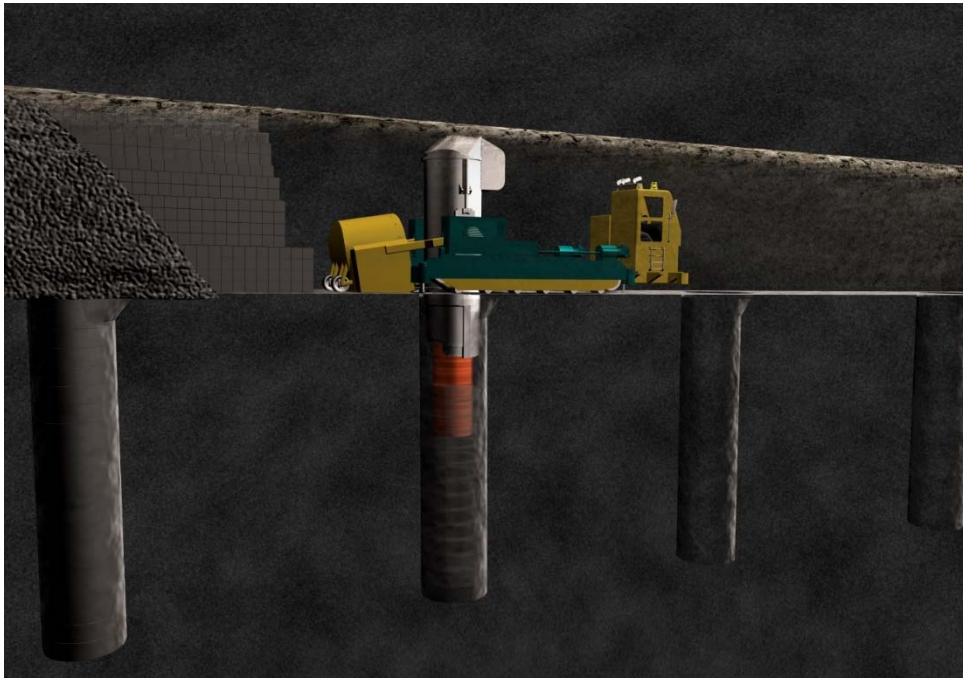


Obr. 1 Schéma řešení superkontejneru

Vhodnost či nevhodnost použití superkontejneru závisí na mnoha faktorech, z nichž nejdůležitějším je především zvolený resp. uvažovaný způsob ukládání.

a) vertikální způsob ukládání

vertikální způsob ukládání byl uvažován a detailněji popsán zejména v (HOLUB, J. a kol., 1999), kde nebylo uvažováno s použitím superkontejneru. Byl převzat švédský / finský koncept ukládání UOS postupným sklápěním se současným spouštěním do vertikálního vrtu s použitím speciálního kolového dopravního prostředku, kterým byl i UOS dopraven na ukládací horizont. Na následujícím obrázku je schematicky znázorněn dopravní prostředek a manipulace s UOS (Finsko, [8]).



Obr. 2 Dopravní prostředek pro manipulaci s UOS

Důvody, proč nebyl uvažován nikdy superkontejner pro tento způsob ukládání je skutečnost, že:


- Superkontejner je o více než 1.5 metrů delší než vlastní UOS, což v procesu manipulace (sklápění) si vyžádá zvětšení profilu ukládací chodby, tím i značný nárůst výrubu a tím i nárůst investičních nákladů na HÚ
- Manipulace (sklápění) superkontejneru představuje manipulaci s velkorozměrovým břemenem, a navíc těžko soudržným břemenem, skládajících se z mnoha částí, jejichž soudržnost v procesu sklápění bude téměř nemožné zaručit. Hrozí tedy porušení celistvosti superkontejneru a následné těžko řešitelné situace.

b) horizontální způsob ukládání

horizontální způsob ukládání byl uvažován a detailněji popsán zejména v ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011), kde bylo uvažováno s použitím superkontejneru. Byl převzat švédský / finský koncept ukládání UOS založený na zavezení superkontejneru speciálním samohybným vozem, který zaveze komplet na ukládací místo v subhorizontálním velkoprofilovém desítky metů dlouhém vrtu. Následně je celý superkontejner vytlačen na své ukládací místo.

Důvody, proč byl uvažován tento způsob ukládání jsou.


- Superkontejner bude připravován v automatizovaně, v speciálně k tomu uzpůsobených a vybavených podzemních prostorách, což omezí styk obslužného personálu s vlastním kontejnerem
- Na ukládacím horizontu bude podstatně zkrácen manipulační čas nutný k vlastnímu uložení a zatěsnění kontejneru
- Klesnou nároky na dopravu dalších materiálů (bentonitových prefabrikátů a pelet) k ukládacímu místu

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Jak je tedy zřejmé, nic nebrání v tom, aby byl superkontejner používán a varianta s použitím superkontejneru se jeví jako výhodná a relativně snadno aplikovatelná a rychlá a je tedy použita i v této studii.

Je nutno však v budoucích pracích zvážit jaké manipulační a ukládací prostředky budou použity a jak bude se superkontejnerem nakládáno (manipulováno), neboť jeho hlavní nevýhodou je zajištění soudržnosti kompletu superkontejneru v procesu manipulací. Jedině toto může ovlivnit konečné rozhodnutí, zda bude či nebude superkontejner používán v procesu ukládání VJP.

Toto rozhodnutí však v žádném případě neovlivní velikost ukládacího horizontu, jen pravděpodobně ukládací čas, neboť stejné prvky obsažené v superkontejneru (vyjma ochranného koše) budou muset být na ukládací místo UOS uloženy, pouze však jednotlivě.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

1.3 Legislativní požadavky

Aktualizovaný referenční projekt hlubinného úložiště z roku 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) podal revidovaný výběr platných legislativních dokumentů s jejich charakteristikou, které se vážou na celý proces vývoje a přípravy projektu platných v roce 2011.

Legislativa podléhá dynamickému vývoji a podrobně analyzovat časově velmi vzdálené činnosti z pohledu dnešní legislativy postrádá smysl. Proto legislativní požadavky v této studii podrobněji neanalyzujeme a níže je uveden pouze stručný náhled do dané problematiky.


Oproti stavu v roce 2011 je změna v části legislativy spojená s přijetím nového atomového zákona. Nový atomový zákon nahrazuje od 1. ledna 2017 dosavadní zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.

Nový atomový zákon byl přijat 14. července 2016 jako zákon č. 263/2016 Sb., Atomový zákon. Dosavadní zákon č. 18/1997 Sb. je ponechán ve zbytkové podobě a upravuje jen odpovědnost za jaderné škody. Tento zákon byl změněn zákonem č. 264/2016 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím nového atomového zákona.

Rozhodující činnosti v etapě do doby ukončení územního řízení

Těmito činnostmi budou zejména (v závorkách jsou uvedeny v současné době platné zákony):

- stanovení průzkumných území pro dvě lokality (hlavní a záložní) a získání chráněných území pro zvláštní zásah do zemské kůry (zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, zákon č. 44/1988 Sb., horní zákon),
- průzkumné geologické práce podle zákona č. 62/1988 Sb.,
- proces EIA podle zákona č. 100/2001 Sb., o hodnocení vlivu na životní prostředí,
- proces podle čl. 37 smlouvy EURATOM (radiální ochrana),
- povolovací řízení se SÚJB k získání povolení k umístění jaderného zařízení podle zákona č. 263/2016 Sb. (atomový zákon),
- povolovací řízení k získání rozhodnutí o umístění stavby podle zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon).

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

1.4 Základní údaje charakterizující budoucí provoz

V této studii se nepředpokládají žádné podstatné změny, které by měly dopad na budoucí provoz hlubinného úložiště a tím i ovlivnily charakteristiky provozu uvažovaného v ARPHÚ 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011). Bližší informace lze tedy čerpat z tohoto zdroje.

V této studii je však diskutována možnost umístění objektu Přípravy VJP k uložení v areálu jaderné elektrárny. Bylo tedy teoreticky možné umístění tohoto klíčového objektu HÚ v:

- areálu stávající elektrárny
- areálu nového jaderného zdroje

Tímto by došlo k funkčnímu propojení obou areálů – areálu jaderné elektrárny s areálem hlubinného úložiště. V tomto případě by provoz hlubinného úložiště zásadním způsobem byl ovlivněn „fázemi života“ jaderné elektrárny – tedy:

- Jaderná elektrárna v provozu
- Jaderná elektrárna ve fázi vyřazování z provozu
- Jaderná elektrárna vyřazena – brown field – green field

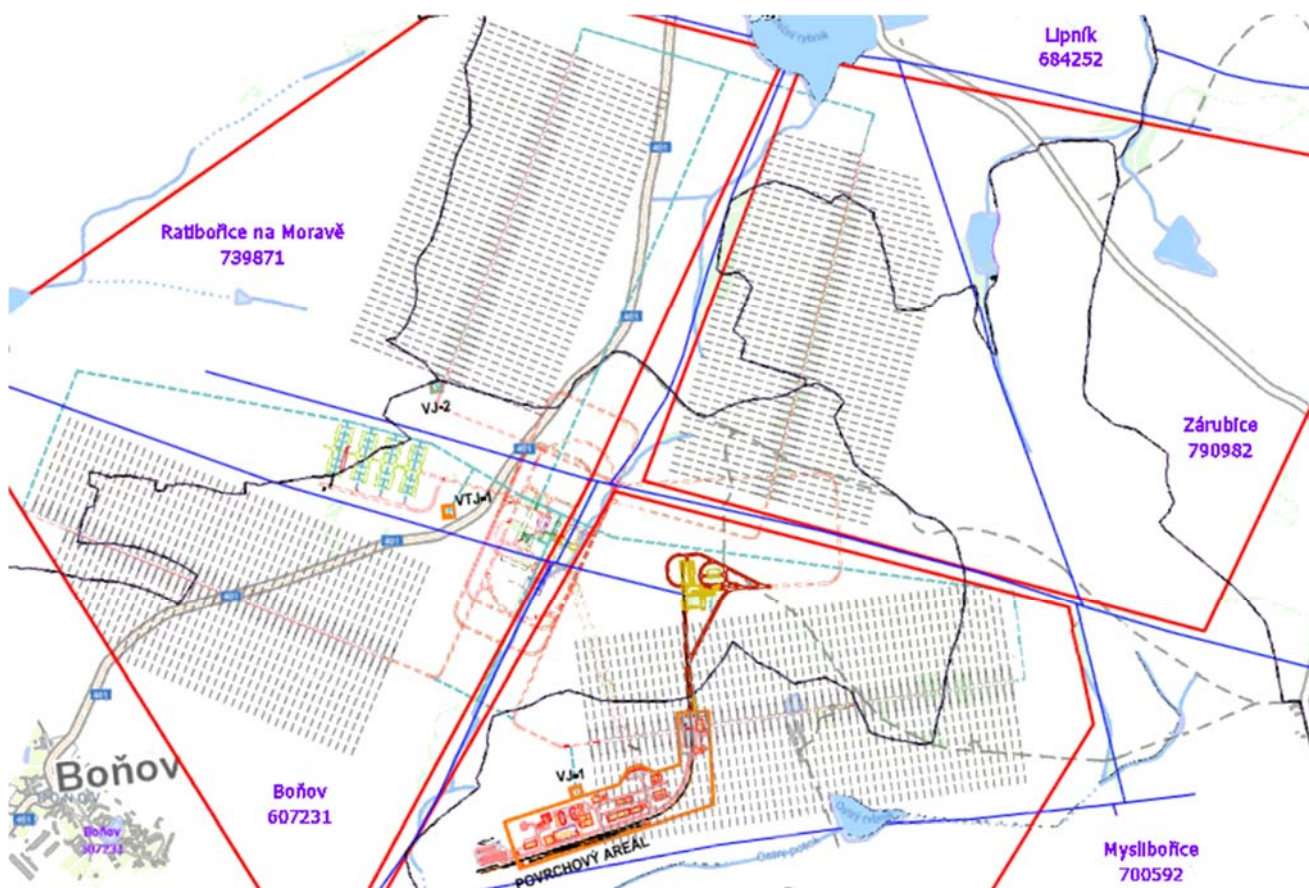
Zkoumáním možnosti umístění objektu Přípravy VJP k uložení v areálu stávající elektrárny EDU nebo v areálu NJZ se došlo k závěru, že taková možnost není výhodná a nepředpokládá se (viz Kap. 4.2), provozem HÚ nedojde k ovlivnění provozu EDU a NJZ a lze tedy konstatovat, že uvažovaný provoz HÚ bude odpovídat ARPHÚ 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011).

2 Přehledové situace, situace širších vztahů HÚ

2.1 Celková situace (podzemí + povrchový areál HÚ)

Návrh celkové koncepce a situace hlubinného úložiště Na Skalním, vychází z referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v hypotetické lokalitě, aktualizace z r. 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011). Celá důlní stavba je umístěna v příznivém horninovém prostředí třebíčského plutonu, kde dominují melanokratické granity až křemenné syenity (durbachity) s granity.

Lokalita pro umístění HÚ se nachází při jihozápadním okraji navrženého polygonu průzkumného území EDU – Západ a je zhruba vymezena obcemi Ratibořice, Boňov, Zárubice a Lipník. Povrchový areál Na Skalním byl navržen severovýchodně od obce Boňov. HÚ se nachází v katastrálních územích Myslibořice, Boňov, Ratibořice na Moravě a Lipník viz Obr. 3 Katastrální území HÚ.




Obr. 3 Katastrální území HÚ

2.1.1 Povrchové areály

Vzhledem ke geomorfologii terénu byla stavba rozdělena následovně:

- I. Areál Na Skalním – v areálu je umístěn soubor objektů sloužící jako zázemí pro důlní činnost, zázemí pro přípravu a ukládání VJP a pro celkový provoz HÚ jako takového.

Z tohoto areálu budou do souboru staveb „Příprava VJP k ukládání“ přiváděny energie a čistý vzduch, bude dopravována obsluha, odváděny a čištěny vody. Dále areál obsahuje stavby sloužící

	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

pro hornické práce, které souvisí s výstavbou hlubinného úložiště, související s výrobou bentonitových prvků těsnění apod. Bude zde i umístěno informační centrum pro práci s veřejností.

- II. Areály větracích jam – sloužících pro ohřev, přívod a odvod větracího vzduchu do podzemních objektů.

Areál vtažní jámy VTJ - 1 – vtažná jáma,

Areál výdušné jámy VJ – 2 - výdušná jáma.

2.1.2 Střežené a nestřežené prostory v rámci HÚ

Střeženými prostory jsou:

- I. Část povrchového areálu Na Skalním (prostor pro vjezd do podzemního souboru staveb „Příprava VJP k ukládání“).
- II. Areály větracích jam (vtažná a výdušná 2x) – automatické zabezpečení.

Povrchový areál Na Skalním – střežený prostor

Je zaměřen na příjem a přípravu RAO a VJP k uložení, a to v přímé návaznosti s podzemním objektem DuSO 41 - Příprava RAO a VJP pro uložení vč. překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů. Zavážecí tunel do DuSO 41 má úvodní nadmořskou výšku 485 m n.m. (stejně jako železniční vlečka) a budou jím dopravovány všechny přepravní obalové soubory RAO a VJP, jakož i těžké a rozměrově velké předměty. Tunel bude sloužit i při výstavbě důlního objektu DuSO 41, ale nebude jím odtěžována hornina z výstavby zbylých podzemních částí HÚ.

V rámci střeženého prostoru v povrchovém areálu je umístěna i výdušná jáma VJ-1. Jáma slouží k odvedení upotřebených vzdušnin (čistý průměr 4,5 m) z nadmořské výšky +0,00 m n. m. na výšku 485 m n. m.

Povrchový areál Na Skalním – nestřežený prostor

Je zaměřen na hornické práce související s hornickou výstavbou hlubinného úložiště, výrobou bentonitu a výrobou mezikontejnerových bentonitových vložek. Též bude sloužit pro zabezpečení běžného provozu HÚ.

Pro těžbu rubaniny a dopravu bentonitu na přístupovou spojovací úklonnou chodbu (úpadnici) a potom dále na technický horizont a na ukládací horizont 0,00 m n. m. budou z areálu vyraženy dva těžní tunely (TT-1, TT-2), které jsou z hlediska průjezdu až po slepou těžní jámu TJ-1S koncipovány jako jednosměrné. Profil dopravních tunelů TT-1 a TT-2 i spojovací úklonné chodby (úpadnice) je 7,20 m šířka, 7,90 m výška. Těžní tunely jsou na úrovni portálů Na Skalním v nadmořské výšce 485 m n. m. Těžní tunely mají klesání 6,5 %, k těžní jámě TJ-1S, na úroveň 425 m n. m. Zhlaví těžní jámy (při výšce podzemní těžní věže 50 m – provozní výška na zhlaví) je v nadmořské výšce +475 m n. m., výška terénu v místě jámy je cca 490 m n. m., projektovaná délka jámy je cca 560 m, jáma má čistý průměr 7,0 m).

Areál vtažné jámy VTJ - 1 - střežený prostor

K přivedení čerstvých větrů je navržena větrací jáma – čistý průměr 4,5 m a 5,1 m ražený průměr z nadmořské výšky 0,00 m n. m. na výšku cca 500 m n. m. Jáma bude zabezpečena dvojitým plotem.

Areál výdušné jámy VJ-2 - střežený prostor

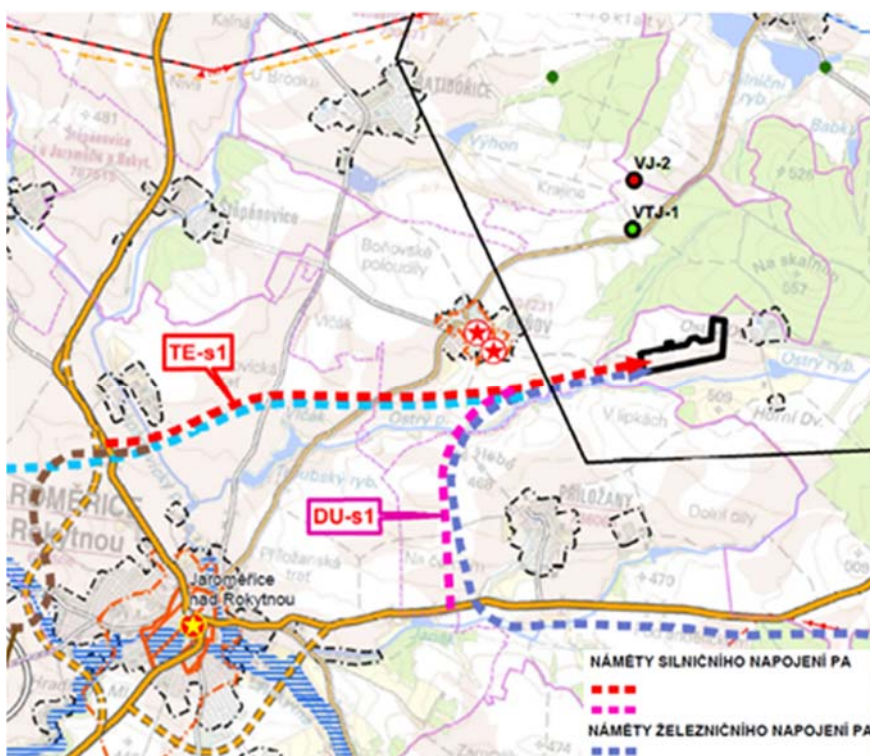
K odvedení upotřebených vzdušnin je navržena větrací jáma – čistý průměr 4,5 m a 5,1 m ražený průměr z nadmořské výšky +0,00 m n. m. na výšku +500 m n. m. Jáma bude zabezpečena dvojitým plotem.

2.1.3 Dopravní napojení


Povrchový areál Na Skalním je dopravně napojen pomocí nově zbudovaných komunikací, a to železniční vlečky a účelové komunikace, na silniční a železniční síť. Napojení povrchového areálu Na Skalním se předpokládá ze západu a to jak železniční vlečkou, tak i silnicí. Železniční vlečka bude využívána především k dopravě VJP, RAO, nadrozměrných nákladů a pro odlehčení silniční dopravy v době budování HÚ. Ostatní doprava bude probíhat po silniční komunikaci.

Železniční vlečka propojuje areál Na Skalním s tratí č. 241 s napojením na nádraží v Jaroměřicích nad Rokytnou, alternativně s vlečkou v areálu JE Dukovany, podrobněji je řešeno v studii vlivů HÚ v lokalitě Na Skalním na životní prostředí (Krajíček & a kol., 2018).

Pro silniční spojení povrchového areálu Na Skalním je navržena komunikace napojená na silnici II. Třídy č. 152 nově zbudovanou křižovatkou v prostoru mezi obcemi Jaroměřice nad Rokytnou a odbočkou na obec Příložany.




Obr. 4 Dopravní napojení PA (Krajíček & a kol., 2018)

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

2.1.4 Podzemní areál hlubinného úložiště

Je navržen v příznivém horninovém masívu třebíčském plutonu, kde dominují melanokratické granity až křemenné syenity (durbachity) s granity, v hloubce cca 485 m pod povrchem (na úrovni 0,00 m n. m.) v jednom ukládacím horizontu. Ukládací horizont je spojen s horizontem 485 m n.m. úklonnou spojovací zavážecí chodbou. Na horizontu 485 m n.m. je navržen soubor staveb „Příprava RAO a VJP k ukládání“ – který je propojen spojovacím tunelem s železniční vlečkou s povrchovým areálem – toto spojení je jediné dopravní spojení, které vyúsťuje na povrchu do střeženého prostoru.

Pro výstavbu podzemních důlních děl hlubinného úložiště je navržena slepá těžní jáma (TJ-1S – čistý průměr 7 m), která je s obslužným povrchovým areálem spojena dvojicí těžních tunelů TT - 1 a TT - 2 (425 - 485 m n. m.).

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

2.2 Celková situace povrchového areálu HÚ

Povrchový areál Na Skalním se nachází cca 1,5 km východně od obce Boňov. Plocha pro umístění povrchového areálu je z jihu ohraničena vodotečí Ostrý potok, ze severu pak hranicí lesa na vrchu Na Skalním (557 m n. m.). Z východu tvoří hranici alej spojující zemědělské usedlosti Ostrý Dvůr a Horní Dvůr. Ze západu je pak plocha ohraničena údolím s malou vodotečí ústící do Ostrého potoka. Tato plocha je využívána jako zemědělská půda. Plocha je zhruba uprostřed ve směru východo-západním rozdělena mezí, ve východní polovině s porostem drobných křovin. Na pozemku se nenacházejí významné vzrostlé dřeviny. Plocha se svažuje směrem k jihu.


Umístění areálu a rozmístění jednotlivých objektů je navrženo v souladu s bezpečnostními, funkčními a provozními požadavky HÚ, jakož i s ohledem na co možná nejmenší dopad na krajinný ráz a životní prostředí v daném místě. Umístění objektů využívá morfologii terénu k vytvoření zářezu vlečky a portálu pro přímý vstup do podzemního objektu DuSO 41 - Příprava RAO a VJP pro uložení vč. překladacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů. Je tak zajištěn přímý vjezd vlaku s přepravními soubory do podzemí, bez manipulace s VJP a RAO na povrchu. Portál do zavážecí chodby se nachází ve vymezeném střeženém prostoru. V povrchovém areálu se nachází rovněž portál se dvěma těžními tunely.

Vjezd do povrchového areálu je situován v jihozápadním rohu areálu. Jedná se o vjezd pro automobily a paralelní s ním železniční vlečku. Před vjezdem do areálu se nachází parkoviště pro osobní automobily zaměstnanců, stání pro autobusy a parkoviště pro návštěvníky. Na vjezdy navazuje vrátnice s oddělenými vstupy pro zaměstnance a veřejnost. Veřejnost bude mít přímý přístup pouze do informačního centra, ostatní prostory areálu budou veřejnosti nepřístupné. Na informační centrum navazuje centrální administrativní objekt.

Na železniční vjezd navazuje seřadiště s manipulačními a odstavnými kolejemi a garáží lokotraktoru. Vlečka dále pokračuje v jedné výškové úrovni, zářezem do střeženého prostoru. Střežený prostor je ohraničen dvojitým oplocením v provedení dle platné legislativy. Na vstupu do střeženého prostoru se nachází vrátnice aktivních provozů pro vjezd, železniční vjezd a personální vstup. Ve střeženém prostoru se nachází provozní budova aktivních provozů, výroba a akumulace chladicí vody, mezisklad prázdných přepravních obalových souborů a portál do tunelu k DuSO 41.

Na hlavní vjezd do povrchového areálu dále navazuje páteřní komunikace pro automobily, ze které jsou tři hlavní odbočky severním směrem k jednotlivým objektům, rozmístěným a seskupeným dle jejich funkce, tak jak jsou definovány referenčním projektem funkčně členěné na jednotlivé funkční moduly.

Ze silnice II. třídy č. 401 mezi obcemi Boňov a Lipník jsou zřízeny dvě odbočky pro komunikace pro automobily pro napojení areálu vtažné jámy VTJ-1 a areálu výdušné jámy VJ-1. Oba tyto areály nejsou napojeny na železniční síť.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018


2.3 3D model podzemí a povrchového areálu HÚ

V rámci této studie je zpracován 3D model povrchového areálu a podzemní části. Projekt HÚ Na skalním je založen v programu *AutoCAD PLANT 3D 2017* od spol. *Autodesk*.

Model HÚ je v projektu dělený do 4 samostatných souboru ve formátu *.dwg.

- HU_Povrch_A.dwg – model povrchového areálu (budovy, oplocení, komunikace, ...)
- HU_Teren.dwg – geologický model zlomů, větších a menších tělísek včetně povrchu zájmového polygonu.
- HU_Tech_z.dwg – technické zázemí na horizontech 0,0 m. n. m., laboratorní a těžební patro včetně všech spojovacích chodeb.
- HU_Ukládání_parametr.dwg – parametrické ukládací sekce I – IV + rezerva. Všechny sekce jsou zparametrizované, je možnost navolit pro každý ukládací vrt, zda je uložen UOS 440, 1000 nebo NJZ. Další parametry jsou roztečné vzdálenosti ukládacích vrtů, rozteč UOS, délka vrtů a počet vrtů v jednotlivé sekci.

Pro volné prohlížení modelu bez nutnosti vlastnit licenci SW *AutoCAD PLANT 2017* je model exportovaný do formátu *.nwd, který lze otevřít v *Navisworks Freedom 2017 (freeware)* ke stažení na stránkách [Autodesk](http://www.autodesk.com). Program umožňuje volné prohlížení, měření a prohlížení přednastavené sety (např. pohled na ukládání horizont, celková situace, ...). Model je elektronickou přílohou této zprávy.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3 Podzemní areál HÚ

3.1 Celková koncepce podzemní části hlubinného úložiště

3.1.1 Výchozí předpoklady a koncepce řešení

Celková koncepce podzemní části HÚ, je založena na předpokladech uvedených v kapitole 1.2.1.

V koncepci řešení HÚ Na Skalním je zohledněn fakt, že souběžně bude, nebo může, probíhat výstavba HÚ a i jeho provoz ev. i uzavírání již zavezené sekce VJP. 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.

3.1.2 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.

Radioaktivní odpady (RAO) vzniklé v provozu HÚ budou v tomu určených prostorách ukládány do betonkontejnerů, ostatní odpady, vzniklé v jaderných elektrárnách nebo jiných jaderných zařízeních a jsou neuložitelné do jiných úložišť, budou přiváženy jako hotové betonkontejnery.

3.1.3 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 plnění požadavků související s radiační ochranou a bezpečností práce v hornictví (BOZP):

- 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 VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, a úklonná spojovací zavážecí 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).

3.1.4 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.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

Na ukládacím horizontu ± 0 m n. m. byly uplatněny požadavky na fyzické oddělení činnosti výstavby a ukládání. Projektové řešení je založeno na systému paralelních chodeb, na které jsou navázány jednotlivé technologické objekty a které jsou propojeny větracími chodbami na jejich koncích.

Oddělení úseku výstavby od úseku ukládání je splněno umístěním fyzických zábran do propojovacích chodeb. Technologické objekty (technické zázemí úseku ukládání, opravna, násypy do skipostance) jsou průjezdné, aby nevznikala potřeba couvat nebo se otáčet.


3.1.5 Umístění podzemní části HÚ

Hlubinné úložiště navazuje na povrchový areál Na Skalním, jehož součástí je příjezd vlakových souprav a jejich rozřazení (výška 485 m n. m.) a areál zabezpečující hornickou část výstavby HÚ. Na konci vlakové vlečky je překládací uzel OS.

Na povrchový areál navazuje portál zavážecí chodby do DuSO 41 a dále pak portál těžních tunelů, vedoucí k slepé podzemní těžní jámě TJ1.

Jeden z nejdůležitějších podzemních objektů, objekt DuSO 41 - Příprava RAO a VJP pro uložení vč. překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů, je celý, z důvodu bezpečnosti (ale i dalších hledisek), zbudován v podzemí (minimalizace úniků při nestandardních situacích, ochrana proti pádu letadla, teroristickému útoku apod.). DuSO 41 je oddělen z hlediska čerpání a zpracování vod (vodní hospodářství) a z hlediska větrání (vzduchotechnika) od zbylých podzemních objektů.

Ukládací horizont – též podzemní stavba úložiště, je umístěna v nadmořské výšce ± 0 m n. m. Vyhořelé jaderné palivo se ukládá v horizontálních vrtech a RAO v Betonkontejnerech v ukládacích komorách. Podzemní stavba ukládacího patra s komorami pro ukládání RAO je složena ze 4 sekcí a je cca 500 m pod povrchem terénu.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.2 Uspořádání a hlavní stavební objemy prací (důlních prací) podzemní části HÚ

3.2.1 Objekt přípravy VJP pro uložení (DuSO41)

Objekt přípravy VJP pro uložení včetně překládacího uzlu a horké komory je budován na výškové úrovni 485 m n. m. Stavební objekt DuSO 41 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 výdech použitých vzdušnin s filtroventilačním zařízením.

3.2.2 Horizont 425 m n. m. až 485 m n. m.

Horizont je napojen portály dvou těžních (technických) tunelů TT-1, TT-2. Tunely jsou průjezdné pro automobily. Těžní tunely jsou větrány pomocí větracích komínů z kolektoru, který je vyražený nad tunely TT-1 a TT-2. Povrchový areál Na Skalním je lokalizován v nadmořské výšce 485 m n. m. (portály tunelů), zhlaví jámy TJ-1S je v nadmořské výšce 425 m n. m. Těžní tunely mají délku cca 1 250 m, při klesání max. 6,0 %.

3.2.3 Těžní horizont (425 m n. m.)

Do těžního horizontu patří zhlaví jámy TJ-1S umístěné na výškové úrovni 425 m n. m. Dále sem patří spojovací a dopravní tunely z horizontu 485 m n. m. na horizont 425 m n. m. Na úrovni 425 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 DuSO 41 Přípravy vyhořelého jaderného paliva k ukládání (485 m n. m.). Jedná se o hlavní těžní kapacitu pro výstavbu hlubinného úložiště.

3.2.4 Laboratorní horizont (200 m n. m.)

Na tomto horizontu umístěna podzemní laboratoř DuSO 42. Dále horizont slouží k přečerpávání důlních vod na povrch. Horizont je přístupný z jámy TJ-1S a ze spojovací úpadnice.

3.2.5 Ukládací horizont (± 0 m n. m.)


Na tomto horizontu jsou situovány celkem čtyři sekce pro ukládání VJP v superkontejnerech a dále je uvažováno i s případným rezervním prostorem (sekcí), který může být vyražen jako náhrada (pokud budou zjištěny) za v tuto chvíli nepředvídatelné poruchy v homogenitě horninového masivu. Dále je zde 2 x 8 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 daný horizont je možno se dopravit úklonnou chodbou (spojovací úpadnicí) z povrchu - z objektu DuSO 41 (Příprava vyhořelého jaderného paliva).

3.2.5.1 Horizontální ukládání

V sekcích I – IV je projektováno vyražení celkem 386 nik pro ukládací vrty, zahrnující rezervu 20%. Projektovaná délka ukládacích vrtů je 290 m (průměr 2,20 m). Celkem je v sekcích I-IV projektováno odvrtání 111 022 m velkoprofilových horizontálních vrtů.

Do každého ukládacího vrtu je počítáno při ideálních geologických podmínkách s:

- 41 UOS s VJP z reaktoru VVER 440
- 19 UOS s VJP z reaktoru VVER 1000

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018

- 19 UOS s VJP z nového jaderného zdroje.

3.2.5.2 Vertikální ukládání

V sekcích I – IV je projektováno vyražení celkem 241 nik pro zavážecí chodby, zahrnující rezervu 20%. Projektovaná délka zavážecích chodeb je 290 m (výška 5,5 m; šířka 3,5 m). Celkem je v sekcích I-IV projektováno vyrazit 69 860 m zavážecích chodeb a 9 152 vertikálních ukládacích vrtů o celkové délce 71 115,2 m.

Do každého ukládacího vrtu je počítáno při ideálních geologických podmínkách s:

- 52 UOS s VJP z reaktoru VVER 440
- 32 UOS s VJP z reaktoru VVER 1000
- 32 UOS s VJP z nového jaderného zdroje.

3.2.6 Čerpací 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). Horizont je přístupný jen z jámy TJ-1S.

3.2.7 Volná hloubka jámy TJ-1S

Na jámě TJ-1S se počítá s volnou hloubkou, která by měla být maximálně 50 m, jáma tedy bude zahloblena ještě pod horizont -30 m n. m. Předpokládaná volná hloubka pod posledním horizontem je 40 m. Volná hloubka je na výškové úrovni – 70 m n. m.

3.2.8 Rekapitulace


Základním horizontem důlních prací pro podzemí (pro budování HÚ), je úroveň zhlaví jámy TJ-1S na úrovni 425 m n. m. K této úrovni jsou přivedeny těžní tunely TT-1 a TT-2 z povrchové stavby – areál Na Skalním (výška 485 m n. m.) a z objektů přípravy VJP k ukládání (výška 485 m n. m.) zavážecí úklonná chodba. Horizonty 425, 200 a ± 0 m n. m. jsou propojeny úvodním důlním dílem TJ-1S (DuSO 01) – těžní jámou.

Na uvedených horizontech jsou vybudována náraziště. Všechny tyto horizonty 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 425, 200, ± 0 a -30 m n. m. jsou dovedeny čerstvé větry vtažnou jámou VTJ-1. Výdušné jámy jsou projektovány dvě a to výdušné jámy VJ-1 a VJ-2.

Jako druhá ústupová cesta budou sloužit všechny jámy VTJ-1, VJ-1, VJ-2 a budou vybaveny odpovídajícím zařízením.

Na horizontu 485 m n. m. je navržena podzemní stavba Příprava VJP a RAO pro uložení, včetně překládacího uzlu a horké komory (DuSO 41). DuSO41 má samostatný přívod čerstvých vzdušnin i odvod upotřebených vzdušnin s filtroventilačním zařízením, jakož i samostatný systém nakládání s odpadními vodami.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.3 Přehled rozdělní HÚ na úseky, moduly a důlní stavební objekty

Podzemní část HÚ 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:

3.3.1 Úsek ukládání

Modul M2 – modul přípravy RAO a VJP – je situován na horizontu 485 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. Modul těchto staveb zajišťuje dopravu až na ukládací horizont a to jak ze stavby příprava VJP k ukládání, tak i z úseku důlní stavby Horizont (horizont 485 m n. m.). Modul dále zajišťuje spojení úklonou dopravní chodbou mezi povrchové areálem Na Skalním a modulem přípravy VJP.

Modul M11 – modul ukládání VJP, který zajišťuje vlastní uložení superkontejneru v ukládacím vrtu – horizont ± 0 m n. m.

Modul M12 – modul ukládání ostatních RAO, který zajišťuje uložení betonkontejnerů v ukládacích komorách a následné zaplnění obsazených komor vhodným výplňovým materiálem – horizont ± 0 m n. m.

Modul M13 – modul konfirmační laboratoře, který zajišťuje významnou podporu a verifikaci postupů ukládání VJP a RAO – horizont ± 0 m n. m.

Modul M16 – modul větrání, zajišťuje větrání, klimatizaci, odvedení a čištění upotřebených vzdušnin ze všech důlních staveb. Modul M16 také zajišťuje větrání objektu příprava VJP k ukládání – horizont 485 m n. m. (větrání je projektováno jen pro tuto stavbu – přívod čistých vzdušnin, odvod použitých vzdušnin).

3.3.2 Úsek výstavby

Modul M10 – modul dopravní, který zajišťuje spojení úklonou dopravní chodbou mezi povrchové areálem Na Skalním s těžní jámou TJ-1S (horizont 425 m n. m.) a dále pak na horizonty (± 0 m n. m. a 200 m n. m.).


Modul M14 – modul technické zázemí úseku výstavby, které zajišťuje technickou podporu a zázemí pro úsek výstavby.

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

Modul M16 – modul větrání, který zajišťuje přívod čerstvých větrů do podzemí (vtažná důlní díla), jejich cirkulaci podzemními prostory a odvod mdlých větrů na den (výdušná důlní díla). Celkově 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 (HOLUB, J. a kol., 1999), (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) a je upraven podle místních podmínek lokality.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018


3.4 Důlní stavební objekty

Podzemní část HÚ se skládá z následujících důlních stavebních objektů (DuSO):

Tab. 6 Seznam důlních stavebních objektů a jejich příslušnost k funkčním modulům

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	Modul
DuSO 01	Těžní jáma TJ-1S	M15
DuSO 02	Spojovací dopravní chodby na horizontech 485 m n. m. a 425 m n. m., těžní tunely na horizontu 485/425 m n. m.	M10
DuSO 03	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
DuSO 04	Úklonná spojovací zavážecí chodba (úpadnice)	M10
DuSO 05	Spojovací chodby na úseku výstavby (horizont ± 0 m n. m.)	M10
DuSO 06	Spojovací chodby na úseku ukládání (horizont ± 0 m n. m.)	M10
DuSO 07	Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 08	Spojovací chodba s turniketem (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 09	Násyp do skipostanice s dozornou (horizont ± 0 m n. m.)	M15
DuSO 10	Dílny a opravní dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 11	Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 12	Sklad PHM a mazadel (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 13	Rozvodna (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 14	Shromaždiště osob a stanice první pomoci (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 15	Zkušebna (horizont ± 0 m n. m.)	M14
DuSO 16	Okružní chodba (horizont ± 0 m n. m.)	M10
DuSO 17	Zavážecí chodba ukládací sekce I	M10
DuSO 18	Velkoprofilový ukládací horizontální vrt s manipulační nikou	M11
DuSO 19	Zavážecí chodba ukládací sekce II	M10
DuSO 20	Násyp do skipostanice s dozornou (horizont -30 m n. m.)	M15
DuSO 21	Zavážecí chodba ukládací sekce III	M10
DuSO 23	Zavážecí chodba ukládací sekce IV	M10
DuSO 24	Odvod upotřebeného vzduchu, výdušné chodby a komíny	M16
DuSO 25	Zavážecí chodba ukládací sekce RAO	M10

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	Modul
DuSO 26	Ukládací komory RAO (DuSO 26.1 – 26.16)	M12
DuSO 27	Větrací komíny (± 0 m n. m./25 m n. m.)	M16
DuSO 28	Větrací chodby (horizont 25 m n. m.)	M16
DuSO 29	Hlavní a sběrné větrací chodby komor ukládání RAO	M16
DuSO 30	Větrací vrty komor ukládání RAO	M16
DuSO 31	Větrací chodby a komíny provozních objektů (horizont 25 m n. m.)	M16
DuSO 32	Větrací stanice (větrací horizont 25 m n. m.)	M16
DuSO 33	Chodba plnicích čerpadel výplňového materiálu (komory RAO)	M10
DuSO 34	Remíza soupravy TBM (vrtací souprava velkého profilu)	M14
DuSO 35	Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (horizont ± 0 m n. m.)	M2
DuSO 36	Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 200 m n. m.)	M14
DuSO 37	Rozvodna (horizont 200 m n. m.)	M14
DuSO 38	Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 200 m n. m.)	M17
DuSO 39	Spojovací chodby na horizontu 200 m n. m.	M10
DuSO 40	Větrací stanice (horizont 200 m n. m.)	M16
DuSO 41	Příprava VJP a RAO pro uložení včetně překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů (horizont 485 m n. m.)	M2
DuSO 42	Podzemní laboratoř (horizont 200 m n. m.)	M13
DuSO 43	Centrum přípravy superkontejneru (horizont ± 0 m n. m.)	M2
DuSO 44	Technické zázemí úseku ukládání (horizont ± 0 m n. m.)	M2
DuSO 45	Konfirmační laboratoř (horizont ± 0 m n. m.)	M13
DuSO 46	Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont -30 m n. m.)	M14
DuSO 47	Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.)	M14
DuSO 48	Čerpací stanice důlních vod (horizont -30 m n. m.)	M17
DuSO 49	Žumpové chodby (horizont -30 m n. m.)	M17
DuSO 50	Spojovací chodby na horizontu -30 m n. m.	M10
DuSO 51	Výsyp ze skipa s dozornou (horizont 425 m n. m.)	M15
DuSO 52	Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 425 m n. m.)	M14
DuSO 53	Přívod čerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu přípravy VJP k ukládání + klimatizace, eventuálně čištění vzduchu	M16

	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

Číslo objektu	Název důlního stavebního objektu	Modul
DuSO 54	Čistění vod RAO z objektu „Příprava vyhořelého jaderného paliva k ukládání“ (horizont 485 m n. m.)	M17
DuSO 56	Garáže na úrovni 485 m n. m. + dílny	M2
DuSO 58	Zavážecí tunel (horizont 485 m n. m.)	M10

3.4.1 Důlní stavební objekty pro výstavbu hlubinného úložiště

Hlavní těžní kapacitou z projektovaných horizontů (200 m n. m., ± 0 m n. m.) je jáma TJ-1S (425 m n. m. – náraziště, 475 m n. m. vrchol podzemní těžní věže, průměr čistý 7,0 m, volná hloubka - 70 m n. m.). Výjezdní těžní patro je na úrovni 425 m n. m., hlavní ukládací patro je ± 0 m n. m.

Obslužnými těžními a technickými tunely jsou tunely TT-1 a TT-2 vyražené z povrchového areálu 485 m n. m. k těžní jámě TJ-1S (425 m n. m.).

Těžní jáma je vybavena skipotěžbou (2 skipa po 10 tunách nosnosti). Výsypka z jámy je s kapacitou dva krát 10 tun a je určena pro nakládání na příslušná nákladní auta (dumpery), která budou zajišťovat vyvezení rubaniny na povrch. Jedná se o důlní stavební objekty DuSO 1, DuSO 2 a DuSO 51. Havarijní klecová těžba, která doplňuje hlavní těžní zařízení na jámě TJ-1S, je v příčném uložení. 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 ± 0 m n. m. je plně vybavený horizont s halou na kompletaci superkontejnerů a úložnými sekcemi. Na tomto horizontu 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 rozsáhlosti ukládacího horizontu). Čerpání důlních vod je projektováno na horizontu -30 m n. m.


Na jámě TJ-1S je také zprovozněn horizont 200 m n. m., který slouží pro přečerpání důlních vod, posílení větrání (větrací stanice) a je vybaven technickým zařízením a laboratoří (viz dále). Jáma TJ-1S (z horizontu 425 m n. m. na ukládací horizont ± 0 m n. m.) je navržena na čerpací horizont (-30 m n. m.) a dále je jáma prohloubena pod tento horizont max. o 40 m (volná hloubka).

Stavební objekty pro výstavbu hlubinného úložiště:

1. DuSO 1 Těžní jáma TJ-1S ,
2. DuSO 2 Spojovací dopravní chodby, těžní tunely na horizontu 485/425 m n. m.,
3. DuSO 3 Větrací jámy: vtažná jáma VTJ-1 a výdušné jámy VJ-1, VJ-2.

3.4.2 Důlní stavební objekty pro větrání úložiště

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

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Pro vedení vtažných (čistých) větrů je z povrchu vybudována jáma VTJ-1 (5,1 m ražený průměr, čistý průměr 4,5 m, stěny z betonu s ocelovou výztuží). Vtažné větry musí být dovedeny větrací chodbou do slepé těžní jámy TJ-1S (425/±0 m n. m.) – do této jámy je doveden větrací kanál. Ostatní rozvod čerstvých větrů je proveden na ukládacím horizontu ±0 m n. m. Vtažná jáma (VTJ-1) je vybavena těžním zařízením.


Pro odvod mdlých (upotřebených) větrů jsou vyhloubeny z povrchu na ukládací horizont (±0 m n. m.) dvě výdušné jámy VJ-1 a VJ-2. Obě jámy jsou prohloubeny na volnou hloubku cca 30 m pod nejnižší horizont. Jámy jsou naprojektovány o raženém průměru 5,1 m a čistém průměru 4,5 m. Jámy mají stěny z betonu s ocelovou výztuží. Jámy jsou vybaveny těžním zařízením (druhá ústupová cesta).

Větrací stanice – objekt větrací stanice DuSO 32 (u každé výdušné jámy) 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 20 - 25 m n. m., nad ukládacím horizontem. Komora o ploše 140 m² (výška 6 m). Obdobný objekt (DuSO 40) bude umístěn na horizontu 200 m n. m.

Vtažná jáma VTJ-1, výdušná jáma VJ-2 jsou umístěny mimo hlavní povrchový areál Na Skalním, jsou oploceny a chráněny elektronicky. Výdušná jáma VJ-1 je umístěna v povrchovém areálu Na Skalním.

Stavební objekty pro větrání úložiště:

DUSO 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.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.5 Orientační popis modulů podzemní části HÚ

3.5.1 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 betonkontejnerů RAO. Obsahuje následující DuSO:

DuSO 35 - Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (horizont ± 0 m n. m.),

DuSO 41 - Příprava VJP a RAO pro uložení včetně překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů (horizont 485 m n. m.),

DuSO 43 - Centrum přípravy superkontejneru (horizont ± 0 m n. m.),

DuSO 44 - Technické zázemí úseku ukládání (horizont ± 0 m n. m.),

DuSO 54 - Čistění vod RAO (horizont 485 m n. m.),

DuSO 56 - Garáže na úrovni 485 m n. m., dílny.

3.5.1.1 DuSO 35 - Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (± 0 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: 5 776 m³.

3.5.1.2 DuSO 41 - Příprava VJP a RAO pro uložení včetně překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů (485 m n. m.)

Objekt horké komory a přípravy UOS

Největším objektem je objekt horké komory a zároveň přípravy UOS (ukládacího obalového souboru). Jedná se o halu 70x23,5 m o výšce 27,7 m, resp. 20,4 m. Tato kaverna bude zajištěná železobetonovou výztuží. Komplex horké komory má ražený profil 615 m² (resp. 445 m²). Celkový výlom je cca 40 000 m³. Součástí horké komory bude zařízení pro čištění radioaktivních vod.

Příprava UOS k uložení

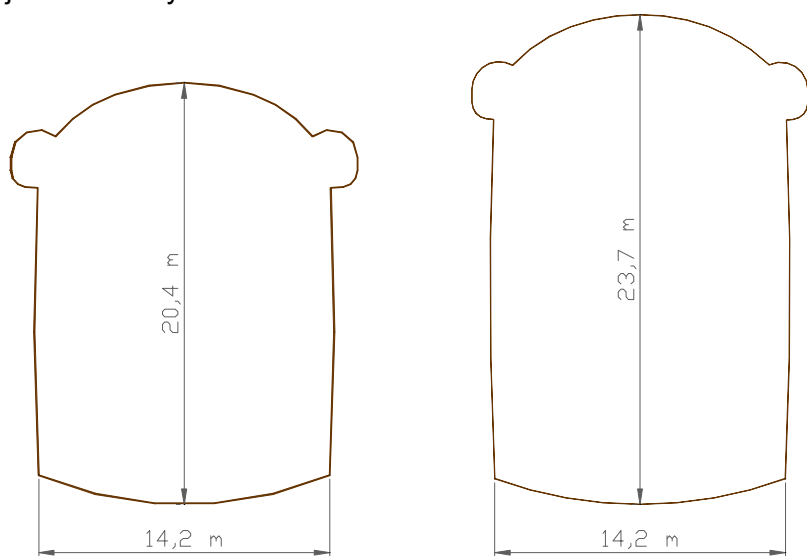
Dalším velkým objektem je objekt pro „Přípravu UOS k uložení“. Jedná se o objekt dlouhý 41,0 m, široký 22,0 m, s výškou 20,0 m (včetně filtračního zařízení pro čištění výduchu). Tato kaverna je zajištěná železobetonovou výztuží. Komplex provozní budovy má ražený profil 660 m². Celkový výlom je 27 500 m³.

Kaverny pro jeřábové haly

Jedná se především o manipulační a skladovací prostory. Haly mají maximální rozměr v úrovni jeřábové dráhy 85,0 x 14,7 m a výšku 20,4 m a v úrovni podlahy 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 viz Obr. 5.



Obr. 5 Profily kaveren pro jeřábové haly

3.5.1.3 DuSO 43 - Centrum přípravy superkontejneru (horizont ± 0 m n. m.)

Objekt se nachází na horizontu ± 0 m n. m. (ukládacím horizontu). 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 ÚOS, kobka přípravy superkontejneru a expediční šachta.

Ražený profil haly vč. patkových štol: 349,6 m²
 Délka haly: 60,6 m
 Objem výlomu: 21 186 m³
 Objem výlomu zahloubených částí: 1 818 m³.


3.5.1.4 DuSO 44 - Technické zázemí úseku ukládání (horizont ± 0 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

3.5.1.5 DuSO 54 - Čištění vod RAO (horizont 485 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. Vyčištěné vody budou vyvedeny přes povrchový objekt.

	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

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).

Celkový vylomený objem..... cca 210 m³

3.5.1.6 DuSO 56 – Dílny a garáže

Na úrovni 485 m n. m. budou zbudovány garáže a dílny pro dopravní prostředky pro přepravu UOS a automobily, které budou sloužit personálu obsluhy pro jízdu na potřebné patro (ukládací úroveň ±0 m n. m., úroveň 200 m n. m.).

Garáž a dílny (I)

Slouží pro automobily s nástavbou na odvoz UOS:

Délka	60,0 m
Šířka	14,0 m
Výška	6,2 m
Profil	cca 84 m ²
Celkový výlom	cca 5 000 m ³

Garáž a dílny (II)

Slouží pro automobily nosnosti do 1 t pro osazenstvo a materiál:

Délka	40,0 m
Šířka	8,0 m
Výška	5,0 m
Profil	cca 40 m ²
Celkový výlom cca	1 600 m ³

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

3.5.2 Modul M10 - Modul dopravní


Dopravní modul zajišťuje spojení mezi jednotlivými důlními stavebními objekty, prostřednictvím kolových (pásových) dopravních prostředků. Skládá se z horizontálních dopravních chodeb různých profilů, z úklonné spojovací zavážecí chodby (úpadnice) a výtahu. Součástí tohoto modulu jsou i těžní tunely. Součástí tohoto modulu jsou následující DuSO:

DuSO 02 - Spojovací dopravní chodby na horizontech 485 m n. m. a 425 m n. m., těžní tunely na horizontu 485/425 m n. m.

DuSO 04 - Úklonná spojovací zavážecí chodba (úpadnice),

DuSO 05 - Spojovací chodby na úseku výstavby (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 06 - Spojovací chodby na úseku ukládání (horizont ±0 m n. m.),

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

DuSO 16 - Okružní chodba (horizont ± 0 m n. m.),
DuSO 17 - Zavážecí chodba ukládací sekce I,
DuSO 19 - Zavážecí chodba ukládací sekce II,
DuSO 21 - Zavážecí chodba ukládací sekce III,
DuSO 23 - Zavážecí chodba ukládací sekce IV,
DuSO 25 - Zavážecí chodba ukládací sekce RAO,
DuSO 33 - Chodba plnicích čerpadel výplňového materiálu (komory RAO),
DuSO 39 - Spojovací chodby na horizontu 200 m n. m.,
DuSO 50 - Spojovací chodby na horizontu -30 m n. m.
DuSO 58 – Zavážecí tunel (horizont 485 m n. m.)

3.5.2.1 DuSO 02 - Spojovací dopravní chodby na horizontech 485 m n. m. a 425 m n. m., těžní tunely na horizontu 485/425 m n. m.

Dva těžní tunely zajišťují spojení mezi areálem Na Skalním (úroveň 485 m n. m.) a úrovní podlaží těžní slepé jámy (425 m n. m.).

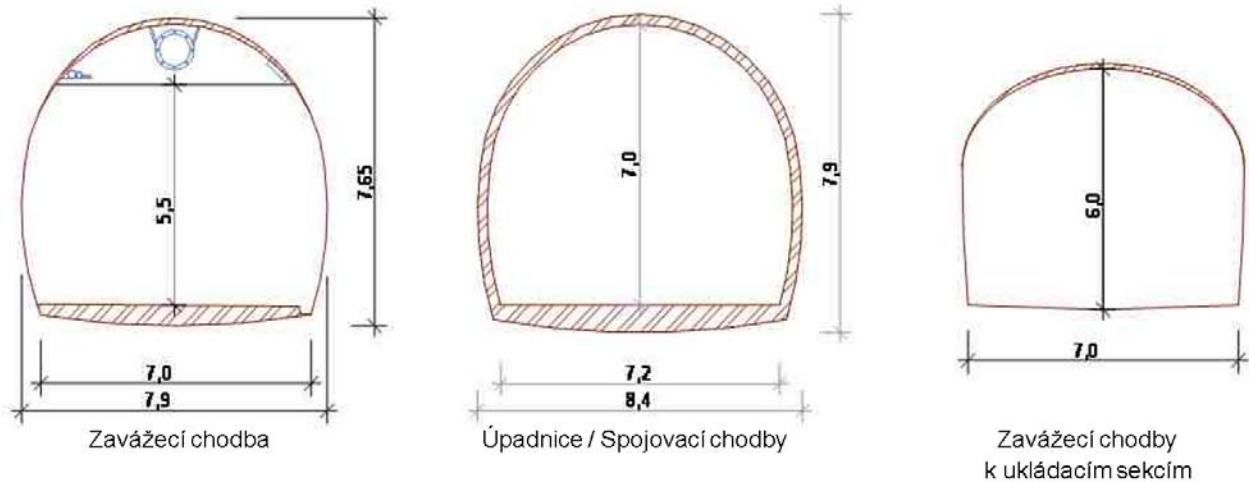
Spojovací dopravní chodby na horizontu 485 m n. m. zajišťují dopravu na horizontu 485 m n. m. a napojení na DuSO 04 Úklonná spojovací zavážecí chodba, kterým je možný sjezd na horizont ± 0 m n. m. s odbočkou na horizont 200 m n. m.

Spojovací dopravní chodby na horizontu 425 m n. m. zajišťují dopravu na horizontu 425 m n. m. a napojení na DuSO 04 Úklonná spojovací zavážecí chodba, kterým je možný výjezd k DuSO 41 (úroveň 485 m n. m.) nebo sjezd na horizont ± 0 m n. m. s odbočkou na horizont 200 m n. m.

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

Délka těžních tunelů 2 x 1 140m , ražený profil cca 46 m² - to je 104 880 m³ rubaniny.

Spojovací chodby na horizontech 485 m n. m. a 425 m n. m. - profil cca 46 m².



Obr. 6 Profily spojovacích dopravních chodeb a úpadnice

3.5.2.2 DuSO 04 - Úklonná spojovací zavážecí chodba (úpadnice)

Propojení horizontu 485 m n. m. s ukládacím horizontem ± 0 m n. m. a horizontem 200 m n. m. zajišťuje úklonná spojovací 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, výplňových materiálů chodeb a rozměrných částí zařízení pro ražbu. Zavážecí chodba je navržena v čisté šířce 7,2 m a výšce 7,0 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 m ²
Délka	5 290 m
Celkový výlom	264 500 m ³

3.5.2.3 DuSO 05 - Spojovací chodby na úseku výstavby (horizont ± 0 m n. m.)

Na horizontu ± 0 m n. m. 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).

3.5.2.4 DuSO 06 - Spojovací chodby na úseku ukládání (horizont ± 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).

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3.5.2.5 DuSO 16 - Okružní chodba (horizont ± 0 m n. m.)

Na horizontu ± 0 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).

Celkem vyraženo v DuSO 05, DuSO 06 a DuSO 16 chodeb	3 100 m
Ražený profil	50,0 m ²
Celkový výlom	155 000 m ³

3.5.2.6 DuSO 17, 19, 21 a 23 - Zavážecí chodby k ukládacím sekcím

Na ukládacím horizontu HÚ Na Skalním se předpokládá vybudování celkem 4 sekcí (I. až IV.) pro ukládání vyhořelého jaderného paliva.

V zavážecích chodbách na horizontu ± 0 m n. m. už nepředpokládáme míjení dvou nákladních vozidel. Její šířka bude 7,0 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	35 m ²
Délka zavážecí chodby.....	2 575 m
Celkový výlom	90 125 m ³

3.5.2.7 DuSO 25 - Zavážecí chodba ukládací sekce RAO

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 výplňovým materiálem bude mít větší nároky na dopravu.

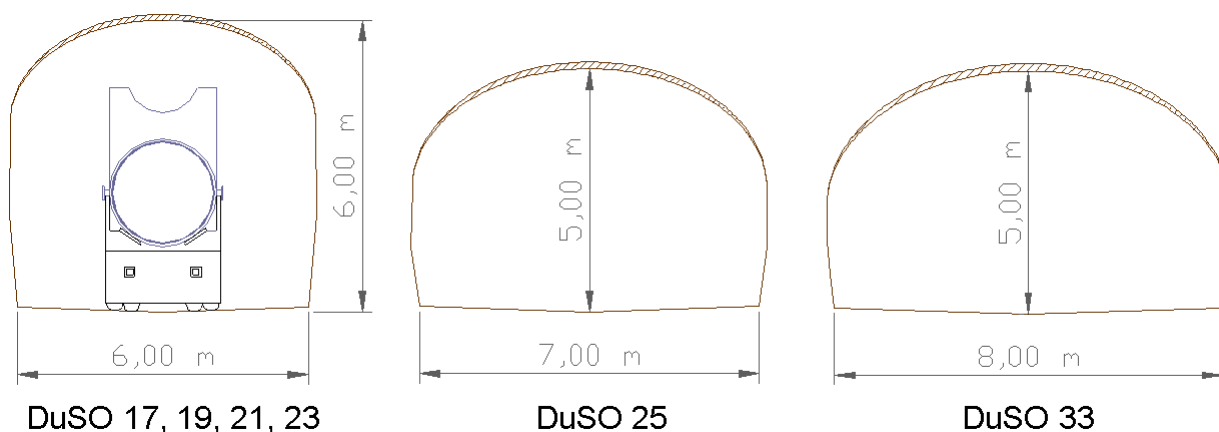
Zajištění stropu a stěn bude primárním ostěním a počva bude vybetonována. Ze zavážecí chodby DuSO 25 odbočuje vzhůru úklonná chodba DuSO 33.

Ražený profil	33,0 m ²
Délka zavážecí chodby.....	655 m
Celkový výlom	21 615 m ³

3.5.2.8 DuSO 33 - Chodba plnicích čerpadel výplní (komory RAO)

Tato chodba odbočuje ze zavážecí chodby DuSO 25. Na začátku ji tvoří úklonná chodba dlouhá 150 m, která začíná na horizontu ± 0 m n. m. a končí na větracím horizontu 25 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).

Ražený profil	36,9 m ²
Délka chodby	325 m
Celkový výlom	cca 29 500 m ³



Obr. 7 Zavážecí chodby (profily zavážecích chodeb)

3.5.2.9 DuSO 39 - Spojovací chodby na horizontu 200 m n. m.

Horizontální spojovací chodba mezi úklonnou zavážecí chodbou a nárazištěm jámy v délce cca 225 m bude vyražena v profilu cca 50 m². Spojka k objektu podzemní laboratoře bude vyražena rovněž v šíři 7,0 m (profil 33 m²) - 120 m. Chodba pokračuje profilem 9 m² až k větrací stanici cca 220 m.

Celkový výlom 17 190 m³

3.5.2.10 DuSO 50 - Spojovací chodby na horizontu -30 m n. m.

Horizontální spojovací chodba (na úrovni -30 m n. m.) mezi spojovací chodbou a nárazištěm jámy v délce 2 x 220 m bude vyražena profilem 50 m². Další spojovací chodby budou mít profil 9 m² (2 x 500 m).

Celkový výlom cca 31 000 m³.

3.5.2.11 DuSO 58 – Zavážecí tunel (485 m n. m.)

Tento důlní stavební objekt spojuje povrchový areál Na Skalním s objektem DuSO 41.

Zavážecí tunel má světlý profil 56,5 m² (výška 8,40 m, šířka 7,80 m) a primární ostění svorníkové, sekundární ostění s vyztuženým stříkaným betonem a je vyztužen ocelovou KARI sítí (2x). Tunel bude vybudován ve sklonu max. 1,2 % směrem k portálu.

Povrchová část bude budována jako železobetonový monolit prováděný betonáží do posuvného bednění z vložení výztuže z KARI sítí částečně na navážce z rubaniny s dobrým založením (tl. stěn a výztuž bude upřesněna v prováděcí dokumentaci).

Celková délka tunelu 615 m

Maximální výlom 41 000 m³

(Pozn.: skutečný objem výlomů bude menší, objekt bude částečně povrchový zasypaný rubaninou v závislosti na konkrétních geologických podmínkách)

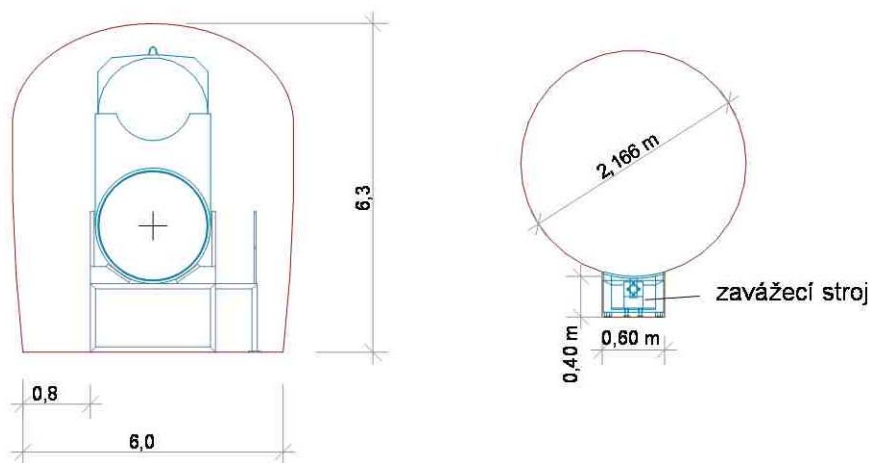
3.5.3 Modul M11 - Modul ukládání VJP

Modul zajišťuje uložení superkontejneru v ukládacím vrtu. Modul se skládá z ukládacích vrtů DuSO 18 rozdělených do 4 sekcí ukládání. Ukládací vrty budou v provozu 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. DuSO 18 se dělí na dílčí DuSO:

3.5.3.1 DuSO 18A - Velkoprofilový ukládací horizontální vrt

V hlubinném úložišti Na Skalním je uplatněn koncept horizontálního ukládání VJP v superkontejnerech. Tento způsob ukládání VJP byl zvolen z důvodu větší prostorové náročnosti, než u varianty vertikálního ukládání viz kapitola 3.2.5. Vyhoví-li prostorově lokalita konceptu horizontálního ukládání, lze zde umístit i HÚ s konceptem vertikálního ukládání. Porovnání prostorové náročnosti jednotlivých variant ukládání je patrné z výkresu 010 Podle tohoto konceptu jsou superkontejnery ukládány ve velkoprofilových ukládacích horizontálních vrtech za sebou, při čemž mezi jednotlivými super kontejnery 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 zavázeční chodby po cca 25 m.

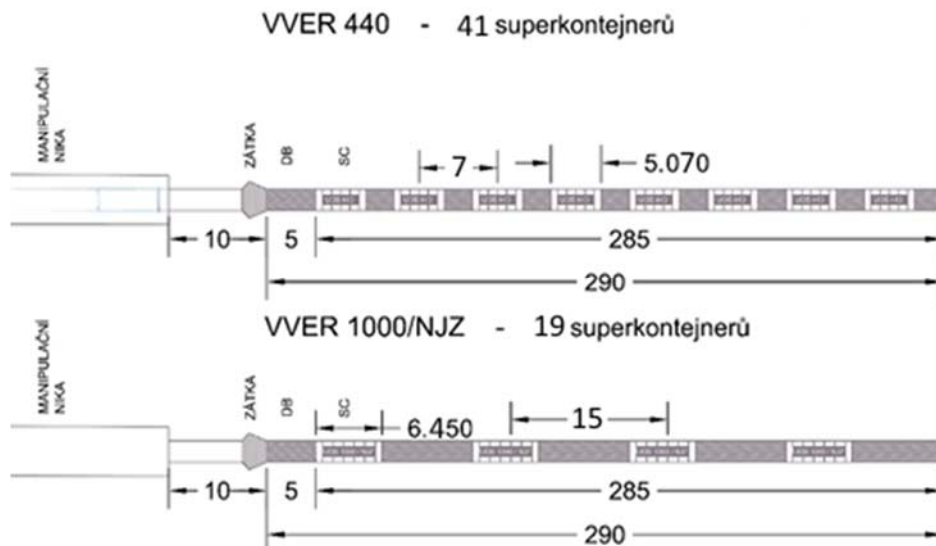
Manipulační niky budou vyraženy klasicky s použitím trhacích prací, ze zavázeční chodby. Ukládací vrt je velkoprofilový vrtaný o průměru 2,2 m, délka 290 m. V ukládacích sekcích (sektory I – IV) bude celkem odvrtáno 386 velkoprofilových vrtů o úhrnné délce 111 022 bm. Je počítáno s 20 % prostorovou rezervou na případné poruchy třetí kategorie.



Obr. 8 Profil ukládací niky se servisním stojanem a stínícím pouzdrem se superkontejnerem (vlevo) a řez ukládacím vrtem se zavázečním 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 5 070 mm pro typ VVER 440 nebo SC o délce 6 450 pro typ VVER 1000/NJZ). Před uložením dalšího SC bude zasunut příslušný počet distančních bloků.

Po uložení posledního superkontejneru budou mezi superkontejner a zátka vloženy distanční bloky aby vzdálenost mezi zátkou a posledním superkontejnerem byla minimálně 5 metrů, zobrazuje Obr. 6.

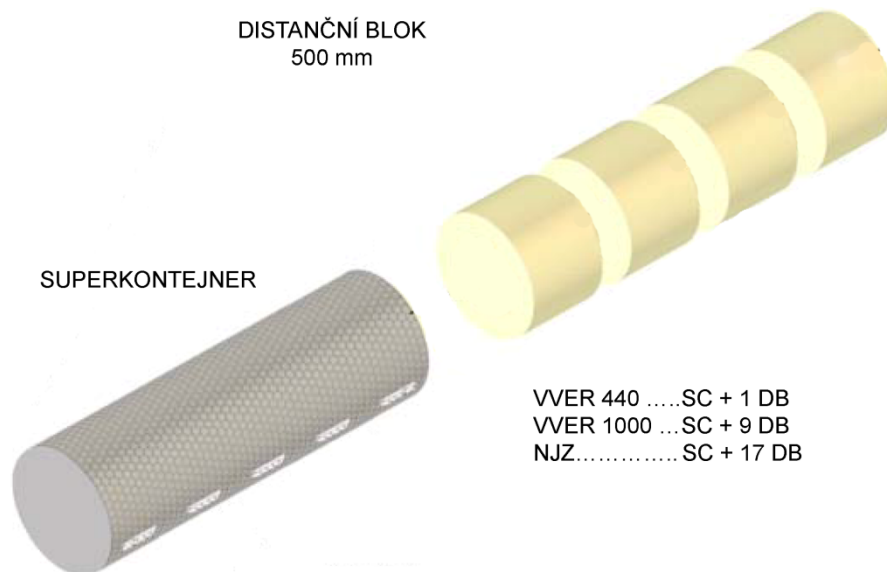


Obr. 9 Schéma uložení UOS 440 a UOS 1000/NJZ a distančních bloků v ukládacích vrtech

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 nehomogenit.

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 nehomogenit 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 nehomogenit však bude stavebně vyřešeno až po dokončení velkoprofilového vrtu (to znamená postupně).

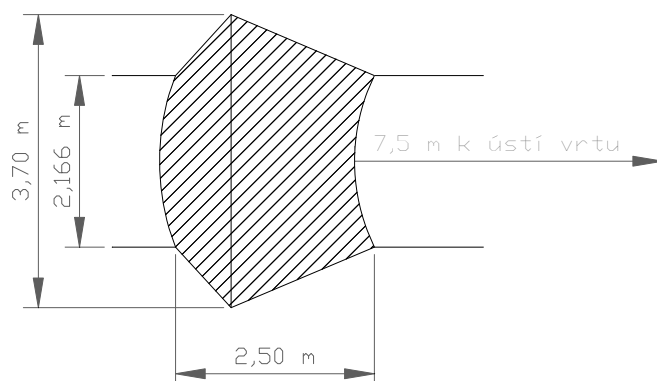


Obr. 10 Schéma ukládání SC v ukládacím vrtu

Schéma uložení superkontejnerů s vyhořelým palivem (z VVER 440, VVER 1000 a NJZ) a umístění díšančních bloků v ukládacích vrtech, (s projektovanou délkou 290 m), zobrazuje Obr. 9.

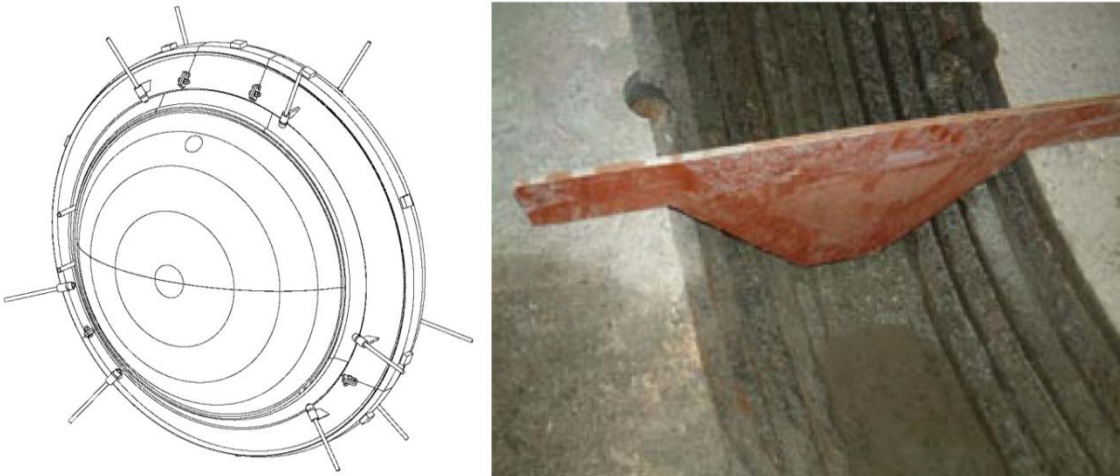
Závažnější nehomogenity (zejména zvodnělé pukliny) bude nutné vyloučit z prostoru pro ukládání. K oddělení nevhodných úseků vrtů budou používány oddělovací zátky. Mezi zátkami tak vnikne úsek vrtu, kde nebude uložen žádný superkontejner a tento úsek bude jen vyplněn bentonitem.

Po zaplnění celé ukládací části vrtu (290 m) SC a zavezení příslušného počtu díšančních bloků (podle typu VJP v superkontejnerech), bude vrt uzavřen ocelovo – betonovou zátkou (Obr. 11).



Obr. 11 Rozšíření vrtu pro zátku

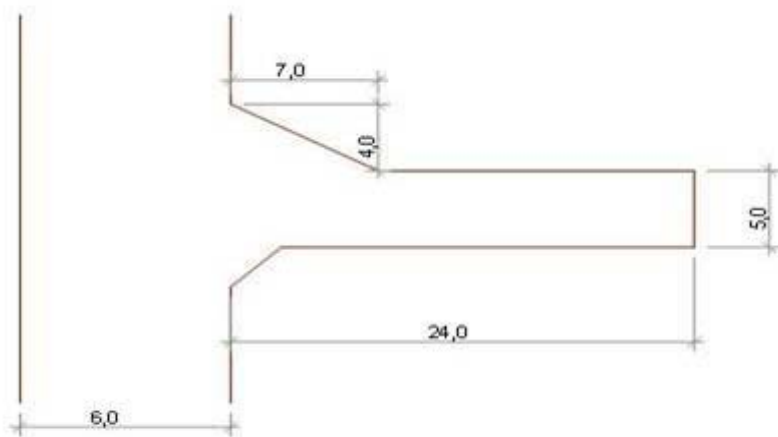
ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) uvažuje o použití ocelové oddělovací zátky vypouklé na stranu se zvýšeným hydrostatickým tlakem. Zátky se skládají ze segmentů a instalují se do lichoběžníkové drážky po obvodu vrtu (viz Obr. 12).



Obr. 12 Schéma oddělovací zátky (vlevo) a drážky pro její instalaci.

3.5.3.2 DuSO 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.



Obr. 13 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 svorníkovou výztuž, ocelovou síť a stříkaný beton.

Ukládací vrt bude mít průměr 2,2 m, délka vrtu bude 290 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 dle [8].

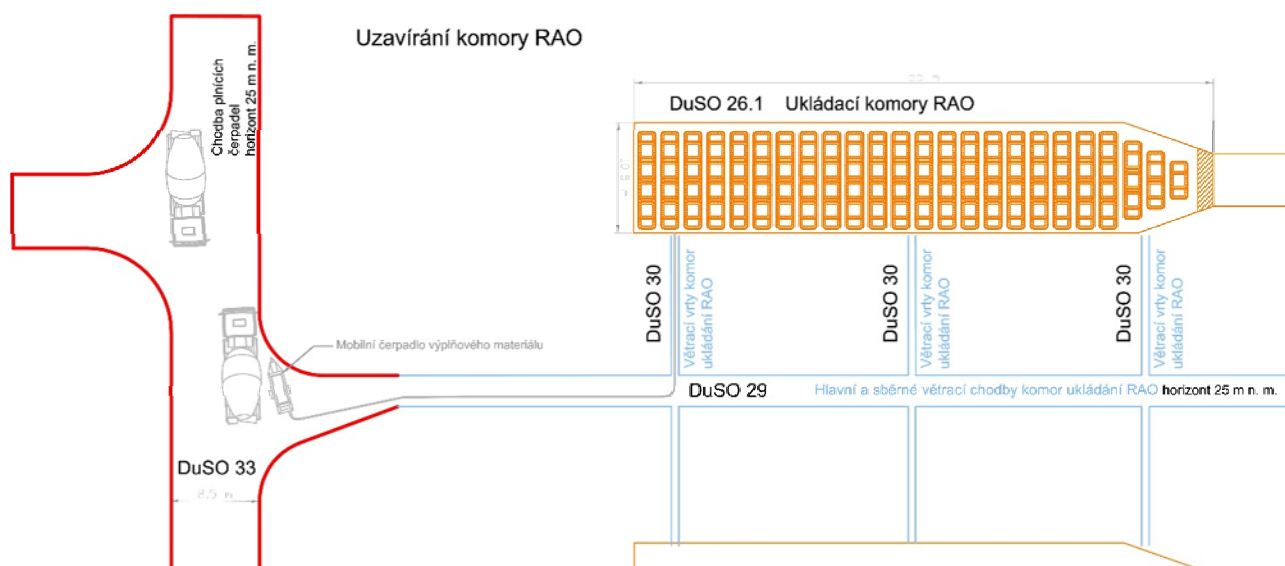
Parametry ukládacího vrtu:

Ražený profil vrtu	3,80 m ²
Délka vrtu	290 m
Objem výlomu	1 102,1 m ³
Drážka koncové zátky.....	10 m ³
Celkový vyražený objem z 1 vrtu	cca 1 140,4 m ³

3.5.4 Modul M12 - Modul ukládání ostatních RAO

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

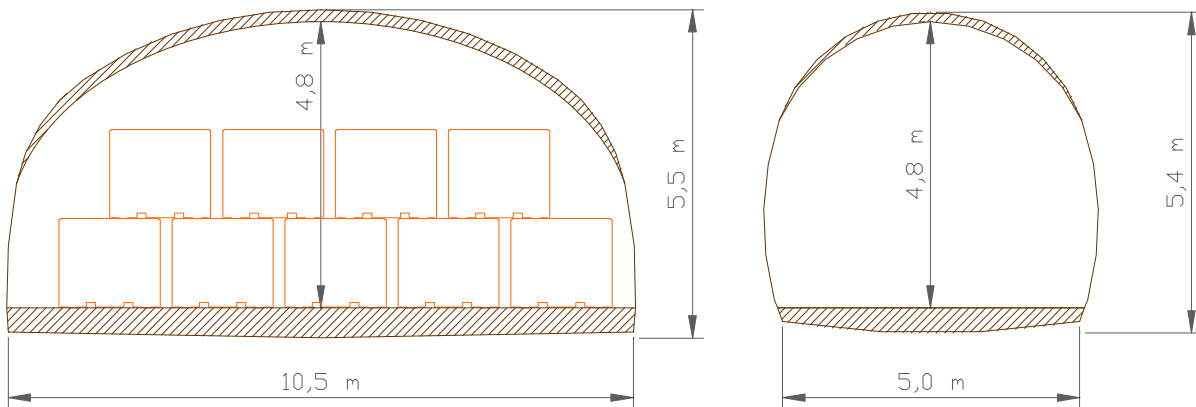
Výplňový materiál (pravděpodobně beton) bude pomocí mobilních čerpadel tlačěn do komor větracími vrtmi. Dopravu výplně předpokládáme prostřednictvím autodomíchačů. Modul zahrnuje celkem 16 ukládacích komor RAO (DuSO 26.1 až 26.16).



Obr. 14 Uzavírání komory RAO

Modul se skládá z ukládacích komor a spojovací páteřní chodby. Ukládací komory č. 1 až 16 jsou 10,5 m široké a 55,0 m dlouhé. V plné šíři je komora dlouhá 46,5 m, poté se zužuje do 5,0 m širokého ústí. Světla výška komory je 4,8 m.

Rozměry komory umožňují uložit v jedné řadě 9 betonkontejnerů, a to: 5 kusů dole a 4 kusy nahoře, tj. celkem až 204 betonkontejnerů v jedné ukládací komoře. Předpokládáme zajištění stropu primárním ostěním a betonáž počvy (viz Obr. 15).

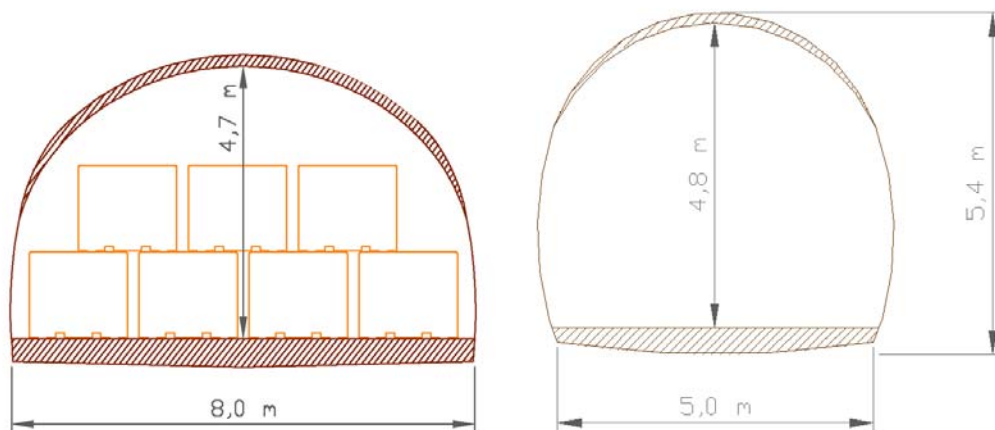


Obr. 15 Komora pro ukládání ostatních RAO a páteřní chodba

Ražený profil komory pro 9 betonových kontejnerů	49,6 m ²
Délka komory	55 m
Celkový objem výlomu 1 komory	2650 m ³


Alternativně je uvažováno i s komorami pro ukládání 7 betonových kontejnerů v jedné řadě při stejných rozměrech spojovací páteřní chodby tj. 4,8m výšky.(viz Obr. 13). 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 m ²
Délka komory	70 m
Celkový objem jedné komory	2 240 m ³



Obr. 16 Komora pro ukládání ostatních RAO a páteřní chodba

Ukládací komory jsou propojeny spojovací páteřní chodbou s kříží, které umožňují nacouvání dopravního prostředku s betonkontejnerem do komory a jeho otočení. Spojovací páteřní chodba je 5 m široká a její světlá výška je 4,8 m. Zajištění stropu bude primárním ostěním a počva bude vybetonována (viz Obr. 16).

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Ražený profil spojovací páteřní chodby	25,7 m ²
Délka chodby	320 m
Celkový objem výlomu.....	20 410 m ³

3.5.5 Modul M13 – Konfirmační 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:

3.5.5.1 DuSO 42 - Konfirmační laboratoř (horizont 200 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 podzemní laboratoře (odhad) 13 200 m³

3.5.5.2 DuSO - 45 Podzemní laboratoř (horizont ±0 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

3.5.6 Modul M14 - Technické zázemí úseku výstavby

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

DuSO 07 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 08 - Spojovací chodba s turniketem (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 10 - Dílny a opravní dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 11 - Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 12 - Sklad PHM a mazadel (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 13 - Rozvodna (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 14 - Shromaždiště osob a stanice první pomoci (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 15 - Zkušebna (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 34 - Remíza soupravy TBM (±0 m n. m.),

DuSO 36 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 200 m n. m.),

DuSO 37 - Rozvodna (horizont 200 m n. m.),

DuSO 46 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont -30 m n. m.),

DuSO 47 - Trafostanice a rozvodna (horizont -30 m n. m.),

DuSO 52 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 425 m n. m.).

3.5.6.1 DuSO 07 - Náraziště těžní jámy TJ-1S ukládací horizont ± 0 m n. m.

Stěžejním objektem tohoto modulu je náraziště, které bude vybudováno na horizontu ± 0 m n. m. a bude přímo navazovat na těžní jámu TJ-1S (DuSO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty.

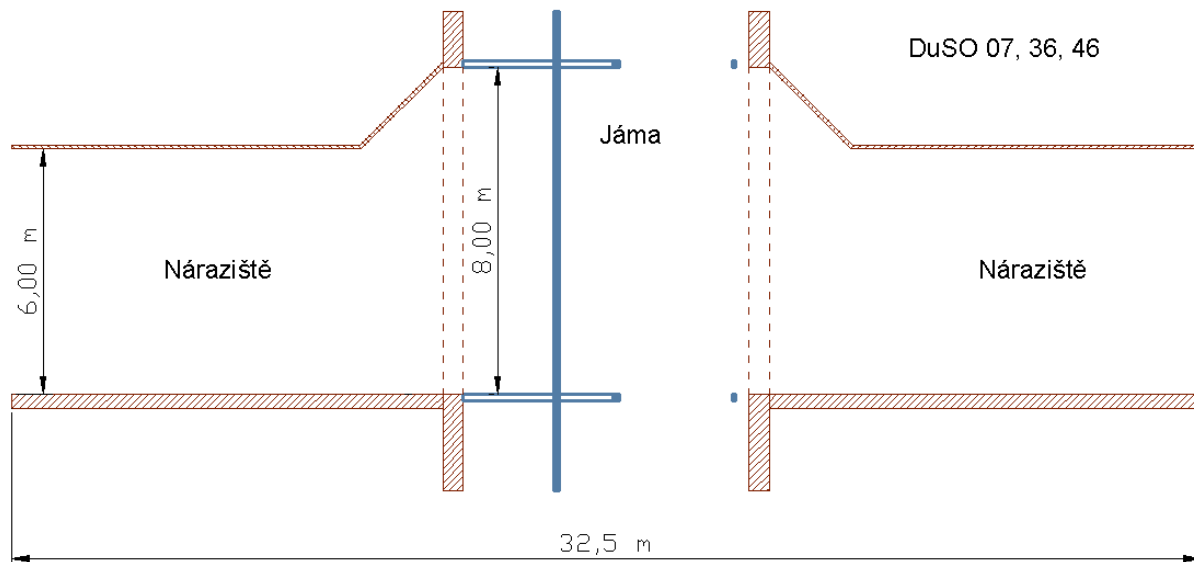
Náraziště na horizontu ± 0 m n. m. bude sloužit k dopravě pracovníků do a z podzemí a pro dopravu materiálů potřebných při činnostech na ukládacím horizontu. Pro dopravu pracovníků bude náraziště upraveno pro výstup lidí z dopravní nádoby. K manipulaci s materiály bude náraziště vybaveno příslušnou překládací technikou.

Součástí 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 m³

Obr. 17 Řez nárazištěm těžní jámy



3.5.6.2 DuSO 08 - Spojovací chodba s turniketem

Tento objekt na horizontu ± 0 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.

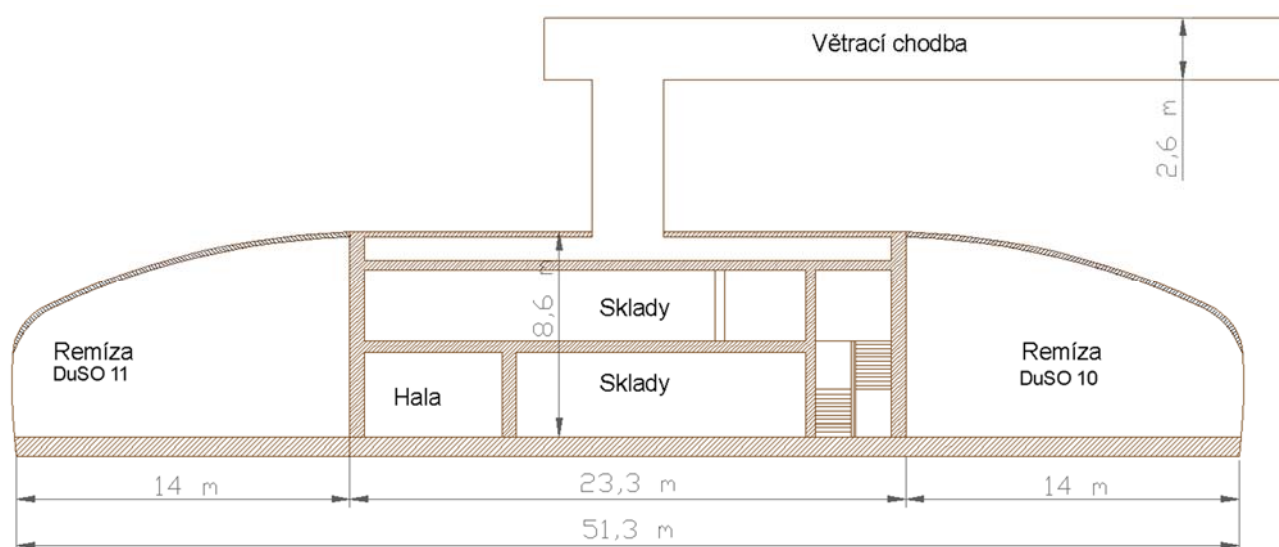
Objem výlomu 460 m³

3.5.6.3 DuSO 10 - Dílny a opravy dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů

Objekt je situován na horizontu ± 0 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. Obr. 18).

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 25 m n. m.

Ražený profil remízy před halou.....	113,8 m ²
Délka haly	2x27,5 m
Střední část haly	23,3 m
Objem výlomu	10 100 m ³



Obr. 18 Příčný řez objektem DuSO 10 přes spojovací halu se sklady

3.5.6.4 DuSO 11 - Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů

Pro remízu a odstavnou plochu (horizont ± 0 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 m ²
Délka remízy	115,0 m
Objem výlomu	9 856 m ³

3.5.6.5 DuSO 12 - Sklad PHM a mazadel

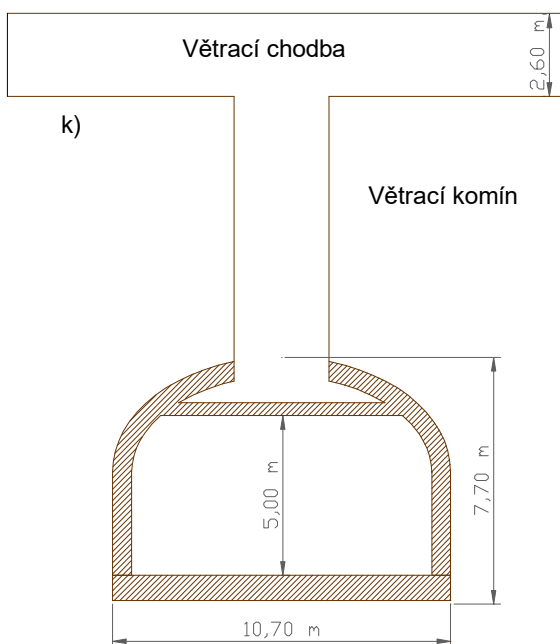
Sklad PHM a mazadel přilehá k remíze DuSO 11. Je situován na horizontu ± 0 m n. m. Objekt slouží pro zajištění pohonných hmot a mazadel pro mechanismy užívané při výstavbě a běžném provozu podzemní části HÚ. Větrání je zajištěno větracím komínem do systému větracích chodeb na horizontu 25 m n. m.

Objem výlomu (odhad)	730 m ³
----------------------------	--------------------

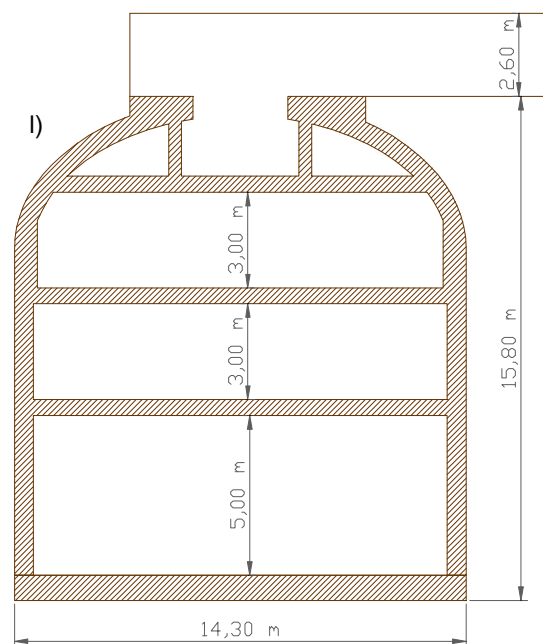
3.5.6.6 DuSO 13 - Rozvodna

Rozvodna na horizontu ± 0 m n. m. je umístěna v prodloužení náraziště těžní jámy. Rozvodna je umístěna v komoře o ražené 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 25 m n. m. (viz Obr. 19).

Ražený profil komory	73,4 m ²
Délka komory	30 m
Objem výlomu	2 200 m ³



Obr. 19 Profil komorou objektu DuSO 13




Profil komorou objektu DuSO 14 a DuSO 15

3.5.6.7 DuSO 14 - Shromaždiště osob a stanice první pomoci

Dalším objektem umístěným v blízkosti jámy na horizontu ± 0 m n. m. je objekt shromaždiště osob a stanice první pomoci. Tento objekt je umístěn ve společné komoře s DuSO 15. Komora je opatřena vestavbou se třemi podlažími. Ražená šířka komory je 14,3 m, délka 46,2 m a výška 15,8 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostěním. Počva bude vybetonována. Větrání je zajištěno větracím komínem do systému větracích chodeb na horizontu 25 m n. m.

Objekt DuSO 14 slouží jako shromaždiště 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 TJ-1S je spojen spojovací chodbou DuSO 08, přes turniket je možný obousměrný průchod osob mezi úseky výstavby a ukládání.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

Ražený profil komory	213 m ²
Délka komory	46,2 m
Objem výlomu	9 840 m ³

3.5.6.8 DuSO 15 - Zkušebna

Dalším objektem umístěným v blízkosti jámy TJ-1S na horizontu ± 0 m n. m. je objekt zkušebny. Tento objekt je umístěn ve společné komoře s DuSO 14. Komora je opatřena vestavbou se třemi podlažími. Ražená šířka komory je 14,3 m, délka 46,2 m a výška 15,8 m. Komora bude zajištěna primárním i sekundárním ostěním. Počva bude vybetonována. Větrání je zajištěno větracím komínem do systému větracích chodeb na horizontu 25 m n. m.

V objektu zkušebny (DuSO 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 budou prováděny též zkoušky kvality ovzduší, důlních vod atd. včetně archivace záznamů měření a výsledků zkoušek v elektronické podobě. Technická data jsou uvedena u DuSO 14, jelikož je objekt umístěn ve společné komoře.

3.5.6.9 DuSO 34 - Remíza soupravy TBM

Na horizontu ± 0 m n. m. je umístěna též remíza soupravy TBM (DuSO 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 Obr. 20). Výrub remízy bude zajištěn pouze primárním ostěním ve stropní části. Počva bude vybetonována.

Ražený profil remízy	85,7 m ²
Délka remízy	88,5 m
Objem výlomu	7 585 m ³



Obr. 20 Velkoprofilové vrtací zařízení v remíze. Ilustrační foto.

3.5.6.10 DuSO 36 - Náraziště těžní jámy TJ-1S

Stěžejním objektem na horizontu 200 m n. m. je náraziště, které bude navazovat na těžní jámu TJ-1S (DuSO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty.

Náraziště na horizontu 200 m n. m. bude po dobu výstavby vybaveno zařízením pro dopravu rubaniny z ražby úpadnice a dopravu technologických zařízení do přečerpávací 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

Objem výlomu náraziště 1 300 m³

3.5.6.11 DuSO 37 - Rozvodna (horizont 200 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. Nad rozvodnou bude kabelový prostor a prostor pro ventilaci rozvodny. Komoře bude zajištěna primárním i sekundárním ostěním. Počva bude vybetonována.

Ražený profil komory 73,4 m²
 Délka komory 11,2 m
 Objem výlomu 822 m³

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3.5.6.12 DuSO 46 - Náraziště těžní jámy TJ-1S (čerpací horizont -30 m n. m.)

Důležitým objektem modulu M14 je náraziště, které bude vybudováno na horizontu -30 m n. m. a bude přímo navazovat na těžní jámu TJ-1S (DuSO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty modulu M17.

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

3.5.6.13 DuSO 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

3.5.6.14 DuSO 52 - Náraziště těžní jámy TJ-1S(horizont 425 m n. m.)

Stěžejním objektem modulu je náraziště, které bude vybudováno na horizontu 425 m n. m. a bude přímo navazovat na těžní jámu TJ-1S (DuSO 01). Náraziště bude propojeno přímo nebo prostřednictvím spojovacích chodeb modulu M10 s dalšími objekty a povrchovým areálem Na Skalním.


Náraziště na horizontu 425 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 5 200 m³

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.5.7 Modul M15 - Modul ražby a transportu rubaniny na povrch

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

DuSO 01 - Těžní jáma TJ-1S (425/200/±0/-30 m n.m.), podzemní věž (zhlaví věže 475 m n.m.), volná hloubka je 40 m (-70 m n. m.),

DuSO 09 - Násyp do skipostanice s dozornou (horizont ±0 m n. m.),

DuSO 20 - Násyp do skipostanice s dozornou (horizont -30 m n. m.),

DuSO 51 - Výsyp ze skipa s dozornou (horizont 425 m n. m.).

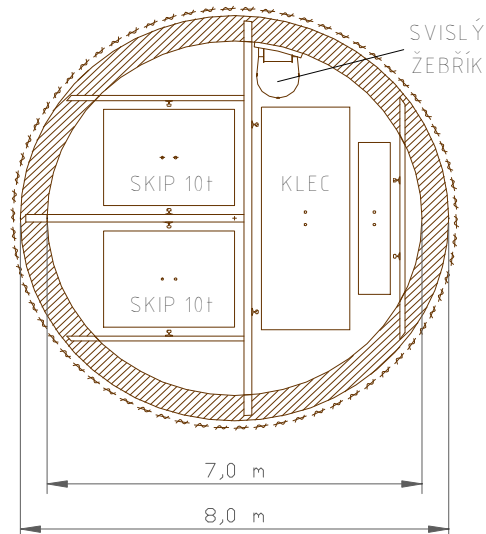
3.5.7.1 DuSO 01 - Těžní jáma TJ-1S

Těžní jáma TJ-1S bude hloubena z nadmořské výšky 425 m n. m. Bude mít věž v podzemí, která bude sahat do výšky 475 m n. m. (to je 50 m od zhlaví jámy). Jáma bude prohloubena do hloubky max. 40 m pod čerpací horizont. Na horizontech 425 m n. m., 200 m n. m., ±0 m n. m. a -30 m n. m. budou vyražena náraziště.

Hloubka jámy od náraziště 425 m n. m. bude tedy 495 m. Celková hloubka jámy včetně prostoru pro podzemní těžní věž bude 545 m. Raženy průměr je 8,0 m a 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 200 m n. m. a ±0 m n. m. dvouetážovou klecí s protizávažím a pro těžbu rubaniny z ukládacího horizontu (±0 m n. m.) dvojčinným skipovým zařízením o užitečném objemu dopravní nádoby minimálně 10 tun (viz Obr. 21).

Ražený profil	50,3 m ²
Hloubka jámy od zhlaví	545 m
Celkový objem výlomu.....	cca 29 000 m ³



Obr. 21 Profil těžní jámou TJ-1S

3.5.7.2 DuSO 09 - Násyp do skipostanice s dozornou

Součástí modulu ražby je objekt DuSO 09 na horizontu ± 0 m n. m., která zajišťuje plnění skipových nádob rubaninou.

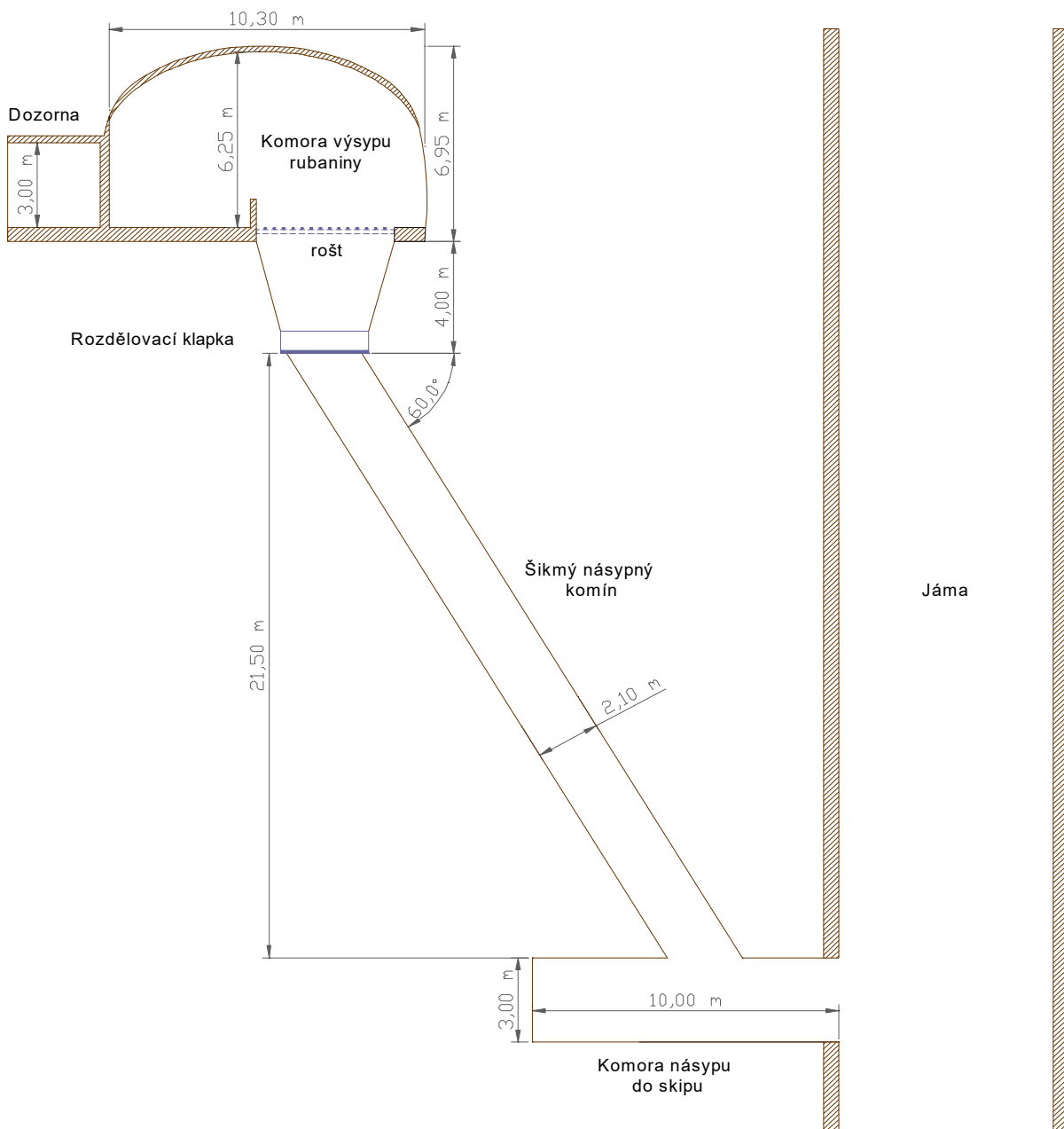
Nad násypným komínem do skipostanice je umístěna komora výsypu rubaniny s dozornou. V této komoře je umístěn pojezdny rošt o šířce 4,5 m. Šířka komory je 10,3 m a umožňuje pohodlné míjení dvou dumperů. Světlá výška komory je 6,25 m a měla by odpovídat výšce používaných dumperů se zdviženou korbou.

Pod tímto roštem je svislý komín, ústící do šikmého násypného komína. Vrchní průřez komína odpovídá ploše 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. Šikmá délka komína je cca 25 m. Na úrovni cca 25 m pod horizontem ± 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.

V jámě nad 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.

Objem výlomu (odhad) 2 440 m³




Obr. 22 Řez skipovou stanicí

3.5.7.3 DuSO 20 - Násyp do skipostanice s dozornou (horizont -30 m n. m.)

Součástí modulu ražby je též objekt DuSO 20 Násypná skipová stanice s dozornou (horizont -30 m n. m.), 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 pojezdny rošt o šířce 4,5 m. Šířka komory je 10,3 m a umožňuje pohodlné míjení dvou dumperů. Světlná 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 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,

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

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 28,5 m pod horizontem ±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. 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 -50 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.

3.5.7.4 DuSO 51 - Výsyp ze skipa s dozornou (horizont 425 m n. m.)

Na horizontu 425 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 425 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.

3.5.8 Modul M16 - Modul větrání


Modul zajišťuje přívod čerstvých větrů do podzemí na horizonty 485 m n. m., 425 m n. m., 200 m n. m., ±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.

Celý modul větrání obsahuje následující objekty:

DuSO 03 – Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2 (všechny jámy ukončeny volnou hloubkou 30 m pod ukládacím horizontem ±0 m n. m.),

DuSO 24 - Odvod upotřebeného vzduchu, výdušné chodby a komíny

DuSO 27 - Větrací komíny (±0, m n. m./25 m n. m.)

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

DuSO 28 - Větrací chodby (horizont 25 m n. m.),

DuSO 30 - Větrací vrty komor ukládání RAO,

DuSO 31 - Větrací chodby a komíny provozních objektů (horizont 25 m n. m.),

DuSO 32 - Větrací stanice (větrací horizont 25 m n. m.),

DuSO 40 - Větrací stanice (horizont 200 m n. m.),

DuSO 53 - Přívod čerstvého vzduchu a odvod použitého vzduchu z objektu přípravy VJP k ukládání + klimatizace, eventuálně čištění vzduchu.

a) Vtažná důlní díla:

DuSO 03 - Vtažná jáma VTJ-1,

DuSO 03 - Vtažné chodby napojené na jámu TJ-1S (napojení na horizontech: 425 m n. m., 200 m n. m., a ±0 m n. m. – hlavní ukládací horizont).

b) Výdušná důlní díla:

DuSO 03 - Výdušné jámy VJ-1 a VJ- 2,

DuSO 32 - Větrací stanice (větrací horizont 25 m n. m.),

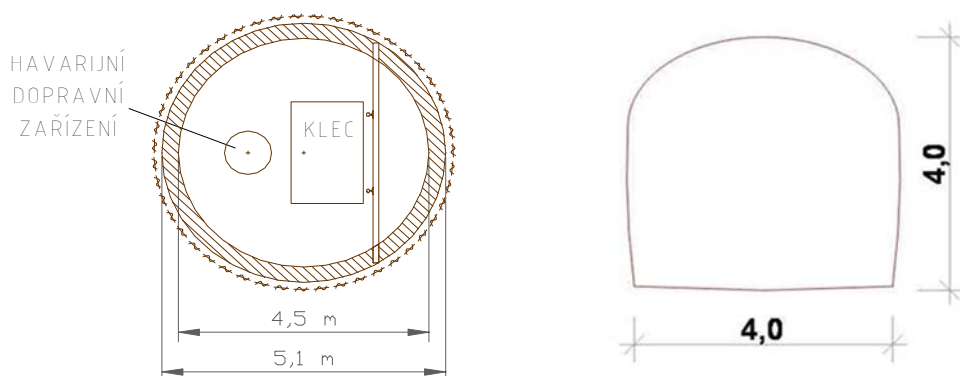
DuSO 40 - Větrací stanice (horizont 200 m n. m.).

3.5.8.1 DuSO 03 - Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2

Přívod čerstvých větrů k horizontu 425 m n. m., kde bude založena těžní jáma TJ-1S, a k horizontu ±0 m n. m. (ukládacím horizontu) 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 prohloubeny 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 (DuSO 01). Litý beton, částečně svorníky a stříkaný beton. Vtažné chodby zajišťují přívod čerstvých větrů k těžní jámě TJ-1S (425 m n. m.). Chodby mají světlý profil 13,6 m².

Podobně jsou rozvedeny čerstvé větry na horizontu 200 m n. m. (laboratorní patro).



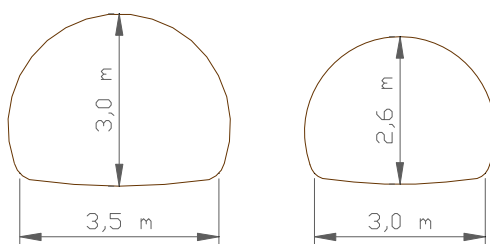
Obr. 23 Vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, vtažné chodby

Délka vtažné jámy VTJ-1.....	540 m
Délka výdušných jam VJ-1 a VJ-2	1 085 m
Celkem délka větracích jam	1 625 m
Celkem vylomený objem	35 150 m ³

3.5.8.2 DuSO 24 - Odvod upotřebeného vzduchu, výdušné chodby a komíny

Pro odvedení upotřebeného vzduchu z objektu DuSO 41 slouží větrací chodba a větrací komín, které přivádějí znečištěný vzduch do objektu pro filtrační zařízení a čištění upotřebeného vzduchu. Profil chodeb a větracích komínů je projektován cca 9,0 m² resp. 7,5 m². Výztuž svorníky nebo stříkaný beton a svorníky. Příklad profilů větracích chodeb viz Obr. 24.


Ražený profil	9,70 m ²
Objem výlomu	2 254 m ³



Obr. 24 Profily větracích chodeb

3.5.8.3 DuSO 27 - Větrací komíny (±0 m n. m. /25 m n. m.)

Větrací komíny spojují ukládací horizont (±0 m n. m.) se sítí větracích chodeb na horizontu 25 m n. m. Tento větrací horizont je projektován, protože se na ukládacím horizontu nemohou s čerstvými větry míchat větry upotřebené. 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.

	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Celková délka komínů	150 m
Objem výlomu komínů.....	450 m ³
Ražený profil chodeb	7,14 m ²
Celková délka chodeb	76 m
Objem výlomu chodeb.....	543 m ³

3.5.8.4 DuSO 28 - Větrací chodby (horizont 25 m n. m.)

Tyto chodby zajišťují rozvod čerstvých větrů a odvod mdlých větrů z ukládacích sekcí na horizontu ±0 m n. m. Některé chodby jsou společné pro dvě sekce. Chodba je projektována – šířka 3,0 m a výška 2,6 m. Pokud budou geologické podmínky vyhovovat, budou chodby ponechány bez výztuže.

Ražený profil	7,14 m ²
Objem výlomu	5710 m ³

3.5.8.5 DuSO 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 4 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 těchto 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 25 m nad počvou ukládacích komor.


Ražený profil	7,14 m ²
Objem výlomu chodeb.....	32 420 m ³

3.5.8.6 DuSO 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 48 vrtů 18,5 m dlouhých o průměru 0,3 m. Viz obrázek Obr. 14 Uzavírání komory RAO.

Páteřní 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 m ²
Délka vrtů celkem	1 776 m
Objem výlomu vrtů.....	125 m ³
Objem výlomu komína.....	8 m ³
Objem výlomu komína a vrtů.....	133 m ³

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.5.8.7 DuSO 31 - Větrací chodby a komíny provozních objektů

Tento objekt je umístěn na úrovni 25 m n. m. Tvoří jej hlavní větrací chodba o šířce 3,5 m a výšce 3,0 m (9,7 m²; Obr. 24), 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 25 m n. m. na horizont ±0 m n. 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.

Ražený profil I	9,7 m ²
Délka chodeb I	740 m
Objem výlomu chodeb	7 180 m ³
Ražený profil II	7,14 m ²
Délka chodeb II	176 m
Objem výlomu chodeb	1 260 m ³
Objem výlomu sypného komína	96 m ³
Objem výlomu vrtaných komínů	80 m ³

3.5.8.8 DuSO 32 - Větrací stanice (větrací horizont 25 m n. m.)

DuSO 32 se skládá ze dvou větracích stanic, které budou z důvodu bezpečnosti, umístěny v podzemí. Ventilátory budou zajišťovat ve spolupráci s úsekovými ventilátory větrání všech podzemních prostor. Větrací stanice budou situovány v těsné blízkosti obou výdušných jam VJ-1 a VJ-2 na úrovni 25 m n. m. Vlastní větrací stanici tvoří komora o ploše 140 m² a výšce 6,0 m.

Objem výlomu větrací stanice DuSO 32	840 m ³
--	--------------------

3.5.8.9 DuSO 40 - Větrací stanice (horizont 200 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 na horizontu 200 m n. m. Objekt bude situován v těsné blízkosti vtažné jámy VTJ-1 na úrovni 200 m n. m. Vlastní objekt tvoří komora o ploše 140 m² a výšce 6,0 m.

Objem výlomu větrací stanice DuSO 40	840 m ³
--	--------------------


3.5.9 Modul M17 - 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 200 m n. m.)

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

DuSO 49 Žumpovní chodby (horizont -30 m n. m.)

	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3.5.9.1 DuSO 38 Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 200 m n. m.)

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

Ražený profil komory	73,4 m ²
Délka komory	23,6 m
Objem výlomu	1 730 m ³

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


V objektu DuSO 38 jsou umístěna čerpadla, která slouží k čerpání důlních vod na horizont 200 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 m ²
Délka komory	23,6 m
Objem výlomu	1 730 m ³

3.5.9.3 DuSO 49 Žumpovní chodby (horizont -30 m n. m.)

Žumpové chodby slouží ke shromažďování důlních vod z úseku výstavby i provozu HÚ. Chodby budou realizovány jako úrovně na horizontu -30 m n. m. Do žumpových chodeb bude též přečerpávána důlní voda zachycená v jámové tůni těžní jámy TJ-1S. Chodby mají šířku 4,5 m a výšku 2,6 m.

Ražený profil	10,25 m ²
Délka chodeb	300 m
Objem výlomu	3 075 m ³


 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.6 Orientační bilance výlomů

Celkový výlom na základě výpočtů v podzemí je patrný z Tab. 7. Část horniny (rubaniny) po smíchání s bentonitem bude založena zpět, část rubaniny po úpravě bude použita k zavezení přístupových chodeb k ukládacím vrtům s UOS a též k uzavření celého HÚ.

Tab. 7 Orientační bilance výlomů

<i>Modul</i>	<i>Objem výlomu z 3D modelu v [m³]</i>	<i>Objem výlomu s 15% rezervy [m³]</i>
M2 - Modul přípravy RAO a VJP	104 040	119 646
M10 - Modul dopravní	1 056 878	1 215 410
M11 - Modul ukládání VJP	475 546	546 878
M12 - Modul ukládání ostatních RAO	64 516	74 193
M13 – Podpůrné laboratoře	33 513	38 540
M14 - Technické zázemí úseku výstavby	52 642	60 538
M15 - Modul ražby a transportu rubaniny na povrch	33 696	38 750
M16 - Modul větrání	111 937	128 728
M17 - Modul čerpání důlních vod	22 539	25 920
Celkový výlom	1 955 307	2 248 603

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3.7 Popis důlních provozních souborů (DuPS)

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

3.7.1 DuPS 01 – Těžní zařízení těžní jámy (425 m n. m.)

Těžní horizont a 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. 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. DuPS 01 dále zajišťuje manipulaci s dopravními nádobami, zařízení pro dopravu rubaniny a zajišťuje překládku technologických zařízení pro ražbu.

3.7.2 DuPS 03 – Náraziště těžní jámy (200 m n. m.)

Tento DuPS zajišťuje manipulaci s dopravními nádobami pro dopravu rubaniny (důlní vozy o 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.).

3.7.3 DuPS 03 – Náraziště těžní jámy (±0 m n. m.)


DuPS 03 zajišťuje manipulaci s technologickými prvky vybavení ukládacího horizontu pro výstavbu (prvky výztuže, vrtací, dopravní a nakládací technika, rubanina) a pro provoz (prvky zabezpečující ukládání VJP a RAO, zajištění ukládacích vrtů apod.). Vybavení obsahuje zdvihací a překládací mechanismy. Na ukládací horizont bude dopravováno největší množství techniky a bude odtěžena největší hmotnost rubaniny.

3.7.4 DuPS 04 – Náraziště těžní jámy (-30 m n. m.)

DuPS 04 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.

3.7.5 DuPS 05 – Těžní zařízení pro výdušné jámy a vtažné jámy

DuPS 05 obsahuje těžní zařízení pro havarijný jízdu osob z podzemí. Navržen je jednobubnový těžní stroj. Dopravní rychlost 8 m/sec.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.7.6 DuPS 06 – Zařízení opravy dopravních mechanismů

DuPS 06 obsahuje technologické vybavení pro běžné a střední opravy dopravních mechanismů pro výstavbu a provoz HÚ (zařízení bude přizpůsobeno použitým dopravním mechanismům, kromě speciálních mechanismů se předpokládá vybavení opravy soustruhem, bruskou, vrtačkou).

3.7.7 DuPS 07 – Zařízení remízy dopravních mechanismů

DuPS 07 obsahuje zařízení pro běžnou kontrolu dopravních mechanismů (tlakovzdušnou přípojku s možností huštění pneumatik, agregát mytí techniky včetně zachycování kalů atp.).

3.7.8 DuPS 08 – Důlní mechanismy

DuPS 08 obsahuje mechanismy pro zřizování podzemních prostor. Je uvažována klasická ražba horizontálních důlních děl pomocí trhací práce. Ukládání VJP se předpokládá do horizontálních vrtů (horizont ± 0 m n. m.), ukládání ostatních RAO (horizont ± 0 m n. m.) do komor. Horizontální doprava v období výstavby bude na horizontu 200 m n. m., na horizontu ± 0 m n. m. do doby zprovoznění skipostanice kolejová o rozchodu trati 600 mm. V době provozu bude na horizontu 200 m n. m. a na horizontu ± 0 m n. m. (ukládání VJP a RAO) doprava kolová. Na horizontu -30 m n. m. se předpokládá převážně doprava kolejová.

Pro razicí práce se uvažuje s použitím vrtacích vozů se dvěma až třemi lafetami a nakládacími bagry. Doprava rubaniny se uvažuje převážně kolejová. Na vyztužování chodeb bude dle potřeby použit litý či stříkaný beton. Předpokládá se použití torkretovacích strojů. Množství razicí techniky je závislé na počtu ražených čeleb. Předpokládají se (při maximálním rozvoji razicích prací na horizontech 200 m n. m. a ± 0 m n. m.) v provozu čtyři čelby současně na každém z horizontů. 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 podzemních děl, které jsou určeny rozměry a konstrukcí ukládacích mechanismů RAO a VJP.

3.7.9 DuPS 09 – Trafostanice a rozvodna (± 0 m n. m.)


DuPS zajišťuje napájení elektrozařízení na horizontu ± 0 m n. m. Hlavními spotřebiči zde jsou: větrací stanice na horizontu 25 m n. m. a čerpací stanice na horizontu -30 m n. m. Silové rozvody budou přivedeny těžní jámou TJ-1S a zokruhovány jámou výdušnou VJ-1.

3.7.10 DuPS 10 – Zařízení zkušebny

Zkušebna bude vybavena přístroji a nástroji potřebnými k zajištění projektovaných úkolů.

3.7.11 DuPS 11 – Větrací stanice (25 m n. m.)

DuPS 11 obsahuje soustrojí ventilátoru a elektromotoru včetně regulačních zařízení. Předpokládá se sací způsob větrání s použitím axiálního ventilátoru o parametrech: množství dopravovaných vzdušnin $Q = 120 \text{ m}^3/\text{s}$, podtlak $\Delta p = 5000 \text{ Pa}$. Skutečné parametry budou stanoveny na základě výpočtu větrní sítě.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3.7.12 DuPS 12 – Zařízení remízy TBM

DuPS 12 obsahuje zařízení pro běžnou údržbu a očistu vrtacího zařízení. Předpokládá se vybavení základním potřebným náradím a rozvodem stlačeného vzduchu.

3.7.13 DuPS 13 – Souprava TBM

DuPS 13 obsahuje komplet soustrojí na zřizování ukládacích vrtů.

3.7.14 DuPS 14 – Zařízení remízy dopravních mechanismů úseku ukládání

DuPS 14 obsahuje zařízení pro běžnou kontrolu dopravních mechanismů (tlakovzdušnou přípojku s možností huštění pneumatik, agregát mytí techniky včetně zachycování kalů atp.).

3.7.15 DuPS 15 – Dopravní prostředky pro přepravu UOS, SC a betonkontejnerů

DuPS 15 obsahuje speciální dopravní prostředky uzpůsobené pro přepravu výše uvedených OS.

3.7.16 DuPS 16 – Rozvodna (200 m n. m.)

DuPS 16 zajišťuje napájení přečerpávací stanice a větrací stanice. Silové kabely jsou přivedeny těžní jámou TJ-1S a zokruhovány jámou větrací VJ-1.

3.7.17 DuPS 17 – Přečerpávací stanice (200 m n. m.)

DuPS 17 zajišťuje přečerpání důlních vod z horizontu 200 m n. m. na povrch. Předpokládá se osazení přečerpávací stanice třemi agregáty (provoz, rezerva) 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.

3.7.18 DuPS 18 – Větrací stanice (200 m n. m.)


DuPS 18 zajišťuje větrání horizontu. Předpokládá se, že z vtažného větrního proudu vedeného vtažnou jámou. 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.

3.7.19 DuPS 19 – Zařízení podzemní laboratoře

Prozatím není specifikováno (horizont 200 m n. m.).

3.7.20 DuPS 20 – Dopravní, zvedací a manipulační zařízení v hale přípravy SC

Prozatím není specifikováno.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.7.21 DuPS 21 – Zařízení konfirmační laboratoře

Prozatím není specifikováno.

3.7.22 DuPS 22 – Čerpací stanice (-30 m n. m.)

DuPS zajišťuje čerpání důlních vod z horizontu -30 m n. m. do přečerpávací stanice. Předpokládá se osazení čerpací stanice třemi agregáty (provoz, rezerva) s výtlačnou výškou minimálně 250 m. Typ a parametry čerpadla budou stanoveny dle skutečných přítoků.

3.7.23 DuPS 23 – Čerpání z jámové tůně

DuPS 23 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.

3.7.24 DuPS 24 – Trubní řady čerpání vod

DuPS 24 zahrnuje řady čerpání z jámové tůně, z čerpací stanice na horizontu -30 m n. m. do přečerpávací stanice na horizontu 200 m n. m. a odtud na povrch do čistírny důlních vod. Dimenze trubních řadů bude provedena dle skutečných přítoků důlních 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).

3.7.25 DuPS 25 – Rozvody 6 kV

DuPS 25 zahrnuje silové rozvody jámami na horizonty do trafostanice a dále k největším spotřebičům (ventilátory, čerpadla), pokud budou motoricky napojeny na 6 kV. Rozvod musí být jámami zokruhován.

3.7.26 DuPS 26 – Rozvody NN


DuPS 26 zahrnuje nízkonapěťové rozvody z trafostanic v podzemí k jednotlivým odběrním místům.

3.7.27 DuPS 27 – Rozvody slaboproudu

DuPS 27 řeší rozvody v jednotlivých objektech (jedná se o rozvody k řídicím a kontrolním prvkům).

3.7.28 DuPS 28 – Trubní rozvody požární vody

DuPS 28 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.


 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

3.7.29 DuPS 29 - Trubní rozvody stlačeného vzduchu

DuPS 29 zahrnuje trubní rozvody od kompresorovny na povrchu na jednotlivé horizonty včetně horizontálních rozvodů k místům spotřeby. Hlavní rozvod bude veden těžní jámou TJ-1S a zokruhován jámou větrní VJ-1. Dimenze rozvodů bude provedena dle plánované spotřeby.

3.7.30 DuPS 30 – Osvětlení

DuPS 30 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.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

3.8 Koncepce výstavby a etapizace

3.8.1 Etapy výstavby podzemní části HÚ

Stavba podzemních objektů HÚ bude zahájena ze dvou povrchových areálů a to z areálu Na Skalním a areálu vtažné jámy VTJ-1.

Z areálu Na Skalním bude stavba zahájena ražbou těžních tunelů TT-1 a TT-2 (horizont 485 m n. m.) a následně bude realizována TJ-1S (těžní jáma z úrovně 425 m n. m.). Zároveň začne ražba úpadnice z úrovně 485 m n. m. a to v momentě až to dovolí přípravné práce pro výstavbu objektu DuSO 41.

Těžní jáma TJ-1S bude provedena s nárazišti na úrovni: 425 m n. m. (těžní horizont), 200 m n. m. (laboratorní horizont), ± 0 m n. m. (ukládací horizont) 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 200 m n. m. a ± 0 m n. m. Na jámě bude zahloubena volná hloubka. Mezi jámami TJ-1S a VTJ-1 bude provedeno základní propojení (v souladu s budoucím projektem ukládání a větrání) a mohou být zahájeny ostatní razící práce.

Po dosažení propojení těžních tunelů TT-1, TT-2 a úpadní zavážecí chodby na úrovni 425 m n. m. se začne se stavbou DuSO 41 - Příprava RAO a VJP pro uložení vč. překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů (horizont 485 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 200, ± 0 a -30 m n. m. budou zbudovány trafostanice, rozvodny, na jámě skipoklece a bude zahájena ražba větracích jam VJ-1 a VJ-2. Bude možné dokončit stavební napojení jednotlivých pater a úpadnice.

Dalším krokem bude dokončení stavebního a technického zázemí v DuSO 41 - Příprava RAO a VJP pro uložení vč. překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů.

3.8.2 Technologie výstavby podzemní části HÚ

Jak vyplývá z výše uvedeného seznamu důlních stavebních objektů, 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 horizontu ± 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, závislé na jejich účelu.

Z hlediska míry zajištění výrubu budou důlní díla v podzemní části HÚ rozdělena na díla zajištěná sekundárním ostěním, díla zajištěná primárním ostěním a díla bez výztuže. S minimální výztuží, pokud to kvalita horninového masívu dovolí, budou ponechána díla na horizontech 200 m n. m. a ± 0 m n. m. Vedle ekonomického hlediska je hlavním důvodem 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 vodním prostředím. Jde především o beton, jehož pórové vody vytvářejí nepříznivé pH podmínky vodného prostředí. V případě potřeby budou při zajišťování ostění zavážecích chodeb k sekcím preferovány

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

ocelové sítě ukotvené svorníky. Těžší druhy výztuže budou využívány výjimečně, např. při překonávání poruchových pásem, puklin nebo zlomů.

Technicky a technologicky je velmi obtížná stavba na horizontu 485 m n. m. DuSO 41 - Příprava RAO a VJP pro uložení vč. překládacího uzlu, horké komory a souvisejících aktivních provozů. 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 připovrchovým partiím ražeb.

Obecné zásady výstavby podzemních děl, optimální organizaci prací při ražbě cyklogram prací podrobně řeší ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011). Dále ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) řeší dopravu, větrání a nakládání s důlními vodami v období výstavby a je zde uveden popis technologie výstavby vybraných podzemních objektů HÚ.

3.9 Koncepce provozu podzemní části HÚ


Koncepční návrh jak technického, tak i provozního řešení musí respektovat základní požadavek tj. dlouhodobé bezpečné uložení radioaktivního odpadu a VJP a zabránění úniku radionuklidů do životního prostředí. Základními bariérami, které mají tento požadavek zajistit, není pouze vlastní obalový soubor, těsnicí materiál kolem obalových souborů (bentonit) a horninový masív (granit), ale provozní předpisy hlubinného úložiště jako celku ve všech fázích jeho života.

Na základě finančních rozborů zpracovaných v rámci řešení Referenčního projektu 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) bylo zjištěno, že provozní náklady značně převyšují náklady investiční a jsou samozřejmě přímo úměrné délce provozu. Bylo tedy navrženo, v souladu i s mezinárodní praxí, že ukládací prostory pro VJP nebudou tvořit jeden komplexní systém úložných prostor, ale oddělené sekce.

Tím získáme:

- zajištění jisté optimalizace provozních nákladů – není v provozu celé HÚ naráz, a tedy jsou minimalizovány náklady na větrání, údržbu, osvětlení apod. částí úložiště, které nejsou potřebné v daný čas pro ukládání.
- rozložení finančních prostředků v čase
- možnou optimalizaci počtu pracovních sil ve vazbě na délku provozu HÚ

Ražba ukládacích sekcí tedy bude probíhat postupně, v závislosti na zvoleném harmonogramu ukládání a dostupnosti VJP určeného k uložení. V rámci výstavby HÚ bude vyražena a připravena pro příjem VJP jedna sekce. Ražby dalších sekcí budou realizovány bezprostředně před jejich potřebou pro ukládání, nejen z důvodu ochrany masívu před zvětráním, ale i důvodů šetření provozních nákladů.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018

Projekt počítá se čtyřmi sekcemi, v dalších fázích projektu však ukládací prostory mohou být rozděleny i do více sekcí, s ohledem detailnější poznání vlastností horninového masivu, jako např. jeho porušení diskontinuitami nebo jinými nehomogenitami zjištěnými postupně prováděnými průzkumnými a realizačními pracemi.

Po dokončení první ukládací sekce bude zahájen vlastní provoz HÚ (ukládání VJP do sekce I). Ražba dalších sekcí již bude probíhat souběžně s ukládáním a později už i s uzavíráním zavezených sekcí VJP. Bližší popis provozu a prostředků nutných pro provoz HÚ je uveden v (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011).

Fáze provozu hlubinného úložiště jsou stanoveny následovně:

- Příprava a výstavba společných částí HÚ a první ukládací sekce s nezbytným rozsahem transportních chodeb pro tuto sekci
- Výstavba dalších sekce HÚ a současně ukládání v již otevřené sekci,
- Výstavba dalších sekce, ukládání do již vybudovaných sekcí a uzavírání již zavezených sekcí(e) VJP
- Ukládání do otevřených sekcí(e) a současně uzavírání již zavezených sekcí(e),
- Uzavírání poslední sekce a uzavírání celého HÚ

3.10 Optimalizace rozsahu podzemních ukládacích prostor

Určení velikosti prostor pro ukládání VJP v superkontejnerech a/nebo bez nich a betonkontejnerů s RAO je velmi obtížné a závisí na mnoha faktorech. Mezi tyto faktory patří:

- množství a doba skladování VJP v OS CASTOR – ovlivňuje vzdálenost mezi UOS – viz (SÚRAO, 2017)
- použitá manipulační technika na ukládacím horizontu
- množství betonkontejnerů s RAO

Proto pro zjednodušení a ověření umístitelnosti podzemní části HÚ na lokalitě Na Skalním byl použit přístup plynoucí z (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011).

Pro shrnutí, tedy:

- pro ukládání radioaktivních materiálů je určen horizont ± 0 m n. m.
- jednotlivé druhy radioaktivních materiálů (VJP, RAO) budou ukládány odděleně,
- VJP metodou horizontálního ukládání ve velkoprofilových ukládacích vrtech
- ostatní RAO v ukládacích komorách v betonkontejnerech – metodou tak zvaného stohování,
- vzhledem k dostatečné rozloze homogenního masivu není třeba patrového uspořádání ukládacího horizontu (viz grafické přílohy),
- v návrhu sekcí jsou respektovány i zlomy druhé kategorie
- tyto základní principy ukládání jsou v souladu s platnou národní i mezinárodní legislativou a vycházejí z principů popsanych v ARPHÚ (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011).

Zatím odhadnutá potřeba je cca 7600 UOS (ukládací obalové soubory vyhořelého jaderného paliva) a 3 000 betonkontejnerů (pro ukládání RAO). Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním prokázala, že velikost potenciálně vhodných bloků horninového masivu pro ukládání uvedeného množství UOS je dostatečná, včetně příslušné rezervy na nepředvídatelné nehomogenity horninového prostředí (viz grafická příloha 003).

3.11 Manipulace s ÚOS a RAO

Manipulace / operace prováděné v objektu Přípravy VJP a RAO lze rozdělit do následujících skupin:

- a) příjem a skladování VJP,
- b) příjem a příprava prázdných UOS,
- c) plnění UOS a jejich příprava k uložení,
- d) manipulace s UOS na ukládacím horizontu,
- e) manipulace s RAO v podzemní části HÚ.

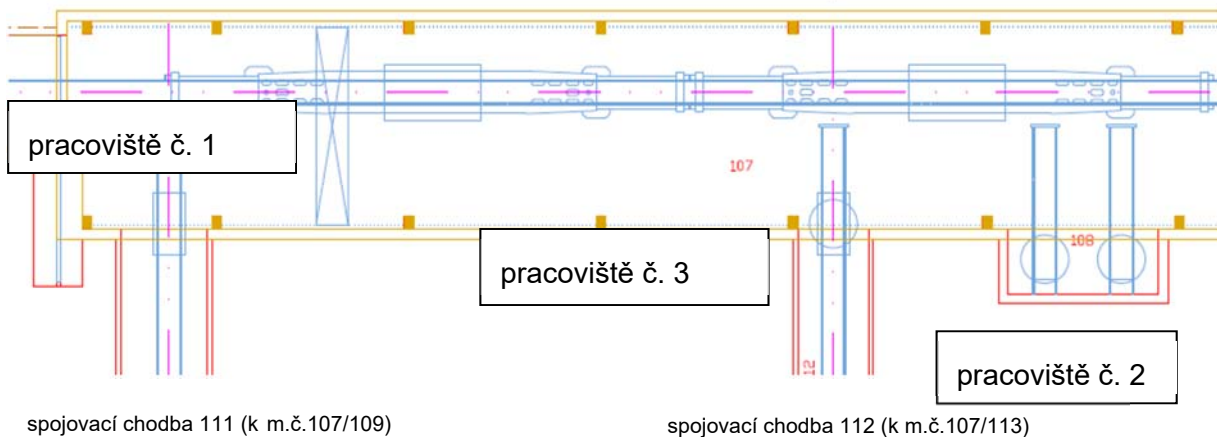
a) Příjem a skladování VJP

Všechny tyto operace jsou prováděny v kontrolované zóně.

Příjem transportního OS

Vyhořelé jaderné palivo je do areálu HÚ přivezené po železnici v přepravním OS na speciálním vagónu (tzv. vagónkontejneru). Přepravní OS je na vagónu uložen ve vodorovné poloze mezi tlumiči nárazu, které ho chrání během jízdy. Vagón s přepravním OS se zaveze pomocí lokotraktoru do haly příjmu a překládky (č.m.107) v objektu DuSO 41.

Hala 107 je navržena pro příjem přepravních OS CASTOR 440/84M, CASTOR 1000 a pro další přepravní OS pro VJP z nového jaderného zdroje (NJZ), (zde nejsou v současné době k dispozici žádné bližší údaje), pro vitrifikované odpady z přepracování ozářeného paliva z výzkumných reaktorů ÚJV Řež a pro betonkontejnery pro uložení sudů s RAO. Hala příjmu umožňuje v rámci jedné dopravy obsloužit 3 vagónkontejnery.



Obr. 25 Hala příjmu a překládky č. 107

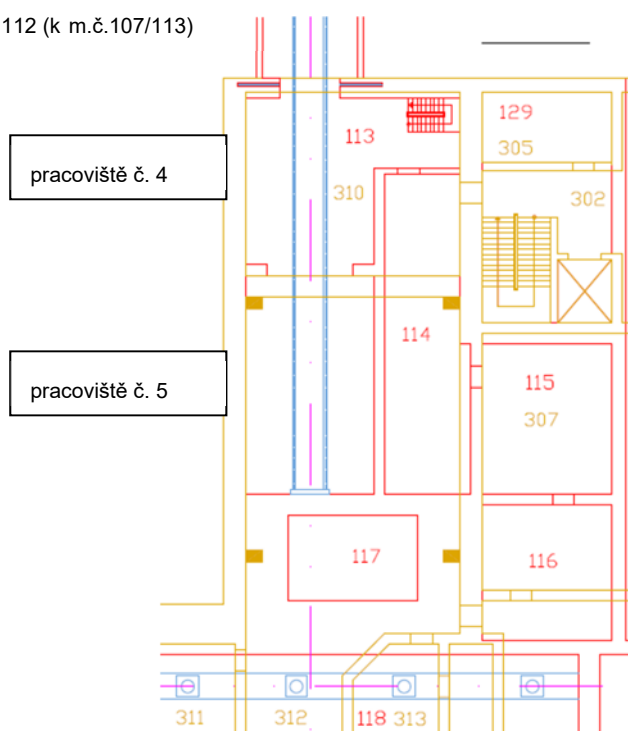
V hale č. 107 se provede demontáž tlumičů nárazů, vizuální kontrola a kontrola povrchové aktivity. Uvolněný přepravní OS se pomocí jeřábu 150/5t vztyčí do svislé polohy. Vztyčuje se otočením kolem dolních čepů. Vztyčený přepravní OS se jeřábem přenesse ve svislé poloze na speciální přepravní vůz, na kterém se zasune do dočasného skladu plných přepravních OS (místnost č. 108; pracoviště č. 2). Zde bude připojen na monitorovací systém, kterým se sleduje teplota a tlak v přepravním OS. Místnost č. 108 je vybavena mřížovou zábranou proti nepovolanému vstupu a je přímo napojena do větrací chodby probíhající nad klenbou haly č. 107. Dočasný sklad plných OS je dimenzován na 2 ks OS.

Přeprava OS v hale příjmu se provádí speciálním přepravním závěsem pro přepravní OS, který je načepován na otočné kladnici jeřábu 150/5t. V případě přepravy jiných těžkých břemen se přepravní závěs pro přepravní OS zamění za dvojhák 150t.

Příjem VJP do horké komory (HK)

V dočasném skladu se plný přepravní OS skladuje až do doby, než se ve skladovací mříži skladu VJP v horké komoře uvolní potřebný prostor pro uložení celého obsahu přepravního OS. Potom se přepravní OS odpojí od monitorovacího zařízení a na pracovišti č. 3 se přeloží na samohybný el. vůz pro transport, který jezdí kyvadlově po kolejové dráze spojovací chodbou č. 112 mezi halou příjmu a překládky (m.č.107) a místností příjmu přepravního OS (m.č.113).

spojovací chodba 112 (k m.č.107/113)

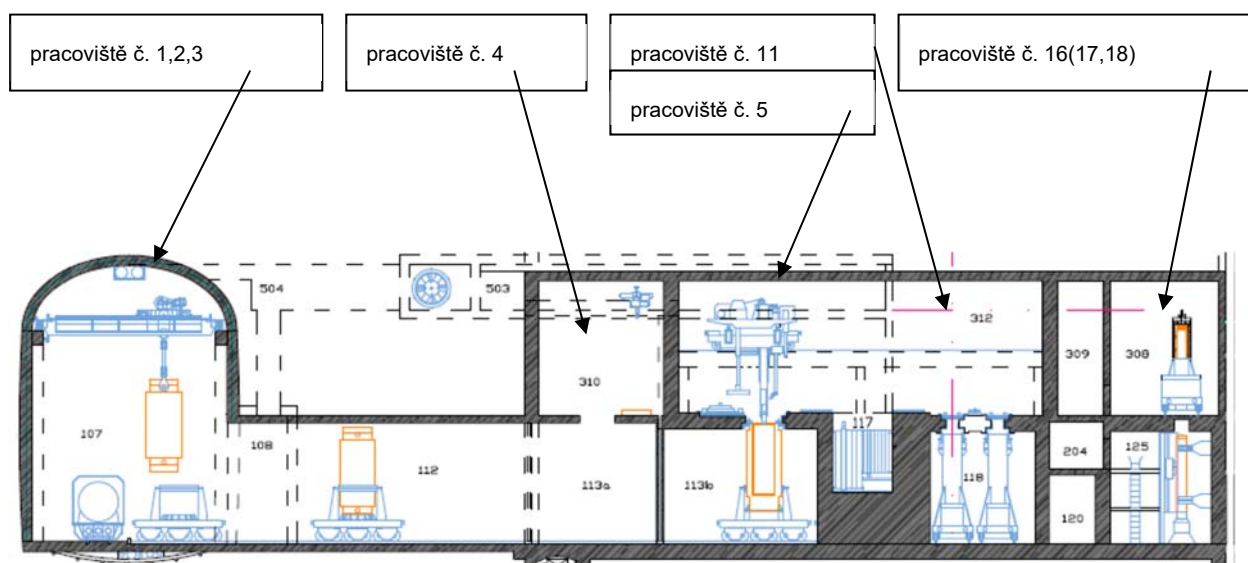


Obr. 26 Místnost příjmu přepravního OS č.113, Horká komora č.117

Je použit jeden typ samohybných vozů s dvěma rozdílnými nastavbami, jedna je pro CASTOR 440/84M a druhá pro CASTOR 1000. Třetí bude používána v případě, že nový zdroj bude jiného typu než VVER. Výměna nástaveb na vozíku se provádí pomocí jeřábu v hale příjmu.

Vůz s přepravním OS se v místnosti č. 113a převezí na stanoviště pro demontáž sekundárního víka (místnost č. 310; pracoviště č.4). Na tomto pracovišti se demontuje sekundární víko z přepravního OS a odloží na podstavec. Na primární víko přepravního OS se namontuje pomocný záchyt, který bude využíván při dalších manipulacích s primárním víkem v horké komoře. K přepravním operacím se využívá jeřáb 16/5t instalovaný v místnosti č. 310, která leží nad místností č.113a a je s ní propojená přepravním otvorem. Obslužná plošina je opatřena sklopnými sekcemi. Jejich sklopením se vytvoří průjezdný koridor pro přepravní vůz s přepravním OS, který se přesune na další pracoviště (místnost 113b; pracoviště č.5), pod přepravním otvorem do horké komory.

Přepravní otvor do horké komory je těsně uzavřený překrytím s pohonem, které plní zároveň funkci stínění. Po odsunutí překrytí se do rámu přepravního otvoru vloží podle typu přepravního OS příslušný adaptér. Přepravní vůz s přepravním OS najede na souřadnice osy otvoru s přesností ± 3 mm a zajistí se jeho poloha. Hydraulickým zvedacím zařízením umístěným na voze se přepravní OS zvedá až do polohy, kdy se horní plochou opře o vlnovec s těsněním na rámu překrytí nebo na adaptéru. Vlnovec s těsněním zaručuje pružné a těsné přistýkávání přepravního OS k rámu překrytí. Aby bylo možné v HÚ přijímat různé typy přepravních OS, je rám překrytí vybaven vyměnitelnými adaptéry pro různé přepravní OS. Adaptéry jsou uloženy v horké komoře a v případě potřeby se vkládají do rámu překrytí manipulátorem horké komory.



Obr. 27 Přeprava OS z Haly příjmu k HK

Po přistýkání přepravního OS k otvoru se překrytí otevře a nad otvor najede pojízdná plošina se standy pro demontáž primárního víka. Dle typu přepravního OS se použije buď stand s řezací aparaturou nebo s utahovákem šroubů. Oba standy pracují v automatickém režimu a jsou řízené dálkově. Když se primární víko uvolní, plošina se standy odjede stranou a manipulátorem se primární víko sejme z přepravního OS a odloží na podstavec v horké komoře.

Z otevřeného transportního OS se postupně vyjmají palivové soubory a ukládají se do příslušné mříže ve skladu VJP v horké komoře. Po ukončení překládky se sklad uzavře překrytím, které odděluje prostor skladu od horké komory a zajišťuje stínění skladovaných VJP. Pomocí manipulátoru se opět usadí primární víko na přepravní OS. Přepravní otvor se uzavře překrytím a přepravní OS se spustí zpět do přepravní polohy.

Samohybný el. vůz převezve přepravní OS zpět na pracoviště č.4 v místnosti č. 113a, sejme se primární víko, přepravní OS se dekontaminuje a opět uzavře víky. Potom se přepravní OS převezve do haly příjmu, kde se uloží na kolejový transportní prostředek. Lokotraktorem se kolejový vůz s přepravním OS převezve na pracoviště č.6 do meziskladu prázdných přepravních OS, kde se prázdný, dezaktivovaný přepravní OS uloží.

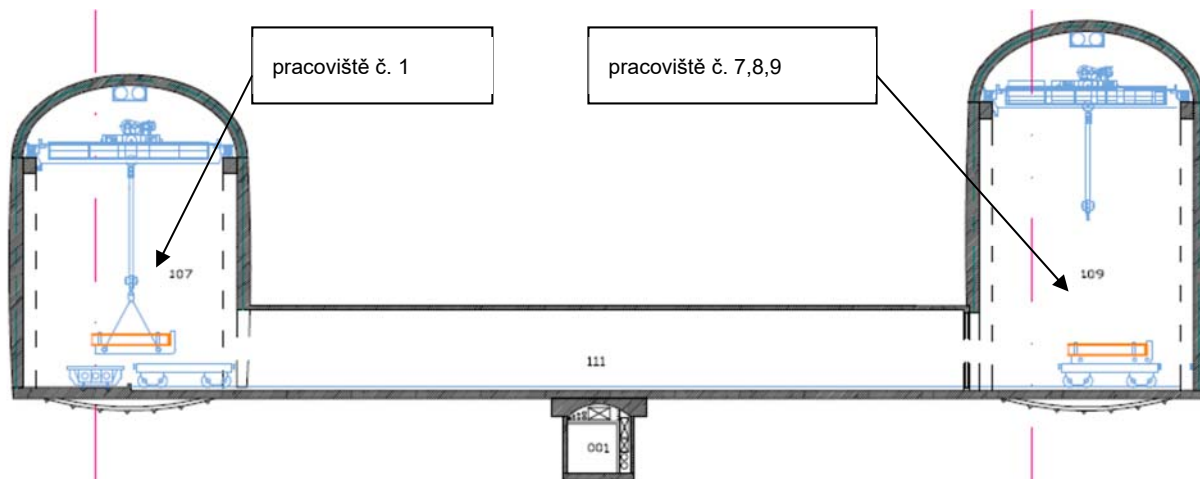
Pozn.:

Tato operace je možná provést i kolovým dopravním prostředkem přes portál ve střeženém prostoru, neboť v tomto případě již na takovýto prostředek není třeba transportní licence – kontejner je bez VJP.

b) Příjem a příprava prázdných UOS

Prázdné UOS se přivezou od výrobce buď po železnici na vagónu, nebo po silnici na trajleru a jsou portálem ve střeženém pásmu, přímo zavezeny do haly příjmu č. 107 DuSO 41 před horkou komorou.

Přepravní operace s prázdnými UOS během příjmu a přípravy se provádějí jeřábem 50/8 t.

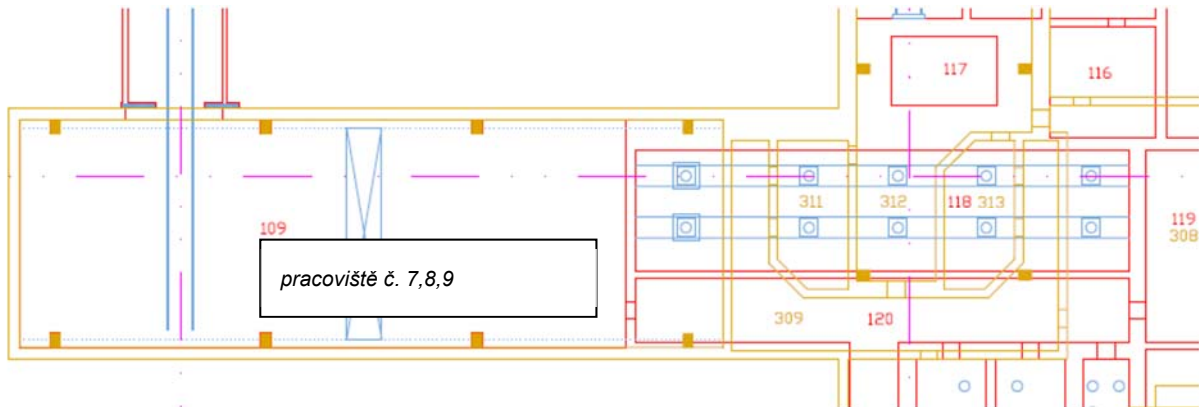


Obr. 28 Spojovací chodba 111 (k m.č.107/109)

Přivezené UOS jsou na vagónu či trajleru uloženy v speciálních přepravních ložích. UOS je od výrobce zkompletovaný, vnitřní pouzdro je vloženo do vnějšího přebalu a je v něm instalována vestavba. Jeřábem 50/8 t se přepravní lože s UOS přeloží z vagónu na přepravní prostředek pojíždějící ve spojovací chodbě k hale č.109 na stand překlápění (pracoviště č.7), kde se zasune dolními čepy do vidlice standu a překlopí se do svislé polohy. Potom se demontují třmeny fixující UOS k přepravnímu loži a speciálním závěsem instalovaným na kladnici zdvihu 50 t se UOS vyjme

z přepravního lože a převezu na stand kontroly (pracoviště č.8) v hale č.109. Stand kontroly je tvořen dvoupatrovou plošinou, která umožňuje obsluhu přístup k UOS po celé výšce a obvodu. Zde se provede vizuální kontrola, kontrola rozměrů a geometrie, průchodnost šestihřanných trubek pomocí makety VJP a správné dosednutí primárního a sekundárního víka. Zkontrolovaný UOS se uloží ve svislé poloze do skladu prázdných UOS (pracoviště č. 9) v hale č.109.

spojovací chodba 111 (k m.č.107/109)



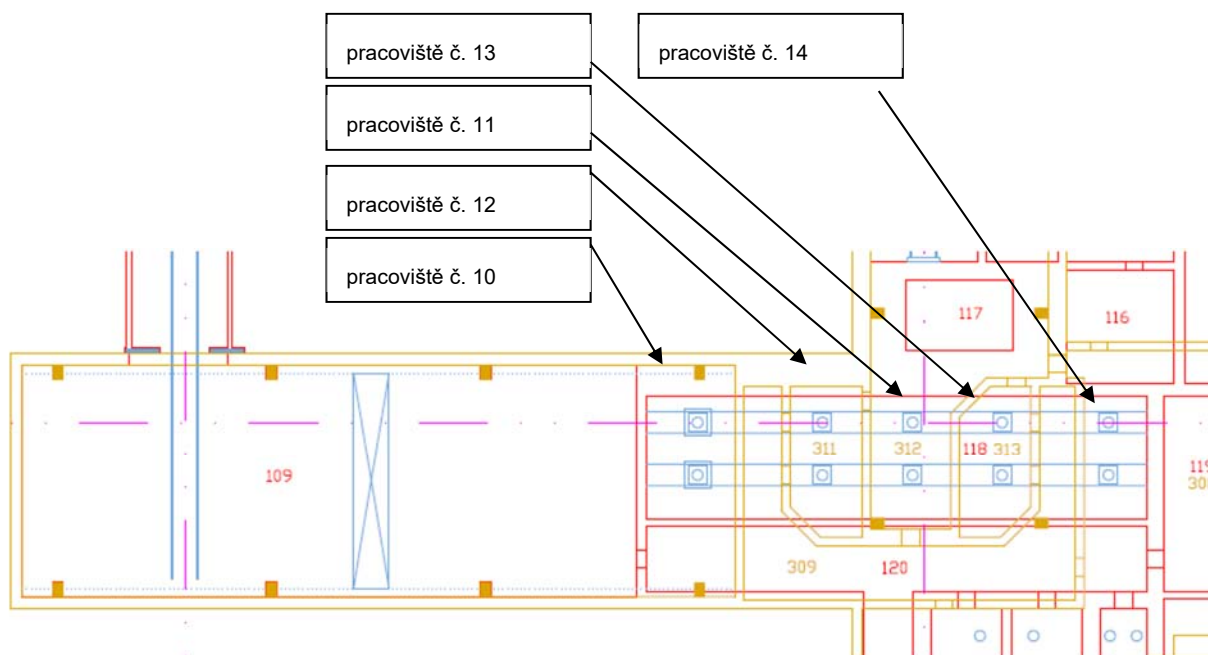
Obr. 29 Hala skladování a přípravy UOS č.109

V případě potřeby rychlého vyložení vagónu se přepravní lože s UOS mohou dočasně uložit ve vodorovné poloze do vyhrazeného prostoru v hale č.109.

c) Plnění UOS a jejich příprava k uložení

Všechny operace spojené s příjmem a skladováním se provádějí v prostorách DuSO 41. Pracoviště jsou značena č. 10 (v m. č. 109/118), č.11 (v m. č. 118/312), č.12 (v m. č. 118/311), č.13 (v m. č. 118/313), č.14 (v m. č. 118/308).

Zavážení VJP do UOS a všechny technologické operace na plných UOS se provádějí na dvou paralelních linkách, které v případě potřeby mohou pracovat souběžně. Jedna linka je trvale nastavená pro práci s UOS 440 a druhá pro UOS 1000. Zařízení obou linek je téměř totožné a v případě potřeby je možné linku provozovat i pro druhý typ UOS. Odlišnost zařízení spočívá v různém nastavení vodících kladek v boxech pro otrýskávání a ochranný nástřík a v samohybných vozících pro UOS.



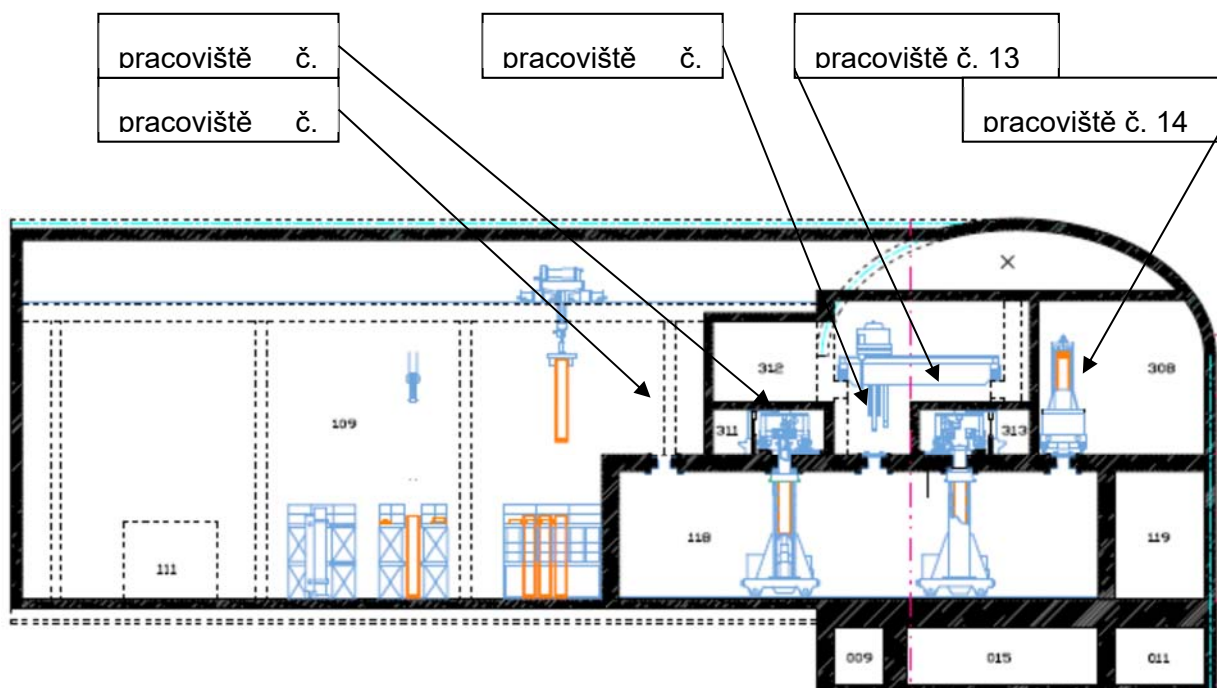
Obr. 30 Místnosti č. 109, 118, 308, 311, 312, 313

1. Zavážení VJP do UOS

Zavážení VJP se provádí ve svislé poloze do UOS umístěných na samohybných vozících pro UOS, které pojíždějí kyvadlově po kolejové dráze v místnosti č. 118 pod úrovní podlahy horké komory (míst. č. 312).

Do připraveného UOS se ve skladu prázdných UOS (hala 109) vloží sekundární víko a potom se jeřábem 50/8 t opatřeným závěsem pro přebaly UOS přenesse nad strop místnosti č. 118 - Komora I. (pracoviště č. 10). Otvorem ve stropu se UOS zasune do stínícího válce samohybného vozíku. Hydraulický zdvih vozíku drží UOS v takové výši, aby bylo možné přepravní závěs odpojit. Druhým hákem jeřábu se přepraví ze skladu sekundární víko UOS a vloží se na UOS. Potom se hydraulickým zdvihem vozíku spustí UOS do přepravní polohy a samohybný vozík pro UOS i s UOS se přesune pod přepravní otvor do horké komory na pracoviště č. 11.

Samohybný vozík pro UOS se navede na souřadnice osy otvoru (pracoviště č. 11) s přesností ± 3 mm a zajistí se v pracovní poloze. Na vozíku se zdvihne přídatné stínění do pracovní polohy a přistykne se k vlnovci rámu překrytí. Přídatné stínění zajišťuje stínění proti šikmému průstřelu a těsné přistýkování vozíku k otvoru. Potom se otevře překrytí otvoru a hydraulické zvedací zařízení instalované na vozíku zvedne UOS do pracovní polohy. Manipulátorem horké komory se postupně sejmou z UOS sekundární i primární víko a odloží se na podstavce uvnitř horké komory. Tím je UOS připravený k zavezení VJP.



Obr. 31 Místnosti č.109, 118, 308, 311, 312, 313 – Řez

Otevře se překrytí skladu VJP v horké komoře a manipulátor postupně vyjímá ze skladu určené VJP a vkládá je do připraveného UOS. Všechny činnosti uvnitř horké komory jsou řízené dálkově a jsou sledované pomocí televizního zařízení. Práce s VJP probíhá v automatickém režimu. Po naplnění UOS manipulátor opět vloží zpět do UOS primární víko. Plný UOS je spuštěn do transportní polohy, otvor do horké komory se uzavře a samohybný vozík pro UOS i s UOS se přesune pod otvor do m.č.311 - boxu svařování-I (pracoviště č.12).

2. Přivaření primárního víka UOS, kontrola přivaření

Vozík se navede na souřadnice osy otvoru s přesností ± 3 mm a zajistí se v pracovní poloze. Na vozíku se zdvihne přidavné stínění do pracovní polohy a přistykne se k vlnovci rámu překrytí. Potom se otevře překrytí otvoru a UOS se zvedne do pracovní polohy, kdy je horní část vsunutá do standu pro svařování (pracoviště č.12). Stand je tvořen otočným rámem na kterém jsou po obvodu rozmístěna příslušná zařízení, která se otáčejí spolu s rámem kolem horní části UOS. Svařovacím automatem se provede přivaření primárního víka k vnitřnímu pouzdru. Kvalita svařování je průběžně sledovaná zařízením pro kontrolu kvality svarů a v případě závady je provedena oprava zařízením pro opravy svarů. Po zavaření se nejprve vakuovacím zařízením vysaje vzduch z vnitřního pouzdra a potom se pouzdro zaplní heliem a provede se heliová zkouška těsnosti. Po kontrole se v pouzdře ponechá tlak 0,1 MPa a plnicí ventil se překryje víčkem, které se přivaří.

3. Přivaření sekundárního víka UOS, kontrola přivaření, plnění dusíkem

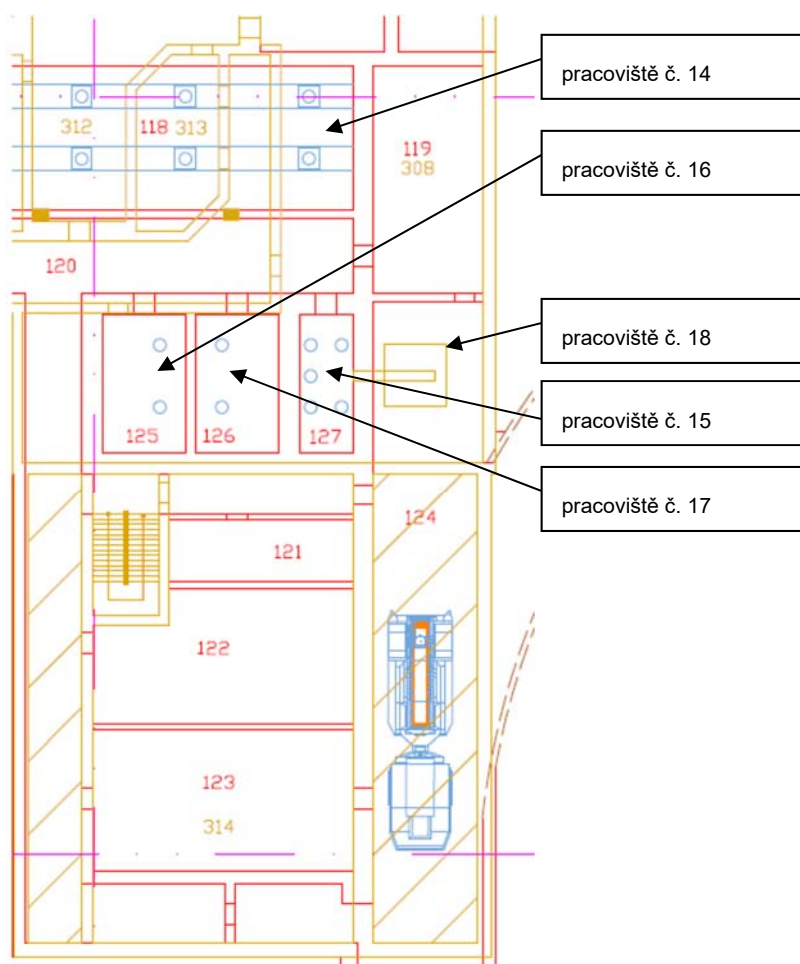
UOS se spustí do přepravní polohy, překrytí otvoru se uzavře a samohybný vozík pro UOS i s UOS se přesune zpět pod přepravní otvor do horké komory (pracoviště č.11). Zde se stejným postupem jakým bylo vloženo do UOS primární víko vloží i sekundární víko. Potom se samohybný vozík s UOS přesune pod otvor do boxu svařování-II (m.č. 313, pracoviště 13). Zde se obdobným způsobem

jako v boxu svařování-I provede přivaření sekundárního víka. Po přivaření se provede zkouška těsnosti heliem. Po těsnostní zkoušce heliem se vnitřní prostor vnějšího přebalu vyvakuuje a vyplní dusíkem o tlaku 0,15 MPa. Prostor plnicího ventilu se opět utěsní přivařením víčka.

4. Uložení UOS v meziskladu


Pracoviště jsou značena č.15 (v míst. č. 308/127), č.16 (v míst. č. 308/125), č.17 (v míst. č. 308/126) a č.18 (v míst. č. 308/124).

Takto upravený UOS (s přivařeným primárním a sekundárním víkem, zkontrolovaným a naplněným heliem) je už možné uložit v meziskladu plných UOS (m.č.127). UOS se v samohybném vozíku pro UOS spustí do přepravní polohy a přesune se pod přepravní otvor do místnosti č. 308 (pracoviště č.14). Nad otvor najede překládací zařízení, které je určeno pro přepravu plného UOS mezi místnostmi 118 – Komora I. (pracoviště č.14) a místností 127 – Mezisklad plných UOS (pracoviště č.15) přes místnost 308 – Komora II.



Obr. 32 Místnosti č.118, 125-127 a 313

Překládací zařízení spustí otvorem ve stropu místnosti 118/308 záchyť, kterým uchopí UOS a vtáhne ho do svého stínícího válce. Překládací zařízení převezde UOS přes místnost č.308 nad místnost

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

č.127 - mezisklad plných UOS a tam, otvorem ve stropu (pracoviště č.15), spustí UOS do skladovací mříže. Překládací zařízení je uzpůsobeno tak, aby bylo možné ukládat UOS v m.č. 127 ve dvou řadách. Zde může být plný UOS skladován do doby, než se uvolní kapacita na dalších pracovištích a může být provedená povrchová ochrana.

5. Povrchová úprava UOS

Samohybným vozíkem, který se pohybuje po dráze kolmé k dráze překládacího zařízení se zvedacím ústrojím, se vyjme UOS z m.č.127 - meziskladu plných UOS a převeze se nad m.č. 125 - box pro otryskání povrchu. UOS se otvorem v podlaze místnosti č. 308 spustí do boxu (pracoviště č.16), kde se ustaví na otočný stůl. Z boku se k němu přistykují vodící kladky. Otočný stůl otáčí UOS kolem svislé osy. Podél UOS pojíždí ve vertikálním směru otryskávací zařízení. Po ukončení operace se provede kontrola kvality povrchu televizní kamerou a UOS se ihned přeloží pomocí samohybného vozíku do boxu ochranného nástřiku v m.č.126 (pracoviště č.17). Ochranný nástřík je vhodné provádět ihned po otryskání, aby byla zaručena minimální oxidace povrchu. Žárový nástřík se provádí rovněž ve svislé poloze, kdy otočný stůl otáčí UOS kolem jeho osy a stříkácké zařízení pojíždí ve svislém směru. Hotový UOS se zkontroluje a opět pomocí samohybného vozíku se uloží buď do meziskladu plných UOS nebo se přeloží přímo do vozíku pro přepravu UOS do podzemí.

6. Přeprava UOS do podzemí


Mobilní kolová souprava pro transport UOS do podzemí najede na (pracoviště č.18) pod otvor ve stropu zavážecí chodby (m.č.124) s přesností ± 3 mm se zajistí jeho poloha, a stínící válec se překlápí do svislé polohy. Nad otvor najede samohybný vozík se zavěšeným UOS s přesností ± 3 mm a zajistí se v pracovní poloze. Zvedacím ústrojím horního vozíku se spustí UOS stínícím válcem do lůžka mobilní kolové soupravy. Potom se stínící válec překlápí do vodorovné přepravní polohy. Kolovým dopravním prostředkem je UOS úpadním zavážecím tunelem dopraven na ukládací horizont VJP v minimální hloubce 500 m pod povrchem terénu.

d) Manipulace s UOS na ukládacím horizontu VJP (-500 m)

Manipulace s UOS na ukládacím horizontu VJP je závislá na zvoleném způsobu ukládání – horizontální či vertikální.

Referenční projekty řešily oba způsoby ukládání – Referenční projekt 1999 se zabýval ukládáním vertikálním a Referenční projekt 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) řešil ukládání horizontální, a to formou ukládání superkontejneru, avšak jednoznačného výsledku a shody na tom, který způsob je ten nejoptimálnější nebylo dosaženo.

Porovnáme-li výhody a nevýhody jednotlivých řešení zjistíme, že v případě vertikálního ukládání je třeba menší plochy homogenního bloku horninového masivu. Z hlediska realizovatelnosti zde však narážíme na technické a technologické problémy a problémy budou i z hlediska vlastní manipulace s UOS – sklápění do vyvrtané studny a její následné vyplnění bentonitovými prefabrikáty a utěsnění a též i odstínění studny (je reálná možnost pohybu osob a techniky nad již zaplněnými studnami).

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

V případě horizontálního ukládání sice potřebujeme větší plochu homogenního horninového masivu, ale tuto nevýhodu vyváží rychlost a dostupnost technologie realizace díla a nižší cena realizace. V neposlední řadě je to i skutečnost, že objem rubaniny je výrazně menší než v případě vertikálního ukládání.

Též je podstatně jednodušší možnost automatizace ev. robotizace ukládání v případě horizontálního ukládání UOS.

Pro tuto studii byl použit horizontální způsob ukládání. Důvodem tohoto přístupu je už jen výše zmíněná skutečnost, že horizontální způsob ukládání potřebuje větší plochu homogenního masivu než způsob ukládání vertikální – tedy, **bude-li postačovat horninový masiv pro horizontální ukládání UOS, bude určitě postačovat i pro vertikální.**

e) Manipulace s RAO v podzemní části HÚ

Operace/manipulace s RAO (s odpady neuložitelnými do přípovrchových úložišť a vlastní odpady z provozu HÚ) lze rozdělit do následujících skupin:

- příjem a příprava prázdných betonkontejnerů (BK) k plnění,
- příjem sudů s RAO,
- příjem prázdných sudů a jejich plnění vlastními RAO,
- příjem betonkontejnerů s RAO,
- plnění betonkontejnerů sudy s RAO a jejich příprava k uložení,
- plnění betonkontejnerů vlastními RAO a jejich příprava na uložení.
- Zavezení betonkontejneru na ukládací horizont RAO
- uložení BK s RAO do ukládací komory

Všechny výše popsané manipulace budou probíhat výhradně v kontrolované zóně v podzemních prostorách DuSO 41 v prostorách haly příjmu č. 107.

1. Příjem a příprava prázdných BK k plnění

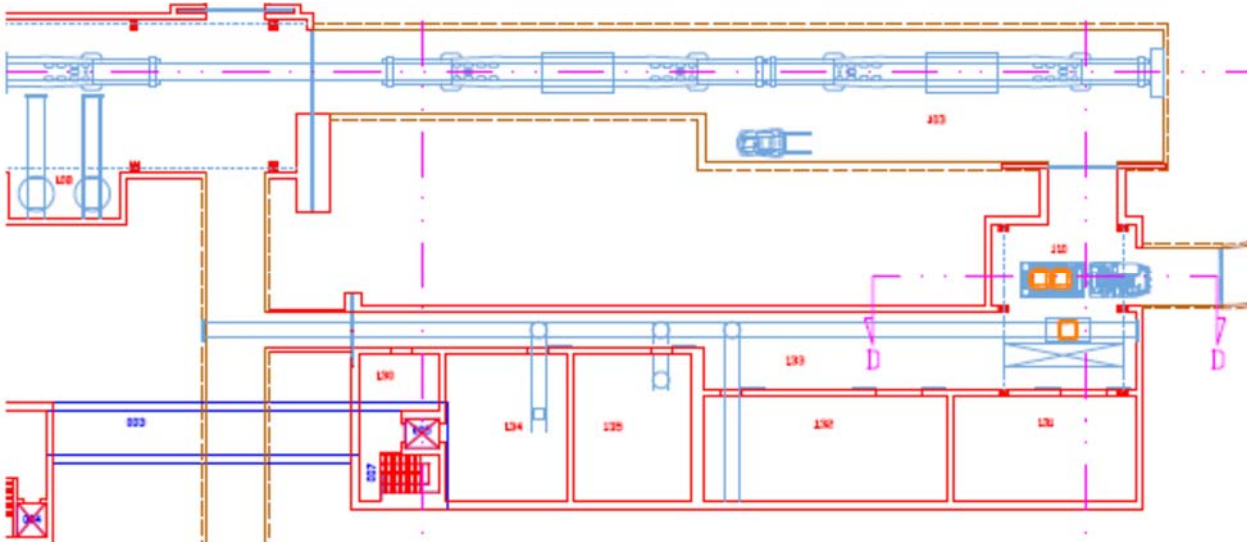
Prázdné betonkontejnery jsou do areálu HÚ přivezeny z výrobního závodu po železnici na nákladním vagónu nebo na traileru do Manipulační haly č. 107 objektu DuSO41, kde jsou pomocí vysokozdvížného vozíku přemístěny na kolejový vozík v místnosti č. 110 - Hala překládky BK, která navazuje na Zavážecí chodbu – míst. č.133. Případně jsou dočasně uloženy v Odstavném tunelu – míst. č. 103.

V případě dopravy na trajleru, trajler vjede přímo do haly příjmu č. 107 portálem ve střeženém prostoru, a v hale příjmu je již manipulace s pomocí vysokozdvížného vozíku (manipulace jsou popsány v předchozím odstavci).

Kolejový vozík pojíždí chodbou č. 133 k jednotlivým místnostem pro plnění, cementaci a vytvrzení.

Příprava betonkontejneru na plnění spočívá v následujících operacích. Betonkontejner umístěný na přepravním kolejovém vozíku, je Zavážecí chodbou č. 133 odvezen před místnost č. 132 - Aktivní dílny. Nasměrování vozíku s betonkontejnerem do místnosti č.132 je provedeno pomocí otočné

plošiny. Zde se z betonkontejneru sejme pomocí kladkostroje – 8t krycí plech a víko. Krycí plech a víko se odloží na odkládací místo. Betonkontejner je tím připraven na další manipulaci a plnění.



Obr. 33 Překládací uzel RAO

2. Příjem sudů s RAO

Sudy s RAO jsou do areálu HÚ přivezeny po železnici na vagónu nebo na trajleru. Sudy budou během přepravy umístěny do stínění a přeprava bude vyhovovat požadavkům platné legislativy. Sudy musí být dopraveny do haly příjmu č. 107. Manipulace jsou identické jako v případě betonových kontejnerů – viz předchozí odst. 1. Zde se po složení provede vizuální kontrola a kontrola povrchové aktivity. Sudy se vysokozdvížným vozíkem zavezou do místnosti 131 - Sklad pevných RAO.

Další operace se sudy řeší kapitola Plnění BK sudy s RAO a jejich příprava na uložení.

3. Příjem prázdných sudů a jejich plnění vlastními RAO


Prázdné sudy jsou do areálu HÚ přivezeny po železnici na vagónu nebo na trajleru. Sudy musí být dopraveny do haly příjmu č. 107 a dále do Odstavného tunelu – míst. č. 103. Zde se po složení z vagonu sudy zavezou do místnosti č. 131 - Sklad pevných RAO. Manipulace na příjmu prázdných sudů jsou identické jako v případě betonových kontejnerů – viz odst. 1.

Ve skladu pevných RAO jsou prázdné sudy umístěny na linku do místnosti č. 132 - Aktivní dílny. Zde se sudy zaplní odpady z úložiště, utěsní a zkontrolují. Poté se sudy plní do připravených betonkontejnerů.

Další operace se sudy řeší kapitola Plnění BK sudy s RAO a jejich příprava na uložení.

4. Příjem BK s RAO

Betonkontejnery s RAO jsou do areálu HÚ přivezeny po železnici na vagónu nebo na podvalníku na nákladním vozidlem. Betonkontejnery jsou uloženy mezi tlumiči nárazu, které je chrání během jízdy.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

Betonkontejnery musí být dopraveny do Haly příjmu – míst. č. 107. Betonkontejnery se portálovým jeřábem v místě křížení okružní chodby s Halou příjmu a překládky – míst. č. 107 přeloží na kolovou soupravu ke svozu betonkontejneru na ukládací horizont. V případě nutnosti se betonkontejnery dočasně před přepravou na ukládací horizont skladují v hale č. 107. Zde se také kontrolují a poté jsou přepraveny k místnosti Evidence a expedice – míst. č. 128.

Po zaevidování jsou přepraveny na ukládací horizont.

Manipulace na příjmu BK s RAO jsou identické jako v případě prázdných betonových kontejnerů – viz odst. 1.

5. Plnění BK sudy s RAO a jejich příprava na uložení

Předpokládá se, že sudy, v nichž bude RAO do HÚ přivezené, budou celistvé a nebude nutné RAO překládat do jiných sudů. Takto zpracované RAO v sudech a sudy naplněné odpady z úložiště jsou skladovány ve Skladu pevných RAO – míst. č. 131.


Pomocí uchopovacího zařízení se 200 l sudy přeloží ve skladu – míst. č. 131 na linku do Aktivních dílen – míst. č. 132. V Aktivních dílnách se sudy plní do betonkontejnerů, který je na přepravním vozíku připraven pro naplnění (viz kapitola příjem a příprava prázdných betonkontejnerů k plnění).

Do každého betonkontejneru se vejdou čtyři 200 l sudy. Takto naložený otevřený kontejner se pomocí otočné plošiny v zavázeční chodbě - míst. č. 133 odveze zpět k místnosti č.132, kde se na betonkontejner ustaví víko. Víko na odkládacím místě se uchopí pomocí kladkostroje – 8t a umístí se na přírubu betonkontejneru. Pomocí zařízení na uzavření betonkontejneru jsou dotaženy všechny šrouby na předepsaný utahovací moment. Na horní část víka se přes vzniklou mezeru mezi víkem a tělesem betonkontejneru položí pomocí kladkostroje krycí plech. Svařovací automat provede těsnostní svar. Následnou operací je kapilární kontrola těsnosti svaru a nástřik svaru ZnAl barvou. Z místnosti č. 132 - Aktivní dílny je betonkontejner převezen na vozíku chodbou č. 133 k překládacímu místu v místnosti č. 110 - Hala překládky. Jeřábem je betonkontejner přeložen na mobilní kolovou soupravu a okružní chodbou je přepraven k místnosti č. 128 - Evidence a expedice. Po zaevidování jsou betonkontejnery přepraveny na ukládací horizont.

Po těchto operacích je možno uložit betonkontejner v podzemní části HÚ.

6. Plnění betonkontejnerů vlastními RAO a jejich příprava na uložení

Připravený betonkontejner (dle kapitoly Příjem a příprava prázdných BK k plnění) se pomocí otočné plošiny v zavázeční chodbě - míst. č. 133 odveze do místnosti cementace č. 134. V této místnosti je naplněn RAO, které vznikají při provozu HÚ. Po naplnění tuhými odpady se nevyplněné prostory zalijí betonovou směsí, která obsahuje koncentrát kapalných RAO, které vznikají odpařováním sběru odpadních aktivních vod. Po zalití obsahu betonkontejneru betonovou směsí je betonkontejner pomocí přepravního vozíku převezen zavázeční chodbou do místnosti vytvrzování betonkontejnerů - míst. č. 135. Transportní vozík je na otočné plošině v místnosti vytvrzování betonkontejnerů nasměrován na válečkovou dráhu a dojde k přemístění betonkontejneru. Přepravní vozík se tímto uvolní a lze s ním provádět další technologické operace. Po signalizaci vytvrzení betonkontejneru se prázdný přepravní vozík přesune zpět do místnosti vytvrzování, kde se na něj po natočení na

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018

otočné plošině přemístí z válečkové dráhy betonkontejner. Vozík se přesune do místnosti Aktivních dílen č. 132, kde je na betonkontejner nasazeno víko. Víko se uchopí pomocí kladkostroje – 8t na odkládacím místě a umístí se na přírubu betonkontejneru. Pomocí zařízení na uzavření betonkontejneru jsou na předepsaný utahovací moment dotaženy všechny šrouby. Na horní část víka se přes vzniklou mezeru mezi víkem a tělesem betonkontejneru položí pomocí kladkostroje krycí plech. Svařovací automat provede svar těsnosti. Následnou operací je kapilární kontrola těsnosti svaru a nástřik svaru ZnAl barvou. V případě nutnosti je provedena dekontaminace povrchu betonkontejneru. Z místnosti č. 132 - Aktivní dílny je betonkontejner převezen na vozíku chodbou č. 133 k překládacímu místu v místnosti č. 110 - Hala překládky. Jeřábem je betonkontejner přeložen na mobilní kolovou soupravu a okružní chodbou je přepraven k místnosti č. 128 - Evidence a expedice. Po zaevidování jsou betonkontejnery přepraveny na ukládací horizont.

Po těchto operacích je možno uložit betonkontejner v podzemní části HÚ v ukládacím horizontu RAO.

7. Zavezení betonkontejneru na ukládací horizont RAO

Po splnění podmínek popisovaných v předchozích odstavcích a po provedení výstupní kontroly betonkontejneru v DuSO 02 při které se kontroluje povrchová aktivita, těsnost a správné provedení svaru a nástřiku, je možné zavést betonkontejnery na ukládací horizont v podzemních prostorách HÚ.

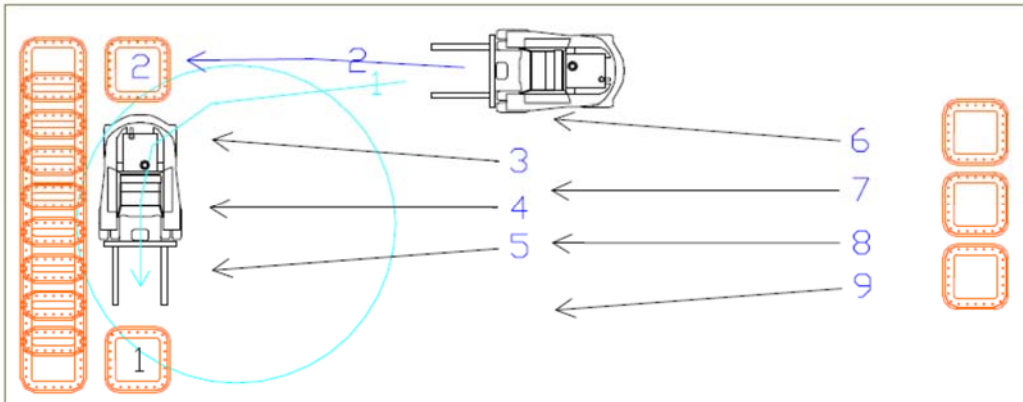
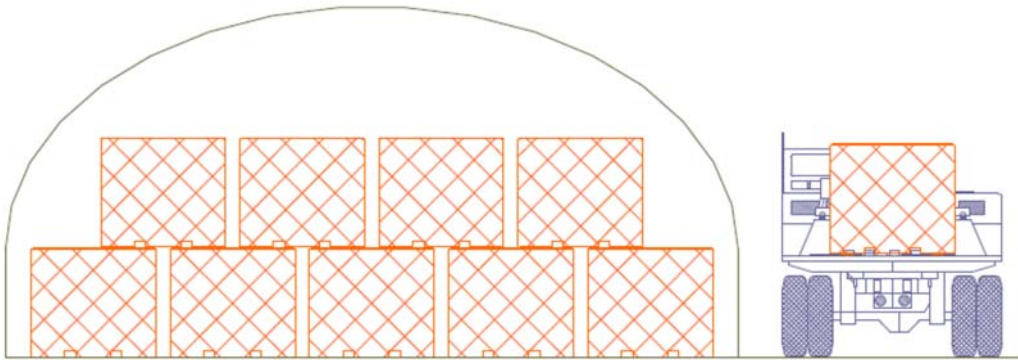
Betonkontejner je mobilní kolovou soupravu ke svozu BK na ukládací horizont dopraven zavážecím tunelem a přístupovými chodbami k ukládacím komorám RAO DuSO 11.

V *podzemních prostorách* dojde k přeložení BK z mobilní kolové soupravy na vysokozdvížený vozík. Pomocí něho jsou betonkontejnery s RAO přemístěny ke konečnému uložení do některé z ukládacích komor RAO.


8. Uložení do ukládací komory

Ukládací zařízení (vysokozdvížený vozík) převezme betonkontejner s RAO do příslušné ukládací komory, kde ho uloží buď na podlahu ukládací chodby nebo na předchozí betonkontejner s RAO. Velikost profilu ukládací chodby umožňuje uložení dvou betonkontejnerů s RAO na sebe.

Předpokládaný způsob zakládání v ukládací komoře RAO je patrný z následujících obrázků.



Obr. 34 Ukládací komora RAO

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

4 Povrchový areál HÚ

Tato kapitola řeší základní popis povrchového areálu HÚ, jeho členění do modulů a stavebních objektů vč. uvedení jejich funkce a vazeb povrchového areálu na podzemní areál.

4.1 Základní popis povrchového areálu HÚ

Povrchová část je rozdělena do hlavního areálu a přidružených areálů vtažné a výdušné jamy.

Celý areál lokality Na Skalním obsahuje objekty nutné pro přípravu a ukládání VJP a RAO, jejich technické zázemí, a dále objekty nutné pro těžní činnost, včetně jejich technického zázemí, objekty nutné pro vlastní provoz hlubinného úložiště jako celku a dále též objekty zajišťující pobyt pracovníků, administrativu, informační služby, komunikace atd.

Dle referenčního projektu jsou objekty HÚ členěny podle své funkce do funkčních modulů. Funkční moduly, nebo jen moduly, jsou sestaveny ze stavebních objektů stejného nebo podobného významu, mezi kterými fungují technologické, materiálové, transportní nebo jiné vazby. Tento přístup umožňuje použití vyřešeného modulu pro různé varianty řešení stavebnicovou metodou.

Moduly situované v povrchovém areálu jsou následovné:

4.1.1 Modul M1 – Těžní modul

Zabezpečuje báňské a těžní práce při výstavbě a rozšiřování HÚ a speciální činnosti při provozu HÚ.

Obsahuje následující SO:


- SO 14 – Šatny, lampovna, mytí bot
- SO 15 – Provozní budova výstavby a rozšiřování HÚ
- SO 18 – Odkalovací jímka důlních vod
- SO 19 – Čistírna důlních vod

4.1.2 Modul M2a – Modul přípravy RAO a VJP pro uložení (aktivní provozy) - povrchová část

Zajišťuje veškeré administrativní a správní činnosti spojené s příjmem, evidencí, vyložením a skladováním VJP v meziskladu umístěném v horké komoře, dále činnosti spojené s příjmem, přípravou, kontrolou prázdných UOS, jejich skladováním a plněním, a jejich přípravou k uložení v podzemí. Též vytváří zázemí pracovníkům pracujících DuSO 41 vč. nezbytných činností k zajištění ochrany jejich zdraví při práci, zajištění pracovních pomůcek a oděvů apod.

Obsahuje následující SO:

- SO 41 – Provozní budova aktivních provozů (příprava RAO a VJP pro uložení, vč. překládacího uzlu, horké komory a souvisejících provozů přemístěno do podzemní části)
- SO 45 – Vrátnice aktivních provozů
- SO 46 – Mezisklad prázdných obalových souborů pro přepravu VJP a RAO

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

SO 47 – Železniční vrátnice aktivních provozů

SO 48 – Oplocení střeženého prostoru

SO 59 – Portál tunelu

4.1.3 Modul M3 – Modul personálně správní

Slouží k zabezpečení administrativních, ekonomických, personálních činností spojených s provozem HÚ, služeb zaměstnancům areálu HÚ.

Obsahuje následující SO:

SO 50 - Vrátnice, ošetřovna, ostraha

SO 51 – Centrální administrativní objekt

SO 52 – Centrální kuchyně, jídelna a bufet

SO 54 – Heliport

4.1.4 Modul M4 – Dopravně obslužný modul

Zabezpečuje možnost přepravy VJP a RAO v přepravních obalových souborech v rámci areálu HÚ - vlečka. Dále zabezpečuje dopravu osob, materiálů a konstrukcí mezi objekty HÚ, jakož i dopravu v klidu, tj. parkování zaměstnanců a návštěvníků, včetně návštěvníků infocentra.

Obsahuje následující SO:

SO 21 – Železniční vlečka

SO 43 – Garáž lokotraktoru

SO 44 – Vnitřní komunikace

SO 49 – Železniční vrátnice areálu

SO 50 - Vrátnice, ostraha

SO 55 – Oplocení areálu

SO 56 – Vnější parkoviště

4.1.5 Modul M5 – Modul přípravy bentonitu

Zajišťuje plynulou výrobu bentonitových výrobků pro zabezpečení plynulého ukládání obalových souborů s RAO a VJP.

Obsahuje následující SO:


SO 22 – Podzemní odběrový zásobník

SO 23 – Meziskládka

SO 24 – Podzemní dopravníková chodba

SO 25 – Sušící zařízení

SO 26 – Výroba a sklad bentonitových polotovarů

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

- SO 27 – Míchárna bentonitové směsi
- SO 28 – Zásobníky vody
- SO 29 – Krytý sklad
- SO 30 – Výroba bentonitových prefabrikátů
- SO 32 – Mostní váha

4.1.6 Modul M6 – Dílny a sklady

Zabezpečují základní údržbářské, opravárenské práce v areálu, skladování materiálů pro dlouhodobou potřebu výstavby HÚ, pro jeho zprovoznění a i pro fázi samotného ukládání obalových souborů s VJP a RAO. Během výstavby před zahájením provozu HÚ budou další skladovací prostory vybudovány v rámci dočasných objektů zařízení staveniště, po zahájení provozu HÚ bude zařízení staveniště zrušeno a využívány pouze objekty tohoto modulu.

Obsahuje následující SO:


- SO 08 – Sklad výbušnin
- SO 09 – Sklad olejů
- SO 10 – Sklad plynů
- SO 11 – Centrální dílny
- SO 12 – Skladová hala

4.1.7 Modul M7 – Média

Zajišťuje provozní media pro jednotlivé činnosti HÚ (elektrickou energii, tlakový vzduch, vodu, teplo atd.).

Obsahuje následující SO:

- SO 05 – Centrální trafostanice a rozvodna, náhradní zdroj
- SO 06 – Kompresorovna
- SO 07 – Výroba a akumulace chladicí vody
- SO 16 – Centrální zdroj tepla
- SO 17 – Vodojem 2x150m³
- SO 42 – Centrální čistírna odpadních vod
- SO 57 – Objekty výdušných jam VJ-1, VJ-2
- SO 58 – Objekt vtažné jámy VTJ-1
- SO 60 – Objekt měření odpadních vod
- SO 61 – Přívodní komora VZT

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

4.1.8 Modul M8 – Zacházení s rubaninou

Obsahuje stavební objekty, které slouží k manipulaci s rubaninou, jejímu skladování, nutnému transportu mezi SO v rámci areálu HÚ, jeho znovupoužití a případně k odvozu rubaniny mimo areál HÚ na případnou dočasnou nebo trvalou deponii. Tato deponie není v této studii řešena, ale předpokládá se použití nepotřebné rubaniny k rekultivaci, např. starých důlní děl (lomů) v okolí. Vhodná lokalita bude vybrána v navazujících fázích přípravy záměru na základě upřesněných požadavků na objem uloženého materiálu.

Jsou to následující SO:

- SO 31 – Zpevněná skládka
- SO 33 – Třídírna a zásobníky odběru kameniva
- SO 34 – Dopravníkový most
- SO 35 – Přesýpací uzel
- SO 36 – Výsypný most
- SO 37 – Drtírna
- SO 38 – Podzemní násypka
- SO 39 – Meziskládka odvalu
- SO 40 – Meziskládky rubaniny na 5 dnů

4.1.9 Modul M9 – Požární ochrana

Zajišťuje ochranu před požárním rizikem areálu HÚ. Požární ochrana bude zajišťována Báňskou záchrannou službou.

Modul obsahuje následující stavební objekty:


- SO 20 – Stanice báňské záchranné služby a požární zbrojnice
- SO 53 – Požární nádrž

4.2 Posouzení alternativního umístění objektu Přípravy VJP a RAO pro uložení

V rámci lokality byly navíc hodnoceny varianty umístění objektu pro přípravu VJP a RAO pro uložení alternativně v areálu Jaderné elektrárny Dukovany.

V rámci toho byly zváženy tři možnosti umístění v areálu EDU:

- umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení v nově vybudovaném povrchovém objektu – viz obr. 43, v areálu stávající jaderné elektrárny,
- umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení v nově vybudovaném povrchovém nebo podzemním objektu v areálu připravovaného nového jaderného zdroje,
- umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení na odstaveném hlavním výrobním bloku JE Dukovany

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

4.2.1 Umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení v nově vybudovaném povrchovém objektu v areálu stávající jaderné elektrárny

Tato varianta předpokládá vybudování nového povrchového objektu o velikosti cca 57x80 m. V objektu by se nacházel překládací uzel, horká komora a související provozy. Řešení objektu by vycházelo z řešení referenčních projektů HÚ z roku 1999 (HOLUB, J. a kol., 1999), kde je horká komora umístěna na povrchu, s použitím technologických manipulací z Aktualizovaného referenčního projektu z roku 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011), kde jsou manipulace navrženy a popsány.

Zdánlivě nejvhodnějším (a z uspořádání stávajícího areálu Jaderné elektrárny jediným možným) místem pro umístění Objektu přípravy VJP a RAO k uložení je volná plocha v blízkosti MSVJP (viz Obr. 35).


V tomto objektu by se nacházely všechny systémy popsané v referenčním projektu z roku 2011 (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011). Bylo by vyřešeno přímé napojení na objekt MSVJP a přeprava skladovacích a přepravních OS typu CASTOR do horké komory bez nutnosti meziskladování tak, jak je navrženo na lokalitách.

Toto řešení se nabízí z důvodů:

- tento objekt by se nacházel v areálu jaderné elektrárny, tedy jeho povolení a licencování by bylo zřejmě snazší než na jiných lokalitách,
- na místě je dostupný zaučený a vycvičený obslužný personál zvyklý provádět operace s vyhořelým jaderným palivem mající dlouholetou praxi v oboru,
- přesun horké komory, resp. všech aktivních provozů z povrchového areálu vlastního HÚ, bude mít, dle našeho názoru, pozitivní odezvu mezi obyvatelstvem a zřejmě pomohlo celému povolovacímu procesu HÚ.

Mezi hlavní nevýhody patří:

- umístěním objektu Přípravy VJP a RAO v areálu JE Dukovany by byl řešen problém ukládání VJP a RAO jaderné elektrárny Dukovany, a to ještě pouze pro stávající bloky 1–4. Zřejmě by tím nebyla řešena ani problematika NJZ, byť by byl NJZ postaven v lokalitě Dukovany, z důvodu, že zatím není neznám typ (dodavatel) plánovaného jaderného bloku – tedy ani typ paliva a skladovacího OS, ani generel nového bloku pro řešení problematiky přepravy skladovacích OS (ne nutně OS typu CASTOR) do tohoto objektu a horké komory.
- umístěním objektu Přípravy VJP a RAO v areálu JE Dukovany vzniknou problémy s transportem a uskladněním přepravních OS z jaderné elektrárny Temelín,
- bude nutno nevyřazovat sklady VJP po celou dobu života HÚ, neboť bude sloužit jako buffer storage pro kontejnery s VJP z provozovaných jaderných elektráren (ETE 1-4, EDU 5,6), což s sebou přinese zachování provozu některých objektů v areálu stávající JE a tím i nemalé další provozní náklady (a komplikace v procesu vyřazování JE). Též je řešením přivedení potřebných medií z areálu NJZ, pokud NJZ bude vybudován v lokalitě Dukovany a v době zahájení provozu HÚ bude v provozu. Zde je ovšem nutné počítat s tím, že provozovatel této nové elektrárny nemusí nutně být ČEZ, a.s.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

- Neméně důležitým problémem zůstane transport UOS po jeho zaplnění VJP do areálu HÚ, který je vzdušnou čarou vzdálen 16,5 kilometru. UOS není přepravní obalový soubor a nespĺňuje ani limity povrchové aktivity a teploty na povrchu UOS.

Jako alternativní řešení je možná doprava v podzemí (úpadnice na ukládací horizont), kde již může být použit transportní prostředek pro dopravu na ukládací horizont. Zde ale jsou tři závažné problémy:

- první je, že v areálu stávající elektrárny v blízkosti objektu Přípravy VJP a RAO k uložení není dostatek prostoru na zbudování přístupu/vjezdu do podzemí,
- druhým je, že eventuální úpadnice a prostory nutné pro těžbu by byly v blízkosti HVB a dalších objektů mající vliv na jadernou bezpečnost,
- třetím je možné omezení (nebo i vyloučení) některých technologií výstavby (trhací práce v areálu jaderné elektrárny, resp. pod areálem jaderné elektrárny).

Výše uvedené nevýhody řešení a komplikace, které by umístěním objektu v areálu EDU vznikly, zřejmě nevyváží přednosti umístění objektu Přípravy VJP a RAO k ukládání v areálu stávající jaderné elektrárny. Není možné ani očekávat úsporu investičních nákladů, neboť objekt bude vždy budován, a to téměř ve stejném rozsahu, ať už na lokalitě HÚ nebo v areálu EDU.

V budoucnu by bylo přínosné zpracovat aktualizace studií vyřazování Jaderné elektrárny Dukovany a MSVJP ve variantě s možností provozování MSVJP a souvisejících objektů pro potřeby objektu Přípravy VJP a RAO a k této problematice se vrátit.

Vzhledem k výše uvedenému a do provedení detailnějších analýz (zejména zpracování výše uvedených aktualizací studií vyřazování), tuto **variantu nebudeme dále posuzovat**.

4.2.2 Umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení v nově vybudovaném povrchovém nebo podzemním objektu v areálu připravovaného nového jaderného zdroje.

Optimálním návrhem generelu NJZ v případě, že bude budován v lokalitě Dukovany, lze většinu v čl. 4.2.1 popsaných nevýhod eliminovat, a navíc je možnost umístit horkou komoru v podzemí.

Navíc tato varianta má i výhodu dostupnosti zaučeného a vycvičeného obslužného personálu zvyklého provádět operace s vyhořelým jaderným palivem, který má dlouholetou praxi v těchto činnostech.

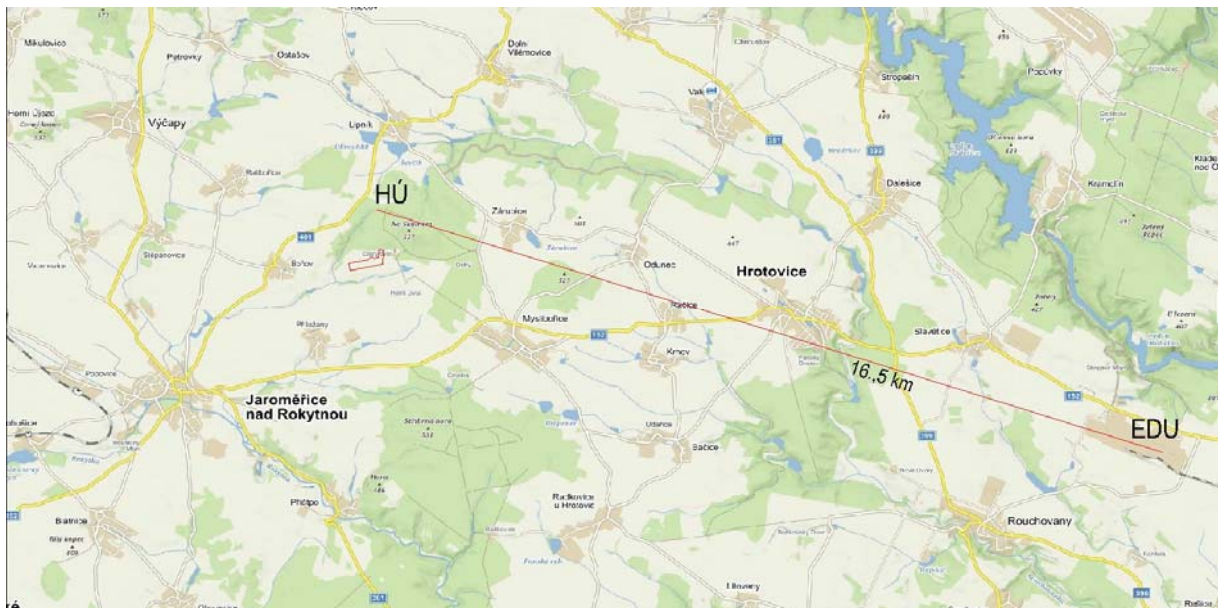
Mezi hlavní nejistoty patří:

- zda NJZ bude v lokalitě Dukovany vybudován a v jakém časovém horizontu – není tedy možné posoudit, zda odpovídá potřebám a harmonogramu budování HÚ,
- provozovatel této nové elektrárny nemusí nutně být ČEZ, a.s., ale jiný subjekt a s tím spojená majetko-právní a odpovědnostní problematika plynoucí z umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení v areálu NJZ.

Zejména nejistota v jakém časovém horizontu a zda vůbec bude NJZ budován v lokalitě EDU, tato nejistota **vylučuje toto variantu z dalšího posuzování**.



Obr. 35 Plocha pro umístění objektu Přípravy VJP a RAO k uložení vč. překládacího uzlu a horké komory v areálu stávající JE Dukovany




Obr. 36 Umístění areálu HÚ a JE Dukovany

4.2.3 Umístění překládacího uzlu na odstaveném hlavním výrobním bloku

Tato varianta se na první pohled jeví jako optimální řešení z několika důvodů:

- jsou zde umístěny technologie a zařízení, které umožňovaly plnění kontejnerů CASTOR VJP z bazénů. Tedy budou schopny i opačného procesu – vyvezení paliva z kontejneru CASTOR zpět do bazénu,

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

- bude-li technicky proveditelná úprava šachty (z rozměrového a konstrukčního pohledu to není problém s použitím specializované vestavby) pro UOS, bude stávající stroj schopen zavést palivové kazety i do UOS,
- jsou zvládnuty i manipulace z a na podlaží reaktorového sálu, tedy nebude problém CASTOR vyzvednout z MSVJP a dopravit do šachty, taktéž nebude problém zaplněný UOS vyzvednout z šachty a dopravit na transportní prostředek do HÚ.

Nevýhody řešení, které je obtížnější překonat bez velkých nebo větších technických a finančních nákladů jsou chybějící prostory na HVB pro:


- Uzavření UOS víky a jejich přivaření k tělesu UOS a zaplnění UOS inertním plynem
- Provedení konečné povrchové úpravy (otryskání a nástřik antikorozi vrstvy)
- Provedení výstupní kontroly všech operací

Dále je nutno si uvědomit, že abychom mohli využívat HVB, musí být funkční velká většina jeho systémů (např. vzduchotechnika, elektro část, dezaktivace, vodní hospodářství, ...) a další nové systémy budou muset být doplněny pro činnosti, které se na HVB při manipulaci s OS neprováděly (viz výše), což si vyžádá větší rekonstrukci. K zajištění provozu těchto nutných systémů bude nutno zachovat i některé objekty stávající JE a nevyřazovat je, tedy k provozním nákladům vlastního HÚ je nutno ještě přidat nezanedbatelné náklady na provoz HVB a s ním souvisejících objektů.

Též je nutno vzít v úvahu, že provoz HÚ je zatím předpokládán do roku 2180 (díky palivu z NJZ) a tedy všechny potřebné stavební objekty a HVB včetně nutných technologických systémů musí být funkční po celou tuto dobu. Tímto vzniknou i nemalé problémy spojené jednak s:

- vyřazováním jaderné elektrárny z provozu
- životností provozovaných stavebních konstrukcí a technologický systémů

Dalším a zásadním problémem, **kteřý vylučuje tuto variantu z dalšího posuzování**, je skutečnost, že tímto řešením by byla řešena pouze problematika VJP z jaderné elektrárny Dukovany, a to ještě pouze pro stávající bloky 1–4. Neřešena zůstává problematika NJZ, byť by byl postaven v lokalitě Dukovany, a Jaderné elektrárny Temelín, kde v obou případech délka palivového souboru je větší a je neřešitelné jeho vyložení z kontejneru CASTOR do bazénu. Též značné problémy by způsobily rozdílné délky UOS.

 SÚRAO	Předběžná studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZZ219/2018

4.3 Stavebně technické řešení

V následujících kapitolách a tabulkách je uveden zjednodušený popis stavebně technického řešení hlavních stavebních objektů, zejména typ jeho konstrukce, napojení na infrastrukturu apod.

Součástí jsou i grafické výstupy, kde jsou situační výkresy hlavních objektů povrchového areálu úložiště.

4.3.1 Objektová skladba, popis hlavních stavebních objektů povrchového areálu HÚ

Tab. 8 Zjednodušený popis stavebních objektů


Číslo SO	Název SO	Zastav. plocha (m ²)	Počet podl.	Konstr. výška podl. (m)	Obest. prostor (m ³)	Poznámka
SO 05	centrální trafostanice a rozvodna, náhrad. zdroj	320	1	5,0	1600	
SO 06	kompresorovna	400	1	5,0	2000	
SO 07	výroba a akumulace chladící vody	25	—	—	25	
SO 08	sklad výbušnin	60	1	4,3	258	
SO 09	sklad olejů	72	1	4,3	310	
SO 10	sklad plynů	72	1	4,3	310	
SO 11	centrální dílny	342	3	5,0	5130	
SO 12	skladová hala	384	1	15,0	5760	
SO 14	šatny, lampovna, mytí bot	1480	1	4,5	6660	
SO 15	provozní budova výstavby a rozšiřování HÚ	824	3	4,0	9888	
SO 16	centrální zdroj tepla	425	2	4,0	3400	
SO 17	Vodojem 2 x 150 m ³	160	—	—	480	
SO 18	odkalovací jímka důlních vod	480	—	—	1200	obest. prostor je objem výkopu
SO 19	čistírna důlních vod	200	1	4,0	800	
SO 20	stanice báňské záchranné služby a požární zbrojnice	100	2	6,0 3,3	930	
SO 21	železniční vlečka					
SO 22	podzemní odběrový zásobník	240	—	—	1680	
SO 23	meziskládka	1180	—	—	—	
SO 24	podzemní dopravníková chodba	165	—	—	627	hodnota obest. prostoru udává velikost

Číslo SO	Název SO	Zastav. plocha (m ²)	Počet podl.	Konstr. výška podl. (m)	Obest. prostor (m ³)	Poznámka
						výkopu, délka 50m, hrubý průřez 9,24m ²
SO 25	sušící zařízení	210	1	12,0	2520	
SO 26	výroba a sklad bentonitových polotovarů	380	1	12,0	4560	
SO 27	míchárna bentonitové směsi	260	1	12,0	3120	
SO 28	zásobníky pojiva a vody	60	1	6,0	360	
SO 29	krytý sklad	440	1	12,0	5280	
SO 30	výroba bentonitových prefabrikátů	225	1	12,0	2700	
SO 31	zpevněná skládka		—	—	—	
SO 32	mostní váha	80	1	3,6	288	
SO 41	provozní budova aktivních provozů	855	3	4,2	10800	
SO 42	centrální čistírna odpadních vod	490	1	6,0	2940	
SO 43	garáž lokotraktoru	112	1	9,0	1008	
SO 44	vnitřní komunikace	18211	—	—	—	inženýrské stavby
SO 45	vrátnice aktivních provozů	150	1	4,5	675	
SO 46	mezisklad prázdných přepravních obalových souborů	90	—	—	—	
SO 47	železniční vrátnice aktivních provozů	231,5	1	4,5	1042	
SO 48	oplocení střeženého prostoru	délka 424 m	—	—	—	výška plotů 2 x 3,05m
SO 49	železniční vrátnice areálu	190	1	5,5	1045	železniční vrátnice areálu
SO 50	vrátnice, ostraha	100	1	4,5	450	2x
SO 51	centrální administrativní objekt	1480	1	4,0	5920	Součást D14
SO 52	centrální kuchyně, jídelna a bufet	1480	1	5,5	8140	Součást D14
SO 53	požární nádrž	615	—	—	1500	
SO 54	Heliport	300	—	—	—	
SO 55	oplocení areálu	délka 1555 bm	—	—	—	výška plotu 1 x 3,05m
SO 56	vnější parkoviště	3308	—	—	—	

Číslo SO	Název SO	Zastav. plocha (m ²)	Počet podl.	Konstr. výška podl. (m)	Obest. prostor (m ³)	Poznámka
SO 57	Objekty výdušných jam VJ-1, VJ-2	40	1	5	600	2x
SO 58	Objekt vtažné jámy VTJ-1	40	1	5	600	
SO 59	portál tunelu	délka 118 bm	—	—	—	předpokládaná výška 15 m
SO 60	objekt měření odpadních vod	40	1	4,5	180	
SO 72	opěrná stěna	---	---	---	---	
SO 73	odfuk z tunelů	16	1	5	90	
SO 74	informační centrum,	259,80	2	5,0	2590	
SO 75	přístupová komunikace k D 74	2094	---	---	---	
SO 90-99	prostor pro zacházení s rubaninou					

Ostatní stavební objekty bez označení

- venkovní osvětlení
- rýhy a kanály silových kabelů
- rýhy a kanály slaboproudých kabelů
- kanalizace dešťová
- kanalizace splašková
- kanalizace průmyslová
- pitný vodovod
- požární vodovod
- potrubní kanály
- potrubní mosty
- ostatní zpevněné plochy (chodníky apod.)
- terénní úpravy, sadové úpravy
- sondy RK
- pevné geodetické body
- uzemňovací síť

 SÚRAO	Studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

4.3.2 Stavebně technické řešení objektů povrchového areálu HÚ

Tab. 9 Stavebně technické řešení - zjednodušený popis

Číslo SO	Název SO	Konstrukční systém	Základy	Svislé nosné konstrukce	Vodorovné nosné konstrukce	Připojení na síť			Zvláštní požadavky
						Kanalizace	Voda	Elektro	
SO 05	centrální trafostanice a rozvodna, náhradní zdroj	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	montované ŽB prefabrikáty	–	–	ano	
SO 06	kompresorovna	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	montované ŽB prefabrikáty	–	–	ano	
SO 07	výroba a akumulace chladicí vody	–	ŽB deska	–	–	–	ano	ano	nádrže
SO 08	sklad výbušnin	stěnový	ŽB deska	ŽB monolit	montované ŽB prefabrikáty	–	–	ano	ochranné pásmo
SO 09	sklad olejů	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	montované ŽB prefabrikáty	–	–	ano	zvláštní požadavky na izolaci
SO 10	sklad plynů	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	montované ŽB prefabrikáty	–	–	ano	



Studie proveditelnosti HÚ
v lokalitě Na Skalním

Evidenční označení:

ZZ219/2018

Číslo SO	Název SO	Konstrukční systém	Základy	Svislé nosné konstrukce	Vodorovné nosné konstrukce	Připojení na síť			Zvláštní požadavky
						Kanalizace	Voda	Elektro	
SO 11	centrální dílny	ŽB skelet průvlakový	ŽB patky	ŽB sloupy + průvlaky	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	přípojka stlačeného vzduchu topná přípojka
SO 12	skladová hala	ocelový skelet	ŽB patky	ocelové rámy	ocelové nosníky	–	–	ano	lehký zavěšený obvodový plášť
SO 14	šatny, lampovna, mytí bot	ŽB skelet průvlakový	ŽB patky	ŽB sloupy + průvlaky	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 15	provozní budova výstavby a rozšiřování HÚ	ŽB skelet průvlakový	ŽB patky	ŽB sloupy + průvlaky	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 16	centrální zdroj tepla	stěnový	ŽB deska	zdivo tvárnice	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	část obvodového pláště prosklený
SO 17	Vodojem 2 x 150 m ³	ocelový skelet	ŽB patky	ocelová příhradovina	–	–	ano	ano	Nádrže
SO 18	odkalovací jímka důlních vod		ŽB deska		ŽB monolit	ano	ano	ano	napojení na výtlačný řad z těžní jámy
SO 19	čistírna důlních vod	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	montované	ano	ano	ano	napojení na odkalovací jímku



Studie proveditelnosti HÚ
v lokalitě Na Skalním

Evidenční označení:

ZZ219/2018

Číslo SO	Název SO	Konstrukční systém	Základy	Svislé nosné konstrukce	Vodorovné nosné konstrukce	Připojení na síť			Zvláštní požadavky
						Kanalizace	Voda	Elektro	
					ŽB prefabrikáty				
SO 20	stanice báňské záchranné služby a požární zbrojnice	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	filigránové desky + ŽB monolit	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 22	podzemní odběrový zásobník	stěnový	ŽB deska	ŽB monolit stěny	montované ŽB prefabrikáty	–	–	ano	
SO 23	meziskládka	–	pískový hutněný podsyp	–	ŽB panely	ano	ano	ano	
SO 24	podzemní dopravníková chodba	stěnový	deska PB	ŽB monolit stěny	montované ŽB prefabrikáty	–	–	ano	
SO 25	sušící zařízení	ocelový skelet	ŽB patky	ocelové rámy	ocelové vazníky	ano	ano	ano	
SO 26	výroba a sklad bentonitových polotovarů	ocelový skelet	ŽB patky	ocelové rámy	ocelové vazníky	ano	ano	ano	topná přípojka



Studie proveditelnosti HÚ
v lokalitě Na Skalním

Evidenční označení:

ZZ219/2018

Číslo SO	Název SO	Konstrukční systém	Základy	Svislé nosné konstrukce	Vodorovné nosné konstrukce	Připojení na síť			Zvláštní požadavky
						Kanalizace	Voda	Elektro	
SO 27	míchárna bentonitové směsi	ocelový skelet	ŽB patky	ocelové rámy	ocelové vazníky	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 28	zásobníky pojiva a vody	ocelový skelet	ŽB patky	ocelová příhradovina	–	–	ano	ano	
SO 29	krytý sklad	ocelový skelet	ŽB patky	ocelové rámy	ocelové vazníky	–	–	ano	
SO 30	výroba bentonitových prefabrikátů	ocelový skelet	ŽB patky	ocelové rámy	ocelové vazníky	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 32	mostní váha	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 41	provozní budova aktivních provozů	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	filigránové desky + ŽB	ano	ano	ano	podrobnější popis viz text níže topná přípojka
SO 42	centrální čistírna odpadních vod	stěnový	ŽB deska	montované ŽB prefabrikáty	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 43	garáž lokotraktoru	ocelový skelet	ŽB patky	ocelové rámy	ocelové rámy	ano	ano	ano	lehký obvodový plášť



Studie proveditelnosti HÚ
v lokalitě Na Skalním

Evidenční označení:

ZZ219/2018

Číslo SO	Název SO	Konstrukční systém	Základy	Svislé nosné konstrukce	Vodorovné nosné konstrukce	Připojení na síť			Zvláštní požadavky
						Kanalizace	Voda	Elektro	
SO 44	vnitřní komunikace	–	–	–	–	ano	–	ano	inženýrská stavba
SO 45	vrátnice aktivních provozů	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	filigránové desky+ ŽB	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 46	mezisklad prázdných transportních obalových souborů	–	zpevněná plocha	–	–	ano	ano	ano	portálový jeřáb
SO 47	železniční vrátnice aktivních provozů	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	filigránové desky + ŽB	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 48	oplocení střeženého prostoru	–	–	–	–	–	–	ano	inženýrská stavba
SO 49	železniční vrátnice areálu	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	filigránové desky + ŽB	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 50	vrátnice, ostraha	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	filigránové desky + ŽB monolit	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 51	centrální administrativní objekt	ŽB skelet průvlakový	ŽB patky	ŽB sloupy + průvlaky	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	topná přípojka



Studie proveditelnosti HÚ
v lokalitě Na Skalním

Evidenční označení:

ZZ219/2018

Číslo SO	Název SO	Konstrukční systém	Základy	Svislé nosné konstrukce	Vodorovné nosné konstrukce	Připojení na síť			Zvláštní požadavky
						Kanalizace	Voda	Elektro	
SO 52	centrální kuchyně, jídelna a bufet	ŽB skelet průvlakový	ŽB patky	ŽB sloupy + průvlaky	montované ŽB prefabrikáty	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 53	požární nádrž	–	--	–	--	ano	ano	–	
SO 54	heliport	–	–	–	–	ano	–	ano	inženýrská stavba
SO 55	oplocení areálu	–	–	–	–	–	–	ano	inženýrská stavba
SO 56	vnější parkoviště	–	–	–	–	ano	–	ano	inženýrská stavba
SO 57	Objekty výdušných jam VJ-1, VJ-2	stěnový	základové ŽB pasy	monolit. ŽB stěny	ŽB monolit	–	–	ano	objekt osazený větracími žaluziemi
SO 58	Objekt vtažné jámy VTJ-1	stěnový	základové ŽB pasy	monolit. ŽB stěny	ŽB monolit	–	–	ano	objekt osazený větracími žaluziemi
SO 59	portál tunelu	–	–	–	–	ano	–	ano	inženýrská stavba
SO 60	objekt měření odpadních vod	stěnový	ŽB pasy	zdivo tvárnice	filigránové desky + ŽB	ano	ano	ano	



Studie proveditelnosti HÚ
v lokalitě Na Skalním

Evidenční označení:

ZZ219/2018

Číslo SO	Název SO	Konstrukční systém	Základy	Svislé nosné konstrukce	Vodorovné nosné konstrukce	Připojení na síť			Zvláštní požadavky
						Kanalizace	Voda	Elektro	
SO 72	opěrná stěna	stěnový	základové ŽB pasy	monolit. ŽB stěny	--	--	--	--	
SO 73	odfuk z tunelů	stěnový	základové ŽB pasy	monolit. ŽB stěny	ŽB monolit	--	--	ano	objekt osazený větracími žaluziemi
SO 74	Informační centrum,	Ocelovo- dřevěný skelet	ŽB patky	Ocelovo- dřevěné rámy	montované prefabrikáty	ano	ano	ano	topná přípojka
SO 75	Přístupová komunikace k D74	--	--	--	--	--	--	ano	
SO 90- 99	prostor pro zacházení s rubaninou	--	--	--	--	--	--	--	

	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

4.3.3 Technika prostředí staveb ZTI, vytápění, chlazení, VZT, Silnoproud, Slaboproud

4.3.3.1 Zdravotně technické instalace

Pro hygienická zařízení v objektech bude přivedena studená a teplá voda. Teplá voda bude připravována v předávacích stanicích jednotlivých objektů nebo lokálně přímo u spotřebičů. V dalších stupních dokumentace je nutné zohlednit možnost použití alternativních zdrojů tepla pro ohřev TV, např. teplovodních solárních kolektorů.

V závislosti na požárně-bezpečnostním řešení budou v objektu osazeny požární hydranty napojené na rozvod požární vody.

Splaškové vody z neaktivních prostorů budou odvedeny klasickou kanalizací do areálové ČOV.

4.3.3.2 Vytápění

Vytápění objektů v areálu bude z areálového centrálního zdroje tepla s plynovými kotli a kogeneračními jednotkami. V každém vytápěném objektu bude předávací stanice voda/voda. Topné soustavy v objektech budou buď teplovodní, nebo teplovzdušné. Součástí sekundárních okruhů v objektech budou standardní zabezpečovací zařízení otopných soustav. Předávací stanice budou zajišťovat i případnou přípravu teplé vody.

4.3.3.3 Chlazení

Případné prostorové chlazení bude užito v místnostech s trvalou obsluhou bez denního osvětlení a možnosti přirozeného větrání.

4.3.3.4 Vzduchotechnika

Prostorové mechanické větrání v objektech bude v prostorách s trvalou obsluhou bez možnosti přirozeného větrání a ve všech prostorech kontrolovaného pásma. VZT jednotky budou vybavené rekuperací tepla.

4.3.3.5 Umělé osvětlení a vnitřní silnoproudé rozvody

Tab. 10 Hlavní elektrotechnická data

Napěťové soustavy	Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí dle ČSN 33 2000-4-41	Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí dle ČSN 33 2000-4-41
3 NPE ~ 50 Hz, 400 V / TN-C-S	izolací	Automatickým odpojením od zdroje (základní) proudovými chrániči (zvýšená) doplňujícím pospojováním (zvýšená)
2 PE = 220 V / IT	izolací	Zemněním

 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Napájení hlavních el. rozvaděčů světlené a stavebně motorické instalace v objektech je součástí kapitoly 4.3.4.5.

Popis elektroinstalace povrchového areálu HÚ

Umělé osvětlení v jednotlivých objektech bude řešeno jako normální, případně náhradní a nouzové. Rovněž bude řešena stavebně motorická instalace, případně napájení drobných technologických zařízení, pokud v objektu není technologický rozváděč.

Navržená osvětlovací soustava bude respektovat charakter provozu a prostředí v daném prostoru. Obvody světelné a obvody stavební technologie budou rozděleny z hlediska důležitosti na dvě části.

Obvody, u kterých je přípustný výpadek el. energie budou napájeny z rozvaděčů pro normální napájení.

Důležité obvody, u kterých nesmí dojít k výpadku el. energie (vybrané osvětlení, zásuvky a spotřebiče), budou napájeny z rozvaděče náhradního napájení (el. zdroj – dieselagregát).

K nouzovému osvětlení, které musí zajišťovat bezpečnou orientaci, případně únik obsluhujícího personálu při havarijních stavech, bude použito převážně svítidel s akumulátorovými zdroji

Provedení kabelů instalovaných uvnitř jednotlivých objektů se bude řídit stupněm důležitosti napájeného zařízení (kabely v základním provedení, kabely odolné proti šíření plamene dle ČSN EN 50266 –2-2 a kabely odolné ohni dle ČSN IEC 60331 a ČSN 50266-2-2).

4.3.3.6 Slaboproudé rozvody

V povrchovém areálu hlubinného úložiště budou instalována sdělovací (slaboproudá) zařízení a příslušné kabelové rozvody, sloužící primárně pro přenos informací - na rozdíl od zařízení a rozvodů silnoproudých, u kterých je prvořadým účelem přenos energie.

	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Tab. 11 Přehled druhů slaboproudých sítí v povrchovém areálu HÚ

	Zkratka	Druh sítě	Poznámka
UKS	T	přenos telefonních hovorů a faxů	
	LAN	služby lokálních počítačových sítí	
	DATA/M	přenosy dat v sítích pro řídicí, měřicí a regulační systémy	měření a regulace
	DATA/I	přenosy dat v sítích pro informační a orientační systémy	infotabla, hodiny
	TV+R	přenos (digitalizovaného) televizního a rozhlasového vysílání	
	CCTV/V	obrazové signály z výrobně-provozního kamerového systému	
	CCTV/P	obrazové signály z přehledového kamerového systému	
ZR	ZR	závodní rozhlas	
	ZR/N	nouzový zvukový systém	
EPS	EPS/N	elektrická požární signalizace (nadstavba nad decentralizovanými požárními ústřednami)	vyhrazené požárně- bezpečnostní zařízení
	EPS/L	elektrická požární signalizace (vedení požárních linek)	
EZS	EZS/N	elektronický zabezpečovací systém areálu (nadstavba nad decentralizovanými zabezpečovacími ústřednami) Tento systém je navržen mimo oblasti, jejichž fyzická ochrana je upravena zvláštními předpisy.	Technický systém fyzické ochrany jaderných materiálů (TSFO) bude odpovídat platné legislativě
	EZS/L	elektronický zabezpečovací systém areálu (vedení zabezpečovacích linek) Tento systém je navržen mimo oblasti, jejichž fyzická ochrana je upravena zvláštními předpisy.	

Pro přenos hlasu, obrazu a dat bude v areálu HÚ použit univerzální kabelážní systém (UKS) s rozvodným uzlem areálu v centrálním administrativním objektu a páteřními kabely k rozvodným uzlům jednotlivých budov.

V systému UKS budou integrovány služby:

- přenosu telefonních hovorů a faxů (T),
- služby lokálních počítačových sítí (LAN),
- přenosy dat v sítích pro řídicí, informační a orientační systémy (DATA/M a DATA/I),
- přenos digitalizovaného televizního a rozhlasového vysílání (TV+R),
- obrazové signály z provozního a přehledového kamerového systému (CCTV/V a CCTV/P).

 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Topologie sítě a typy kabelů závisí na druhu služby – například pro decentralizované řídicí systémy bude použita redundantní (kruhová nebo stromově rozvětvená) topologie, pro lokální síť hvězdicová s optickými páteřními kabely a metalickými horizontálními rozvody.

Jako samostatné sítě budou provedeny:

- ZR / N - závodní rozhlas / nouzový zvukový systém,
- EPS - elektrická požární signalizace (vyhrazené požárně-bezpečnostní zařízení),
- EZS – elektronický zabezpečovací systém areálu. Tento systém je navržen mimo oblasti, jejichž fyzická ochrana je upravena zvláštními předpisy. Technický systém fyzické ochrany jaderných materiálů (TSFO) je popsán v samostatné části tohoto dokumentu.

Umístění sdělovacích ústředí

Všechny ústředny pro audiovizuální služby a hlavní datové centrum (rozvodný uzel areálu) jsou soustředěny v centrálním administrativním objektu. Ústředny pro další služby jsou rozmístěny optimálně v areálu.

Požární ústředna v areálu je umístěna v SO 20, kde se předpokládá ohlašovna požárů s trvalou službou 24 hodin denně po celý rok.

Hlavní ústředna zabezpečovacího systému spolu s pultem centrální ochrany (PCO) ve sdruženém objektu informačního centra / vrátnice / ostrahy. V místě PCO je stálá služba. Pro systém TSFO se předpokládá ústředna EZS v objektu provozní budovy aktivních provozů.

Sdělovací ústředny budou mít při výpadku energetické sítě zajištěno napájení z nezávislého zdroje – vlastní baterie.

Páteřní trasa areálu a prvky sítě

Páteřní trasa areálu, spojující rozvodný uzel areálu s rozvodnými uzly budov, je navržena jako kruhová redundantní trasa s optickými kabely. Použité aktivní prvky budou umožňovat podporu automatické změny konfigurace při přerušení v jednom bodě páteřní trasy. V rozvodném uzlu areálu bude v datových rozváděčích horká rezerva záložních aktivních prvků.

	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Vybavení objektů sdělovacím zařízením

Seznam stavebních objektů a jejich vybavení sdělovacím zařízením je uveden v následující tabulce.

Tab. 12 Vybavení stavebních objektů sdělovacím zařízením

HÚ	Stavební objekty	UKS	ZR / N	EPS	EZS
SO	Stavební objekty nadzemní	UKS = T+LAN+DATA+TV/R+CCTV			
SO 05	centrální trafostanice a rozvodna, náhradní zdroj	✓	✓	✓	✓
SO 06	kompresorovna	✓	☐	✓	✓
SO 07	výroba a akumulace chladící vody	✓	☐	☐	✓
SO 08	sklad výbušnin	✓	☐	✓	✓
SO 09	sklad olejů	✓	☐	✓	✓
SO 10	sklad plynů	✓	☐	✓	✓
SO 11	skladová hala	✓	✓	✓	✓
SO 12	centrální dílny	✓	✓	✓	✓
SO 14	šatny, lampovna, mytí bot	✓	☐	✓	✓
SO 15	provozní budova ražení	✓	✓	✓	✓
SO 16	centrální zdroj tepla	✓	☐	✓	✓
SO 17	Vodojem 2 x 150 m ³	✓	☐	☐	✓
SO 18	odkalovací jímka důlních vod	✓	☐	☐	✓
SO 19	čistiřna důlních vod	✓	☐	☐	✓
SO 20	stanice báňské záchranné služby a požární zbrojnice	✓	✓	✓	✓
SO 22	podzemní odběrový zásobník	✓	☐	☐	☐
SO 23	meziskládka	☐	☐	☐	☐
SO 24	podzemní dopravníková chodba	☐	☐	☐	☐
SO 25	sušící zařízení	☐	☐	☐	☐
SO 26	výroba a sklad bentonitových polotovarů	✓	☐	✓	✓
SO 27	míchárna bentonitové směsi	✓	☐	☐	✓
SO 28	zásobníky pojiva a vody	✓	☐	☐	✓
SO 29	krytý sklad	✓	☐	✓	✓
SO 30	výroba bentonitových prefabrikátů	✓	☐	☐	✓

	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

HÚ	Stavební objekty	UKS	ZR / N	EPS	EZS
SO 32	mostní váha	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓
SO 41	provozní budova aktivních provozů	✓	✓	✓	✓
SO 42	centrální čistírna odpadních vod	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓
SO 43	garáž lokotraktoru	✓	<input type="checkbox"/>	✓	✓
SO 44	vnitřní komunikace	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 45	vrátnice aktivních provozů	✓	✓	✓	✓
SO 46	mezisklad prázdných transportních obalových souborů	✓	<input type="checkbox"/>	✓	✓
SO 47	železniční vrátnice aktivních provozů	✓	<input type="checkbox"/>	✓	✓
SO 48	oplocení střeženého prostoru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 49	železniční vrátnice areálu	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓
SO 50	vrátnice, ostraha	✓	✓	✓	✓
SO 51	centrální administrativní objekt	✓	✓	✓	✓
SO 52	centrální kuchyně, jídelna a bufet	✓	✓	✓	✓
SO 53	požární nádrž	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 54	heliport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 55	oplocení areálu HÚ	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 56	vnější parkoviště	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 57	objekty výdušných jam VJ-1, VJ-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓	✓
SO 58	objekt vtažné jámy VTJ-1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓	✓
SO 59	portál tunelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 60	objekt měření odpadních vod	✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 72	opěrná stěna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 73	odfuk z tunelů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 74	Informační centrum, rozhledna	✓	✓	✓	✓
SO 75	Přístupová komunikace k D74	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO 90-99	prostor pro zacházení s rubaninou	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Poznámka: UKS = T+LAN+DATA+TV/R+CCTV				

 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

4.3.3.7 Hromosvod, uzemnění

Před účinky atmosférické elektřiny budou povrchové objekty chráněny hromosvodným zařízením navrženým dle ČSN EN 62305 část 1 – 5. Hromosvodní svody budou přes zkušební svorky připojeny na okružní uzemnění jednotlivých nadzemních objektů. Na uzemnění budou připojeny velké kovové konstrukce. V rámci hlavní uzemňovací sítě budou propojena jednotlivá okružní uzemnění objektů, včetně kolejí železniční vlečky.

Uzemnění bude řešeno dle ČSN 33 2000-5-54. V jednotlivých objektech budou instalovány ekvipotenciální přípojnice, uzemněné na okružní uzemnění objektů a sloužící k hlavnímu pospojování uvnitř objektů. El. rozvaděče budou vybaveny svodiči přepětí příslušných tříd.

4.3.4 Napojení povrchového areálu na inženýrské sítě a vnitroareálové venkovní rozvody (voda, kanalizace, teplo, plyn, komunikační síť, zpevněné plochy a komunikace, konečné terénní úpravy)

4.3.4.1 Areálové rozvody vody

Jednotlivé objekty budou napojeny na areálový vodovod vodovodními přípojkami. Na každé přípojce bude osazen uzávěr. Areálový vodovod bude zásobován z areálových vodojemů a bude sloužit i pro požární účely. Zásobování vodou bude řešeno buď vybudováním vlastního zdroje vody (studny) v blízkosti areálu Na Skalním, nebo napojením na kapacitní zdroj vody v EDU. Dále budou v maximální možné míře využity přečištěné důlní vody a jímána srážková voda. Fakturační měření bude umístěno na hranici areálu HÚ.

4.3.4.2 Areálové rozvody kanalizace

Objekty budou napojeny na areálový systém oddílné splaškové a dešťové kanalizace.

Splaškový kanalizační systém v areálu je sveden do areálové ČOV. Vyčištěná voda bude odvedena do retenční nádrže užitkové vody, ze které bude voda využita pro další užití, zejména jako voda technologická pro provoz těžního stroje TBM. Případné přebytky budou odvedeny mimo areál do nejbližší vodoteče, tj. do Ostrého potoka. Na hranici areálu bude měření odváděné vody.

Dešťové vody budou sváděny do požární nádrže, která bude sloužit zároveň jako retence těchto vod. Přebytek vod bude odveden do retenční nádrže užitkové vody (obdobně jako vyčištěná voda z ČOV - viz výše), případně vsakován na pozemku areálu. Umístění a velikost vsakovacích objektů bude upřesněna podle hydrogeologického průzkumu lokality.

Důlní vody budou částečně spotřebovávány důlními stroji. Zbylá část důlních vod bude po vyčištění buď použita pro plnění požární nádrže, nebo retenční nádrže užitkové vody, přebytečná voda bude vypuštěna do nejbližší vodoteče, tj. do Ostrého potoka.

4.3.4.3 Areálové rozvody tepla a páry

Zásobování jednotlivých objektů teplem bude z horkovodního areálového rozvodu 130/70°C. Zdrojem tepla pro povrchový areál bude plynová kotelná s plynovými kotli a kogeneračními

	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZZ19/2018

jednotkami o celkovém tepelném výkonu 8,4 MW. Ve zdroji bude taktéž vyráběna pára (184°C, 1.1 MPa) pro technologické a vytápěcí účely. Kondenzát bude vrácen zpět ke zdroji.

Horkovodní a parokondenzátní rozvod je vedený v zemi a bude proveden bezkanálovou technologií z předizolovaného potrubí.

4.3.4.4 Areálové rozvody plynu

Do HÚ bude přiveden zemní plyn STL plynovodní přípojkou z nejbližší možné lokality, tj. z STL plynovodu jižně od obce Zárubice, alternativně je možné napojení z STL plynovodu zásobující plynem obec Lipník. Zemní plyn bude v areálu použit pouze v centrálním zdroji tepla k výrobě páry, horké topné vody a elektřiny. Na hranici pozemku HÚ bude osazeno fakturační měření spotřeby zemního plynu.

4.3.4.5 Areálové silnoproudé rozvody (VN, NN)

Napájení hlavních el. rozváděčů světelné a stavebně motorické instalace v objektech, v nichž nejsou instalované trafostanice, bude řešeno převážně z hlavního el. rozváděče 0,4 kV umístěného v objektu „SO 05 – Centrální trafostanice a rozvodna, náhradní zdroj“.

Přívody budou provedeny kabely vedenými převážně ve venkovních kabelových kanálech nebo v pískovém kabelovém loži v zemi.

Napojení povrchového areálu Na Skalním na elektrickou energii je uvažováno ze stávající trafostanice, která je situována při jižním okraji rybníka Ostrý. Napojení areálů tažné jámy VTJ-1 a výdušné jámy VJ-2 bude řešeno z trafostanice poblíž obce Boňov, alternativně z trafostanice v obci Lipník.

4.3.4.6 Připojení povrchového areálu na komunikační síť, komunikace, parkoviště, zpevněné plochy

Komunikační napojení areálu povrchové části HÚ na celostátní komunikační síť je uvažováno silniční a železniční dopravou.

Silniční doprava bude sloužit pro přístup k areálu HÚ zaměstnancům, záchraným složkám, a dalším oprávněným osobám a dále pro dopravu materiálu a na transport rubaniny z areálu HÚ v průběhu výstavby. Železniční doprava bude sloužit pro dopravu OS s VJP a RAO, případně v době vlastní výstavby před prvním závozem VJP a RAO pro odlehčení nákladní dopravy.

V areálu je řešen návrh pozemních komunikací a zpevněných komunikačních ploch resp. parkovacích ploch sloužících pro provoz automobilové dopravy, komunikací pro chodce sloužících pro provoz pěších.

Uvnitř areálu je také navržen Heliport SO D54.

Vně areálu nadzemní části je navrhováno parkoviště pro osobní automobily a autobusy.

Dopravní napojení HÚ na silniční síť bude nově navrženou komunikací. Její trasování viz kapitola 2.1.3.

	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

4.3.4.7 Vnitřní komunikace (SO D44)

Pozemní komunikace jsou navrhovány jako dvoupruhové místní komunikace funkční skupiny C - obslužné.

Navrhovaná šířka jednoho jízdního pruhu je 3,25 m, šířka vodícího proužku je 0,25 m, tzn. celková šířka pruhu je 3,50 m a celková šířka dopravního prostoru komunikace 7,00 m. Základní příčný sklon jízdních pruhů v přímé je uvažován střešovitý 2,5 %.

Komunikace a komunikační plochy budou lemovány betonovými silničními obrubníky š. 0,15 m.

Při výškovém umísťování jednotlivých SO bude dbáno na to, aby nebyly překročeny největší dovolené podélné sklony komunikací anebo aby nejmenší podélný sklon neklesl pod 0.5%.

Pozemní komunikace a komunikační plochy jsou uvažovány s asfaltobetonovým krytem.

V případě prokázání neúnosného podloží na základě inženýrsko-geologického průzkumu je nutné počítat s úpravou podloží v aktivní zóně komunikace (zlepšení zeminy, výměna podloží apod.) z důvodu zajištění požadované únosnosti zemní pláně komunikace.

Odvodnění komunikací a komunikačních ploch je navrhováno do dešťových vpustí nebo u komunikačních ploch do liniových odvodňovacích žlabů pro třídu zatížení min. D400. Vpusti a žlaby se napojí do kanalizace. Odvodnění zemní pláně komunikací a komunikačních ploch bude provedeno příčným sklonem do drenážních potrubí a dále do dešťové kanalizace.

Pro pěší dopravu budou zřízeny zpevněné plochy - chodníky zpřístupňující navrhované objekty povrchového areálu. Chodníky budou mít šířku min. 1,5 m a budou ohraničeny betonovými chodníkovými obrubníky (š. 0,10 m). Chodníky a zpevněné plochy jsou uvažovány s povrchem z betonové zámkové dlažby.

Součástí pozemních komunikací bude vodorovné a svislé dopravní značení.

4.3.4.8 Vnější parkoviště (SO 56)

Vnější parkoviště zahrnuje návrh parkovacích stání pro osobní automobily a parkovacích stání pro autobusy v blízkosti vrátnice SO 50. Parkoviště bude dopravním značením rozděleno na část pro zaměstnance a část pro návštěvníky informačního centra.

Počet parkovacích stání pro osobní automobily je celkem 173 míst včetně 4 míst pro vozidla tělesně postižených osob. Pro autobusy jsou navržena 4 stání. Potřebný počet parkovacích stání vypočtený dle ČSN 73 6110 pro pracovníky HÚ činí 89 parkovacích míst. Navrhovaný počet parkovacích stání (173 míst) pokrývá vypočtenou potřebu.

Konstrukce parkovacích stání a vnitřních komunikací parkoviště je uvažována s asfaltobetonovým povrchem.

Odvedení dešťových vod parkoviště je navrhováno do dešťových vpustí nebo do liniových odvodňovacích žlabů napojených přes odlučovač ropných látek do dešťové kanalizace.

Plocha parkoviště bude izolována proti úniku ropných látek do podloží hydroizolační fólií odolnou vůči ropným látkám. Izolace bude napojena do odlučovače ropných látek.

Součástí parkoviště bude vodorovné a svislé dopravní značení.

 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

4.3.4.9 Železniční vlečka

Tento stavební objekt zahrnuje řešení železniční vlečky v areálu nadzemní části hlubinného úložiště při dodržení stavebně technických parametrů konstrukčního a geometrického uspořádání koleje železničních drah normálního rozchodu podle zákona č. 301/2004 Sb. „Úplné znění zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách“.

Hodnota normálního rozchodu koleje činí 1435 mm.

Návrh prvků a konstrukčního uspořádání vlečky se předpokládá při zařazení do rychlostního pásma RP1 ($V \leq 60$ km/h).

Železniční vlečka nadzemního areálu bude zajišťovat provoz těchto částí:

- manipulační a odstavné koleje v blízkosti SO D49,
- kolej pro rozřazení vlaku s RAO a VJP,
- kolej pro dopravu RAO a VJP do podzemního objektu DuSO 41.

Napojení železniční vlečky na železniční síť viz kapitola 2.1.3.

4.3.4.10 Venkovní osvětlení areálu

Osvětlení komunikací, zpevněných parkovacích a skladovacích ploch bude provedeno výbojkovými svítidly na ocelových stožárech.

Osvětlení bude napájeno jednak z rozvaděče venkovního osvětlení umístěného v obj. „SO 05 - Centrální trafostanice a rozvodna, náhradní zdroj“ Venkovní osvětlení bude ovládáno automaticky soumrakovým spínačem, případně ručně. Ruční ovládání venkovního osvětlení mimo střežený prostor bude prováděno z obj. „SO D50 – vrátnice, ostraha“.

Napájení osvětlovacích stožárů bude provedeno kabely ve výkopu, s nimiž souběžně povede uzemňovací pásek.

Venkovní osvětlení fyzické ostrahy

Řešení bude obdobné jako u venkovního osvětlení areálů. Osvětlení vnější bariéry bude napájeno z rozvaděče ostrahy umístěného v obj. „SO 05 - Centrální trafostanice a rozvodna, náhradní zdroj“ a ovládáno z obj. „SO D50 - vrátnice, ostraha“.

4.3.4.11 Oplocení

Prostory areálu povrchové části, kde budou pracovat zaměstnanci dodavatele podzemní části HÚ a prostory, kam budou mít přístup zaměstnanci všech zúčastněných organizací, a není nutné střežit dle požadavků na jaderná zařízení a postačí běžná ostraha průmyslového areálu.

Oplocení prostoru areálu je tvořeno jednou řadou oplocení výšky 2 500 mm. Oplocení bude provedeno ze sloupků osazených do betonových patek, rozmístěných ve vzdálenosti cca 2,5

 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

m. V dolní části se osadí zákrytové desky. Výplň bude provedena z drátěného pletiva nebo ze svařovaných plotových panelů. Na oplocení bude použita nástavba z bavoletů ve tvaru „V“ osazená ostnatými dráty a žiletkovou spirálou průměru 700 mm. V místě objektu SO 50 vrátnice pro vjezd a výjezd vozidel automobilové dopravy bude osazena závora případně brána. Ve východní části areálu se nachází tzv. střežený prostor kde je navrhováno oplocení z dvojice plotů vzdálených 6 m od sebe vytvářející izolační zónu. Vnější plot vnější bariéry bude tvořen železobetonovým pasem, sloupky a drátěným pletivem nebo svařovanými plotovými panely. Výška plotu bude 2500 mm. Jako nástavba je použita koruna tvaru „V“ osazená ostnatými dráty a žiletkovou spirálou průměru 700 mm. Vnější plot musí znemožňovat průjezd vozidla 10 t, při rychlosti 40 km/hod. Vnitřní plot je navržen z drátěného pletiva nebo svařovaných plotových panelů výšky 2500 mm. Koruna vnitřního plotu bude osazena nástavbou s ostnatými dráty a žiletkovou spirálou. Vzdálenost sloupků plotu je cca 2,5 m. Mezi sloupky se osadí zákrytové desky. Prostor mezi ploty bude vysypán štěrskem a opatřen proti růstu vegetace. Na obou stranách izolační zóny musí být volný terén 6 m (nesmí se zde nacházet vzrostlá vegetace, stavební či technická zařízení apod.). Vymezení střeženého prostoru bude odpovídat platné legislativě.

Vjezd do areálu bude přes bránu u SO D50 pro silniční dopravu a SO D49 pro železniční dopravu. Po vnitřních komunikacích SO D44 a nebo pomocí železniční vlečky je zajištěn vjezd do střeženého prostoru, kde je navržena brána, která musí znemožňovat průjezd vozidla 10 t, při rychlosti 40 km/hod.

Návrh fyzické ochrany před realizací stavby musí zohledňovat legislativní požadavky (SÚJB, 2016) a případně nové trendy v oblasti fyzické ochrany, přičemž je nutné využít nejmodernějších technologií.

4.3.4.12 Konečné terénní úpravy, sadové úpravy

Konečné terénní a sadové úpravy v areálu nadzemní části budou provedeny po hrubých terénních úpravách a po dokončení výstavby stavebních objektů. Předpokládá se, že by mohly být realizovány průběžně s výstavbou po menších či větších celcích.

Po ukončení všech terénních úprav a stavební činnosti se provede ohumusování ploch.

Pro založení trávníků bude půda obdělána kultivátorováním, vláčením, smykováním a uhrabáním.

Plocha musí být upravena tak, aby v měřicí linii v délce 4 m nevykazovala prohlubně větší než 3 cm.

Konečná modelace terénu musí být naprosto pozvolná, terénní vlny nesmí mít hrany nebo úžlabí, které by ztěžovaly kosení.

Při kultivaci půdy musí být odstraněny všechny kameny, hroudy, kořeny a podobný nežádoucí materiál.

Sadovými úpravami v prostoru areálu nadzemní části budou vytvořeny travnaté plochy a provedeny výsadby stromů a keřů.

Veškeré práce spojené s realizací terénních úprav, modelací terénu a sadových úprav musí být prováděny podle platných technických norem.

 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

5 Ochrana proti vnějším vlivům, před havárií a nestandardními stavy

Všechny stavební konstrukce a zařízení důležité pro jadernou bezpečnost a radiační ochranu musí splňovat podmínky stanovené vyhláškou *Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 263/2016 atomového zákona*. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2016)

Všechny objekty jsou projektovány, dimenzovány a konstruovány tak, aby odolávaly všem vnějším přírodním vlivům v dané lokalitě a vlivům zapříčiněných lidskou činností. Mezi přírodní vlivy se řadí záplavy, zemětřesení, vichřice, extrémní výkyvy teplot a srážek. Vlivy způsobené lidskou činností jsou pád letadla, tlakové vlny od explozí a vliv třetích osob.

5.1 Ochrana proti vnějším přírodním vlivům

- **Záplavy** - povrchový areál HÚ je situován mimo veškerá záplavová území a není ohrožen záplavou a zátopou, poblíž areálu se nachází vodní plochy Ostrý rybník a Ostrý potok, které areál nemohou ohrozit.
- **Zemětřesení** - seizmické riziko lokality Na Skalním spadá do šestého stupně MSK-64, z toho vyplývá požadavek na seizmickou odolnost $MVZ = 6^{\circ}$ MSK-64 (Geofyzikální ústav Akademie věd ČR, 2017). Tato hodnota zohledněna při projektování staveb a zařízení. Areál uložště bude zařazený do 1. kategorie seizmické odolnosti.
- **Nepříznivé meteorologické jevy** - vichřice, extrémní výkyvy teplot a srážek budou zohledněny při projektování HÚ.

5.2 Ochrana před havárií a nestandardními stavy

- **Pád letadla** - manipulace a ukládání VJP a RAO probíhá v podzemí, které zajišťuje první stupeň ochrany před pádem letadla. Horká komora, překladště, a uložště budou navrženy a koncipovány tak, aby nebyly ovlivněny pádem letadla. Ověření výpočtem v tomto stupni projektu není možné.
- **Tlaková vlna od exploze** - protože nelze vyloučit situaci spojenou explozí (tlakové lahve, terorismus, dopravní prostředky, atp.), je při projektování staveb a zařízení zařazených do 1. kategorie seizmické odolnosti, vzato v úvahu zatížení vyvolané možnou tlakovou vlnou.
- **Vliv třetích osob** - primární ochranu před proniknutím třetích osob zajišťuje fyzická ochrana s nepřetržitým provozem zálohovaných bezpečnostních systémů, činnost ostrahy a monitorování vstupu osob. Další stupně ochrany budou řešeny v rámci jednotlivých objektů.

 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

6 Časová osa budování, provozu a uzavírání HÚ

6.1 Rozdělení životního cyklu na etapy

Vlastní životní cyklus HÚ je rozdělen do etap, které vycházejí z prostorového uspořádání HÚ do sekcí a z harmonogramu výstavby, provozu a uzavírání HÚ. Pro tyto účely jsme v této studii stanovili šest základních etap, které mohou být v dalších fázích projektu dále detailněji členěny, tak jak se bude zpřesňovat technické řešení HÚ.

Členění na etapy je provedeno následovně:

- **Etapa I.** Vybudování konfirmační laboratoře včetně potřebného zázemí, provoz konfirmační laboratoře, následně dobudování povrchového areálu včetně úplného napojení na dopravní a technickou infrastrukturu, přístupu do podzemí na ukládací horizont, prostor pro ukládání RAO, podzemní části objektu pro přípravu VJP a RAO k uložení, dále pak vybudování první ukládací sekce pro ukládání VJP.
- **Etapa II. až V.** Současné budování následující sekce a současné zavážení sekce vybudované v předcházející etapě a uzavření kompletně zaplněné sekce. Dále zde bude probíhat ukládání RAO, které bude podrobněji řešeno v dalších fázích projektové přípravy.

Pozn.: pro účely této studie bylo určeno, že ukládání VJP do sekcí bude probíhat ve čtyřech etapách (etapa II. až V.). Tyto etapy dále respektuje stanovený harmonogram pro horizontální ukládání. Toto rozdělení je nutné brát jako prozatímní (referenční), skutečný počet etap se bude v průběhu přípravy HÚ dále upřesňovat tak, jak se bude detailněji rozpracovávat projekt HÚ (např. tvar a velikost homogenního masivu, porušení diskontinuitami a z toho plynoucí případné využití prostorových rezerv v potencionálně využitelném bloku atp.).

- **Etapa VI.** Uzavření sekcí s RAO a plynulý přechod k uzavírání celého hlubinného úložiště

6.2 Přístup k stanovení harmonogramu HÚ

Jako východisko při vytváření harmonogramu byla použita metodika, vztahy, údaje, hodnoty a závěry z (HOLUB, J. a kol., 1999) a (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011). Podrobný popis přístupu k stanovení harmonogramu HÚ je uveden v (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011), v této kapitole jsou shrnuty pouze nejdůležitější informace.

Harmonogram HÚ respektuje navržená technická řešení a je zpracován pro variantu horizontálního ukládání.

Pro stanovení harmonogramu je uvažováno s vybudováním konfirmační laboratoře s příslušným nejnutnějším zázemím v předstihu, její uvedení do provozu a až po následném ověření vhodnosti horninového bloku bude pokračovat výstavba HÚ.

Pro stanovení doby harmonogramu HÚ je v I. etapě určující rychlost výstavby, zejména ražeb, po uvedení HÚ do provozu je v etapách II. až V. určující rychlost ukládání. Z požadavku ochrany masivu před zvětráním a nepříznivými dopady již zhotovených, ale prázdných ukládacích chodeb, bude ražení jednotlivých sekcí probíhat vždy až těsně před začátkem

	Studie umístitelnosti	Evidenční označení:
	Číhadlo	ZZ219/2018

ukládání UOS v dané sekci. V etapě VI. je pak rozhodující rychlost prací spojených s uzavíráním HÚ.

Doba skladování VJP v meziskladech uvažovaná pro tvorbu harmonogramu vychází ze (SÚRAO, 2017) a je uvedena v následující tabulce Tab. 13:

Tab. 13 Doba skladování z jednotlivých zdrojů a celkový počet UOS

Druh UOS	Doba skladování	Celkem UOS
	[roků]	[ks]
EDU	72,25	3100
ETE	74,25	1800
NJZ	81,25	2700

Dokument (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) stanovuje časové scénáře pro jedno, dvou a třisměnný provoz. Jako ekonomicky nejvýhodnější určil scénář třisměnného provozu. Objednatel předal jako podklad pro tuto studii teplotnické výpočty (SÚRAO, 2017), kde potřebná doba od vyvezení VJP z aktivní zóny (viz Tab. 13) pro navržení rozteče UOS a ukládacích vrtů překračuje významným způsobem 65 let, které uvažuje (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011). V případě třisměnného provozu tak díky rychlosti ukládání UOS dojde ke stavu, kdy není v potřebný čas dostatek VJP připraveného k uložení do UOS a to pro VJP z ETE tak i pro VJP z NJZ. V tomto případě by byly nutné přestávky v provozu HÚ, pro zjednodušení byl proto pro stanovení harmonogramu použit scénář dvousměnného provozu.

Časová osa provozu HÚ je odvozena pomocí průměrného počtu uložených UOS/rok, který je získán z časové osy přípravy a ukládání pro 1 UOS tak jak uvádí (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011). Dále se předpokládá skutečnost, že v jednom okamžiku je do přípravy zapojeno více UOS nacházejících se v různých fázích přípravy a také logická návaznost jednotlivých činností.

Harmonogram vychází z časů uvažovaných pro jednotlivé operace během příjmu, manipulace a vyložení přepravního OS, přípravy UOS, manipulace s UOS a ukládání UOS stanovených v (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011).

Bilance UOS uložených za jeden rok provozu uvažovaná pro dvousměnný provoz vyháází z (POSPÍŠKOVÁ, I. a kol., 2011) a je uvedena v Tab. 14.

Tab. 14 Bilance UOS uložených za jeden rok provozu pro horizontální ukládání

Druh UOS	Počet UOS za 1 rok
VJP z EDU	76 ks
VJP z ETE	65 ks
VJP z NJZ	65 ks

Dále se předpokládá i ukládání RAO, např. aktivovaného materiálu z vyřazování JE a jiného odpadu, který nelze uložit v přípovrchových úložištích a také RAO z vlastního provozu HÚ.

	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

Ukládání RAO bude probíhat odděleně od VJP, předpokládá se možný časový souběh s ukládáním VJP a neovlivní celkovou dobu provozu HÚ. Proto není pro zjednodušení ukládání RAO v této studii v harmonogramu řešeno.

Ukládání začíná v II. etapě, následně pokračuje v etapách III, IV a V. Předpokládáme, že nejprve se budou ukládat UOS s VJP z EDU a UOS s VJP z ETE a po jejich uložení se budou ukládat UOS s VJP z NJZ. V případě dvousměnného scénáře provozu ukládání bude proces ukládání UOS s VJP z jednotlivých zdrojů na sebe plynule navazovat a to bez nutné prodlevy. Výše popsany scénář ukládání je stanoven na základě současného stupně poznání, dále se může upřesňovat v závislosti na optimalizaci ukládání palivových souborů do UOS dle jejich stupně vyhoření a doby skladování, optimalizaci vzdáleností uložení UOS a roztečí ukládacích vrtů a také na optimalizaci ukládání UOS s jednotlivými typy VJP v sekci.

Tab. 15 Harmonogram ukládání UOS do jednotlivých sekcí

Označení sekce	Začátek ukládání [rok]	Konec ukládání [rok]	Uložené UOS		Průměrný počet uložených UOS za rok [ks]	Celkový počet UOS v sekci [ks]
			VJP z	Počet UOS [ks]		
I.	2065	2106	EDU	3100	76	3100
			ETE	0	-	
			NJZ	0	-	
II.	2106	2131	EDU	0	-	1639
			ETE	1639	65	
			NJZ	0	-	
III.	2131	2156	EDU	0	-	1636
			ETE	161	65	
			NJZ	1475	65	
IV.	2156	2175	EDU	0	-	1225
			ETE	0	-	
			NJZ	1225	65	

Po zvážení všech výše uvedených poznatků byl vypracován harmonogram provozu HÚ po jednotlivých etapách, a to pro horizontální způsob ukládání a scénář dvousměnného provozu viz Tab. 15.

Jak je uvedeno výše, harmonogram ukládání UOS do jednotlivých sekcí vychází z teplotních výpočtů (SÚRAO, 2017) předaných zadavatelem. Tyto teplotní výpočty však uvažují s podstatným prodloužením doby skladování VJP po vyvezení z aktivní zóny, než 65 let, na který je licencován přepravní OS pro VJP z EDU a ETE. Řešením je optimalizace těchto teplotních výpočtů, tj. zvětšení rozteče ukládaných UOS a rozteče


 SÚRAO	Studie umístitelnosti Čihadlo	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

jednotlivých ukládacích vrtů. Jak prokázala tato studie, existuje prostorová rezerva ve velikosti potencionálně využitelného bloku, tudíž je možné zvětšit vzdálenosti mezi jednotlivými UOS a tím zkrátit i dobu nutnou pro skladování VJP před vlastním uložením. Na základě této optimalizace by bylo možné optimalizovat i harmonogram a následně cenu HÚ. Výše popsaná optimalizace je úkolem pro další projektové řešení HÚ.

 SÚRAO	Studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

6.4 Závěry z tvorby harmonogramu HÚ

Jak je uvedeno v kapitole 6.2, harmonogram ukládání UOS do jednotlivých sekcí vychází z teplotních výpočtů (SÚRAO, 2017) předaných zadavatelem. Tyto teplotní výpočty však uvažují s podstatným prodloužením doby skladování VJP po vyvezení z aktivní zóny, než 65 let, na který je licencován přepravní OS pro VJP z EDU a ETE. Řešením je optimalizace těchto teplotních výpočtů, tj. zvětšení rozteče ukládaných UOS a rozteče jednotlivých ukládacích vrtů. Jak prokázala tato studie, existuje prostorová rezerva ve velikosti potenciálně využitelného bloku, tudíž je možné zvětšit vzdálenosti mezi jednotlivými UOS a tím zkrátit i dobu nutnou pro skladování VJP před vlastním uložením. Na základě této optimalizace by bylo možné optimalizovat i harmonogram a následně cenu HÚ. Výše popsaná optimalizace je úkolem pro další projektové řešení HÚ.

 SÚRAO	Studie proveditelnosti HÚ v lokalitě Na Skalním	Evidenční označení:
		ZZ219/2018

7 Bibliografie

Geofyzikální ústav Akademie věd ČR. (2017). *Mapa seizmických oblastí ČR.*

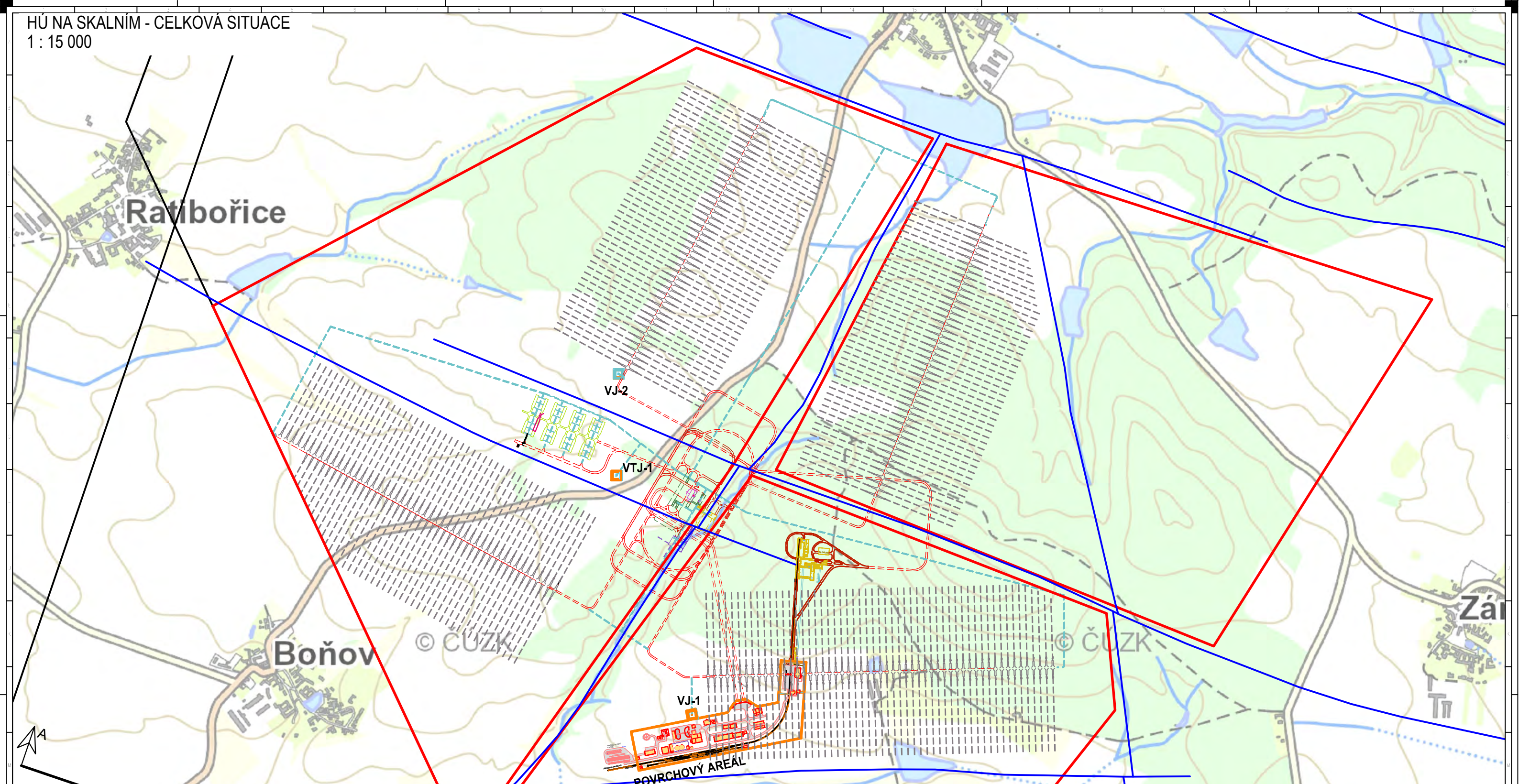
HOLUB, J. a kol. (1999). *Referenční projekt povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu a hloubce projektové studie.* Praha: EGP Invest, spol s r. o.


Krajíček, L., & a kol., (2018). *Studie vlivů HÚ v lokalitě Na Skalním na životní prostředí (zz219/2018).* Praha: Atelier T-plan, s.r.o.

POSPÍŠKOVÁ, I. a kol. (2011). *Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v hypotetické lokalitě.* Praha: ÚJV Řež a.s. divize Energoprojekt.

Státní úřad pro jadernou bezpečnost. (2016). *SBÍRKA ZÁKONŮ č. 263/2016 Sb.* Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

SÚRAO. (19. 12 2017). *SIEVERT SÚRAO.* Získáno 19. 12 2017, z https://sievert.surao.cz/EDU-západ/SP_Podklady/Podzemí/podklad pro podzemní cast EDU-zapad.docx.

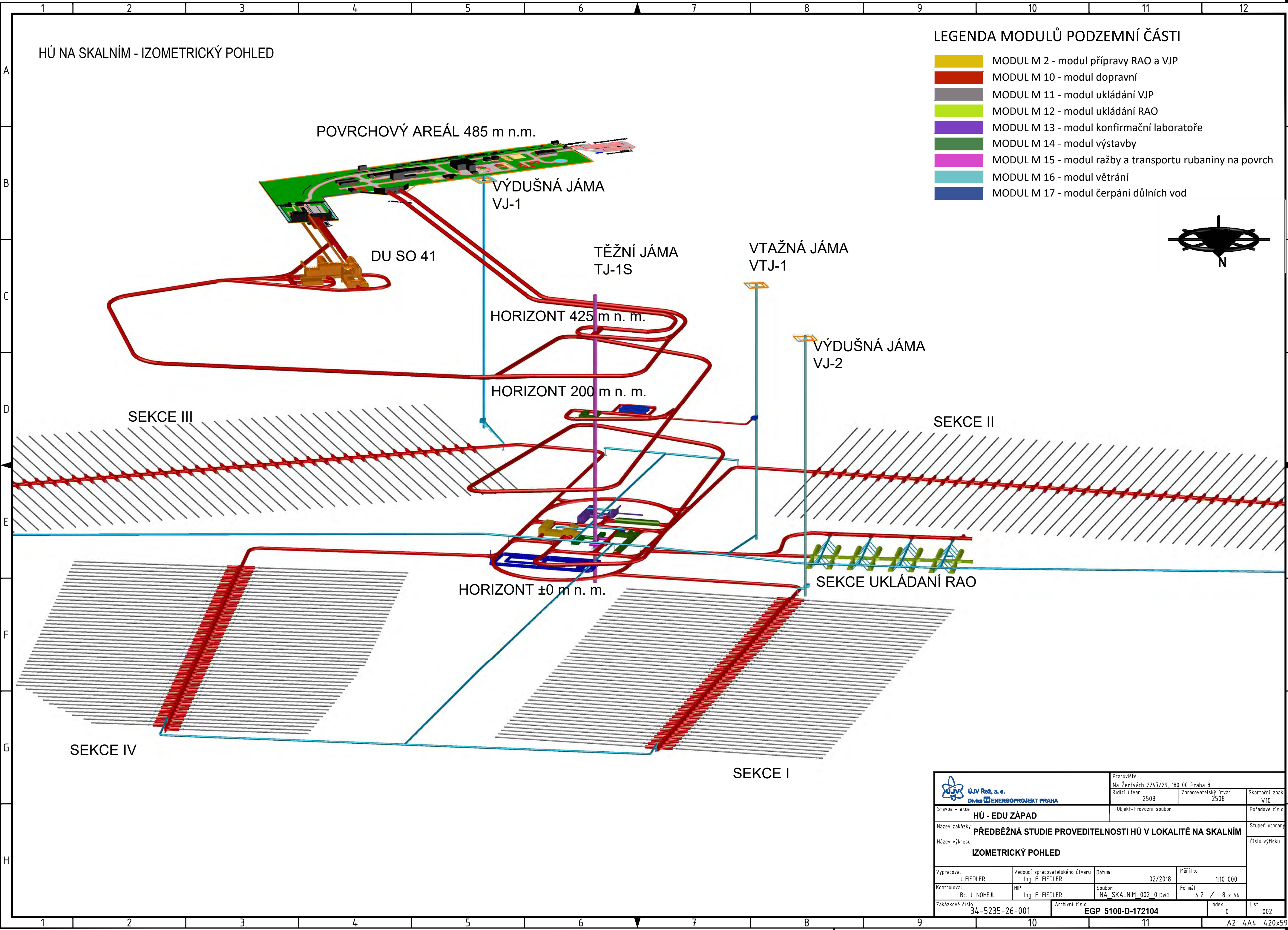
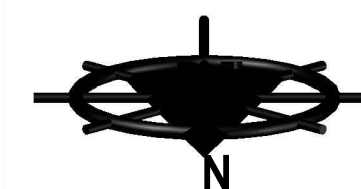


		Pracoviště	
		Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8	
Stavba - akce		Rídící útvar	Skartační znak
HÚ - EDU ZÁPAD		2508	V10
Název zakázky		Zpracovatelský útvar	Pořadové číslo
PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM		2508	
Název výkresu		Objekt-Provozní soubor	Stupeň ochrany
CELKOVÁ SITUACE			Číslo výtisku
Vypracoval	Vedoucí zpracovatelského útvaru	Datum	Měřítko
J. FIEDLER	Ing. F. FIEDLER	04/2018	1:15000
Kontroloval	HIP	Soubor:	Formát
Bc. J. NOHEJL	Ing. F. FIEDLER	NA_SKALNIM_001_0.DWG	A 3 / 2 x A4
Zakázkové číslo	Archivní číslo	Index	List
34-5235-26-001	EGP 5100-D-172110	0	001

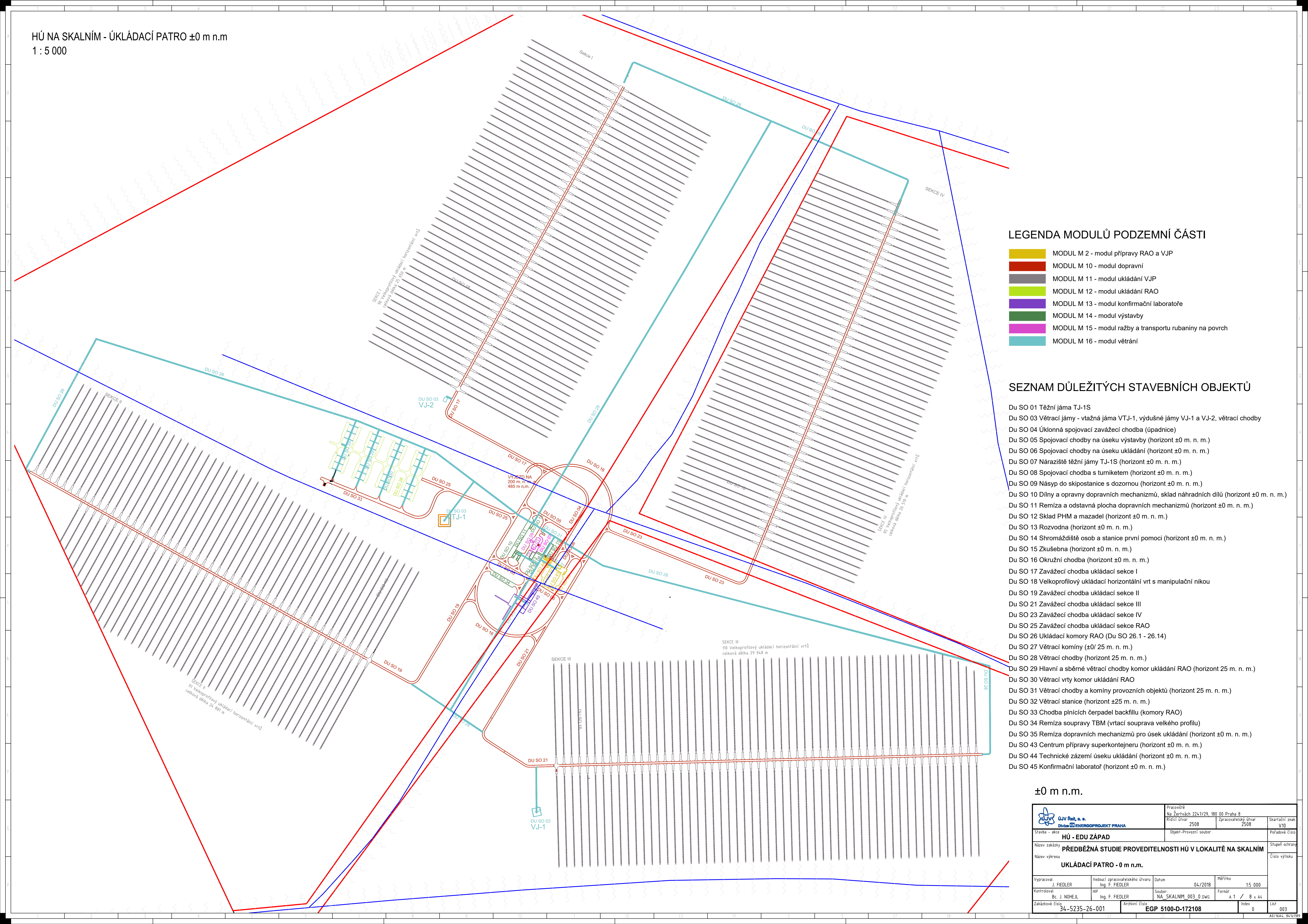
HÚ NA SKALNÍM - IZOMETRICKÝ POHLED

LEGENDA MODULŮ PODZEMNÍ ČÁSTI

- MODUL M 2 - modul přípravy RAO a VJP
- MODUL M 10 - modul dopravní
- MODUL M 11 - modul ukládání VJP
- MODUL M 12 - modul ukládání RAO
- MODUL M 13 - modul konfirmační laboratoře
- MODUL M 14 - modul výstavby
- MODUL M 15 - modul ražby a transportu rubaniny na povrch
- MODUL M 16 - modul větrání
- MODUL M 17 - modul čerpání důlních vod



		Pracoviště		Skartační znak
		Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8		
Stavba - akce		Ridičí útvar	Zpracovatelský útvar	Pořadové číslo
HÚ - EDU ZÁPAD		2508	2508	
Název zakázky				Stupeň ochrany
PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM				
Název výkresu				Číslo výjímky
IZOMETRICKÝ POHLED				
Vypracoval	Vedoucí zpracovatelského útvaru	Datum	Měřítko	
J FIEDLER	Ing. F. FIEDLER	02/2018	1:10 000	
Kontroloval	HIP	Soubor	Formát	
Bc. J. NOHEJL	Ing. F. FIEDLER	NA_SKALNIM_002_0.DWG	A 2 / 8 x A4	
Zakázkové číslo	Archivní číslo	Index	List	
34-5235-26-001	EGP 5100-D-172104	0	002	



LEGENDA MODULŮ PODZEMNÍ ČÁSTI

- MODUL M 2 - modul přípravy RAO a VJP
- MODUL M 10 - modul dopravní
- MODUL M 11 - modul ukládání VJP
- MODUL M 12 - modul ukládání RAO
- MODUL M 13 - modul konfirmační laboratoře
- MODUL M 14 - modul výstavby
- MODUL M 15 - modul ražby a transportu rubaniny na povrch
- MODUL M 16 - modul větrání

SEZNAM DŮLEŽITÝCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

- Du SO 01 Těžní jáma TJ-1S
- Du SO 03 Větrací jámy - vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, větrací chodby
- Du SO 04 Úklonná spojovací zavážeční chodba (úpadnice)
- Du SO 05 Spojovací chodby na úseku výstavby (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 06 Spojovací chodby na úseku ukládání (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 07 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 08 Spojovací chodba s turniketem (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 09 Násyp do skipostance s dozornou (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 10 Dílny a opravní dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 11 Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 12 Sklad PHM a mazadel (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 13 Rozvodna (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 14 Shromáždění osob a stanice první pomoci (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 15 Zkušebna (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 16 Okružní chodba (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 17 Zavážeční chodba ukládací sekce I
- Du SO 18 Velkoprofilový ukládací horizontální vrt s manipulační nikou
- Du SO 19 Zavážeční chodba ukládací sekce II
- Du SO 21 Zavážeční chodba ukládací sekce III
- Du SO 23 Zavážeční chodba ukládací sekce IV
- Du SO 25 Zavážeční chodba ukládací sekce RAO
- Du SO 26 Ukládací komory RAO (Du SO 26.1 - 26.14)
- Du SO 27 Větrací komíny (±0/ 25 m. n. m.)
- Du SO 28 Větrací chodby (horizont 25 m. n. m.)
- Du SO 29 Hlavní a sběrné větrací chodby komor ukládání RAO (horizont 25 m. n. m.)
- Du SO 30 Větrací vrtů komor ukládání RAO
- Du SO 31 Větrací chodby a komíny provozních objektů (horizont 25 m. n. m.)
- Du SO 32 Větrací stanice (horizont ±25 m. n. m.)
- Du SO 33 Chodba plnicích čerpadel backfillu (komory RAO)
- Du SO 34 Remíza soupravy TBM (vrtací souprava velkého profilu)
- Du SO 35 Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 43 Centrum přípravy superkontejneru (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 44 Technické zázemí úseku ukládání (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 45 Konfirmační laboratoř (horizont ±0 m. n. m.)

±0 m n.m.

		Pracoviště Na Žitvách 224/729, 180 00 Praha 8	
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD		Řídicí útvar 2508	Zpracovatelův útvar 2508
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM		Objekt-Provozní soubor	
Název výkresu UKLÁDACÍ PATRO - 0 m n.m.		Skartovací znak V10	
Vypracoval J. FIEDLER		Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 04/2018
Kontroloval Bc. J. NOHEJL		Měřička 1:5 000	Pořadové číslo 0
Zakázkové číslo 34-5235-26-001		Soubor NA_SKALNM_003_0 DWG	Formát A 1 / B x A4
Archivní číslo EGP 5100-D-172108		Index 0	List 003

HÚ NA SKALNÍM

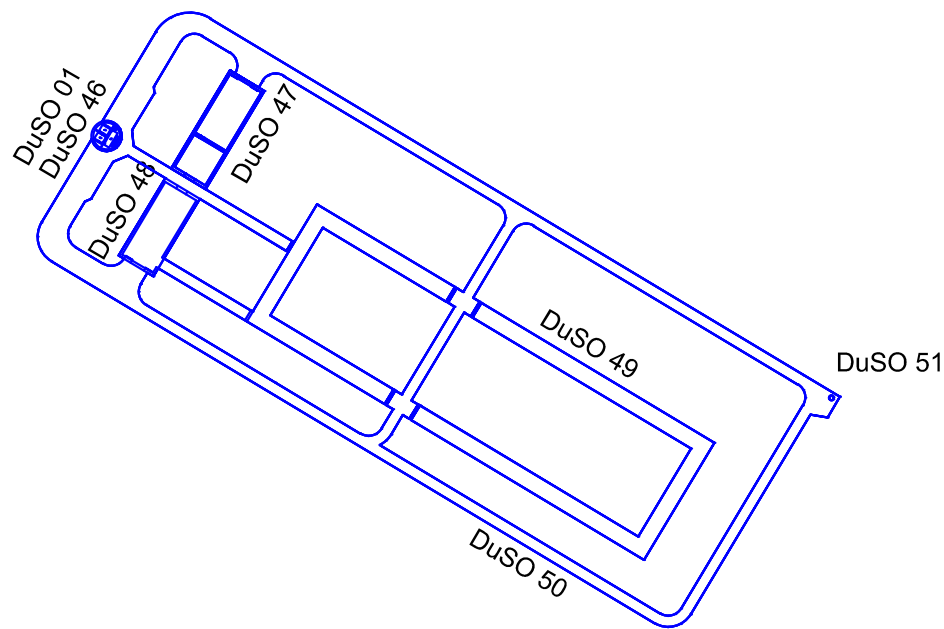
1 : 2 000

- LABORATORNÍ PATRO +200 m n.m.

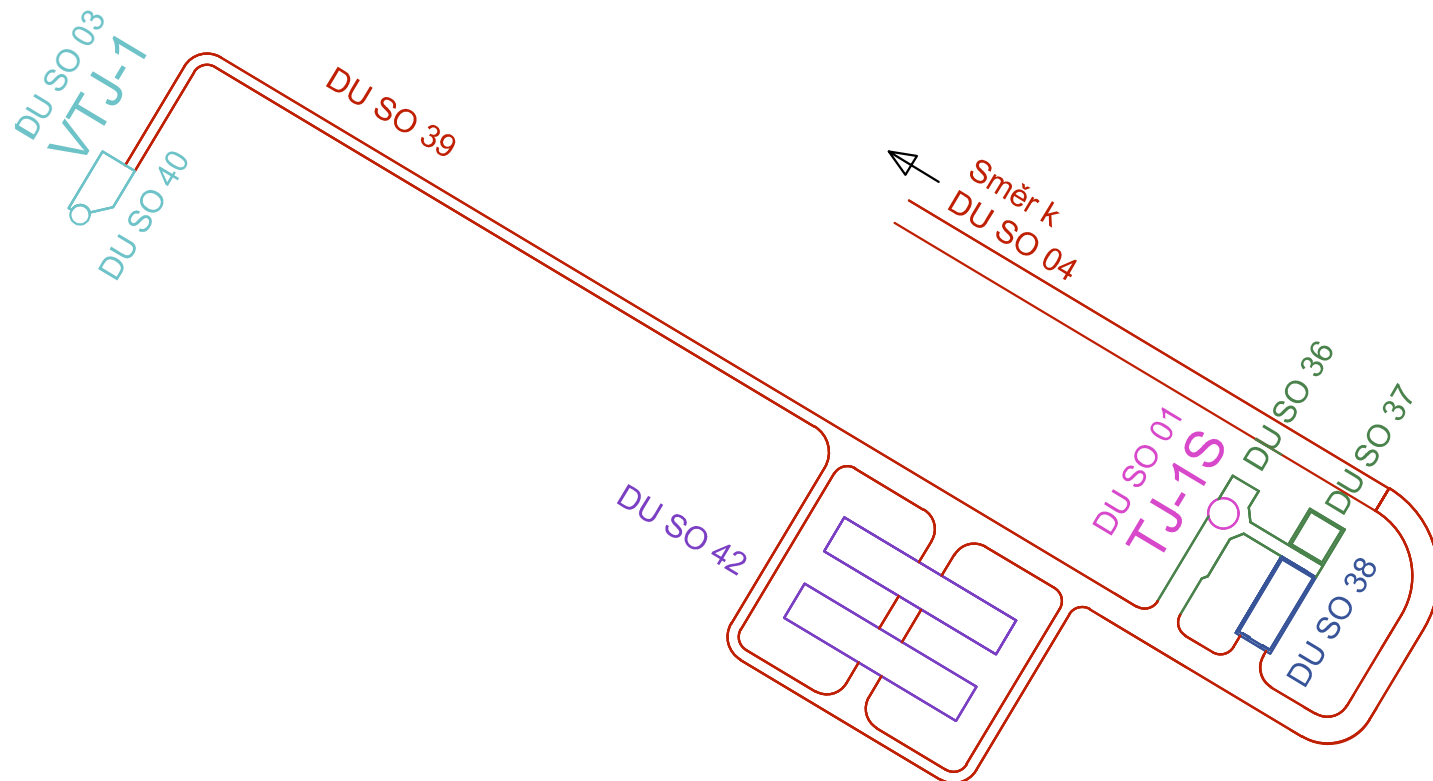
- ČERPACÍ HORIZONT -30 m n. m.



-30 m n. m. ČERPACÍ HORIZONT



200 m n.m. LABORATORNÍ PATRO




LEGENDA MODULŮ PODZEMNÍ ČÁSTI

- MODUL M 10 - modul dopravní
- MODUL M 13 - modul podpůrné laboratoře
- MODUL M 14 - modul technické zázemí úseku výstavby
- MODUL M 15 - modul ražby a transportu rubaniny na povrch
- MODUL M 16 - modul větrání
- MODUL M 17 - modul čerpání důlních vod

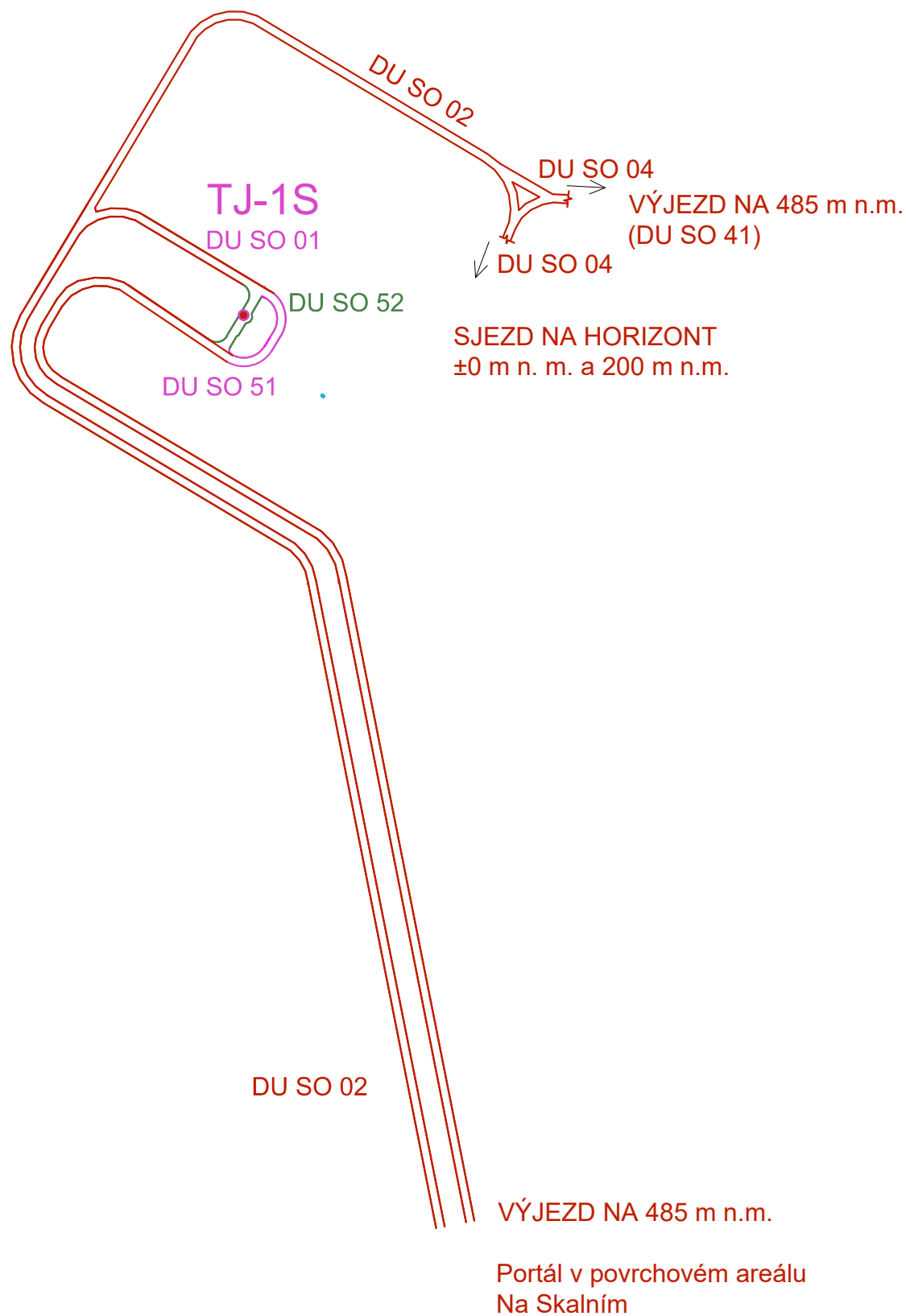
SEZNAM DŮLEŽITÝCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

- Du SO 01 Těžní jáma TJ-1S
- Du SO 03 Větrací jámy - vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, vtažné chodby
- Du SO 04 Úklonná spojovací zavážecí chodba (úpadnice)
- Du SO 36 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 200 m. n. m.)
- Du SO 37 Rozvodna (horizont 200 m. n. m.)
- Du SO 38 Přečerpávací stanice důlních vod (horizont 200 m. n. m.)
- Du SO 39 Spojovací chodby na horizontu 200 m. n. m.
- Du SO 40 Větrací stanice (horizont 200 m. n. m.)
- Du SO 42 Podzemní laboratoř (horizont 200 m. n. m.)
- Du SO 46 Náraziště těžební jámy (horizont -550 m)
- Du SO 47 Trafostanice a rozvodna (horizont -550 m)
- Du SO 48 Čerpací stanice důlních vod (horizont -550 m)
- Du SO 49 Žumpové chodby (horizont -550 m)
- Du SO 50 Spojovací chodby na horizontu -550 m
- Du SO 51 Větrací komín z horizontu -550 na horizont -500 m

	Pracoviště Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8		
	Rídící útvar 2508	Zpracovatelský útvar 2508	Skartační znak V10
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD	Objekt-Provozní soubor		Pořadové číslo
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM	Stupeň ochrany		
Název výkresu LABORATORNÍ PATRO 200 m n.m. ČERPACÍ HORIZONT -30 m n. m.	Číslo výtisku		
Vypracoval J. FIEDLER	Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 04/2018	Měřítko 1:2 000
Kontroloval Bc. J. NOHEJL	HIP Ing. F. FIEDLER	Soubor: NA_SKALNIM_004_0.DWG	Formát A 3 / 2 x A4
Zakázkové číslo 34-5235-26-001	Archivní číslo EGP 5100-D-172107	Index 0	List 004

HÚ NA SKALNÍM - TĚŽNÍ PATRO +425 m n.m

1 : 5 000



SEZNAM DŮLEŽITÝCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

Du SO 01 Těžní jáma TJ-1S

Du SO 02 Spojovací dopravní chodby na horizontu 425 m. n. m., těžební tunely 485/ 425 m. n. m.


Du SO 51 Výsyp ze skipa s dozornou (horizont 425 m n. m.)

Du SO 52 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont 425 m n. m.)

LEGENDA MODULŮ PODZEMNÍ ČÁSTI

- MODUL M 10 - modul dopravní
- MODUL M 14 - modul technické zázemí úseku výstavby
- MODUL M 15 - modul ražby a transportu rubaniny na povrch

425 m n.m.

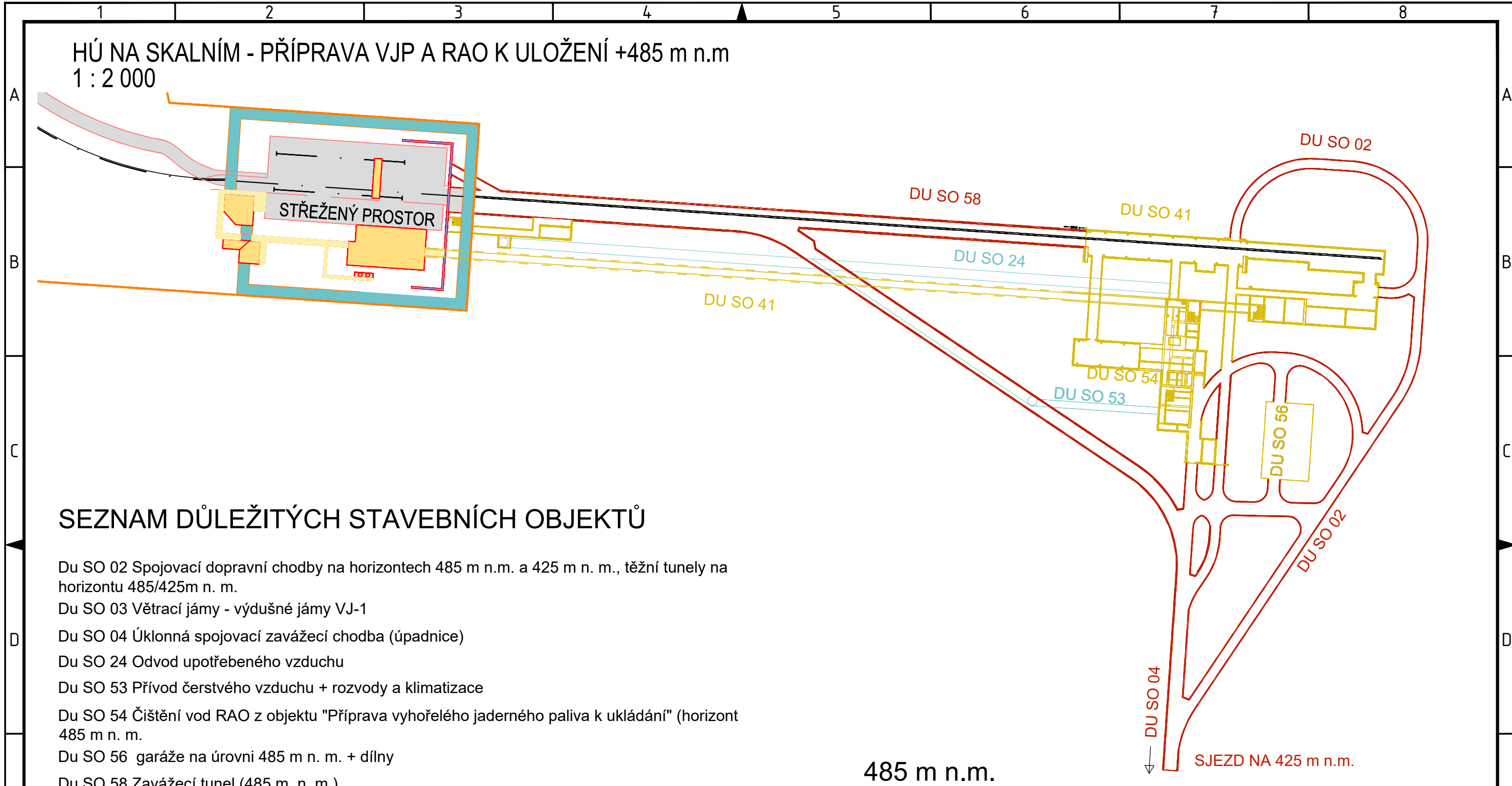
		Pracoviště Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8		
		Rídící útvar 2508	Zpracovatelský útvar 2508	Skartační znak V10
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD		Objekt-Provozní soubor		Pořadové číslo
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM				Stupeň ochrany
Název výkresu TĚŽNÍ PATRO - 425 m n.m.				Číslo výtisku
Vypracoval J. FIEDLER	Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 02/2018	Měřítko 1:5 000	
Kontroloval Bc. J. NOHEJL	HIP Ing. F. FIEDLER	Soubor: NA_SKALNIM_005_0.DWG	Formát A 3 / 2 x A4	
Zakázkové číslo 34-5235-26-001		Archivní číslo EGP 5100-D-172106		Index 0
				List 005

VÝJEZD NA 485 m n.m.

Portál v povrchovém areálu
Na Skalním

HÚ NA SKALNÍM - PŘÍPRAVA VJP A RAO K ULOŽENÍ +485 m n.m

1 : 2 000



SEZNAM DŮLEŽITÝCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

- Du SO 02 Spojovací dopravní chodby na horizontech 485 m n.m. a 425 m n. m., těžní tunely na horizontu 485/425m n. m.
- Du SO 03 Větrací jámy - výdušné jámy VJ-1
- Du SO 04 Úklonná spojovací zavážecí chodba (úpadnice)
- Du SO 24 Odvod upotřebeného vzduchu
- Du SO 53 Přívod čerstvého vzduchu + rozvody a klimatizace
- Du SO 54 Čištění vod RAO z objektu "Příprava vyhořelého jaderného paliva k ukládání" (horizont 485 m n. m.)
- Du SO 56 garáže na úrovni 485 m n. m. + dílny
- Du SO 58 Zavážecí tunel (485 m. n. m.)


LEGENDA MODULŮ PODZEMNÍ ČÁSTI

- MODUL M 2 - modul přípravy RAO a VJP
- MODUL M 10 - modul dopravní
- MODUL M 16 - modul větrání

485 m n.m.

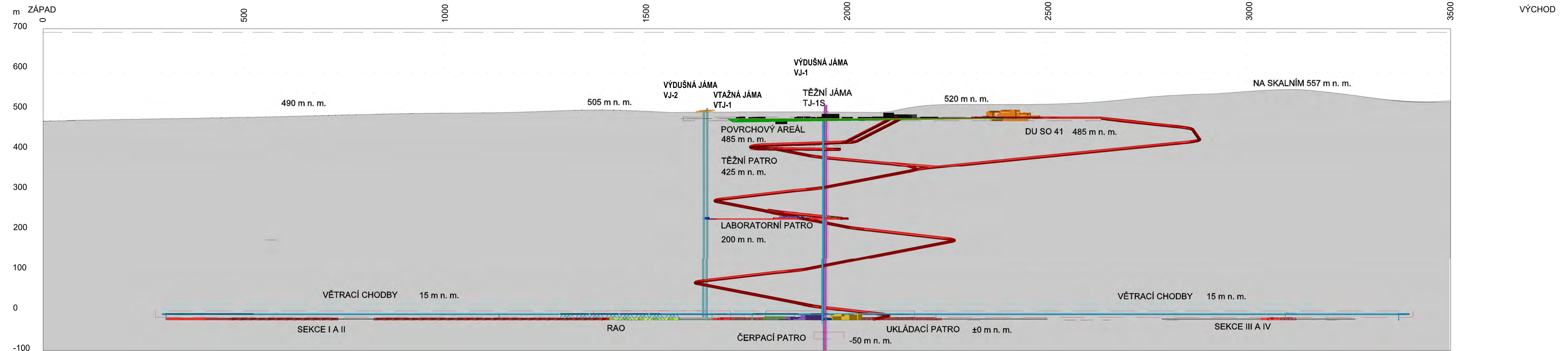
DU SO 04

SJEZD NA 425 m n.m.

	Pracoviště Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8		
	Rídící útvar 2508	Zpracovatelský útvar 2508	Skartační znak V10
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD	Objekt-Provozní soubor		Pořadové číslo
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM	Stupeň ochrany		
Název výkresu PŘÍPRAVA VJP A RAO K ULOŽENÍ - 485 m n.m.	Číslo výtisku		
Vypracoval J. FIEDLER	Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 02/2018	Měřítko 1:2 000
Kontroloval Bc. J. NOHEJL	HIP Ing. F. FIEDLER	Soubor: NA_SKALNIM_006_0.DWG	Formát A 3 / 2 x A4
Zakázkové číslo 34-5235-26-001	Archivní číslo EGP 5100-D-172105	Index 0	List 006

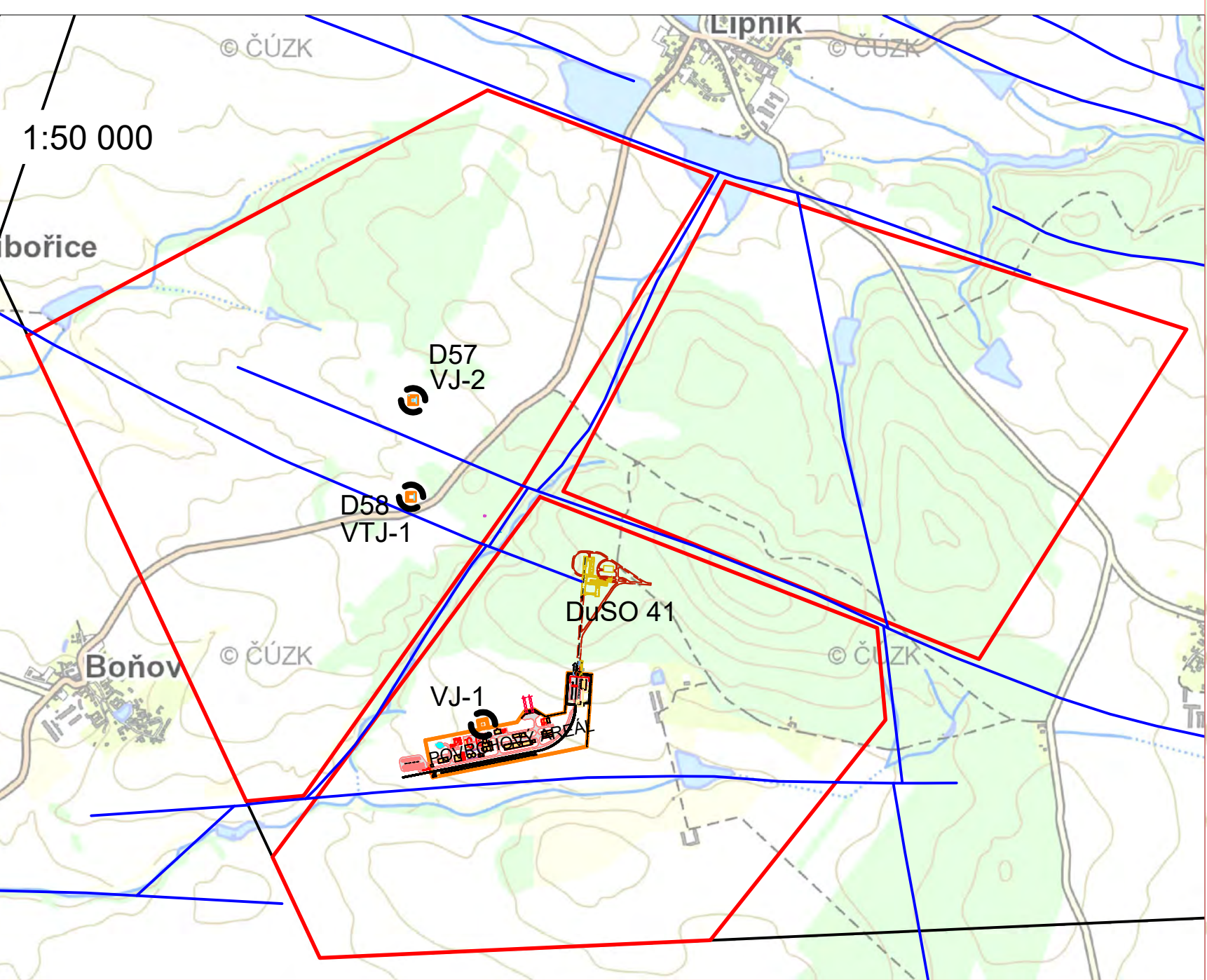
HÚ NA SKALNÍM - POHLED

1 : 10 000



		Pracoviště Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8	
Rídící útvar 2508	Zpracovatelský útvar Z508	Skartační znak V10	
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD		Objekt-Provozní soubor -	
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM			Stupeň ochrany -
Název výkresu POHLED A-A			Číslo výtisku -
Vypracoval J. FIEDLER	Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 02/2018	Měřítko 1:10 000
Kontroloval Bc. J. NOHEJL	HIP Ing. F. FIEDLER	Soubor: NA_SKALNIM_007_0.DWG	Formát A3.1 / 4 x A4
Zakázkové číslo 34-5235-26-001	Archivní číslo EGP 5100-D-172104	Index 0	List 007

HÚ NA SKALNÍM - POVRCHOVÝ AREÁL +485 m n.m.
1 : 5 000

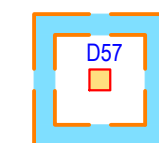


Nadzemní stavební objekty

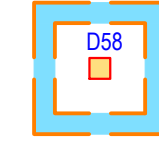
- SO05 CENTRÁLNÍ TRAFOSTANICE A ROZVODNA, NÁHRADNÍ ZDROJ
- SO06 KOMPRESOROVNA
- SO07 VÝROBA A AKUMULACE CHLADÍCÍ VODY
- SO08 SKLAD VÝBUŠNIN
- SO09 SKLAD OLEJŮ
- SO10 SKLAD PLYNŮ
- SO11 CENTRÁLNÍ DÍLNY
- SO12 SKLADOVÁ HALA
- SO14 ŠATNY, LAMPOVNA, MYTÍ BOT
- SO15 PROVOZNÍ BUDOVA VÝSTAVBY A ROZŠÍŘOVÁNÍ HÚ
- SO16 CENTRÁLNÍ ZDROJ TEPLA
- SO17 VODOJEM 2 x 150 m³
- SO18 ODKALOVACÍ JÍMKA DŮLNÍCH VOD
- SO19 ČISTÍRNA DŮLNÍCH VOD
- SO20 STANICE BĀNSKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY
- SO22 PODZEMNÍ ODBĚROVÝ ZÁSOBNÍK
- SO23 MEZISKLÁDKA
- SO24 PODZEMNÍ DOPRAVNÍKOVÁ CHODBA
- SO25 SUČÍCÍ ZAŘÍZENÍ
- SO26 VÝROBA A SKLAD BENTONITOVÝCH POLOTOVARŮ
- SO27 MÍCHÁRNA BENTONITOVÉ SMĚSI
- SO28 ZÁSOBNÍKY POJIVA A VODY
- SO29 KRYTÝ SKLAD
- SO30 VÝROBA BETONOVÝCH PREFABRIKÁTŮ
- SO32 MOSTNÍ VÁHA
- SO41 PROVOZNÍ BUDOVA AKTIVNÍCH PROVOZŮ
- SO42 CENTRÁLNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD
- SO43 GARÁŽ LOKOTRAKTORU
- SO44 VNITŘNÍ KOMUNIKACE
- SO45 VRÁTNICE AKTIVNÍCH PROVOZŮ
- SO46 MEZISKLAD PRÁZDNYCH TRANSPORTNÍCH OBALOVÝCH SOUBORŮ
- SO47 ŽELEZNIČNÍ VRÁTNICE AKTIVNÍCH PROVOZŮ
- SO48 OPLOČENÍ STŘEŽENÉHO PROSTORU
- SO50 VRÁTNICE
- SO51 CENTRÁLNÍ ADMINISTRACI NÍ OBJEKT
- SO52 CENTRÁLNÍ KUCHYNĚ, JÍDELNA A BUFET
- SO53 POŽÁRNÍ NÁDRŽ
- SO54 HELIPORT
- SO55 OPLOČENÍ AREÁLU HÚ
- SO56 VNĚJŠÍ PARKOVIŠTĚ
- SO57 VJ VÝDUŠNÁ JÁMA
- SO58 VTJ VTAŽNÁ JÁMA
- SO59 PORTÁL TUNELU
- SO60 OBJEKT MĚŘENÍ ODPADNÍCH VOD
- SO61 PŘÍVODNÍ KOMORA VZT
- SO72 OPĚRNÁ STĚNA
- SO73 ODFUK Z TUNELŮ
- SO74 INFORMAČNÍ CENTRUM
- SO75 PARKOVIŠTĚ A ZPEVNĚNÉ PLOCHY PRO INFORMAČNÍ CENTRUM
- SO90-99 PROSTOR PRO ZACHÁZENÍ S RUBANINOU

MIMO MAPU

VJ-2 VÝDUŠNÁ



VTJ-S VTAŽNÁ



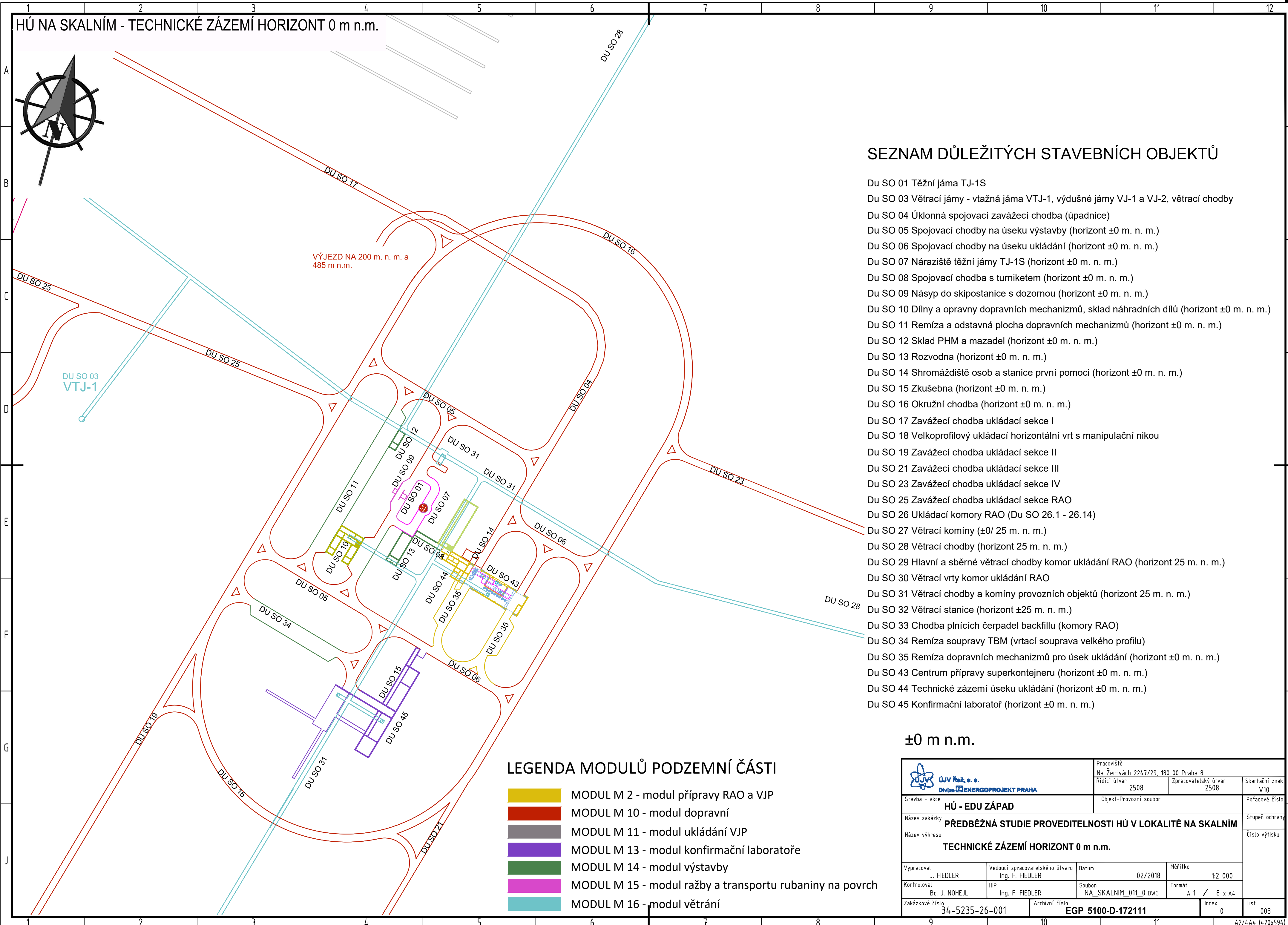
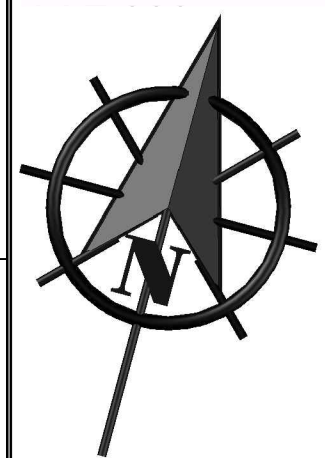
LEGENDA

- OPLOČENÍ AREÁLU HÚ
- OPLOČENÍ STŘEŽENÉHO PROSTORU
- NAVRHOVANÉ STAVEBNÍ OBJEKTY
- NAVRHOVANÉ POZEMNÍ KOMUNIKACE

485 m n.m.

		Pracoviště Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8	
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD		Rídící útvar 2508	Zpracovatelský útvar 2508
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM		Objekt-Provozní soubor	Skartační znak V10
Název výkresu POVRCHOVÝ AREÁL 485 m n.m.			Pořadové číslo
Vypracoval J. FIEDLER		Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 02/2018
Měřítka 1:5 000		Soubor NA_SKALNIM_008_0.DWG	Formát A 2 / 4 x A4
Kontroloval Bc. J. NOHEJL		HIP Ing. F. FIEDLER	Index 0
Zakázkové číslo 34-5235-26-001		Archivní číslo EGP 5100-D-172109	List 008

HÚ NA SKALNÍM - TECHNICKÉ ZÁZEMÍ HORIZONT 0 m n.m.




SEZNAM DŮLEŽITÝCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

- Du SO 01 Těžní jáma TJ-1S
- Du SO 03 Větrací jámy - vtažná jáma VTJ-1, výdušné jámy VJ-1 a VJ-2, větrací chodby
- Du SO 04 Úklonná spojovací zavážecí chodba (úpadnice)
- Du SO 05 Spojovací chodby na úseku výstavby (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 06 Spojovací chodby na úseku ukládání (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 07 Náraziště těžní jámy TJ-1S (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 08 Spojovací chodba s turniketem (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 09 Násyp do skipostanice s dozornou (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 10 Dílny a opravný dopravních mechanismů, sklad náhradních dílů (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 11 Remíza a odstavná plocha dopravních mechanismů (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 12 Sklad PHM a mazadel (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 13 Rozvodna (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 14 Shromážděniště osob a stanice první pomoci (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 15 Zkušebna (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 16 Okružní chodba (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 17 Zavážecí chodba ukládací sekce I
- Du SO 18 Velkoprofilový ukládací horizontální vrt s manipulační nikou
- Du SO 19 Zavážecí chodba ukládací sekce II
- Du SO 21 Zavážecí chodba ukládací sekce III
- Du SO 23 Zavážecí chodba ukládací sekce IV
- Du SO 25 Zavážecí chodba ukládací sekce RAO
- Du SO 26 Ukládací komory RAO (Du SO 26.1 - 26.14)
- Du SO 27 Větrací komíny (±0/ 25 m. n. m.)
- Du SO 28 Větrací chodby (horizont 25 m. n. m.)
- Du SO 29 Hlavní a sběrné větrací chodby komor ukládání RAO (horizont 25 m. n. m.)
- Du SO 30 Větrací vrtky komor ukládání RAO
- Du SO 31 Větrací chodby a komíny provozních objektů (horizont 25 m. n. m.)
- Du SO 32 Větrací stanice (horizont ±25 m. n. m.)
- Du SO 33 Chodba plicních čerpadel backfillu (komory RAO)
- Du SO 34 Remíza soupravy TBM (vrtací souprava velkého profilu)
- Du SO 35 Remíza dopravních mechanismů pro úsek ukládání (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 43 Centrum přípravy superkontejneru (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 44 Technické zázemí úseku ukládání (horizont ±0 m. n. m.)
- Du SO 45 Konfirmační laboratoř (horizont ±0 m. n. m.)

±0 m n.m.

LEGENDA MODULŮ PODZEMNÍ ČÁSTI

- MODUL M 2 - modul přípravy RAO a VJP
- MODUL M 10 - modul dopravní
- MODUL M 11 - modul ukládání VJP
- MODUL M 13 - modul konfirmační laboratoře
- MODUL M 14 - modul výstavby
- MODUL M 15 - modul ražby a transportu rubaniny na povrch
- MODUL M 16 - modul větrání

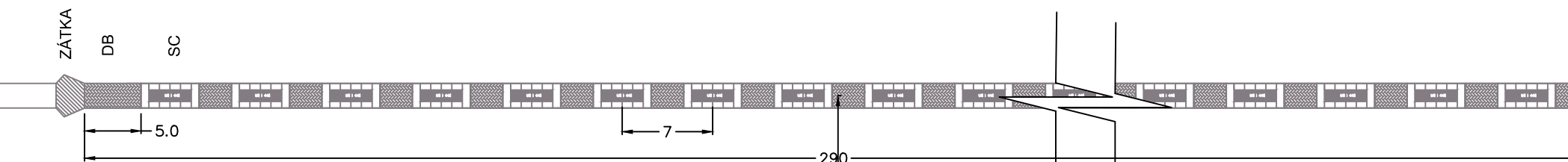
		Pracoviště Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8 Řídicí útvar 2508 Zpracovatelský útvar 2508		Skartační znak V10
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD		Objekt-Provozní soubor		Pořadové číslo
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM		Název výkresu TECHNICKÉ ZÁZEMÍ HORIZONT 0 m n.m.		Stupeň ochrany Číslo výtisku
Vypracoval J. FIEDLER	Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 02/2018	Měřítko 1:2 000	
Kontroloval Bc. J. NOHEJL	HIP Ing. F. FIEDLER	Soubor: NA_SKALNIM_011_0.DWG	Formát A 1 / 8 x A4	
Zakázkové číslo 34-5235-26-001	Archivní číslo EGP 5100-D-172111	Index 0	List 003	

HORIZONTÁLNÍ UKLÁDÁNÍ

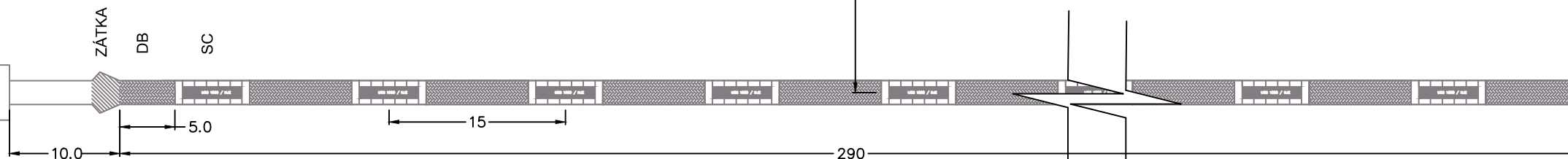
HÚ NA SKALNÍM - HORIZONTÁLNÍ A VERTIKÁLNÍ UKLÁDÁNÍ 0 m n.m

1 : 5 000

VVER 440 - 35 superkontejnerů

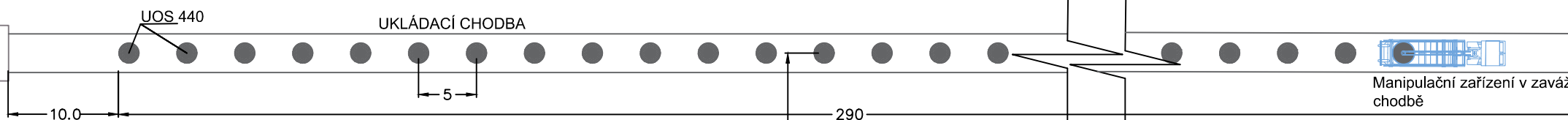


VVER 1000/NJZ - 18 superkontejnerů

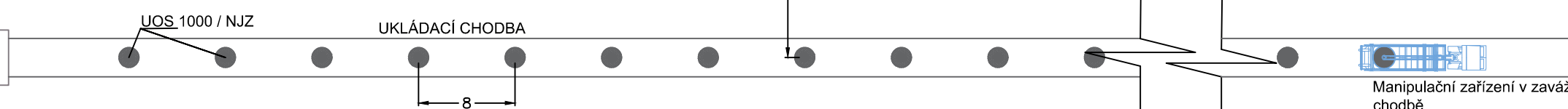


VERTIKÁLNÍ UKLÁDÁNÍ

VVER 440 - 52 superkontejnerů



VVER 1000/NJZ - 32 superkontejnerů



DB - distanční blok
SC - superkontejner

		Pracoviště Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8	
Rídící útvar 2508	Zpracovatelský útvar 2508	Skartační znak V10	Pořadové číslo
Stavba - akce HÚ - EDU ZÁPAD		Objekt-Provozní soubor	
Název zakázky PŘEDBĚŽNÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI HÚ V LOKALITĚ NA SKALNÍM		Stupeň ochrany	
Název výkresu HORIZONTÁLNÍ A VERTIKÁLNÍ UKLÁDÁNÍ		Číslo výtisku	
Vypracoval J. FIEDLER	Vedoucí zpracovatelského útvaru Ing. F. FIEDLER	Datum 02/2018	Měřítko 1:5 000
Kontroloval Bc. J. NOHEJL	HIP Ing. F. FIEDLER	Soubor: NA_SKALNIM_010.DWG	Formát A3 / 2 x A4
Zakázkové číslo 34-5235-26-001		Archivní číslo EGP 5100-D-172106	
		Index 0	List 005

páteří chodba

