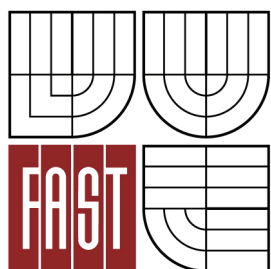




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

MĚSTSKÝ OKRUH BLANKA, TUNEL KRÁLOVSKÁ OBORA - RAŽENÁ ČÁST, STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA STAVBY

CITY CIRCLE ROAD BLANKA, TUNNEL KRÁLOVSKÁ OBORA - MINED SECTION, PREPARATION AND
BUILDING CONSTRUCTION TECHNOLOGY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETR KOBIELUSZ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3607T043 Realizace staveb
Pracoviště Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant Bc. Petr Kobiélusz

Název Městský okruh Blanka, tunel Královská obora -
ražená část, stavebně technologická příprava
stavby

Vedoucí diplomové práce Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

**Datum zadání
diplomové práce** 31. 3. 2012

**Datum odevzdání
diplomové práce** 11. 1. 2013

V Brně dne 31. 3. 2012


.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT



Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.


Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



.....
Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc.Kobielusz Petr

Název diplomové práce: Městský okruh Blanka, stavba 0079 tunel Královská obora - ražená část, stavebně technologická příprava stavby

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vtahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
5. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
6. Časový plán SO 01- Severní tunelové trouby - technologický normál a časový harmonogram.
7. Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO 01- Severní tunelovou troubu
8. Technologický předpis pro provádění primárního ostění v technologické třídě 5a-m
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro primární ostění tunelu (podrobný popis operací prováděných kontrol)
10. Řešení bezpečnosti včetně analýzy rizik
11. Environmentální plán

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3.2012

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Jiří Šlanhóř Ph.D.

Abstrakt

Cílem mé diplomové práce je zpracovat stavebně technologickou přípravu stavby primárního ostění silničního tunelu, realizovaného v městské části Troja, hlavního města Prahy. Konkrétně se jedná o tunelovou část Královská obora, která bude součástí tunelového komplexu Blanka, jež bude po svém vybudování doplňovat již zprovozněnou část městského okruhu spolu s tunely Zlíčovským, Mrázovkou a Strahovským. Tato technologická příprava zahrnuje časové a finanční plány stavby a objektu, technologický předpis pro provádění primárního ostění tunelu, bezpečnostní, kontrolní a zkušební plány, environmentální plány, dále projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů, položkový rozpočet severní tunelové trouby, koordinační situaci se širšími vztahy dopravních tras a technickou zprávu stavebně technologického projektu.

Klíčová slova

Zemní práce, ražba, rubanina, zvláštní zakládání, tunel, primární ostění, sekundární ostění, čelba, kalota, opěří, dno, tlaková injektáž, sanační injektáž, kotvy, svorníky, jehlování, nadvýlomy, klenba, nová rakouská tunelovací metoda, mikropilotový deštník, horninový tlak, technologická třída, stříkaný beton, mikropiloty, odvodnění, hydroizolace, definitivní ostění

Abstract

My thesis is focused on process preparation and building construction technology of primary lining road tunnel, implemented in city part of Troja in the capital city Prague. Specifically it is a part of tunnel complex Blanka. The name of this part is Kralovská obora. If the all tunnel parts are built this tunnel complex Blanka can be complemented to already opened tunnels Zlíčovský, Mrázovka and Strahovský which are the part of city traffic circle. This technology preparation includes schedules and financial plans of the building, technological prescription for the primary tunnel lining, safety plan, control and trial/test plans, environmental plan, project of construction site, design of the main working machines, items budget of the north tunnel tube, coordination situation plan with wider relationships transport routes and technical report of building technological project.

Keywords

Earthworks, mining, muck, special earthworks, tunnel, primary lining, secondary lining, coalface, dome, bench, bottom, press injection, grouting, rock anchors, rock bolts, needling constructions, excavation, arch, new Austrian tunneling method, micropile umbrella, confining pressure, technological class, shotcrete, micropiles, drainage, waterproofing, final lining

Bibliografická citace VŠKP

KOBIELUSZ, Petr. *Městský okruh Blanka, tunel Královská obora - ražená část, stavebně technologická příprava stavby*. Brno, 2013. 202 s., 31 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D..

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10.1.2013



.....
podpis autora
Bc. PETR KOBIELUSZ

Metrostav a.s.
DIVIZE 5
Na Zatlance 1350
150 00 Praha 5

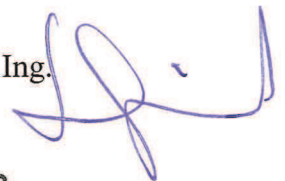
Metrostav a.s., sídlem Koželužská 2246, Praha 8, 180 00 souhlasí s použitím:

- provozní dokumentace stavby 0079 – ŠPELC – ražené tunely
- realizační dokumentace stavby 0079 – ŠPELC – ražené tunely
části 9021.01 h, i, j a 9021.05a

poskytnuté v digitální formě formátem PDF k zpracování diplomové práce Petrovi Kobielszovi narozenému 8.6.1986

V Praze dne 18.10.2011

Bürgel Pavel, Ing.



Metrostav a.s.
180 00 Praha 8, Koželužská 2246
IČ 00 01 49 15 (560)

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Ing. Mgr. Jiřímu Šlanhofovi, Ph.D. za pomoc při zpracování závěrečné práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Pavlu Bürgelovi za poskytnuté informace a podklady a také Ing. Radomírovi Sládkovi za konzultace a cenné rady, bez kterých bych nemohl dokončit tuto pro mě zajímavou a přínosnou práci. V neposlední řadě děkuji svým rodičům, za všestrannou podporu při studiu.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10.1.2013



podpis autora
Petr Kobielsz

OBSAH TEXTOVÉ ČÁSTI

1. ÚVOD	12
2. T1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.....	13
3. T2. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	32
4. T3. NÁVHR HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ	64
5. T4. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ, TECHNOLOGICKÝ NORMÁL	99
6. T5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ PRIMÁRNÍHO OSTĚNÍ V TECHNOLOGICKÉ TŘÍDĚ 5a-m	111
7. T6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ TUNELU	135
8. T7. ŘEŠENÍ BEZPEČNOSTI VČETNĚ ANALÝZY RIZIK.....	151
9. T8. ENVIRONMENTÁLNÍ PLÁN	187
10. ZÁVĚR	197
11. SEZNAM PŘÍLOH	198
12. SEZNAM ZDROJŮ.....	199

Úvod

Zadáním mé diplomové práce je vypracovat stavebně technologickou přípravu stavby, pro část ražených tunelů – Královská obora, které jsou součástí tunelového komplexu Blanka budovaném v hlavním městě Praha.

Hlavním důvodem, proč jsem si vybral tento typ stavby, je můj zájem o podzemní stavby a také proto, že jsem se z pozice studenta na praxi mohl účastnit její výstavby a proto je z určitého pohledu pro mne snazší vyznat se v poskytnutých podkladech a lépe si představit a pochopit technologie a postupy. Rozmanitosti a typy použitých technologií jsou jen zřídka u nás k vidění, navíc když uvážíme, kolik tunelů se u nás ročně postaví.

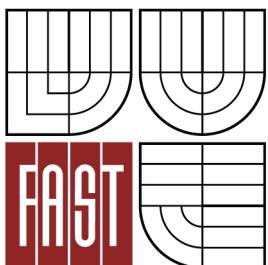
Na české poměry je tunelový komplex Blanka největší a nejrozsáhlejší, který zde doposud byl budován. Po jeho proražení vznikl nejdelší ražený tunelový úsek u nás dlouhý 2,24 km. Za zmínku stojí také vyřešení vzduchotechniky, kde pro strojovnu byla vybudována kaverna o rozměrech 150 m na délku a průměru necelých 20 m.

Ražení a budování primárního ostění tunelu bude realizováno pomocí Nové Rakouské tunelovací metody. Před samotnými ražbami je potřeba provést sanační injektáže, protože z výsledku geologického průzkumu, který byl proveden na základě již dříve vybudované průzkumné štoly, se jedná o velice nepříznivé geologické podmínky pro ražení. To je i jedním z důvodů, proč byl volen uzavřený elipsovitý průřez, který tak nejlépe odolává působení horninových tlaků. Způsoby vyztužení se liší podle geologie. Převážně se primární ostění skládá ze stříkaného betonu vyztuženého kari sítěmi a příhradovým rámem. Takto vyztužené primární ostění je doplněno o radiální svorníky nebo kotvy pro zlepšení působení horninového masivu.

Ve své práci se budu zabývat pouze vybranými částmi stavebně technologického projektu a budu se snažit o jejich kvalitní vypracování. Zejména pak časových a finančních plánů objektu a celé stavby, technologického předpisu doplněného o kontrolní a zkušební plán, dále je zde třeba také vyřešit bezpečnost a vyhodnotit míru rizik. V neposlední řadě navrhnout strojní sestavy, vypracovat projekt zařízení staveniště a plán zajištění materiálových zdrojů pro vybraný objekt.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

Obsah

1. Všeobecná část	16
1.1 Informace o stavbě	16
2. Rozdělení stavby na stavební objekty	17
3. Inženýrsko geologické poměry	17
3.1 Hydrogeologické poměry	20
4. Charakteristika území stavby	20
4.1 Obecná charakteristika území stavby	20
4.2 Tabulky zatřídění do jednotlivých technologických tříd	20
4.3 Výměry	21
5. Architektonické řešení	22
5.1 Směrové a sklonové poměry	23
6. Stavebně technologické řešení	23
6.1 Úvod	23
6.2 Způsoby vystrojování, statické zajištění výrubu	23
6.3 Jehlování	24
6.4 Mikropilotový deštník	24
6.5 Nadvýlomy	24
6.6 Kotvení	25
6.7 Sanační injektáže	25
6.8 Úprava počvy (dno kaloty)	25
6.9 Odvodnění tunelu	26
6.10 Větrání	26
7. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu	26
7.1 Zdroje energií	26
7.2 Napojení na dopravní síť	26
8. Vliv stavby na životní prostředí a okolí	26
9. Bezpečnost práce	27
10. Stavebně technologické části	28
10.1 Technická zpráva zařízení staveniště	28
10.2 Technologický předpis	28
10.3 Návrh strojní sestavy	28
10.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)	29
10.5 Environmentální plán	29
10.6 Širší situace dopravních vztahů	29
10.7 Projekt zařízení staveniště	30
10.8 Časový a finanční plán objektu SO 01	30
10.9 Časový a finanční plán stavby	30
10.10 Rozpočet	30

10.11 Kontrolní a zkušební plán (KZP).....	31
--	----

1. Všeobecná část

1.1 Informace o stavbě

Akce:	Soubor staveb Městského okruhu - Tunelový komplex Blanka
Stavba:	Tunelový úsek Královská obora – Špejchar – Pelc – Tyrolka
Místo stavby:	Hlavní město Praha, Praha 7 – městská část Bubeneč
Stavebník:	Hlavní město Praha Obor městského investora MHMP Mariánské nám. 2, 110 00 Praha 2
Správce stavby:	Inženýring dopravních staveb a.s.
Objednatel:	Metrostav a.s. Koželužská 2246, 180 00, Praha 8 – Libeň
Generální projektant:	SATRA spol. s.r.o. Sokolská 32, 120 00, Praha 2 Telefon: +420296337 111 Fax: +420296337100 E-mail: satra@satra.cz IČO : 18584209 DIČ: CZ18584209
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jaroslav Němeček
Odpovědný projektant:	Ing. František Červenka
Zhotovitel:	Metrostav a.s.

Termín zahájení výstavby: Duben 2013
Termín ukončení výstavby: Únor 2016

2. Rozdělení stavby na stavební objekty

SO 01	Severní tunelová trouba
SO 02	Jižní tunelová trouba
SO 03	Tunelová propojka 01 – průchozí
SO 04	Tunelová propojka 02 – průchozí
SO 05	Čerpací stanice
SO 06	Tunelová propojka 03 – průjezdná
SO 07	Odstavný záliv STT
SO 08	Odstavný záliv JTT
SO 09	Technologické centrum
SO 10	Tunelová propojka 04 – průchozí
SO 11	Tunelová propojka 05 – průchozí
SO 12	Tunelové propojka 06 – průjezdná

3. Inženýrsko geologické poměry

Vzhledem k tomu, že se jedná o podzemní stavbu - tunel, rozhodl jsem se zde aspoň ve zkratce uvést geologické poměry, které byly zde zastiženy. Podrobnější popis je uveden v podkladech, které mi byly poskytnuty pro vypracování tohoto projektu. V následujících tabulkách tab. 01 a tab. 02, je stručný přehled zastižené geologie podle staničení, rozčleněn do úseků.

SO 01 - SEVERNÍ TUNELOVÁ TROUBA			
Číslo úseku	Staničení (km)	Délka (m)	Horninový masív
1	7,265 - 7,135	130	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté – místy s ojedinělými lavicemi křemenných pískovců, R2, dobrotivské souvrství (skalecká facie) - ordovik
2	7,135 - 7,050	85	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstvené, dobrotivské souvrství (skalecká facie) – ordovik
3	7,050 - 6,850 Vltava	200	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství (skalecká facie) – ordovik
4	6,6850 - 6,668	182	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství (skalecká facie) – ordovik, Pozn: V blízkosti zástavba Povodí Vltavy
5	6,668 - 6,583 Vltava (plavební kanál)	85	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství (skalecká facie) - ordovik
6	6,583 - 6,455	128	písčítoprachovité až prachovité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství (skalecká facie) - ordovik
7	6,455 - 6,142	313	jílovitoprachovité břidlice zdravé, R4-R3, lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství - ordovik
8	6,142 - 6,034	108	jílovitoprachovité břidlice zdravé, R4, tektonicky porušené, s tektonickými ohlasy na diskontinuitách a s poruchovými pásmy o mocnosti > 1m, dobrotivské souvrství - ordovik
9	6,034 - 5,980	54	jílovitoprachovité břidlice zdravé, R4-R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství - ordovik
10	5,980 - 5,918	62	jemnozrné křemence zdravé, R2, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, místy tektonicky porušené, libeňské souvrství (řevnické křemence) - ordovik
11	5,918 - 5,940	78	jílovitoprachovité břidlice zdravé, R4-R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, libeňské souvrství -

Tab. 01

SO 02 - Jižní tunelová trouba			
Číslo úseku	Staničení (km)	Délka (m)	Horninový masív
1	7,269 - 7,180	89	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté – místy s ojedinělými lavicemi křemenných pískovců, R2, dobrotivské souvrství (skalecká facie) - ordovik
2	7,180 - 7,010	170	křemenné pískovce („skalecké křemence“) zdravé, R2, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté s vložkami břidlic, R3, (pozn: v 7,180- 7,156 km pískovce částečně ve výrubu, od km 7,156 v celém výrubu), dobrotivské souvrství (skalecká facie) - ordovik
3	7,010 - 6,830 Vltava	180	křemenné pískovce („skalecké křemence“) zdravé, R2, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté s vložkami břidlic, R3, (pozn: pískovce v celém výrubu - VLTAVA), dobrotivské souvrství (skalecká facie) - ordovik
4	6,830 - 6,745	85	křemenné pískovce („skalecké křemence“) zdravé, R2, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté s vložkami břidlic, R3, (do km 6,800 v celém výrubu, od 6,800- 6,745 km pískovce částečně ve výrubu) dobrotivské souvrství (skalecká facie) - ordovik
5	6,745 - 6,636	109	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství (skalecká facie) – ordovik, pozn.: V blízkosti zástavba Povodí Vltavy
6	6,636 - 6,558 Vltava - plavební kanál	78	písčité břidlice zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté dobrotivské souvrství (skalecká facie) – ordovik
7	6,558 - 6,410	148	písčítoprachovité až prachovité břidlice, zdravé, R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství (skalecká facie) – ordovik
8	6,410 - 6,110	300	jilovitoprachovité břidlice zdravé, R4-R3, lavicovitě vrstevnaté, dobrotivské souvrství – ordovik
9	6,110 - 5,990	120	jilovitoprachovité břidlice zdravé, R4, tektonicky porušené, s tektonickými ohlasy na diskontinuitách a s poruchovými pásmy o mocnosti > 1m, dobrotivské souvrství - ordovik
10	5,990 - 5,942	48	jilovitoprachovité břidlice zdravé, R4-R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté dobrotivské souvrství – ordovik
11	5,942 - 5,880	62	jemnozrné křemence, zdravé, R2, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, místy tektonicky porušené libeňské souvrství (řevnické křemence) – ordovik
12	5,880 - 5,820	60	jilovitoprachovité břidlice zdravé, R4-R3, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, libeňské souvrství - ordovik

Tab. 02

3.1 Hydrogeologické poměry

Generálně lze zvodně podzemní vody v zájmovém území řadit ke dvěma typům:

- podzemní voda v prostředí s **průlinovou propustností** v pokryvných sedimentech (holocenních sedimentech a především v pleistocenních terasových sedimentech).
- podzemní voda v prostředí s **puklinovou propustností** v horninách ordovického skalního podkladu.

Podrobnější popis hydrogeologie uveden v podkladech.

4. Charakteristika území stavby

4.1 Obecná charakteristika území stavby

Stavební pozemek je dán účelem stavby a to je v tomto případě dopravní stavba tunelu, který má odlehčit přeplněné dopravě v centru hlavního města Prahy a zároveň přispět k lepší kvalitě ovzduší a snížení hluku. Stavební jáma pro zahájení ražby se nachází v neobydlené části Prahy 7, Bubeneč. Pro uvolnění stavebního pozemku je potřeba vykácet stávající vzrostlé stromy. Pro napojení na stávající inženýrské sítě bude potřeba využít inženýrských sítí vedoucích v sousedních pozemcích.

4.2 Tabulky zatřídění do jednotlivých technologických tříd

STT				
Pořadí	Třída	Staničení (km)	Délka (m)	Zastoupení v úseku (%)
11	5a-m	6,081 – 5,820	289	17,23
1	5a	7,269 – 7,240	29	1,73
10	5a	6,110 – 6,081	19	1,13
12	5a	5,820 – 5,810	10	0,60
2	4	7,240 – 7,154	96	5,72
5	4	6,830 – 6,745	85	5,07
9	4	6,493 - 6,110	383	22,84
13	4	5,810 – 5,735	75	4,47
4	3H	7,010 – 6,830	180	10,73
7	3H	6,636 - 6,558	78	4,65
3	3	7,154 – 7,010	144	8,59
6	3	6,745 - 6,636	109	6,50
8	3	6,558 – 6,493	65	3,88
14	3	5,735 – 5,620	115	6,86
Celkem			1677	100,00

Tab. 03

JTT				
Pořadí	Třída	Staničení (km)	Délka (m)	Zastoupení v úseku
10	5a-m	6,109 - 5,850	259,00	14,48
1	5a	7,265 – 7,232	33,00	1,84
9	5a	6,142 - 6,109	33,00	1,84
11	5a	5,850 - 5,845	5,00	0,28
4	4	6,850 - 6,758	92,00	5,14
8	4	6,455 - 6,142	313,00	17,50
12	4	5,845 - 5,775	70,00	3,91
2	3	7,232 – 7,050	182,00	10,17
3	3H	7,050 – 6,850	200,00	11,18
6	3H	6,668 - 6,583	85,00	4,75
5	3	6,758 - 6,668	90,00	5,03
7	3	6,583 - 6,455	128,00	7,15
13	3	5,775 - 5,662	113,00	6,32
14	2	5,662 - 5,476	186,00	10,40
Celkem			1789	100,00

Tab. 04

Tunelové propojky, odstavný záliv, čerpací stanice, tech. centrum			
Označení	Třída	Staničení (km)	Pozn.
SO 03-TP-01-průchozí	3	7,004	**
SO 04-TP-02-průchozí	4	6,771	**
SO 05 - Čerpací stanice	4	6,764 - 6,789	*
SO 06 -TP-03-průjezdná	3	6,540	**
SO 07 - Odstavný záliv STT	4	6,552 - 6,497	*
SO 08 - Odstavný záliv JTT	4	6,572 - 6,513	**
SO 09 - Technologické centrum	3	6,540	**
SO 10 - TP-04-průchozí	4	6,310	**
SO 11 - TP-05-průchozí	5a-m	6,054	**
SO 12 - TP-06-průjezdná	4	5,807	**
*) staničení STT			
***) staničení JTT			

Tab. 05

4.3 Výměry

Na základě geologického průzkumu bylo stanoveno celkem šest technologických tříd. To ukazuje na fakt, že geologie je v průběhu celé trasy velice nestálá a mění se. Zde následující tabulka výkazu výměr je pouze orientační. Pro různé technologické třídy volíme různou tloušťku primárního ostění, tak aby vyhověla na vlastní tíhu a horninový tlak s toho je patrné, že se bude měnit i ražený profil.

Objekt	Délka (m)	Plocha výrubu na 1m ³	celkem plocha výrubu (m ³)	Procentuální zastoupení (%)
SO 01 - Severní tunelová trouba	1 677	123,7	207 444,90	46,1
SO 02 - Jižní tunelová trouba	1 789	123,7	221 299,30	49,2
SO 03 - Tunelová propojka 01 - průchozí	24,63	56,72	1 397,01	0,3
SO 04 - Tunelová propojka 02 - průchozí	23,505	56,72	1 333,20	0,3
SO 05 - Čerpací stanice	10,8	44,8	483,84	0,1
SO 06 - Tunelová propojka 03 - průjezdná	24,36	86,5	2 107,14	0,5
SO 07 - Odstavný záliv STT	55	66,5	3 657,50	0,8
SO 08 - Odstavný záliv JTT	55	66,5	3 657,50	0,8
SO 09 - Rozvodna elektrické energie	30,9	106,4	3 287,76	0,7
SO 10 - Tunelová propojka 04 - průchozí	23,4	56,72	1 327,25	0,3
SO 11 - Tunelová propojka 05 - průchozí	25,5	56,72	1 446,36	0,3
SO 12 - Tunelová propojka 06 - průjezdná	24,8	86,5	2 145,20	0,5
Celkem	3 764		449 586,97	100,0

Tab. 06

5. Architektonické řešení

Příčný profil je elipsovitého tvaru, ten nejlépe vyhovuje dispozici pro dva souběžné jízdni pruhy a zároveň je tento profil ze statického hlediska velice výhodný. Dno tunelu je rozděleno na dva kanály, které budou sloužit k přívodu a odvodu vzduchu a také pro rozvod médií, která jsou nutná pro provoz tunelu. Nad dnem je zřízena mostovka, která bude sloužit k vedení jízdnic pruhů. Mostovka bude provedena z litého betonu upravena do požadované drsnosti. Finální ostění bude provedeno z pohledového

betonu, opatřeného voděodolným nátěrem. V přístropí bude umístěno osvětlení, ventilátory a potřebná dopravní značení. V místě ventilátoru jsou vedeny výdechy ze vzduchotechnického kanálu, který je veden pod mostovku.

5.1 Směrové a sklonové poměry

Jak severní tunelová trouba (STT), tak jižní tunelová trouba (JTT) jsou v celé své délce vedeny ve směrovém oblouku levostranném. Co se týče sklonových poměrů nejvyšší hodnota klesání se nachází cca na 6,75 km - 5%, kde byla také umístěna čerpací stanice. To znamená, že směrem od portálu je vedena trasa v úklonu do staničení 6,75 km a poté začne mírně stoupat směrem k portálu Letná. Podrobněji jsou směrové a sklonové poměry popsány v podkladech.

6. Stavebně technologické řešení

6.1 Úvod

Předpokládaný projekt obsahuje úsek STT (7,269 – 5,620 km) a JTT (7,265 – 5,476 km) včetně tunelových propojek, odstavných zálivů, čerpací stanice a elektrické rozvodny.

Ražba tunelu a budování primárního ostění se bude provádět novou rakouskou tunelovací metodou (dále jen NRTM). Konstruktivní řešení ostění a technologie ražby jsou navrženy podle technologických tříd (dále jen TT NRTM viz. 4.2), které zohledňují kvalitu horniny a velikost výrubu. Zatřídění do jednotlivých TT bylo prováděno na základě klasifikace QTS, která byla vytvořena pro pražské prostředí.

6.2 Způsoby vystrojování, statické zajištění výrubu

Níže uvedené postupy vystrojování a statického zajištění se týkají všech stavebních objektů a budou se vystrojovat podle zastižených technologických tříd viz. 4.2 tabulky 3-5.

Před samotným ražením je potřeba v místech s výskytem větších průsaku podzemních vod (na základě zastižené geologie v průzkumné štolě) provést sanační injektáže viz.6.7, právě z průzkumné štoly. Dále v místě klenby resp. nad ní je potřeba vyztužit kalotu (přístropí) tak, aby, nedocházelo k uvolňování a vyjždění kusů masívu. To se provádí buďto pomocí jehel viz.6.3 (hřebínková výztuž), nebo pomocí mikropilotových deštníků viz. 6.4. Předpokládá se v technologické třídě 5a-m, 5a, 4, výjimečně v TT 3. Razící krok se volí podle TT a zastižené geologie, pro kalotu se pohybuje od 0,8-3m, pro opěří od 1,6-12m a pro dno od 3,2-24m. Protože ražba kaloty se provádí pomocí trhacích prací počítá se s nadvýlomy max. 200mm. V případě, že budou větší, je potřeba je staticky zajistit viz.6.5. Po vyražení a odklizení rubaniny se stěny očistí a zastříkají se stabilizační vrstvou stříkaného betonu tl. 30mm. V případě TT 5a-m,5a,4, výjimečně 3, je potřeba ochránit čelbu stabilizační vrstvou stříkaného betonu v tloušťce od 30-100mm doplněnou o kari síť. V případě, že zastižená geologie se jeví jako velice nestabilní, je možné je doplnit o hydraulické nebo samozavrtané svorníky. Poté se na částečně zajištěný výrub osadí příhradový rám, který se za doprovodu geodeta usadí a zajistí. Ostění výrubu je potřeba vyztužit dvěma vrstvami kari sítí, které budou

umístěny při vnějším a vnitřním lící primárního ostění a zároveň budou sloužit jako podpora pro příhradový rám. Takto vyztužené ostění se zastříká vrstvou stříkaného betonu v tloušťce od 200-300mm podle TT. V poslední fázi bude provedeno kotvení stěn pomocí hydraulických nebo samozavrtných svorníků viz.6.6.

Rozpojování, jak jsem již uvedl výše bude prováděno pomocí trhacích prací a základní členění výrubu pro TT 3,4 bude: kalotu(přístropí), opěří, dno. Pro TT 5a a 5a-m se kalota může ještě dělit podélně pro vytvoření protiklenby a dále již stejně opěří, dno. Pro 2 TT se předpokládá členění výrubu pouze na kalotu a dno.

6.3 Jehlování

Nad klenbou díla do vrtů o průměru 46 mm se na sucho osadí ocelové tyče z hřebínkové oceli. Délka tyčí bude 4,0 m, vzdálenost v příčném směru bude $a = 300$ mm. Překrytí tyčí v podélném směru bude 1,0m. V případě nestability výrubu a tvoření nadvýlomů a také v případě rizika vypadávání bloků horniny (křemence) je možné použít jehlování bez ohledu na TT NRTM, i když v ostatních TT (kromě 4, 5a, 5a-m) se jehlování nepředpokládá.

6.4 Mikropilotový deštník

Nad profilem výrubů STT a JTT bude osazeno celkem 2x33 ks ocelových trubek 108/16 (114/10) mm injektovaných cementovou suspenzí. Délka mikropilotových deštníků bude 24 m. Ocelové trubky mikropilotového deštníku budou osazeny tak, aby přesahovaly 400 mm před portálovou stěnu. Pro návrh mikropilotového deštníku je uvažováno s tolerancí při vrtání 3% z délky, tomuto bude uzpůsobena vzdálenost trubek od výrubu (na začátku bude tato vzdálenost 100 mm, na konci 720 mm). Z výše uvedeného vyplývá, že jednotlivé mikropiloty nebudou navrženy souběžně s tunely. V případě potřeby se mikropilotové deštníky mohou použít i při ražení v TT 5a-m pro zpevnění horninového nadloží (ve výkazu výměr se počítá s použitím ve 20%)

Pokud budou průsaky a zvodněnost horninového masívu tak velké (rozhodne mistr), bude ražba kaloty obtížná a nebude se řádně dařit nainstalovat primární ostění, resp. budou ohrožovat stabilitu čelby, je potřeba s ohledem na bezpečnost práce v tomto úseku použít sanační injektáže. Provedení injektáží bude s předpolí ražeb pomocí injektovaných mikropilotových deštníků. Budou použity mikropiloty 114/10mm do vrtů Φ 120mm a injektované cementovou suspenzí. Délka mikropilot bude 8,0m. Překrytí jednotlivých vějířů je závislé na TT jejich délka bude 3-4m. Podrobné technické řešení viz. podklady.

6.5 Nadvýlomy

Pokud bude nadvýlom větší než 300 mm a jeho plocha větší než 1,0 m², je třeba jej vyztuzit svařovanou sítí.

V případě, že by došlo k nepředvídaným nadvýlomům, které nepřekročí směrem do vrchu 15,0 m³ (resp. 5 m) nebo směrem dopředu 35,0 m³ (resp. 3,0 m) a jejichž zmáhání nepřekročí 24 hodin, nejedná se ještě o závažnou provozní nehodu (havárii). Tyto nadvýlomy nemají ještě vliv na bezpečnost provozu a jejich zmáhání je věcí stavby. Pokud však vzniknou takové nadvýlomy, jejichž zmáhání se předpokládá po dobu delší než 24 hodin nebo jejich velikost překročí uvedené hodnoty, jedná se již o závažnou provozní nehodu (havárii) a je třeba postupovat podle § 11 až 14 vyhl. OBÚ č. 55.

6.6 Kotvení

V rozsahu dle jednotlivých TT (viz. 6.2) bude prováděno kotvení horninového prostředí hydraulickými svorníky Wibolt EXP 120 délky 4,0 m v případě dvoupruhového tunelu a 6,0 m u zálivu, v místě křížení s tunelovými propojkami, u čerpací stanice, u sos výklenků a v místě rozšíření profilu pro VZT. Svorníky budou v příčném směru ve výrubu osazovány ve vzájemné vzdálenosti a to vždy ve druhém záběru od čelby. Svorníky budou osazovány kolmo na primární ostění, v případě nepříznivého křížení systému diskontinuit geolog rozhodne o úhlu ve kterém budou osazovány.

V podélném směru budou jednotlivé svorníky osazovány kolmo na niveletu, v případě nepříznivých dispozičních podmínek mohou být osazovány odkloněné o úhel 15 °.

6.7 Sanační injektáže

Na základě zkušeností z realizace průzkumné štoly jsou navržena sanační opatření spočívající v tlakové injektáži na bázi jílocementu, pomocí radiálních vějířů provedeny z průzkumné štoly. Vzhledem k minimalizaci prostojů budou provedeny v předstihu. Pro přívod medií a dopravní spojení bude sloužit vstupní/úniková šachta zřízená na Císařském ostrově.

Provádí se za účelem utěsnění skalního masívu v klenbě tunelu proti průsakům podzemní vody. Má vytvořit jakousi obálku, která bude mít minimální tloušťku 2,5 m v místě kaloty tunelu od rubu ostění o šířce 16m.

Injektáž bude provedena přes síť vrtů, které budou postupně vytvářet vějířovitou obálku. Vrty budou vedeny kolmo na podélnou osu štoly. Bude se injektovat vzestupně ve dvou etážích. Podrobnější popis sanačních injektáží je popsán v podkladech.

Konkrétní staničení, ve kterých, budou provedeny injektáže, viz. podklady.

6.8 Úprava počvy (dno kaloty)

Mimo TT 5a-m,5a a v případě potřeby i ve třídě 4 nebude počva kaloty nijak upravována. Pro pojezd mechanizace bude využito stávající horninové prostředí. Zhotovitel zajistí její pravidelnou údržbu tak, aby nedocházelo ke tvorbě bahna, zejména v místě patek výztužných rámu.

Počva opěří bude opatřena vrstvou válcovaného betonu třídy C 16/20. Tato úprava umožní bezpečný pojezd mechanizace, ochrání horninové prostředí před degradací a minimalizuje znečištění podzemní vody, která musí být následně čištěna tak, aby vypouštěná voda splňovala podmínky dané vodoprávním povolením. Po uzavření profilu bude primární ostění dna ochráněno vrstvou šterkopísku tl. 500 mm.

Přechod mezi jednotlivými pracovními úrovněmi bude zajištěn pomocí ramp o maximálním sklonu 20 %. Rampa bude z části dosypána rubaninou a z části odstraněním části horninového prostředí. Maximální počet „podstřelených“ rámu je 5 ks.

Zhotovitel zajistí dostřikání primárního ostění až k rampě a před provedením rampy dokotvení hydraulickými svorníky délky 4,0, resp. 6,0 m v počtu 6 ks v každém druhém záběru a po celé délce rampy.

Povrch rampy bude opatřen vrstvou šterku 32 – 64 mm tl. 200 mm.

6.9 Odvodnění tunelu

Při ražbách kaloty budou v pravidelných úsecích (cca po 50m) zřizovány lokální jímky pro čerpání podzemní vody. Po vyražení opěří bude voda svedena do odvodňovacích žlábků umístěných na krajích zpevněné betonové komunikace. Podrobnější popis odvodnění viz. podklady.

6.10 Větrání

Větrání severní (STT) i jižní (JTT) tunelové trouby bude provedeno jako separátní foukací z portálu Trója, podrobnější popis viz. podklady

7. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

7.1 Zdroje energií

Dvoupruhový úsek ražené části tunelu v Královské oboře po svém dokončení bude zásobován energií (elektřina), ze stavebního objektu k tomu určeného, a to SO 05 – technologické centrum. Pro přívod energie do tohoto místa bude využito stávající vedení elektrické energie z ulice Za elektrárnou.

7.2 Napojení na dopravní síť

Po dokončení všech dílčích úseků tunelového komplexu Blanka (Brusnice, Dejvice, Královská obora) vznikne, společně s tunely Zlíčovským, Mrázovkou, Strahovským městský okruh délky 17 km. Napojení na tunel Blanka bude možný sjezdem z nově vybudovaného Trojského mostu v městské části Praha Troja, kde tento tunel začíná/končí a vede směrem na jihozápad. První sjezd/vjezd do tunelu je vybudován v Pražské části Letná z ulice Milady Horákové. Dále je tunel veden přes městskou část Dejvice, kde bude možné se napojit na tunel v místě Hradčan, konkrétně v místě křížení ulic Svatovítská a Milady Horákové. V části Střešovice je možné se napojit na tunel Strahovský, který je dále veden jižně nebo opustit tunel v místě Malovanka na Patočkově ulici.

8. Vliv stavby na životní prostředí a okolí

Při realizaci stavby (ražení, betonáž, armování, pojezd stavební techniky, strojů, automobilů, jeřábů, auto domíchávačů atd.) vzniká hluk, který je nežádoucí pro sousední obyvatelstvo, a proto je potřeba ho minimalizovat na přípustné hodnoty. Např. použitím vhodných strojů a dobrou organizací výstavby. V době od 21hod. do 7hod. nesmí hodnota L_{Aeq} přesáhnout hodnotu 75dB(A) v nezastavěných částech, v zastavěných částech L_{Aeq} 65dB(A). Do jisté míry je výhodou, že staveniště se nachází v nezastavěné části a jedná se o podzemní stavbu, která svou dispozicí a

umístěním většinu nežádoucích hluků absorbuje do podzemí. Ovšem ražba v hodinách od 21-7hod. je nepřípustná resp. odstřel horniny.

Dále jako prevence omezení prašnosti a vzniku nečistot na příjezdných komunikacích je potřeba je pravidelně čistit a kropit, hlavně v letních měsících.

Dalším možným rizikem může být únik nebezpečných látek (ropa, oleje, chemikálie) do podzemí. Je nutné dbát na správné zacházení s nimi, a také jejich uskladňování a dopravu. V případě úniku musí být postižené místo/zemina odebrána a předána k odborné likvidaci. V rámci odpadového hospodářství budeme postupovat takto:

- Zamezení, popřípadě minimalizace vzniku
- Opatření v místě možného vzniku
- Využití v místě vzniku
- Druhotné využití, recyklace
- Efektivní zneškodnění
- Bezpečné skladování

Odpady vzniklé po dobu výstavby (kovy, papír, plasty) budou druhotně využity. Na stavbě budou umístěny kontejnery s rozlišením typů odpadů, pro který jsou určeny.

9. Bezpečnost práce

Výstavba ražených tunelů u nás není příliš standardní v takovém měřítku, také dokončením tohoto tunelového komplexu u nás, vznikne nejdelší ražený tunel délky 2,23km. Použitá technologie Nové rakouské tunelovací metody využívá neustálého monitoringu a podle toho se přizpůsobuje způsob a druh vyztužení. Jedná se o složitý proces, při kterém je potřeba být připraven na možné potíže s tím spojené, jako jsou nadměrné průsaky vod, vysouvání ploch nespojitosti s čelby, ale i ostění, nadměrné nadvýlomy nebo v nejhorším případě propady či zavalení výrubu.

Abychom těmto možným problémům předešli nebo je omezili v co největší míře, je třeba zpracovat a dodržovat zásady bezpečnosti a organizaci práce, tzn. zpracovat plán BOZP a proškolit pracovníky, kteří, by bez absolvování proškolení, které bude evidováno a stvrzeno jejich podpisem, neměli přístup do podzemí a na stavenišť.

Dále je třeba zpracovat plány, podle kterých, se pracovníci budou řídit v případě vzniklého nebezpečí „Havarijní plán“, „Povodňový plán“, „Dopravně provozní řád“, obsahově se tyto plány řídí vyhláškou Českého Báňského Úřadu (dále jen ČBÚ).

Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci doplněná o analýzu rizik je součástí tohoto textového dokumentu označeného jako **T7. ŘEŠENÍ BEZPEČNOSTI VČETNĚ ANALÝZY RIZIK**

10. Stavebně technologické části

10.1 Technická zpráva zařízení staveniště

Technická zpráva zařízení staveniště doplňuje výkresovou přílohu zařízení staveniště **P1-P4**. V této části jsou podrobně popsány objekty zařízení staveniště a jeho zabezpečení. V příloze č. **1** jsou podrobně popsány použité druhy a technické parametry použitých mobilní obytných a sanitární kontejnerů. V příloze č. **2** je spočítán maximální požadovaný příkon elektrické energie pro provoz staveniště a pro použitá zařízení. V příloze č. **3** je spočítána max. potřeba vody pro zařízení staveniště a následně nedimenzována staveništní přípojka. V příloze č. **4** uvedena bilance financí na zařízení staveniště a v příloze č. **5** je uveden časový plán výstavby a likvidace ZS.

Technická zpráva zařízení staveniště je součástí textové části stavebně technologické projektu označená jako **T2**.

10.2 Technologický předpis

Technologický předpis je zaměřen na provádění primárního ostění v severní tunelové troubě v technologické třídě 5a-m v úseku 6,109 – 5,820 km jedná se o část objektu SO 01. V technologickém předpise je podrobně popsán postup provádění a činnosti s tím spojené pro realizaci primárního ostění v tomto úseku.

Technologický předpis je rozčleněn na tyto části:

1. Všeobecná část
2. Materiál
3. Převzeti pracoviště
4. Obecné pracovní podmínky
5. Personální obsazení, vymezení odpovědnosti
6. Pracovní stroje a pomůcky
7. Pracovní postup
8. Jakost a kontrola kvality
9. Bezpečnost a ochrana zdraví
10. Ekologie a nakládání s odpady

Technologický předpis je přílohou textové části stavebně technologického projektu označen jako **T5**.

10.3 Návrh strojní sestavy

V této části jsou popsány jednotlivé stroje a mechanismy, které budou použity pro realizaci díla. Jsou zde vypsány hlavní technické parametry a rozměry pro daný stroj zařízení. Dále jsou zde průkazné tabulky zvedacích zařízení a dosahy nejen jeřábu, ale také bagru, rypadel, stříkacích jednotek. Je zde také popsána doprava strojů a mechanismu nadměrných hmotností a rozměru, jejich časové nasazení.

Návrh strojní sestavy je přílohou textové části stavebně technologického projektu označen jako **T3**.

10.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)

Tato příloha udává, jakým způsobem bude zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci na raženém tunelu dle platných norem, zákonu a nařízení vlády a to:

- Zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zák. ČNR č.425/1990 Sb. A zák.542/1991 Sb. (znění zákona ČNR č.440/1992 Sb.)
- Vyhláška ČBÚ č. 55/1996 Sb., ze dne 7. února 1996 o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí ve znění Vyhlášky č.238/1998 Sb., Vyhlášky č.144/2004 Sb., Vyhlášky č. 298/2005 Sb.
- Vyhláška ČBÚ č.239/1998 Sb. O bezpečnosti a ochraně zdraví a o bezpečnosti provozu pro vrtání a geofyzikální práci.
- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu.
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do nezajištěné hloubky.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na zdraví při práci na staveništích. Zákon ČNR č.61/1988 Sb. o hornické činnosti a ostatní.

Bezpečnost a ochrana zdraví je přílohou textové části stavebně technologického projektu označen jako **T7**, která je doplněna přílohou, kde jsou popsány a vyhodnoceny rizika na staveništi. Ke grafickému znázornění bezpečných tras a výstražných značek byl sestaven výkres Schéma prostorového uspořádání BOZP a označení **P5-P6**.

10.5 Environmentální plán

Výstavba tunelového komplexu Blanka je náročná na životní prostředí v okolí stavby, především v místech portálu stavby a v prostorách zařízení staveniště, proto bylo potřeba sestavit environmentální plán, který by měl předcházet případným nadměrným poškozením a v případě potřeby je omezovat na minimum. Na stavbě je především potřeba řešit nakládání s nebezpečnými odpady jako jsou chemikálie, nafta, oleje a dále prašnost, ochrana okolní zeleně.

Environmentální plán je přílohou textové části stavebně technologické projektu označen jako **T8**.

10.6 Širší situace dopravních vztahů

Širší situace dopravních vztahů je grafickým znázorněním, které řeší průjezdnost nadměrných nákladů Prahou na staveništi v Troji.

Širší situace dopravních vztahů je přílohou výkresové části stavebně technologického projektu označen jako **P4**.

10.7 Projekt zařízení staveniště

Jedná se grafické znázornění, uspořádání zařízení staveniště. Konkrétně jsou zde zakresleny příjezdové a výjezdové cesty na staveniště, obytné buňky pro vedení stavby, kancelářské prostory, dílny, čerpací stanice, sanitární buňky, jídelna, sklady, přípojky vody, kanalizace a elektrické energie a jejich vedení po staveništi. Dále umístění staveništních rozvaděčů, zpevněné plochy, plochy určené pro skladování materiálů, mezideponie, osvětlení, oplocení atd.

Projekt zařízení staveniště je přílohou výkresové části stavebně technologického projektu označen jako **P1-P4**.

10.8 Časový a finanční plán objektu SO 01

Časový plán objektu SO 01, je řešen v programu MS Project. Graficky znázorňuje dobu trvání jednotlivých činností. Součástí je i nasazení jednotlivých strojů a nasazení pracovníků v jednotlivých měsících.

Finanční plán objektu SO 01, je zpracován v programu excel, výstupem je grafické znázornění kolik v jakém období bude stát daný díl objektu. Slouží k hospodárnému a přehlednému rozložení financí.

Časový a finanční plán objektu SO 01, je příloha stavebně technologického projektu označená jako **P3**.

10.9 Časový a finanční plán stavby

Časový a finanční plán stavby byl vytvořen v programu BUILDpower. Díky technickohospodářským ukazatelům jsem schopen stanovit předběžnou cenu ražené části tunelového úseku Královská obora a také jejich jednotlivých objektových částí. V časových plánech je také vidět tok financí v jednotlivých měsících, čtvrtletích, popř. rocích. Je zde také znázorněna délka výstavby jednotlivých objektů SO 01 – SO 12.

Časový a finanční plán stavby včetně harmonogramů je příloha stavebně technologického projektu označená jako **P2**.

10.10 Rozpočet

Rozpočet byl vytvořený v programu BUILDpower. Důvodem je zjištění ceny objektu SO 01, SO 02. Rozpočet zahrnuje ceny prací, materiálů, zařízení staveniště. Součástí rozpočtu je také bilance zdrojů kde je vidět jaké množství materiálů je potřeba pro vybranou položku.

Rozpočet je příloha stavebně technologického projektu označená jako **P5**.

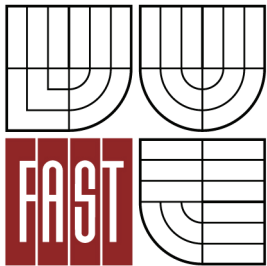
10.11 Kontrolní a zkušební plán (KZP)

V KZP je řešeno, kdy a v jakém pořadí budou řešeny kontroly jednotlivých technologických etap provádění primárního ostění tunelu. Musí zde být uvedeno, kdo kontrolu provádí, jak ji provádí, záznam o kontrole, zda vyhoví podle normy a dovolených odchylek.

KZP je součástí toho textového dokumentu označen jako **T6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ TUNELU.**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T2. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Obsah

1. Základní řešení zařízení staveniště.....	34
1.1 Charakteristika	34
2. ZS Troja.....	34
2.1 Nadzemní překážky.....	34
2.2 Objekty a ZS	34
2.2.1 Mobilní kontejnery.....	34
2.2.2 Zpevněná plocha pro kancelářské prostory a vedení stavby	35
2.2.3 Zpevněná plocha určená pro sklady	35
2.2.4 Zpevněná plocha určena pro skladování rubaniny-mezideponie	35
2.2.5 Odstavná plocha pro stavební stroje.....	36
2.2.6 Parkování osobních vozidel	36
2.2.7 Osvětlení staveniště.....	36
2.2.8 Přípojka a staveništní rozvod NN	36
2.2.9 Přípojka a staveništní rozvod vody.....	36
2. 2. 10 Vyhrazená plocha pro kontejnery na odpad	37
2. 2. 11 Staveništní komunikace	37
2. 2. 12 Oplocení staveniště	37
2. 2. 13 Informační tabule	37
2.3 Přístup na staveniště.....	38
2.3.1 Úprava dopravního značení	38
2.4 Počet pracovníků a jejich sociální zázemí	38
2.5 Likvidace ZS.....	38
3. ZS Čerpací stanice (Císařský ostrov)	39
3.1 Základní informace.....	39
3.2 Vybavení a popis ZS	39
4. ZS vstupní šachty (Šlechtova restaurace).....	40
PŘÍLOHA č. 1	41
PŘÍLOHA č. 2	50
PŘÍLOHA č. 3	54
PŘÍLOHA č. 4	57
PŘÍLOHA č. 5	61
5. Zdroje	63

1. Základní řešení zařízení staveniště

1.1 Charakteristika

Vzhledem k tomu, že se jedná o liniovou stavbu, bylo zde zřízeno jedno hlavní ZS a dále dvě nutná pro výstavbu a provoz. V tomto se textu se budu postupně zabývat každým z nich. Pojmenoval jsem je:

- ZS Troja
- ZS Čerpací stanice (Císařský ostrov)
- ZS Vstupní šachty (Šlechtova restaurace)

2. ZS Troja

Hlavní ZS je situováno v městské části Prahy 7 – Troja. Toto ZS je nejrozsáhlejší rozměru cca 60 x 70m tzn. 4200m². Je zde hlavní zázemí pro výstavbu tunelu. Terén je zde poměrně rovinný.

2.1 Nadzemní překážky

Jedinými nadzemními překážkami jsou vzrostlé stromy, které budou vykáceny v místě zařízení staveniště. Převážná většina prací probíhá pod zemí proto nijak nebrání nebo neomezuje dění na povrchu.

2.2 Objekty a ZS

Plocha pro kontejnery bude zpevněna vrstvou struskového štěrku frakce 0 – 16mm v tloušťce 100mm (požadovaná míra hutnění $E_{def,2}=30\text{Mpa}$). Bude zde potřeba přemístit/převézt velké množství vytěžené rubaniny, proto hlavní staveništní komunikace stejně tak jako nájezdová rampa ke stavební jámě budou vysypány štěrkem tl.200mm a zpevněna cementem v celé jeho délce.

2.2.1 Mobilní kontejnery

Všechny typy použitých kontejnerů - obytné, skladové, sanitární budou pořízeny u firmy SILECON, a.s. Na základě konzultace s firmou budou vytvořeny sestavy buněk nejlépe vyhovujícím požadavkům staveniště.

Typy, rozměry a jejich vybavení bude vypsáno v příloze této technické zprávy označena jako **PŘÍLOHA 01**

2.2.2 Zpevněná plocha pro kancelářské prostory a vedení stavby

Využitá plocha 120m²

Jedná se o sestavu mobilních kontejneru a to 13 kancelářských doplněných o 1 kontejner určený jako šatny. Pro jejich umístění bude provedeno zpevnění plochy vrstvou struskového štěrku frakce 0 – 16mm v tloušťce 100mm (požadovaná míra hutnění $E_{def,2}=30\text{Mpa}$). Ke kontejnerům bude přiveden kabel NN. Vedle této sestavy bude umístěn sanitární kontejner WC muži/ženy který bude rovněž zpevněn vrstvou struskového štěrku frakce 0 – 16mm v tloušťce 100mm (požadovaná míra hutnění $E_{def,2}=30\text{Mpa}$).

Účel kontejneru:

- 2 x stavbyvedoucí
- 3 x vedoucí projektu
- 2 x zástupce vedoucího projektu
- 2 x rozpočtáři
- 2 x koordinátoři BOZ
- 2 x geodeti
- 1 x šatna

2.2.3 Zpevněná plocha určená pro sklady

Vyčleněná plocha cca 86m²

Plocha pro skaldy bude zpevněná vrstvou struskového štěrku frakce 0 – 16mm v tloušťce 100mm (požadovaná míra hutnění $E_{def,2}=30\text{Mpa}$) určenou pro skladování výztuže - rámy BTX a vazací drát, distanční podložky, kari sítě, svorníky. Budou zde ale také umístěny 4 kontejnery zvlášť zamykatelné pro skladování těžkých látek, výbušnin, náradí atd. Ke skladům bude přiveden kabel NN pro osvětlení. Plocha s kontejnery bude uzamykatelná. Dílčí sklad bude zřízen v hale, který bude sloužit převážně pro materiál na opravu strojů a náhradní díly.

2.2.4 Zpevněná plocha určena pro skladování rubaniny-mezideponie

Vyčleněná plocha cca 338,5m²

Tato plocha bude zpevněna vrstvou struskového štěrku frakce 0 – 16mm v tloušťce 100mm (požadovaná míra hutnění $E_{def,2}=30\text{Mpa}$). Je třeba ji řádně osvětlit, aby mohly práce bez problému pokračovat i v noci a nedocházelo k zbytečným nehodám.

2.2.5 Odstavná plocha pro stavební stroje

Vyčleněná plocha cca 345m²

Parkovací stání pro stavební stroje budou vyrovnány vrstvou šterkopísku tl.50mm frakce 0-16mm a poté opatřeny dočasnou dlažbou MODI pro zatížení stavebními stroji. Aby nedocházelo k uniku olejů a jiných nebezpečných látek pod každý odstavený stavební stroj se umístí odkapávací vana.

2.2.6 Parkování osobních vozidel

Vyčleněná plocha 875m²

Parkovací stání budou vyrovnány vrstvou šterkopísku frakce 0-16mm tl.50mm a poté opatřeny dočasnou dlažbou MODI, aby nedocházelo k tvoření kaluži a bahna. Předpokládá se 32 parkovacích stání pro osobní vozidla.

2.2.7 Osvětlení staveniště

Vzhledem k tomu, že práce budou probíhat 24 hodin denně od pondělí do pátku je potřeba staveniště řádně osvětlit jednak pro ostrahu, ale také pro dobrou orientaci pracovníku v noci. Rozvod osvětlení je navrhnout na dočasných dřevěných sloupech průměru 100mm odpovídající výšky, tak aby nedocházelo ke kolizím se stavebními stroji. Napojení na NN bude provedeno přímo z rozvodné skříně.

2.2.8 Přípojka a staveništní rozvod NN

Pro ZS je potřeba zřídit připojení na rozvod elektrické energie. Pro napojení na stávající vedení vysokého napětí nejvíce vyhovuje prostor u ocelové haly, kde bude i zřízen hlavní staveništní rozvaděč. V celém areálu ZS jsou zřízeny 3 rozvodné skříně a jeden staveništní rozvaděč- trafostanice. Připojení ventilátoru sloužících k odvětrávání tunelu vyžaduje samostatné napojení na rozvaděče. Požadovaný max. příkon pro stroje, zařízení, mobilní kontejnery a osvětlení k realizaci této stavby je spočítán v příloze označené jako **PŘÍLOHA č.2**.

2.2.9 Přípojka a staveništní rozvod vody

Zásobování ZS vodou je realizováno pomocí vodovodní přípojky, která je umístěna v areálu loděnice ve vzdálenosti 88,45m. Jedná se o velice rozsáhle staveniště, proto zde byla zřízena vstupní šachta, kde je umístěn hlavní uzávěr vody a vodoměr.

Požadovaná spotřeba vody je spočítána v příloze označené jako **PŘÍLOHA č.3**.

2. 2. 10 Vyhrazená plocha pro kontejnery na odpad

Vyhrazená plocha cca 60m²

Při provozu staveniště bude vznikat komunální odpad, který se třídí na směsný, papír, plasty a sklo. Kromě toho zde bude vznikat odpad z obalových materiálů (papír, lepenka, plastové folie, skleněné obaly, karton atd.) a odpad ze stavebních prací. Odpadový materiál bude tříděn dle druhu na nebezpečný a ostatní a dále bude odvážen a recyklován. Odpadová materiál, který nelze recyklovat nebo jinak využít bude odvezen na skládku.

Použito 7 kontejneru:

- sklo, papír, plasty, komunální odpad
- kovový odpad
- nebezpečný stavební odpad
- ostatní stavební odpad

2. 2. 11 Staveništní komunikace

Příjezdová cesta na staveniště je z části tvořena stávajícím betonovým povrchem a z části je tvořena zhutněným struskovým štěrkem frakce 0-16 tl.100mm.

Pro dopravu na staveništi bude sloužit komunikace ze struskového štěrku zpevněná cementem frakce 0 -16 tl.200mm (požadovaná míra hutnění $E_{def,2}=30\text{Mpa}$).

2. 2. 12 Oplocení staveniště

Pro zamezení přístupu na staveniště neoprávněných osob bude staveniště dokola oploceno plotem z dílců ocelových sítí upevněných v betonových patkách výšky 1,8m.

V místě vstupu na staveniště bude umístěna zvedací závora a o víkendech bude zamčena branou.

2. 2. 13 Informační tabule

Těsně před vjezdem na staveniště bude umístěna informační tabule, která bude dobře čitelná, osvětlená s důležitými informací o ostavbě.

2.3 Přístup na staveniště

Přístup na staveniště bude z křižovatky ulic Pod Lisem a Povltavská silnice II. třídy odtud přes dočasný tramvajový pás po betonové silnici III. třídy cca 250m a dále po již upravené cestě zhutněné struskovým štěrkem také cca 250m. U vjezdu do areálu staveniště bude umístěna buňka, která bude sloužit jako vrátnice pro kontrolu povolení vjezdu na staveniště jak pro pěší tak pro vozidla. Tato buňka bude také sloužit jako zázemí pro ostrahu objektu.

2.3.1 Úprava dopravního značení

Jedná se o neobydlenou oblast, proto v bezprostředním okolí stavby není potřeba nijak zvlášť upravovat dopravní značení. V místě nájezdu na komunikaci vyšší třídy (křižovatka ulic Pod Lisem a Povltavská) bude umístěno přenosné dopravní značení A22 (jiné nebezpečí) doplněná o dodatkovou tabuli E12 s textem „výjezd vozidel stavby“ toto označení bude na obou ulicích ve vzdálenosti 50m od odbočky na staveniště.

2.4 Počet pracovníků a jejich sociální zázemí

Maximální počet pracovníků pro fázi ražeb a realizaci primárního ostění tunelu je 121 pracovníků. Na tento počet bylo i dimenzováno zařízení staveniště. Sociální zázemí pro dělníky je řešeno buňkovými sestavami: šatna (špinavá) – koupelna - šatna(čistá) ve dvou patrech. Na každou tuto sestavu připadne 10 pracovníků na patro co je dostačující kapacita. Záchody pro dělníky jsou umístěny vedle jídelny v počtu 6 toalet a dále ve společné buňce další 2 toalety a 2 pisoáry. Pro vedení staveniště vyrobena sestava buněk o dvou patrech po sedmi buňkách jedná se o kanceláře a jednu šatnu. Co se týče záchodu ty jsou umístěny vedle této sestavy pro pány a dámy zvlášť. Pro stavební mistry je použito celkem 5 buněk z nichž 2 jsou kanceláře, 1 sklad, 1 wc/sprchy a 1 šatna.

2.5 Likvidace ZS

Po dokončení všech prací (vybudování sekundárního ostění a uvedení do provozu) bude zařízení staveniště zlikvidováno a dočasně zabrané plochy budou uvedeny do původního stavu. Moje část zadání se vztahuje pouze na ražby a budování primárního ostění tunelu a proto se po jejich dokončení likvidace nepředpokládá.

3. ZS Čerpací stanice (Císařský ostrov)

3.1 Základní informace

Jedná se pouze o dílčí zařízení staveniště, které bude sloužit pro čerpání vody z podzemí následné čištění a vypouštění zpět do Vltavy. Toto staveniště je situováno v nejnižším bodě podélných spádů obou tunelů a to na Císařském ostrově. Jeho rozměry jsou cca 22 x 25m tzn. 550m². Teren je zde rovinný zeminu není potřeba nijak speciálně upravovat.

3.2 Vybavení a popis ZS

Toto ZS jak jsem již psal, slouží pouze k přečerpávání a čištění vody. Je vybaveno objekty pro čištění vody cca 210m².

Po celou dobu výstavby je potřeba, aby zde někdo byl a kontroloval hladiny vody hlavně v období zvýšených dešťů. Proto je zde zřízena 1 buňka pro mistry, 1 buňka šatny, 1 buňka sklad, a jedna buňka wc/sprchy. Rozměry a typy použitých buněk jsou součástí této zprávy označené jako **PŘÍLOHA č. 1**.

Jsou zde zřízeny přípojky na IS – voda, kanalizace, elektrická energie. Výpočet maximální potřeby elektrické energie a vody je uvede v příloze označené jako **PŘÍLOHA č. 2, PŘÍLOHA č. 3**. Je zde také vymezena plocha pro parkování celkem pro 3 auta. Také je zde jedna buňka, která slouží jako zázemí ostrahy objektu.

Celý prostor objekt ZS je vybaven dočasným osvětlením, které je umístěno na dřevěných sloupech průměru 100mm odpovídající výšky pro průjezd automobilu.

Předpokládané množství pracovníků je 1x mistr, 2x dělník.

Zpevněná plocha cca 150m² je provedena ze zhutněného struskového šterku tl.100mm frakce 0-16mm (požadovaná míra hutnění $E_{def,2}=30\text{Mpa}$).

Celý objekt je oplocen dočasným oplocením výšky 1,8 metru s uzamykatelnou bránou. Na plotě jsou výstražné tabule „zákaz vstupu na staveniště“. V místě příjezdu je upevněná informační tabule s potřebnými náležitostmi.

Příjezd na staveniště je z asfaltové cesty, ulice II. třídy za elektrárnou na Císařský ostrov a podél jezdeckého areálu.

Likvidace ZS se předpokládá v průběhu dokončení definitivních ostění tzn. podle časového plánu začátkem roku 2017, ale objekty ČOV zde zůstanou napořád pouze jejich údržbu a provoz si bude obstarávat investor.

4. ZS vstupní šachty (Šlechtova restaurace)

Toto ZS bylo zde zřízeno již ve fázi výběrového řízení kdy bylo potřeba udělat průzkumné štoly pro přesnější určení technologických tříd horniny. V současné době bude využíváno pouze jako vstup do podzemí pro provádění sanačních injektáží.

Je situováno v parku Stromovka v areálu dlouhodobě rekonstruované Šlechtovy restaurace o rozměrech cca 92 x 27m tzn. 2484m². Bylo využito oplocení rekonstruované restaurace pouze doplněno a výstražné tabule „nepovolaným osobám vstup zakázán“ a v prostoru u vjezdu označen informační tabulí s potřebnými náležitostmi.

Jsou zde umístěny dvě vstupní šachty. Šachta V1 pro přístup do severní tunelové štoly a šachta V2 pro přístup do jižní tunelové štoly. Délka těchto šachet je cca 12m a šířka 1,3m.

Je zde pouze provedeno napojení na IS elektrické energie a to dále rozvedeno k oběma šachtám do rozvaděčů a k dvěma buňkám – skladu a šatny propočet max. potřeby elektrické energie je uveden v příloze tohoto dokumentu označen jako **PŘÍLOHA č. 2**. Buňky jsou postaveny na dřevěných hranolech 100x100 pro minimalizace zásahu do zeminy. Jejich typy a rozměry jsou vedeny v příloze označené jako **PŘÍLOHA č. 1**.

Do úpravy prostředí, prostoru staveniště nesmí být zasahováno na příkaz majitele pozemku.

Příjezd ke staveništi je z ulice Výstaviště kolem točny tramvají Výstaviště Holešovice a dále přes park Stromovka cca 1000m.

Po provedené všech prací proběhne likvidace zařízení staveniště v září 2014.

Likvidace vstupních šachet V1 a V2 bude probíhat až po provedení sekundárního ostění v místech vrtu takto:

šachty se vybetonují po etapách, aby nedošlo k zavalení do výšky 3 metry pod povrchem. Ve výšce 1,5 metru pod povrchem se upálí ocelové skruže a zbylá šachta se vysype štěrkokáskem a upraví se do podoby požadované majitelem pozemku.

PŘÍLOHA č. 1

MOBILNÍ KONTEJNERY

1. Obecné informace

1.1 Technické informace mobilních kontejneru kanceláři

Kontejnerové moduly jsou složeny ze stabilní ocelové rámové konstrukce a vzájemně vyměnitelných stěnových panelů. Rám modulu zajišťující stabilitu celé konstrukce je vyroben z tenkostěnných profilů a je svařen z podélných nosníků spojených 4 rohovými stojinami. Stěnové panely jsou vně obloženy profilovaným ocelovým pozinkovaným plechem. Střecha je vně kryta pozinkovaným ocelovým plechem. Strop a stěnové panely jsou uvnitř obloženy laminovanými dřevotřískovými deskami. Na podlaze je položena svařovaná PVC krytina. Stěny, podlaha i strop jsou optimálně tepelně i protihlukově izolovány. Základní typy používaných stěnových panelů jsou plný, okenní, okenní sanitární, dveřní a plný půl panel. Pro zajištění snadné manipulace a montáže do sestav jsou kontejnerové moduly opatřeny ISO kontejnerovými rohovými prvky a zásuvkami pro vysokozdvizný vozík. Přívod elektřiny je řešen zapuštěnými vnějšími CEE zásuvkami.

1.2 Rozměry

Rozměry kontejneru jsou přizpůsobeny ISO normě z důvodu snadného převozu a manipulace po silnicích.

Délka: 6 058mm

Šířka: 2 455mm

Výška: 2 791mm

1.3 Vnitřní vybavení

Plastová dvojčinná okna s roletami, možnost montáže vnějších bezpečnostních mříží, jednokřídlé dveře oboustranně obložené pozinkovaným plechem, elektroinstalace (rozvody, jističe, zásuvky, vypínače a světla) dle ČSN, vytápění elektrickými přímotopy, možnost montáže minikuchyněk a klimatizačních jednotek.

2. Typy použitých kontejneru

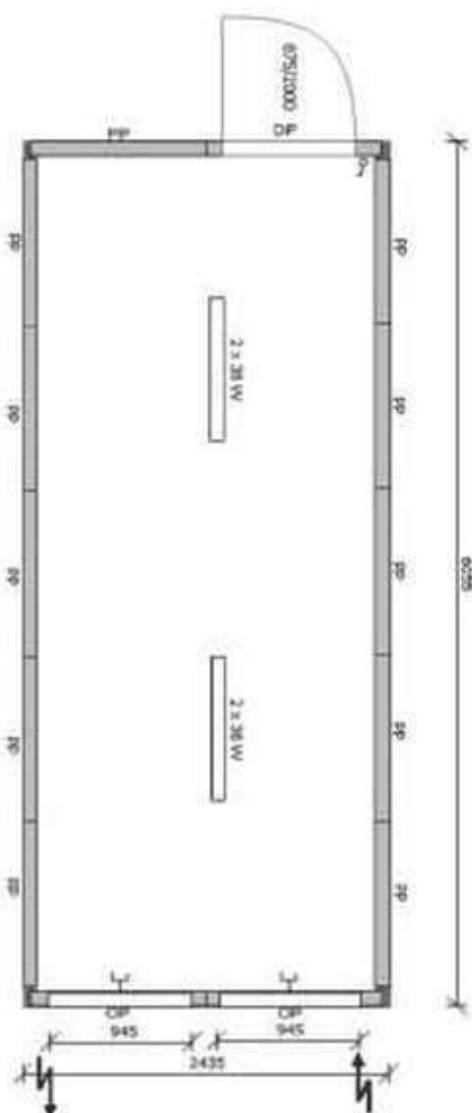
2.1 Obytné kontejnery

Typ MB 20 kancelář (K2) použitá pro vedení stavby a kanceláře mistrů.

Vnitřní rozměry: 5968/2438mm

Vnitřní světlá výška: 2340mm

Základní vybavení: 1x vnější dveře 875/2000mm, 2x plastové okno 935/1200mm dvojčinné s plastovou roletou, 2x zářivka 2x 36W, 1x vypínač, 2x zásuvka 220V, elektroinstalace dle ČSN, manipulační zásuvky pro vysokozdvižný vozík dle ČSN rozteč 1650mm (variabilně 950 nebo 2050mm), el.topení.



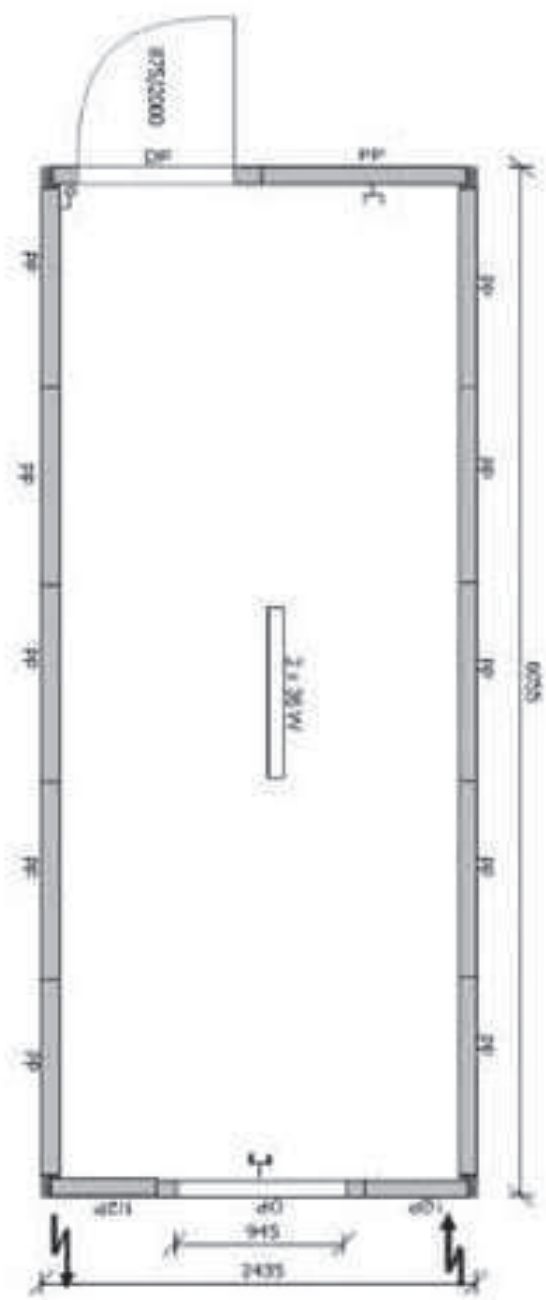
2.2 Kontejnery šatna

Typ MB20 šatna (K3) použity pro pracovníky, stavební mistry popř. návštěvy.

Vnitřní rozměry: 5968/2438mm

Vnitřní světlá výška: 2340mm

Základní vybavení: 1x vnější dveře 875/2000mm, 1x plastové okno 935/1200mm dvojčinné s plastovou roletou, 1x zářivka 1x 36W, 1x vypínač, 2x zásuvka 220V, elektroinstalace dle ČSN, manipulační zásuvky pro vysokozdvižný vozík dle ČSN rozteč 1650mm (variabilně 950 nebo 2050mm), el.topení.



2.3 kontejnery sanitární – sprchy, umývárny

2.3.1 Technický popis

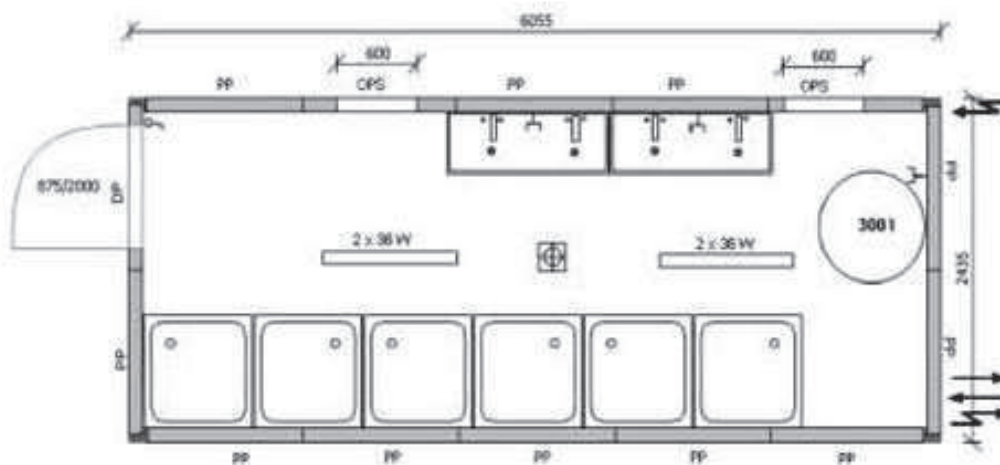
Konstrukční řešení sanitárních modulů je obdobné jako u obytných kontejnerů. Kontejnerové moduly jsou složeny ze stabilní ocelové rámové konstrukce vzájemně vyměnitelných stěnových panelů. Alternativně se vyrábí sanitární moduly s pevnými podélnými stěnami ze sendvičových panelů. Rám modulu zajišťující stabilitu celé konstrukce je vyroben z tenkostěnných profilů a je svařen z podélných nosníků spojených čtyřmi rohovými stojinami. Stěnové panely jsou vně obloženy profilovaným ocelovým pozinkovaným plechem. Střecha je vně kryta pozinkovaným ocelovým plechem. Strop a stěnové panely jsou uvnitř obloženy laminovanými dřevotřískovými deskami. Na podlaze z cementotřískových desek nebo desek z vodovzdorné překližky je položena svařovaná PVC krytina. Stěny, podlaha i strop jsou optimálně tepelně i protihlukově izolovány. Základní typy používaných stěnových panelů jsou plný, okenní sanitární, dveřní a plný půlpanel. Pro zajištění snadné manipulace a montáže do sestav jsou sanitární moduly opatřeny ISO kontejnerovými rohovými prvky a zásuvkami pro vysokozdvizný vozík. Přívod elektřiny je řešen zapuštěnými vnějšími CEE zásuvkami

Typ MBS20 M umývárna (S6) použita především pro pracovníky

Vnitřní rozměry: 5968/2438mm

Vnitřní světlá výška: 2340mm

Základní vybavení: 1x vnější dveře 875/2000mm, 2x plastové okno výklopné 600x600 bez rolety, 6x sprchovací kabina plastová, 2x mycí žlab, 4x směšovací baterie (T+S), 1x boiler 300l 220V, 2x podlahová výpust, 1x vstupní regulátor, 2x zářivka 2x 36W, 1x vypínač, 3x zásuvka 220V, elektroinstalace dle ČSN, manipulační zásuvky pro vysokozdvizný vozík dle ČSN rozteč 1650mm (variabilně 950 nebo 2050mm), el.topení, věšák na šaty.





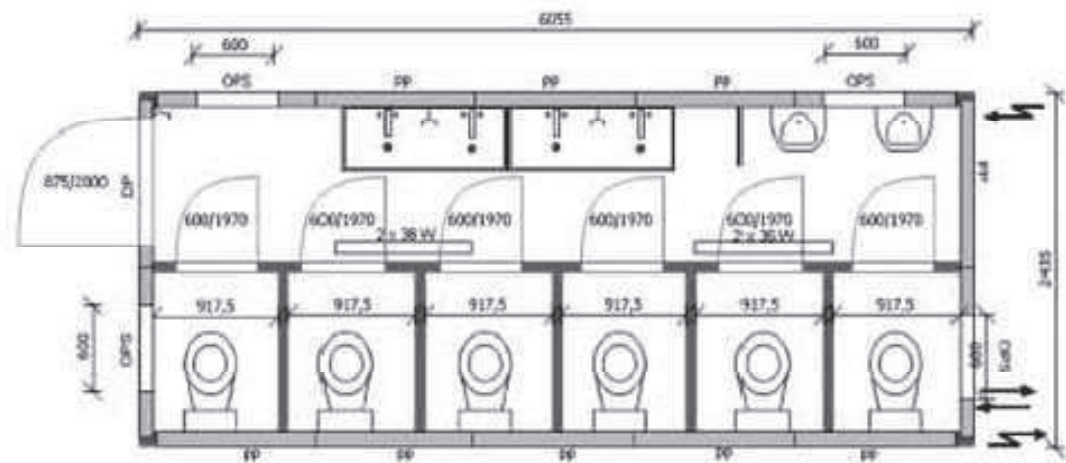
2.4 kontejnery sanitární – toalety,wc

Typ MBS20 WC toalety (S4) pro pracovníky

Vnitřní rozměry: 5968/2438mm

Vnitřní světlá výška: 2340mm

Základní výbava: 1x vnější dveře 875x2000mm, 4x plastové okno výklopné 600x600mm bez rolety, 6x WC kabinka a vnitřní dveře 600x1970mm, 2x pisoár s dělicí stěnou, 2x mycí žlab, 4x baterie (S), 1x vstupní regulátor tlaku, 2x zářivka 2x 36W, 2x vypínač, 2x zásuvka 220V, elektroinstalace dle ČSN, manipulační zásuvky pro vysokozdvizný vozík dle ČSN rozteč 1650mm (variabilně 950 nebo 2050mm), el.topení,

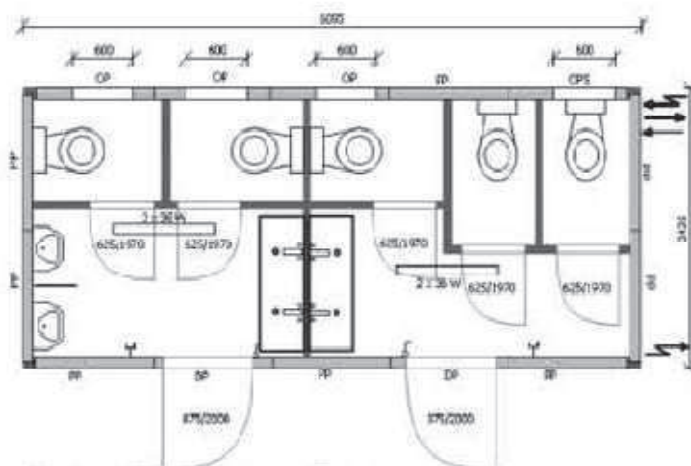


Typ MBS20 WC LG – WC dámy/páni – určeny pro použití vedení stavby

Vnitřní rozměry: 5968/2438mm

Vnitřní světlá výška: 2340mm

Základní výbava: 2x vnější dveře 875x2000mm, 4x plastové okno výklopné 600x600mm bez rolety, 5x WC kabinka a vnitřní dveře 600x1970mm, 2x pisoár s dělicí stěnou, 2x mycí žlab, 4x baterie (S), 1x vstupní regulátor tlaku, 2x zářivka 2x 36W, 2x vypínač, 2x zásuvka 220V, elektroinstalace dle ČSN, manipulační zásuvky pro vysokozdvizný vozík dle ČSN rozteč 1650mm (variabilně 950 nebo 2050mm), el. topení,



Typ MBS 20K kombinovaný (S1) pro mistry a ZS na Císařském ostrově

Vnitřní rozměry: 5968/2438mm

Vnitřní světlá výška: 2340mm

Základní výbava: 1x vnější dveře 875x2000mm, 1x vnitřní přepážka a vnitřní dveře 875/1970mm, 2x plastové okno 600x600mm výklopné bez rolety, 2x WC kabinka a vnitřní dveře 600x1970mm, 2x sprchovací kabinka plastová, 2x pisoár s dělicí stěnou, 1x elektrický boiler 150l/220V, 1x podlahová výpust, 4x umyvadlo se směšovací baterií (T+S), 1x umyvadlo (S), 1x vstupní regulátor tlaku, 2x zářivka 2x 36W, 2x vypínač, 2x zásuvka 220V, elektroinstalace dle ČSN, manipulační zásuvky pro vysokozdvizný vozík dle ČSN rozteč 1650mm (variabilně 950 nebo 2050mm), el. topení, věšák na šaty



2.5 skladové kontejnery

2.5.1. Technický popis

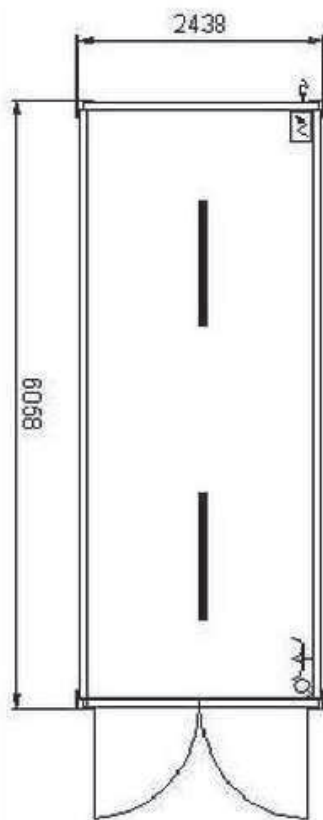
Ocelová rámová konstrukce svařená z profilovaných nosníků ohýbaných z plechu s čelními a bočními stěnami z profilovaného plechu. Včele dvoukřídlá ocelová vrata s dvojitým tyčovým uzavíráním a gumovým těsněním. Podlaha z rýhovaného ocelového plechu nebo dřevěných desek. Alternativně lze kontejnery vybavit elektroinstalací. Pro zajištění snadné manipulace jsou kontejnery opatřeny ISO kontejnerovými rohovými prvky a zásuvkami pro vysokozdvižný vozík.

Typ SK 20 s elektroinstalací pro skladování dražších materiálů, pracovních pomůcek a jiné

Vnější rozměry: 6058/2438/2591mm

Základní výbava: 1x dvoukřídlá vrata 2316x2280mm s dvojitým tyčovým uzavřením v čele, podlaha variabilně 3/4mm rýhovaný ocelový plech – 21mm vodovzdorná překližka, 22mm – OSB deska, manipulační zásuvky pro vysokozdvižný vozík dle ČSN rozteč 1650 (variabilně 950 až 2050mm), 1x CCE vnější zásuvka, 2x zářivka 1x 36W, 1x vypínač, 1x zásuvka 220V, elektroinstalace dle ČSN





3. Doprava a montáž sestav

Dopravu kontejneru na staveniště zajistí firma Silecon, a.s. Před samotným ustavením kontejneru je potřeba upravit podklad např. zhutněným štěrkopískem a v případě, že se jedná o kontejnery sanitární, musí být v místě jejich ustavení připraveno a zaslepeno potrubí vodovodní a kanalizace. Na manipulaci je potřeba jeřáb (zajistí firma Silecon, a.s.) montování sestav také zajistí firma Silecon, a.s.



Ilustrační obrázek kontejnerové sestavy kanceláři.

PŘÍLOHA č. 2
VYPOČET MAXIMÁLNÍ POTŘEBY ELEKTRICKÉ
ENERGIE

1.VYPOČET POTŘEBY EL. ENERGIE PRO ZS – TROJA

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro zařízení staveniště			
P1 - instalovaný příkon elektromotoru			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
betonárka	74	1	74
pracovní plošina PP10	3	6	18
stříkací stroj Meyco GM	6,5	4	26
injekční čerpadlo IBO REP	6	4	24
ponorné kabelové čerpadlo SIGMA 100 KDFU	1,94	8	15,52
ventilátor KORFMANN 14-900	90	2	180
mobilní kompresor KAISER	2,2	4	8,8
svařovací inventar KITin 1500HF	3,5	4	14
svařovací inventar KIT in 250MG	6	1	1
uhlová bruska NAREX EBU 18-25	2,5	5	12,5
příklepová vrtačka NAREX EVP 16-K2	1,05	4	4,2
jádrová vrtačka HILTI DD160	2,2	1	2,2
Mezisoučet P1			380,22
P2 - instalovaný příkon vnitřního osvětlení			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
kancelář kontejner MB 20(K2) - světlo	0,072	24	1,728
šatna kontejner BM 20(K3) - světlo	0,036	22	0,792
sanitární kontejner MBS 20 - světlo	0,072	10	0,72
sanitární kontejner MBS 20M - světlo	0,072	2	0,144
sanitární kontejner MBS 20WC - světlo	0,072	4	0,288
skladovací kontejner SK 20 - světlo	0,072	5	0,36
sanitární kontejner MBS 20 (S1)	0,072	1	0,072
osvětlení staveniště - reflektor	0,5	12	6
boiler pro sprchy 150l	1,8	1	1,8
boiler pro sprchy 300l	2,5	10	25
zářivka	0,036	155	5,58
Mezisoučet P2			42,484
P3 - instalovaný příkon vnějšího osvětlení			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
osvětlení staveniště - reflektor	1	32	32
Mezisoučet P3			32

NUTNÝ PŘÍKON ELEKTRICKÉ ENERGIE:

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times P1 + 0,8 \times P2 + P3)^2 + (0,7 \times P1)^2}$$

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 380,22 + 0,8 \times 42,484 + 32)^2 + (0,7 \times 380,22)^2}$$

$$P = 389,5 \text{ kVA}$$

1,1 koeficient ztráty ve vedení

0,5-0,7 koeficient současnosti el.motorů

0,8 koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 koeficient současnosti vnějšího osvětlení

POŽADOVANÝ PŘÍKON PRO ZS TROJA – RAŽBY A PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ TUNELU JE 389,5 kVA POUŽÍJE SE PŘENOSNÝ TRANSFORMÁTOR O KAPACITĚ 400 kVA.

2.VYPOČET POTŘEBY EL.ENERGIE PRO ZS – ČERPACÍ STANICE (CÍSAŘSKÝ OSTROV)

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro zařízení staveniště			
P1 - instalovaný příkon elektromotoru			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
čerpání vody	20	2	40
Svařovací inventar KITin 1500HF	3,5	1	3,5
Uhlová bruska NAREX EBU 18-25	2,5	1	2,5
Čistička vody	2	1	2
Příklepová vrtačka NAREX EVP 16-K2	1,05	1	1,05
Mezisoučet P1			59,49
P2 - instalovaný příkon vnitřního osvětlení			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
kancelář kontejner MB 20(K2) - světlo	0,072	2	0,144
šatna kontejner BM 20(K3) - světlo	0,036	1	0,036
skladovací kontejner SK 20 - světlo	0,072	1	0,072
sanitární kontejner MBS 20 (S1)	0,072	1	0,072
boiler pro sprchy 150l	1,8	1	1,8
osvětlení staveniště - reflektor	0,5	1	0,5
Mezisoučet P2			67,664
P3 - instalovaný příkon vnějšího osvětlení			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
osvětlení staveniště - reflektor	1	6	6
Mezisoučet P3			6

Pozn. uvažuje se jendo záložní čerpadlo

NUTNÝ PŘÍKON ELEKTRICKÉ ENERGIE:

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times P1 + 0,8 \times P2 + P3)^2 + (0,7 \times P1)^2}$$

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 59,49 + 0,8 \times 67,664 + 6)^2 + (0,7 \times 59,49)^2}$$

$$P = 109 \text{ kVA}$$

1,1 koeficient ztráty ve vedení

0,5-0,7 koeficient současnosti el.motorů

0,8 koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 koeficient současnosti vnějšího osvětlení

POŽADOVANÝ PŘÍKON PRO ZS ČERPACÍ JE 109 kVA. POUŽIJE SE PŘENOSNÝ TRANSFORMÁTOR O KAPACITĚ 120 kVA.

3.VYPOČET POTŘEBY EL.ENERGIE PRO ZS – VSTUPNÍ ŠACHTY (ŠLECHTOVA RESTAURACE)

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro zařízení staveniště			
P1 - instalovaný příkon elektromotoru			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
Injekční čerpadlo IBO REP	6	4	24
Svařovací inventar KITin 1500HF	3,5	2	14
Příklepová vrtačka NAREX EVP 16-K2	1,05	4	4,2
Mezisoučet P1			42,2
P2 - instalovaný příkon vnitřního osvětlení			
Přístroj	Příkon[kW]	Kusů	Celkem[kW]
šatna kontejner BM 20(K3) - světlo	0,036	22	0,792
skladovací kontejner SK 20 - světlo	0,072	4	0,288
zářivka	0,036	130	4,68
Mezisoučet P2			5,76

NUTNÝ PŘÍKON ELEKTRICKÉ ENERGIE:

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times P1 + 0,8 \times P2)^2 + (0,7 \times P1)^2}$$

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 42,2 + 0,8 \times 5,76)^2 + (0,7 \times 42,2)^2}$$

$$P = 43,1 \text{ kVA}$$

1,1 koeficient ztráty ve vedení

0,5-0,7 koeficient současnosti el.motorů

0,8 koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 koeficient současnosti vnějšího osvětlení

POŽADOVANÝ PŘÍKON PRO ZS VSTUPNÍ ŠACHTY JE 43,1 kVA. POUŽIJE SE PŘENOSNÝ TRANSFORMÁTOR O KAPACITĚ 120 kVA.

PŘÍLOHA č. 3
VYPOČET MAXIMÁLNÍ POTŘEBY VODY PRO
PROVOZ STAVENIŠTĚ

VÝPOČET POTŘEBY VODY PRO ZS - TROJA

A - Voda pro provozní účely				
Zdroj	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední normal [l]	Potřebné množství vody [l]
aktivační směs	m3	9309,37	550	5120153,5
Injekční směs - pouze voda, výroba	l	11098,56		11098,56
Injekční směs - zpracování	l	11098,56		108009
sanační injektáže - pouze voda	l	17202,4		17202,4
stříkaný beton - výroba	m3	16187,33		1123454
stříkaný beton - zpracování	m3	16187,33		283456
Mytí vozidel osobních automobilů	1 vozidlo	8	220	1760
Mytí vozidel nákladních automobilů	1 vozidlo	12	1200	14400
Mezisoučet A				407625
B - voda pro hygienické a sociální účely				
Zdroj	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední normal [l] / pracovník	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	1 prac./sm.	15	40	600
Sprchy	1 zam.	98	45	4410
Příprava a výdej jídel	1 strav.	80	35	2800
Mezisoučet B				7810
C - voda pro technologické účely				
Zdroj	Potřebné množství vody v [l]			
Mytí vozovky pracovních pomůcek a jiné	6000			
Mezisoučet C	6000			
Pozn. adA voda pro provozní účely byla započítána pouze od položek injekční směs - zpracování, stříkaný beton-zpracování, mytí vozidel. Ostatní potřebu vody si zajišťuje betonárka.				
Pozn. Výpočet se týká pouze potřeby vody pro ražby tunelu!				

Výpočet potřeby vody:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \times K_n}{t \times 3600} = \frac{(A+B) \times 1,6 + C \times 2}{24 \times 3600} = 7,83 \text{ l/s}$$

Q_n – potřeba vody v l/s

P_n – potřeba v l/den

K_n – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t – doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ					
spotřeba vody Q _n v l/s	1,6	2,7	4,9	7	11,5
Jmenovitá světlost v mm	40	50	63	80	100

VÝPOČET POTŘEBY VODY PRO ZS – ČERPACÍ STANICE

A - Voda pro provozní účely				
Zdroj	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední normal [l]	Potřebné množství vody [l]
Mytí vozidel osobních automobilů	1 vozidlo	2	220	440
B - voda pro hygienické a sociální účely				
Zdroj	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední normal [l] / pracovník	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	1 prac./sm.	3	40	120
Sprchy	1 zam.	3	45	135
Mezisoučet B				255
C - voda pro technologické účely				
Zdroj	Potřebné množství vody v [l]			
Mytí pracovních pomůcek a jiné	100			
Mezisoučet C	100			

Výpočet potřeby vody:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \times K_n}{t \times 3600} = \frac{(A+B) \times 1,6 + C \times 2}{24 \times 3600} = 0,015 \text{ l/s}$$

Q_n – potřeba vody v l/s

P_n – potřeba v l/den

K_n – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t – doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ					
spotřeba vody Q_n v l/s	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7
Jmenovitá světlost v mm	20	25	32	40	50

PŘÍLOHA č. 4

EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NÁKLADU NA ZS

1. Ekonomické vyhodnocení nákladu na zařízení staveniště

1.1 Mobilní buňky

Hlavním nákladem na zařízení staveniště jsou obytné buňky, proto je podle doby výstavby potřeba zvážit zda-li buňky nakoupit nebo jen pronajmout.

Počet buněk kancelář - 26 kusů

Počet buněk šatna – 24 kusů

Počet buněk sanitární - 16 kusů

Počet buněk sklad – 7 kusů

BILANCE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ						
	kanceláře	šatny	sklady	sanitární	celkem	Pozn.
počet kusů	26	24	7	16		
cena za kus	90740	80340	55900	198740		
cena celkem	2359240	1928160	391300	3179840	7858540	1
pronájem za kus/měs	2200	1990	1890	4620		
pronájem za všechny/měs	57200	47760	13230	73920		
ražby 35 měsíců	2002000	1671600	463050	2587200	6723850	2
cela stavba 51 měsíců	2917200	2435760	674730	3769920	9797610	3
Pozn. 1 - cena buněk při koupi						
Pozn. 2 - cena buněk při pronájmu na dobu ražeb a primárního ostění 35 měsíců						
Pozn. 3 - cena buněk při pronájmu po celou dobu výstavby tzn. 51 měsíců						

1. V případě kdybychom uvažovali zařízení staveniště pouze na fázi ražeb a výstavby primárního ostění tunelu:

$$7\,858\,540 - 6\,723\,850 = 1\,134\,690 \text{ Kč}$$

z následujícího vyplývá, že ušetříme 1 134 690 Kč v případě, že buňky pronajmeme.

2. V případě kdybychom uvažovali zařízení staveniště po celou dobu výstavby jak ražeb a primárního ostění tak i sekundárního ostění potom:

$$9\,797\,610 - 7\,858\,540 = 1\,939\,070 \text{ Kč}$$

Z tohoto vyplývá, že ušetříme 1 939 070 Kč, pokud buňky koupíme.

Výsledkem toho srovnání je, že více se nám vyplatí koupit si buňky pouze v případě, že uvažuje zařízení staveniště po celou dobu výstavby, ale v případě kdy uvažujeme

pouze zařízení staveniště na dobu ražeb a budování primárního ostění vyplatí se buňky pouze pronajmout.

Pravděpodobnost, že bude zřizovat zařízení staveniště pouze pro určitou část výstavby a ne pro celou dobu, kdy budou dokončeny všechny práce je nepravděpodobné.

1.2 Ocelová hala

Proces ražení a budování primárního ostění je velice náročný z hlediska nasazení strojů a mechanizace. Je potřeba zde vybudovat zázemí pro jejich kontroly, údržby a opravy.

Abychom vytvořili podmínky vhodné pro jejich opravy, kterým se dozajista nevyhneme, je potřeba zřídit ocelovou halu k tomu určenou. Tato hala bude vybavena potřebným zařízením a dostatečně kvalifikovanými pracovníky. Je potřeba ji vybudovat za účelem plynulosti ražeb a z ekonomického hlediska převážení těžkých strojů do opraven výrobce by bylo časově i finančně náročnější než vybudovat tuto halu.

Rozměry haly 14 x 20m jsem volil tak, aby bylo možné i ty největší stroje a mechanismy pohodlně rozebírat a opravovat.

V programu Build power jsem provedl propoččet dle THU kde mi vyšlo, že cena haly těchto rozměrů je:

1 355 962 Kč

1.3 Kanalizační a vodovodní přípojka

Přípojka kanalizačního potrubí je vzdálena od vstupní šachty zařízení staveniště 90,91 m při jednotkové ceně 5433,6 Kč za metr (Build power) je její cena:

524 155,65 Kč

Přípojka vodovodního potrubí je vzdálena od vstupní šachty zařízení staveniště 88,45 m při jednotkové ceně 3636 Kč za metr (Build power) je její cena:

334 789,97 Kč

1.4 Zpevněné plochy

Zpevněné plochy pro parkovací stání v množství 1268 m² v případě, že uvažuje použití dlažby MODI a vyrovnání povrchu štěrkopískem tl.50mm cena za 1m² potom je 590kč/m²

748 120 Kč

Dále je třeba započítat náklady na vybudování dočasné komunikace na staveništi a ze struskového stěrku zpevněného cementem v tloušťce 200mm a ploše 1878,7 m² to je při ceně 740 Kč/m²

1 390 238 Kč

1.5 Ostatní

Jako poslední položku bych uvedl oplocení, bylo použito oplocení vyrobeno z plotových dílců zasazených do betonových patek cena cca 1000 Kč za 2,5 m. Potřeba 315m tzn:

126 000 Kč

1.6 Shrnutí

Moje část projektu je pouze zaměřena na ražbu a primární ostění proto budu předpokládat, že si buňky na potřebnou dobu pronajmu.

typ	cena
Mobilní kontejnery	6 723 850,0
Ocelová hala	1 355 962,0
Vodovodní přípojka	334 790,0
Kanalizační přípojka	524 155,7
Zpevněná procha - parkovací	748 120,0
Zpevněná plocha - komunikace	1 390 238,0
Oplocení	126 000,0
cena celkem	11 203 115,6

Celková cena za zařízení staveniště je cca 11,2 mil. korun.

PŘÍLOHA č. 5

ČASOVÝ PLÁN BUDOVNÍ A LIKVIDACE OBJEKTU ZS

Časový plán budování a likvidace ZS

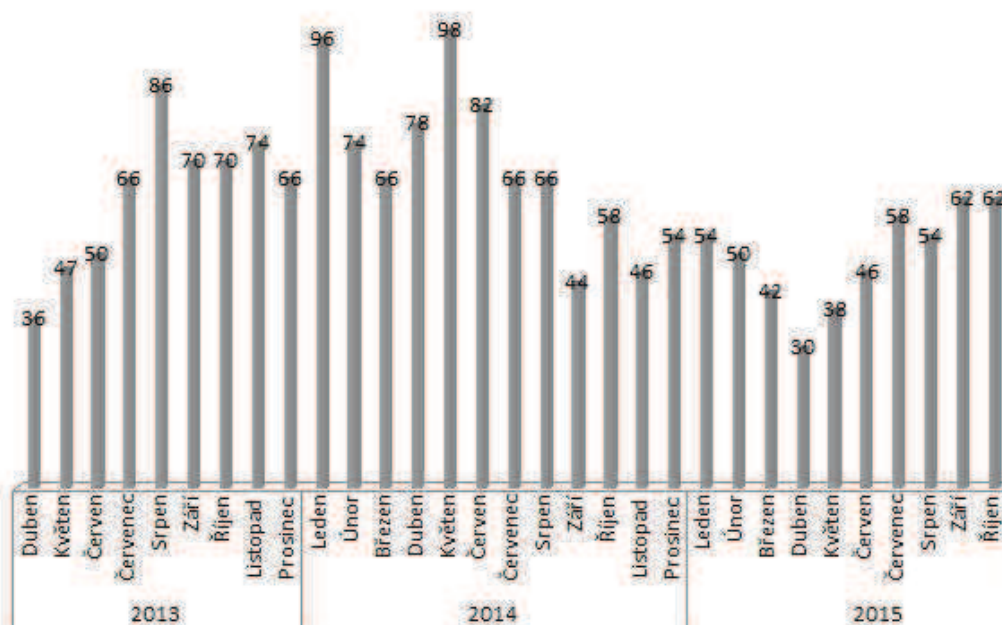
Časový plán budování a likvidace staveniště

roky	2013										
	měsíce	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
ocelová hala 14 x 20 m		4.3									
vrátnice - ostraha		4.3									
přípojky voda, kan., el.		18.3									
zpevněné komunikace a odstavné plochy		25.3									
čerpací stanice		25.3									
modulová sestava kanceláří vedení stavby		28.3									
buňky stavebních mistrů		28.3									
buňkové sestavy dělníků	28.3/(12/30)	28.4/(15/30)			28.6/(21/30)	28.7/(27/30)					28.12.(30/30)
jídlna		26.3									
betonárka		30.3									
oplocení		26.3									
osvětlení		27.3									
ventilátor korffmann STT		7.4									
ventilátor korffmann JTT		28.4									

Pozn. celkový počet buněk pro dělníky je 30 - 20 buněk šatna a 10 buněk sprcha. Z následujícího časového diagramu je patrné, že plný počet 30 buněk bude potřeba až v prosinci resp. lednu roku 2014.

Pozn. Likvidace zařízení staveniště se po dokončení ražeb a primárního ostění neuvazuje. Je potřeba vystavět definitivní ostění a zprovoznit tunel.

Pozn. Počty buněk jsou závislé na počtu pracovníků (vycházím z grafu počtu potřebných pracovníků, který byl vytvořen na základě časového plánu)



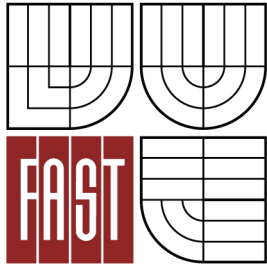
Tento výřez je vyroben z grafu pro celkový počet pracovníků, avšak pro naše účel dostačující kdy můžeme vidět, že v Lednu roku 2014 zde bude max. počet 98 lidí, co se týká ražeb tunelu. Sloužil jako podklad pro vypracování časového plánu ZS.

5. Zdroje

- 1) www.silecon.cz
- 2) www.dopravni-znaceni.eu
- 3) www.mobilniploty.cz
- 4) www.chameleon-design.cz
- 5) Podklady Metrostav, a.s.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T3. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROŮ

Obsah

1. Všeobecná část	66
1.1 Informace o stavbě	66
1.2 Architektonické řešení.....	67
1.3 Konstrukční řešení	67
2. Pro ražby	68
2.1 Kolový nakladač VOLVO L 120 C	68
2.2 Kolový rypadlový nakladač JCB 4XC	68
2.3 Kolový nakladač Volvo L 180 F.....	69
2.4 Pracovní plošina Manitou MRT 1850	70
2.5 Pracovní plošina PP10.....	70
2.6 Vrtací souprava Rocket Boomer 352	71
2.7 Kompaktní mobilní stříkací stroj Meyco Cobra	73
2.8 Stříkací stroj Meyco GM.....	74
2.9 Bagr CAT 325D LN.....	75
2.10 Liebherr R 944 c tunel litronic	76
2.11 Čelní nakladač Locust 752.....	78
2.12 Bourací kladivo Atlas Copco MB 1700	79
2.13 Damper Volvo A25F.....	80
3. Pomocné mechanizmy a zařízení:	81
3.1 Injekční čerpadlo IBO REP	81
3.2 Ponorné kalové čerpadlo SIGMA 100 KDFU	81
3.3 Ventilátor KORFMANN 14-900	82
3.4 Nissan Navara	82
3.5 Ford Transit 350 Base MWD 4 x 4	83
3.6 Tatra 815 valník + hydraulická ruka	84
3.7 Fekální vozidlo tatra 815.....	86
3.8 Auto domíchávač tatra + AMH 7	86
3.9 Valník Kaessbohree K SLA.4.....	87
3.10 Tahač Volvo FH 16 750	89
3.11 Přívěs Kaessbohree v kombinaci s tahačem Volvo FH 16	90
3.12 Mobilní kompresor KAISER	91
3.13 Vzduchové bourací kladivo Atlas Copco Tex 12PER	91
3.14 Svařovací invertor KITin 1500 HF	92
3.15 Svařovací invertor KITin 270 MIG	92
3.16 Úhlová bruska NAREX EBU 18-25	92
3.17 Příklepová vrtačka NAREX EVP 16 K-2.....	93
3.18 Jádrová vrtačka HILTI DD160.....	93
3.19 Zametací vůz na podvozku Mercedez-Benz.....	94
3.20 Kropící vůz na podvozku Mercedez-Benz	94
3.21 Tank Kaessbohree v kombinaci s tahačem VOLVO FH 16	95
4. Doprava hlavních stavebních strojů na stavenišť	96
5. Časové nasazení hlavních pracovních strojů	97
6. Zdroje	98

1. Všeobecná část

1.1 Informace o stavbě

Akce:	Soubor staveb Městského okruhu - Tunelový komplex Blanka
Stavba:	Tunelový úsek Královská obora – Špejchar – Pelc – Tyrolka
Místo stavby:	Hlavní město Praha, Praha 7 – městská část Bubeneč
Stavebník:	Hlavní město Praha Obor městského investora MHMP Mariánské nám. 2, 110 00 Praha 2
Správce stavby:	Inženýring dopravních staveb a.s.
Objednatel:	Metrostav a.s. Koželužská 2246, 180 00, Praha 8 – Libeň
Generální projektant:	SATRA spol. s.r.o. Sokolská 32, 120 00, Praha 2 Telefon: +420296337 111 Fax: +420296337100 E-mail: satra@satra.cz IČO : 18584209 DIČ: CZ18584209
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jaroslav Němeček
Odpovědný projektant:	Ing. František Červenka
Zhotovitel:	Metrostav a.s.

Termín zahájení výstavby: Duben 2013
Termín ukončení výstavby: Únor 2016

1.2 Architektonické řešení

Tato rozsáhlá stavba je realizována v rámci výstavby severozápadní části Městského okruhu v Praze, jejíž celková délka činí 6 382 m a doplní tak již provozovanou část okruhu délky cca 17 km s tunely Zlíčovským, Mrázovkou a Strahovským. Příčný profil je elipsovitého tvaru, ten tak nejlépe vyhovuje dispozici pro dva souběžné jízdní pruhy a zároveň je tento profil ze statického hlediska velice výhodný. Dno tunelu je rozděleno na dva kanály, které budou sloužit k přívodu a odvodu vzduchu a také budou sloužit pro rozvod médií, které jsou nutné pro provoz tunelu. Nad dnem je zřízená mostovka, která bude sloužit k vedení jízdních pruhů. Mostovka bude provedena z litého betonu z požadovanou drsností. Finální ostění bude provedeno s pohledového betonu, opatřeného voděodolným nátěrem. V přístropí bude umístěno osvětlení, ventilátory a potřebná dopravní značení. V místě ventilátoru jsou vedeny výdechy ze vzduchotechnického kanálu, který je veden pod mostovku.

1.3 Konstrukční řešení

Ražení tunelu je realizováno konvenčním postupem, pomocí Nové rakouské tunelovací metody (NRTM). Samotná ražba je charakterizována technologickými třídami výrubu. Projekt uvádí předpoklad výskytu předmětné technologické třídy výrubu pro daný úsek tunelu. Podle QTS, která byla vytvořena pro pražské prostředí, na stavbě bude určovat zástupce geologického monitoringu při každém záběru. Mohou se zde vyskytnout technologické třídy od 2-5a-m, tzn. šest technologických tříd. I přes toto zatřídění se zde mohou podle aktuální zastižené geologie jednotlivé způsoby statického zajištění lišit.

V předstihu budou provedeny sanační injektáže z průzkumné štoly pro zlepšení geologie a to hlavně přítoku vody do výrubu. Před samotným ražením, pokud je to potřeba, se může zpevnit horninové prostředí nad kalotou buďto mikropilotovými deštníky nebo jehlováním. Razicí krok je stanoven pro každou technologickou třídu zvlášť. Počítá se s nadvýlomy 200mm. V případě, že budou větší je třeba je staticky zajistit. V případě velké nestability se může výrub opatřit protiklenbou. Po vyražení a odklizení rubaniny se stěny očistí a zastříkají se stabilizační vrstvou stříkaného betonu tl.30mm. Dále je nutno očistit čelbu výrubu, osadit ji KARI sítěmi 150x150x6,3 a zastříkat vrstvou stabilizačního stříkaného betonu. Při nestabilitě čelby je potřeba navíc čelbu zakotvit hydraulickými svorníky délky 6,0m, uvažuje se jeden svorník na 3m² čelby (ve výkazu výměr se uvažuje s kotvením v 50%) pouze v technologických třídách 4, 5 a 5a-m. Poté se zajištěný výrub osadí příhradovým rámem Bretex BTX 250-4 a stěny se osadí dvěma vrstvami KARI sítí 150x150x6,3mm, které je nutno poté zastříká vrstvou stříkaného betonu C20/25. V posledním kroku, bude provedeno kotvení stěn hydraulickými svorníky délky 4,0m.

2. Pro ražby

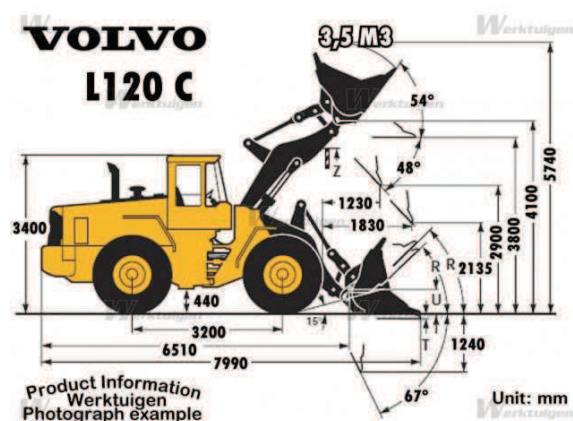
2.1 Kolový nakladač VOLVO L 120 C

Určen především k čištění výrubu a nkládce a dopravě rubaniny.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Celková hmotnost : 18,9 t
- Max. hmotnost nákladu cca 6,4 t 3,5m³
- Max. rychlost : 35,5 km/h
- Výkon : 153kW(208hp)
- Celková délka 7990mm
- Výška po kabinu 3400mm
- Max. dosah do výšky 5740mm



2.2 Kolový rypadlový nakladač JCB 4XC

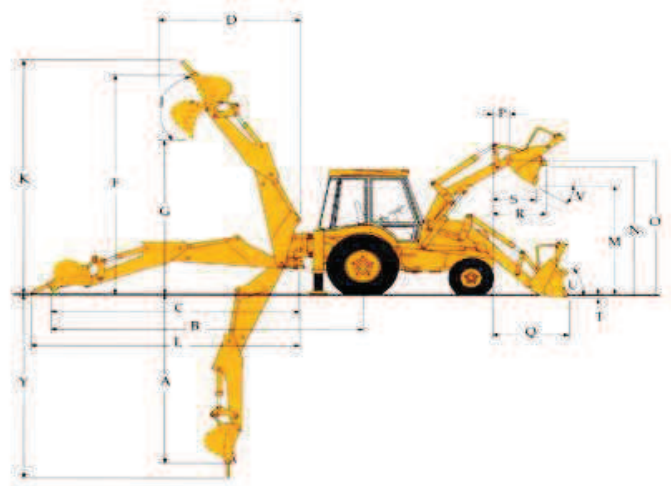
Určen především k rozpojování a nakládání.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Celková hmotnost : 8,7 t
- Max. hmotnost nákladu 4,4 t
- Max. rychlost 38,1 km/h
- Výkon motoru 74,2kW
- Max. rypná síla násady 39,03kN



- Max rypná síla lopaty 62,28kN
- Celková délka : 6830mm
- Šířka : 2240mm
- Výška : 2780mm
- Max. hloubka hloubení 5880mm
- Max. nakládací výška 4730mm
- Max. pracovní výška 6260mm
- Vod. dosah od středu kol 7880mm



2.3 Kolový nakladač Volvo L 180 F

Určen především pro nakládku a dopravu.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon 235kW (320hp)
- Trhací síla 214,7 kN
- Hmotnost 26-30 t
- Objem lopaty 4,6 m³
- Max. rychlost 36,1 km/hod.
- Výška 3580mm
- Délka 9140mm
- Šířka 2950mm



2.4 Pracovní plošina Manitou MRT 1850

Slouží jako víceúčelová plošina, dále může sloužit k čištění různých těžko dostupných míst, také k dopravě materiálů atd. Hlavní předností tohoto zařízení je využití různých druhů přídatných zařízení.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Celková hmotnost : 15,3 t
- Nosnost : 5 t
- Max. rychlost 36 km/h
- Výkon 110kW
- Celková délka : 6780mm
- Šířka : 2430mm (bez vysunutých podpěr)
- Výška : 3003mm
- Max. dosah zdvihu 17,9m



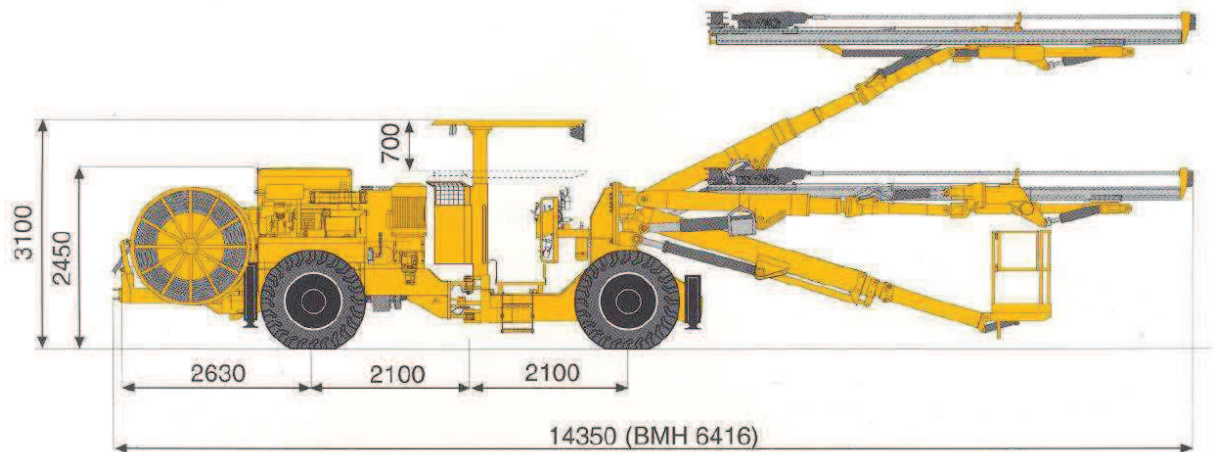
2.5 Pracovní plošina PP10

- Nosnost 600-1000kg
- Rozměry 10x1(1,5)m
- Hmotnost 4350kg
- Výška zdvihu 80m
- Výkon motoru 3kW



2.6 Vrtací souprava Rocket Boomer 352

Tento vrtací vůz se používá pro práci na čelbě výrubu a to hlavně pro vrtání děr jak už pro samotné ražení tzn. výbušniny také pro mikropilotové deštníky, hydraulické svorníky a jehlování. Je vybaven dvěma vrtnými hlavami – lafetami a jednou zvedací plošinou. Rozměry viz. obrázek.



HLAVNÍ KOMPONENTY:

- Celková váha 27 t
- Vrtné hlavice 2x COP1838 ME
- Podavač 2x BHM 6400
- Výložník 2x BUT 35
- Vrtný systém ECS 18-2-55
- Plošina DC 26

TECHNICKÉ PARAMETRY VRTNÝCH HLAVIC:

- Ocelové vrtáky R38 nebo T38
- Hydraulický tlak vrtných hlav 250 bar
- Vodní výplach 1,1 l/s
- Otáčky vrtáku 0-300rpm
- Váha 171 kg

TECHNICKÉ PARAMETRY PODAVAČE:

- Celková délka podavače 7710mm
- Délka ocelových vrtáku 6135mm
- Váha včetně vrtných hlav 710kg
- Síla podavače 20kN

TECHNICKÉ PARAMETRY VÝLOŽNÍKU:

- Prodloužení podavače 1800mm
- Prodloužení výložníku 1600mm
- Otáčení 360°
- Max. zvedání 70°/ Max. spouštění -30°
- Váha pouze výložníku 2700kg



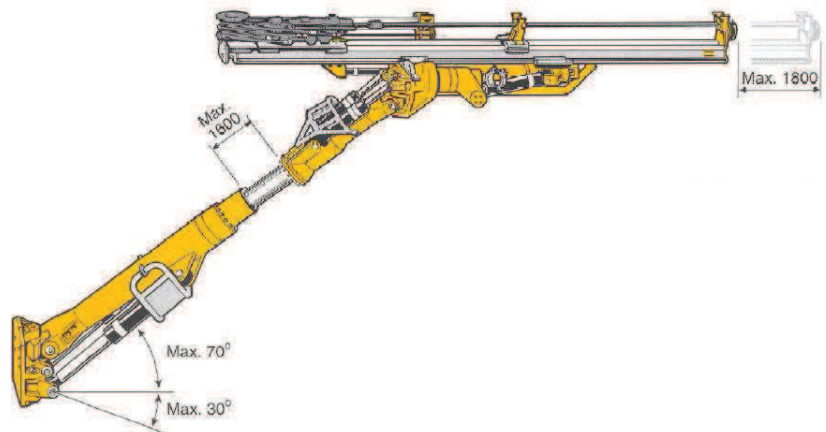
TECHNICKÉ PARAMETRY VRTNÉHO SYSTÉMU:

- Hydraulický systém – dvě separované jednotky pro každý s výložníku, z nichž každý obsahuje čerpadlo pro razící nástroj a čerpadlo pro rotaci a tlumení(výplach).
- Tlak v systému 150-250 bar
- Zásobník oleje 385l
- Min. vstupní tlak vody 4 bar

TECHNICKÉ PARAMETRY PLOŠINY:

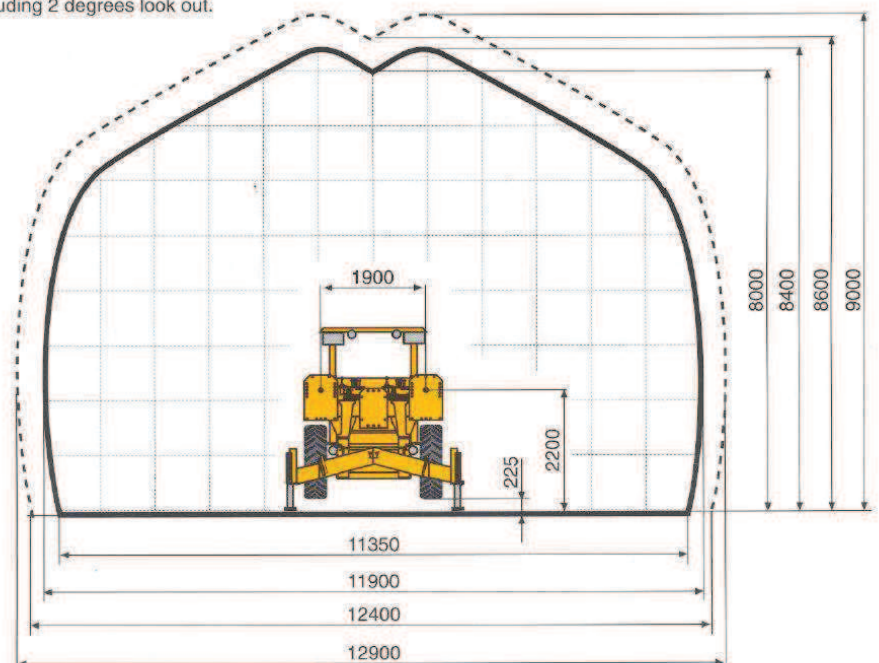
- Max. rychlost 16 km/h
- Výkon 112kW(155hp)
- Brzdy – hydraulické včetně záchranné ruční brzdy

Výložní s podavačem



Dosah vrtného vozu, přerušovanou čarou s vyložení výložníku 700mm.

Coverage area
Including 2 degrees look out.

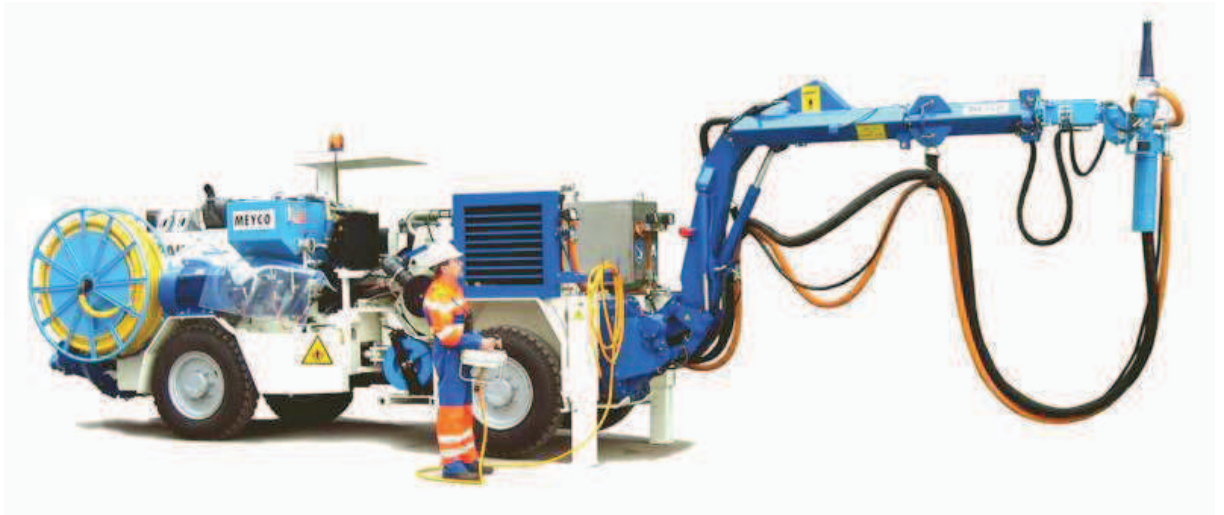


--- = with 700 mm boom extension

Scale 1:100

2.7 Kompaktní mobilní stříkací stroj Meyco Cobra

Využíván hlavně pro zastříkání výrubu stříkaným betone ve fázi budování primárního ostění pod vysokým tlakem.



Skládá se ze 3 hlavních komponentu a to Meyco Suprema stroje na stříkání betonu, Meyco Minima manipulátor pro stříkání a 4 x 4 kloubového Paus universa podvozku.

TECHNICKÉ PARAMAETRY:

- Celková délka 7750mm
- Celková šířka 2000mm
- Celková výška 2570mm
- Celková hmotnost 12 t

MEYCO Minima manipulátor:

- Max. stříkaná výška 9,0m
- Max. stříkaná šířka 10,0m

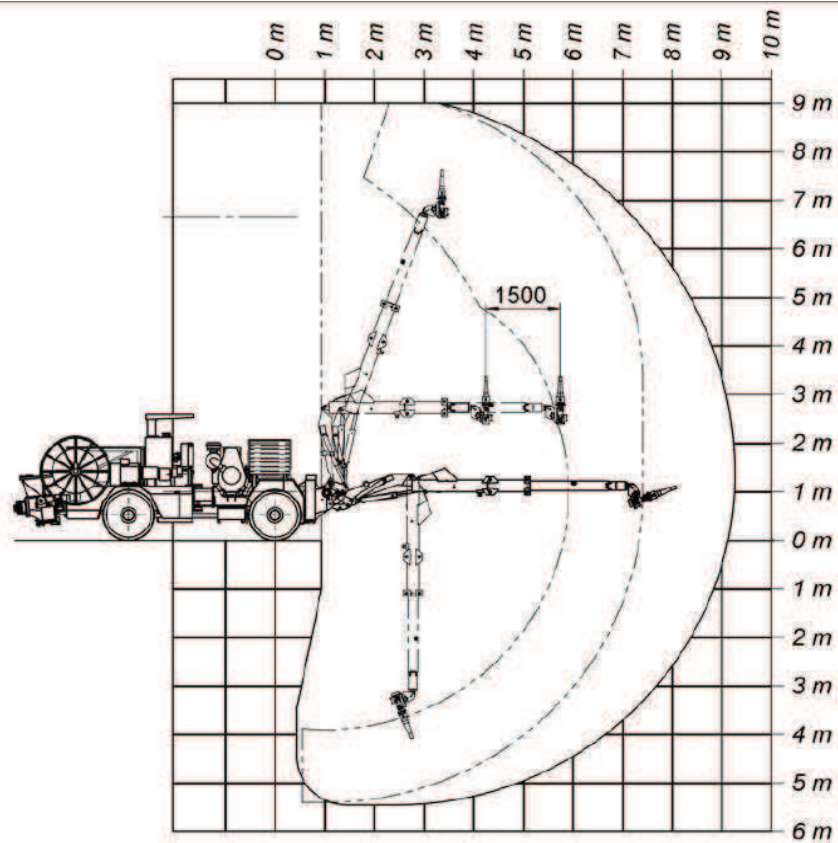
MEYCO SUPREMA:

- Max, teoretická kapacita 20 m³/hod.

MEYCO PAUS UNIVERSA 4 x 4

- Výkon 74 kW
- Standardní délka kabelu 60m
- Kapacita kompresoru 11,5 m³/min.
- Tlak 7 bar
- Nádrž na přísady 400 l





Stříkací dosah manipulátor Meyco minima

2.8 Stříkací stroj Meyco GM

Používá se pro zpracování především suché směsi betonu a následné stříkání.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Celková šířka 795mm
- Celková výška s násypkou 1390mm
- Celková délka 1640mm
- Hmotnost 810 kg
- Kapacita násypky 100 l
- Elektrický motor dvoustupňový 4,5/6,5 kW

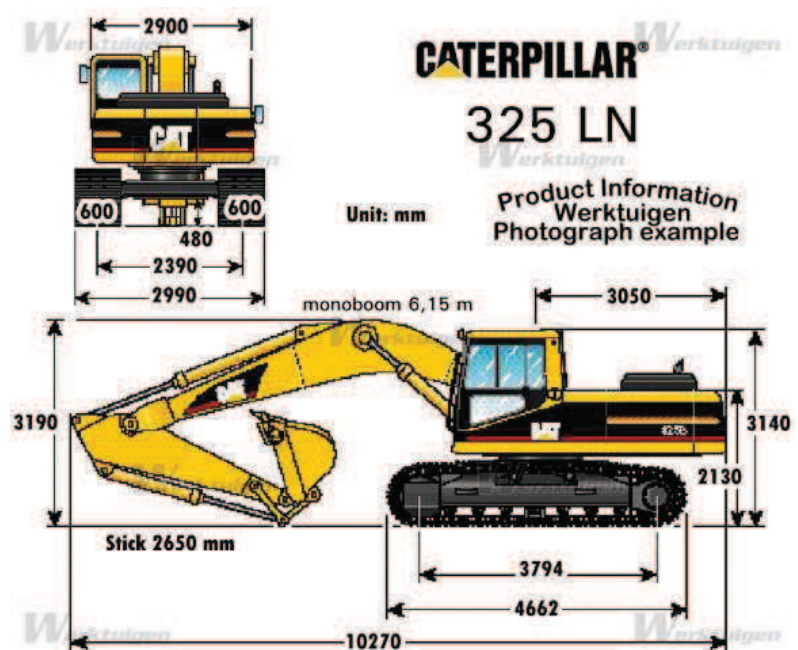
2.9 Bagr CAT 325D LN

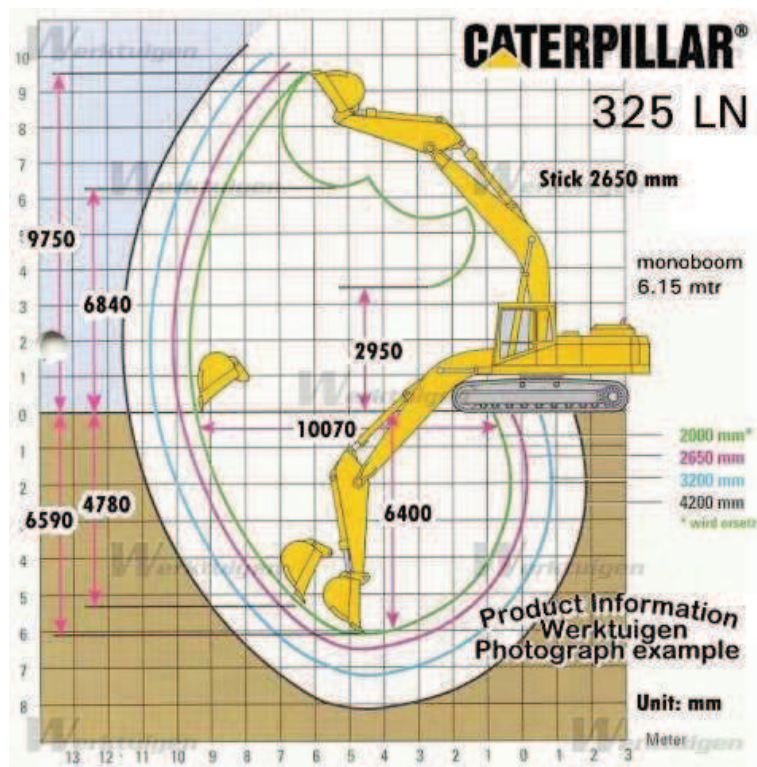
Variabilní použití hlavně pro nakládání a rozpojování.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon motoru 140 kW
- Objem lopaty 2,15 m³
- Délka 10270mm
- Výška 3190mm
- Šířka 2990mm
- Max. dosah 10,07m
- Max. hloubkový dosah 6,4m
- Hmotnost 25,3 – 27 t





Dosahy CATERPILLAR 325 LN

2.10 Liebherr R 944 c tunel litronic

Variabilní použití hlavně pro rozpojování a nakládání.

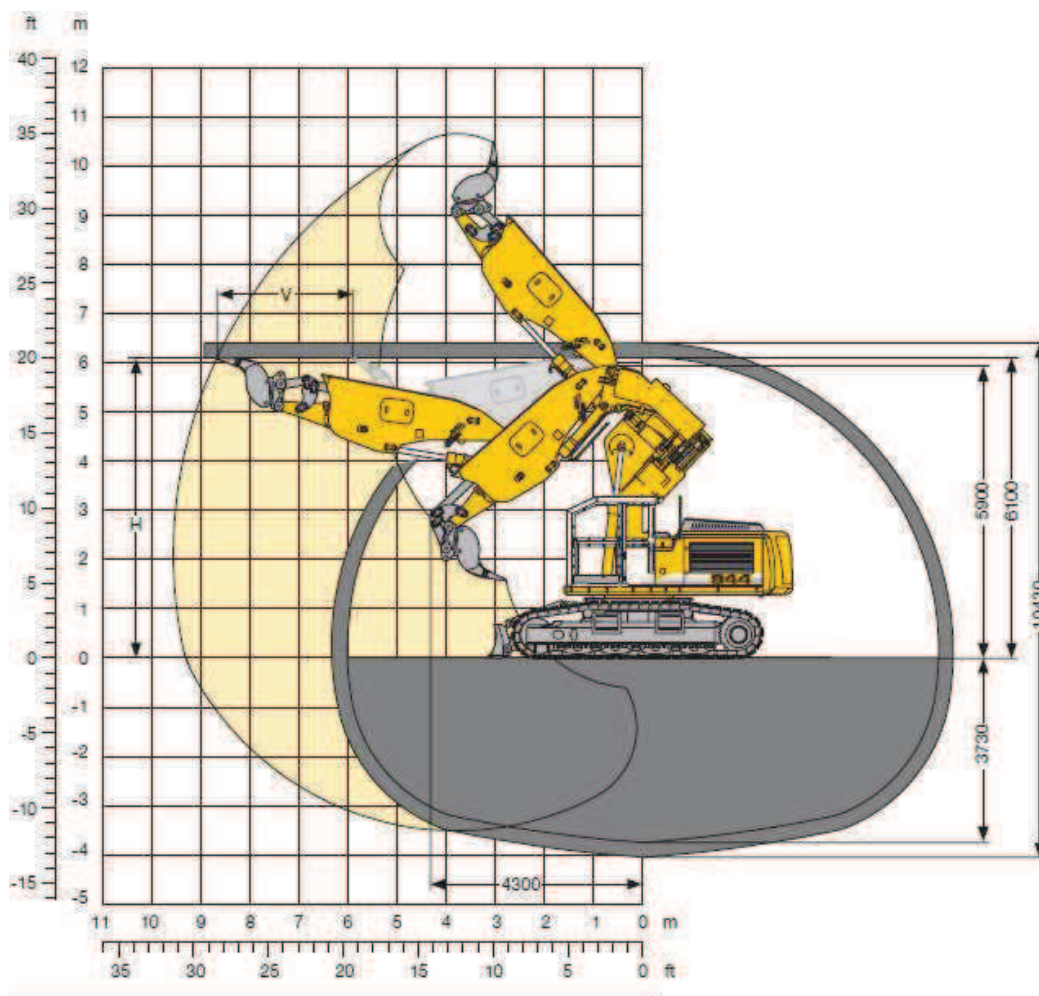


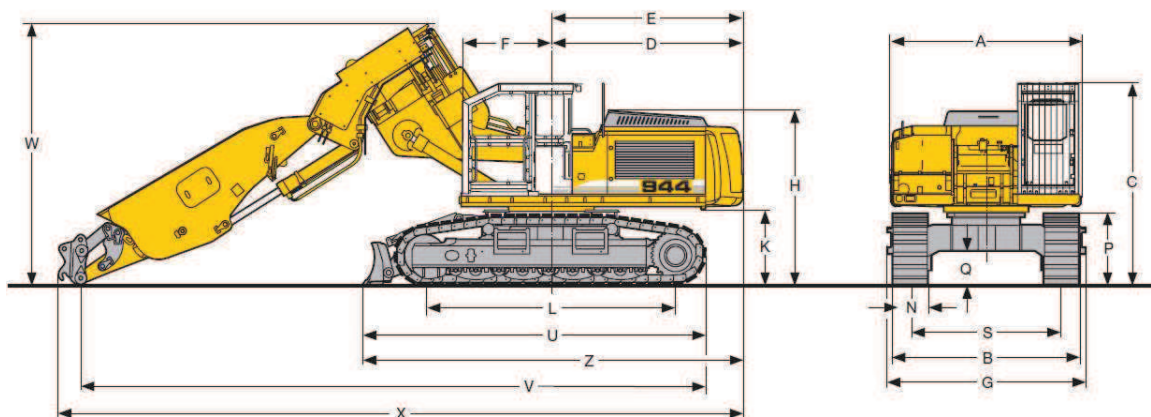
TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon 190 kW
- Hmotnost 39,6 t
- Zásobník pro hydrauliku 340 l
- Objem v hydraulice 550 l
- Max. tlak 350 bar
- Rychlost na krátké vzdálenosti 2,8 km/hod.
- Rychlost na velké vzdálenosti 5,1 km/hod.



ROZMĚRY a DOSAHY viz. obr.





	mm
A	3,070
C	3,250
D	3,075
E	3,075
F	1,425
H	2,815
K	1,240
L	4,000
P	1,165
Q	557

	mm
S	2,400
U	5,500
Z	6,100
N	500 600
B	3,020 3,020
G	3,050 3,050
V	10,000
W	4,200
X	11,000

2.11 Čelní nakladač Locust 752

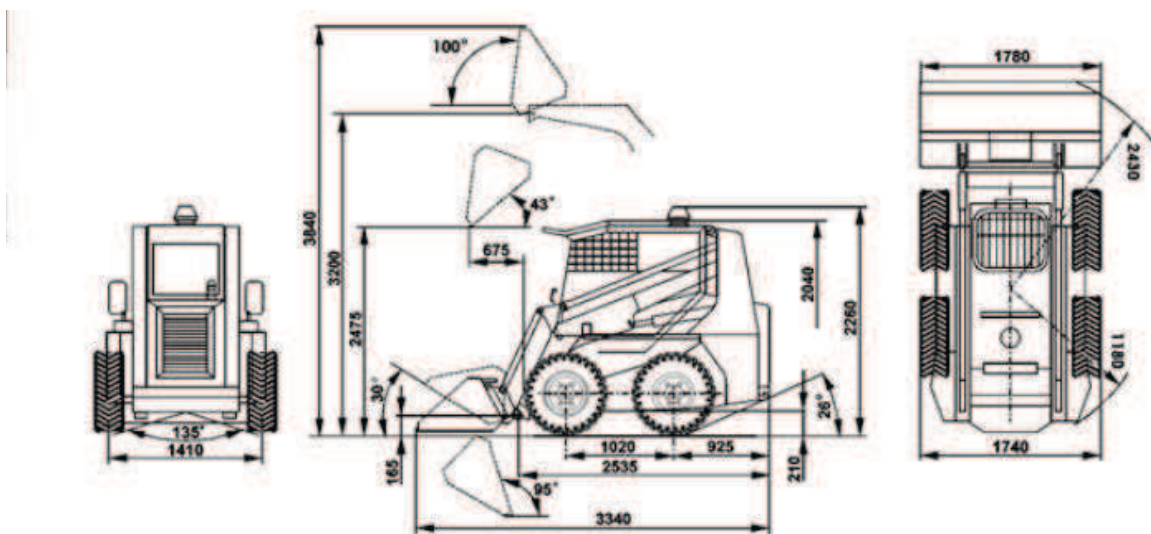
Určená především pro nakládání a dopravu.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výška 2040mm
- Délka s lopatou 3340mm
- Šířka s lopatou 1780mm
- Hmotnost 2940 kg
- Max. rychlost 13km/hod.
- Objem lopaty 0,4m³
- Trhací síla 17kN
- Výkon 44kW



ROZMĚRY A DOSAH:



2.12 Bourací kladivo Atlas Copco MB 1700

Určené především pro rozpojování použití v kombinaci s rypadlovým nakladačem JCB 4XC.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Váha 1,7t
- Provozní tlak 160-180 bar
- Pracovní délka nástroje 650mm
- Max. hydraulický příkon 51 kW



2.13 Damper Volvo A25F

Přeprava rubaniny na mezideponii.



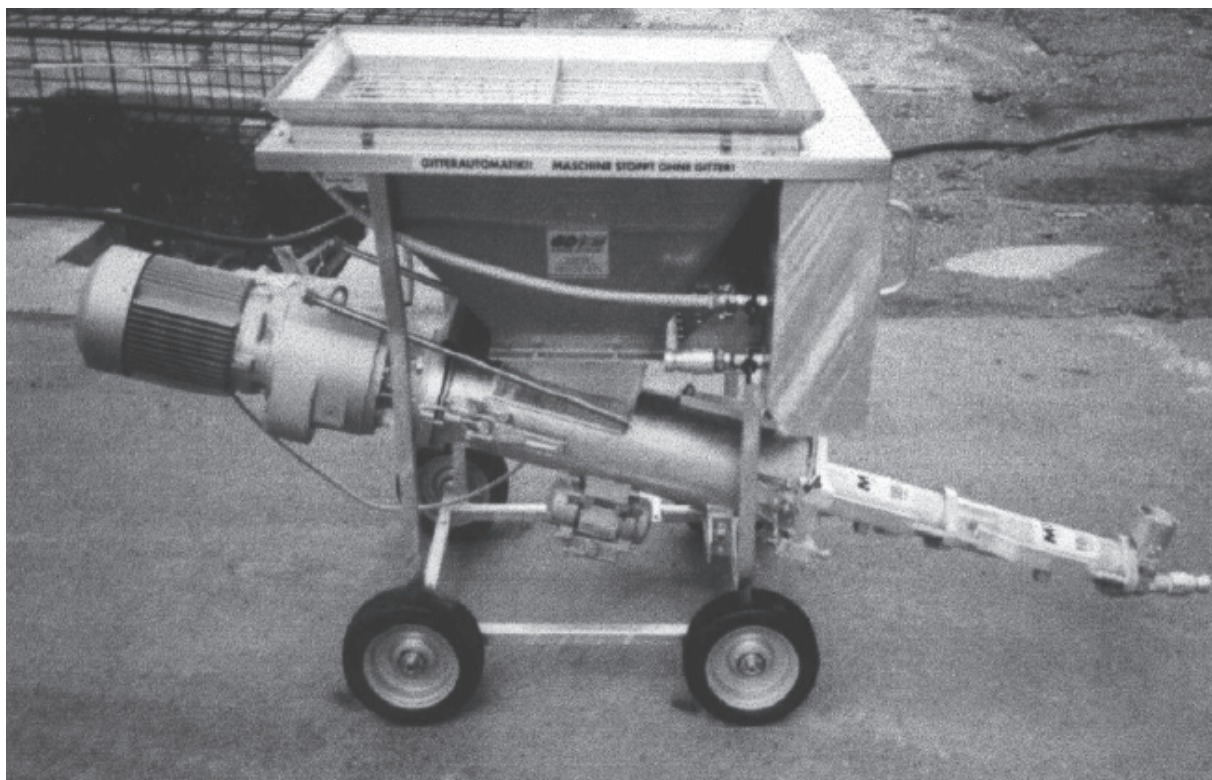
TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Kapacita nákladu 24 t / 15m³
- Hmotnost 21,9 t
- Max. rychlost 53km/hod.
- Délka 10 218 mm
- Výška 3 434 mm
- Šířka 2 914 mm

3. Pomocné mechanismy a zařízení:

3.1 Injekční čerpadlo IBO REP

Určeno především pro injektáž kotev, jehel a mikropilot.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Dopravované množství 1600 l/hod.
- Výkon 6kW
- Max. dopravovaná vzdálenost 50 m
- Kapacita zásobníku 75l
- Rozměry D x Š x V - 2100 x 800 x 900
- Hmotnost 255 kg
- Max. tlak na výstupu 12 MPa

3.2 Ponorné kalové čerpadlo SIGMA 100 KDFU

Používá se pro odvodňování pracoviště.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Hmotnost 48 kg
- Max. výtlak 48 m
- Max. průtok 86m³/hod.
- Výkon 3kW



3.3 Ventilátor KORFMANN 14-900

Slouží o odvětrávání při ražbách.



TECHICKÉ PARAMETRY:

- Tlak 0,6 – 2,2 kPa
- Výkon 30-50m³/s
- Průměr lutny 1400mm
- Hmotnost 1,7 t

3.4 Nissan Navara

Přeprava osob, pomůcek, lehkých materiálů



TECHNICKÉ SPECIFIKACE:

- Pohon 4x4
- Výkon 140 kW (190 hp)
- Převodovka manuální 6stupňová
- Kombinovaná spotřeba 8,4l/100km
- Max. rychlost 180 km/hod.
- Délka 5520mm
- Šířka 1850mm
- Výška 1776mm
- Hmotnost 1,5 t



3.5 Ford Transit 350 Base MWD 4 x 4

Přeprava osob, pomůcek



TECHNICKÉ SPECIFIKACE:

- 92 kW (125hp)
- Přípustná hmotnost 3,5 t
- Objem nákladového prostoru 4,8 – 5,7 m³
- Spotřeba 9l/100 km
- Rozměry D x V x Š – 4863 x 2398 x 2374 (mm)

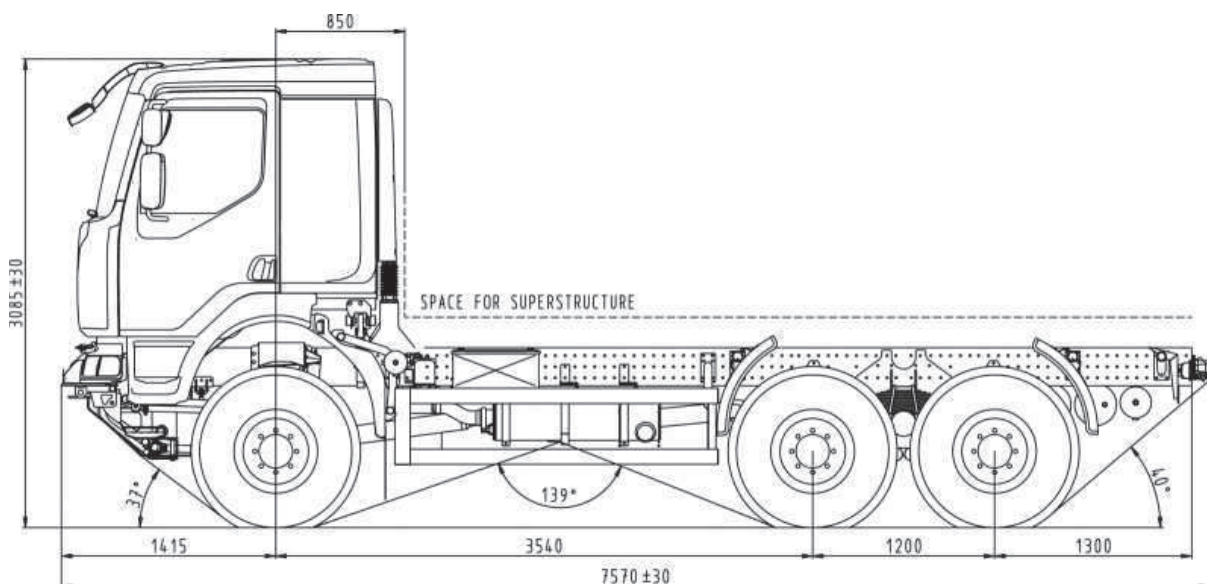
3.6 Tatra 815 valník + hydraulická ruka

Doprava materiálu

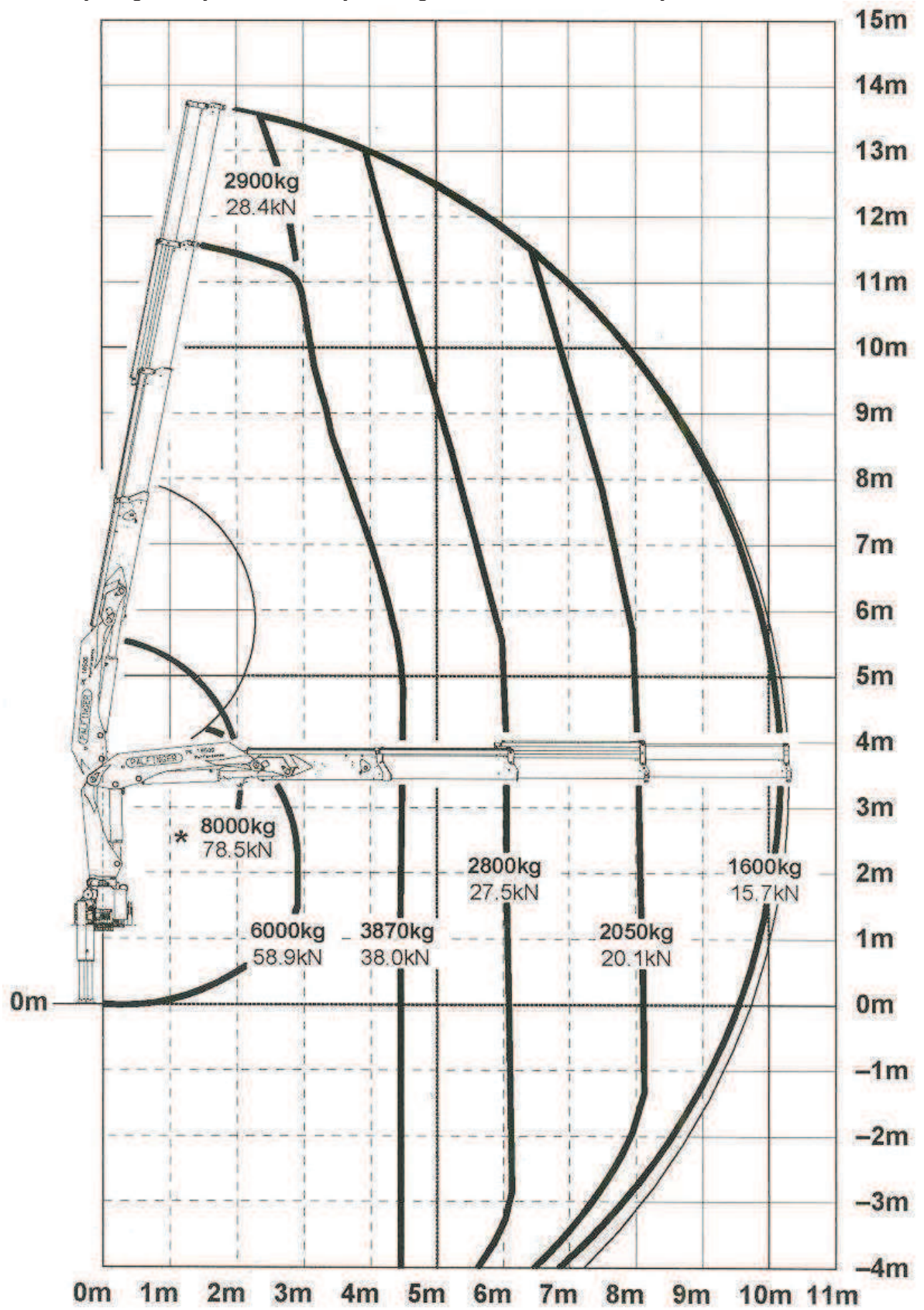


TECHNICKÁ SPECIFIKACE:

- Ložná plocha 4,40m x 2,20m (lze s bočnicemi i bez)
- Výkon 195 kW
- Max. přípustná hmotnost 15,5 tun
- Rozměry viz. obr



Zátěžový diagram hydraulické ruky Palfinger nosnost 8t na min. vyložení dále viz. obr.



3.7 Fekální vozidlo tatra 815

Odvoz kalů



TECHNICKÉ SPECIFIKACE:

- Celková hmotnost 22,4t
- Výkon 208kW (283hp)
- Objem 11m³
- Délka připojovacích hadic 40m
- Délka 8,52m
- Šířka 2,50m
- Výška 3,30m

3.8 Auto domíchávač tatra + AMH 7

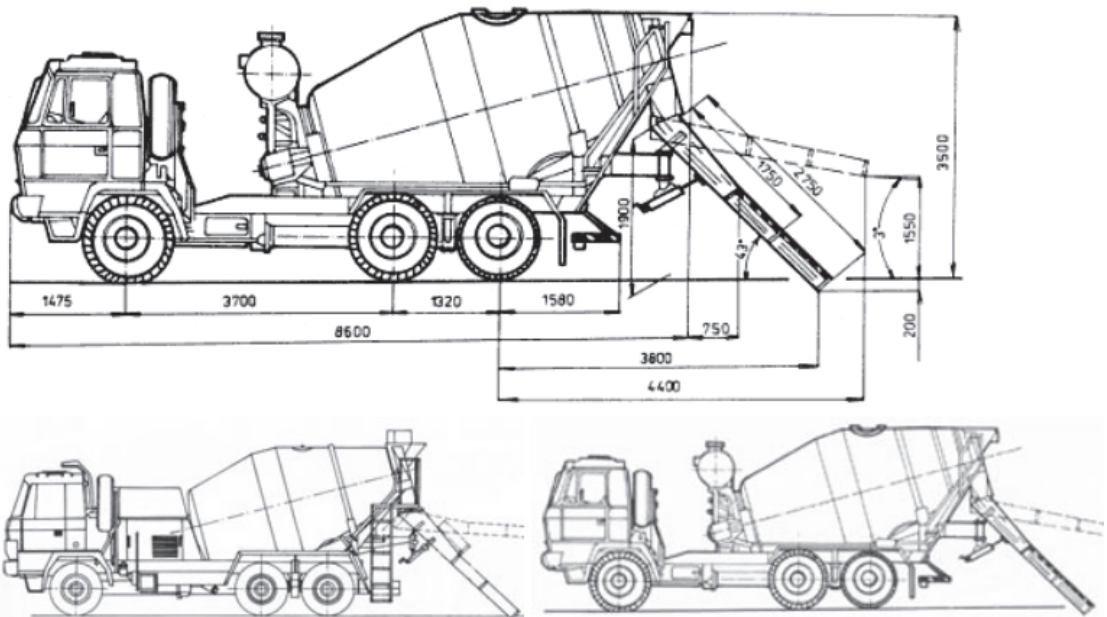
Doprava betonu

TECHNICKÉ SPECIFIKACE:

- Jmenovitý objem 7 m³
- Celková hmotnost 26,6 t
- 0 – 12 otáček/min.
- Spotřeba paliva 40 l / 100km
- Max. rychlost 70 km/hod.
- Max. rychlost se směsí 60 km/hod.



- Vyprazdňovací čas pro beton v sec. 15 / 50 / m³



3.9 Valník Kaessbohree K SLA.4

V kombinaci s tahačem VOLVO FH 16. Určený pro přepravu nadměrných nákladů a to zvláště vrtné soupravy Rocket Boomer, ale také pro přepravu kolových a pásových nakladačů/rýpadel, Stříkácí soupravy Meyco cobra atd.



TECHNICKÁ SPECIFIKACE:

- Podvozek vyroben z vysokonapěťové oceli
- Elektropneumatické brzdy + pružinová parkovací brzda
- Váha samotného podvalníku 13,2 t
- Max. dovolené rychlosti s nákladem - 58 t (105 km/h)
 - 60,8 t (80 km/h)
 - 64,1 t (60 km/h)
- Podlaha je vyrobena z 45mm tvrdého dřeva nad koly vyztuženého ocelovými plechy
- 2x krátká nájezdová rampa s hydraulickým posuvem, povrch tvořen 45mm tvrdého dřeva, přechodový úhel 12°, max. nosnost 45 t



○ Pevná náprava, ▲ Natáčecí náprava

ROZMĚRY:

- L.....13,190mm
- W....2,550mm
- WB..8,405mm
- PL...9,240mm + 6000mm
- GL...3,950mm
- H5...1,300mm
- PH...890mm
- SP...300mm

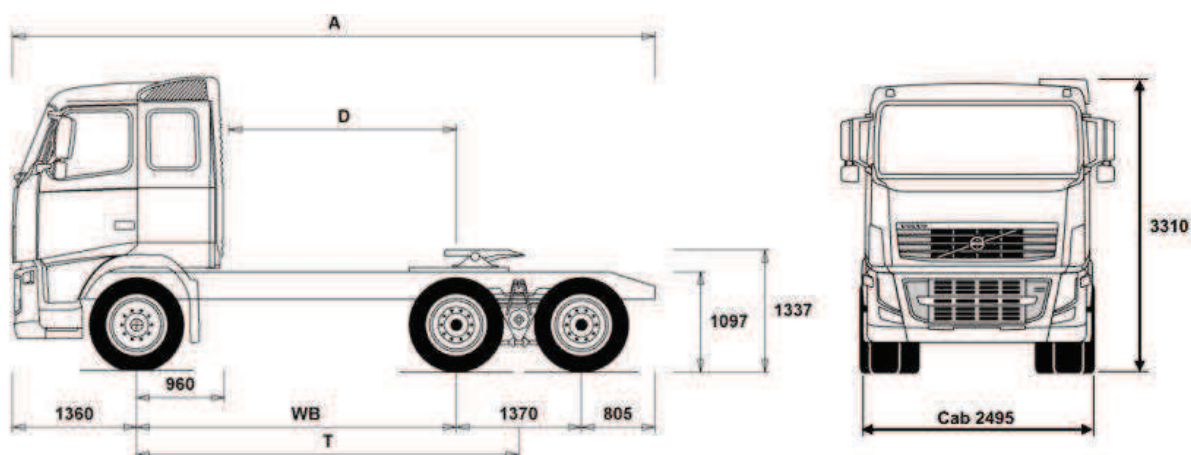
3.10 Tahač Volvo FH 16 750

V kombinaci s valníkem Kaessbohree K SLA.4 slouží pro přepravu všech strojů a zařízení, která nemohou být přepravena po vlastní ose.



TECHNICKÉ SPECIFIKACE:

- Výkon 551kW (750hp)
- Hmotnost 9,7 t



ROZMĚRY:

- WB...3200mm
- A.....6735mm
- D.....2190mm
- T.....3885mm

3.11 Přívěs Kaessbohree v kombinaci s tahačem Volvo FH 16

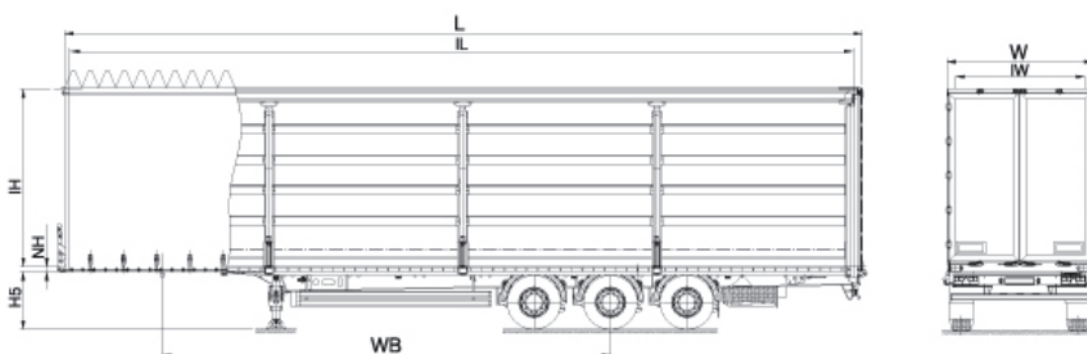
Určen pro dopravu materiálu na stavbu.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Podvozek vyrobený z vysokonapěťové oceli
- Elektropneumatické brzdy + pružinová parkovací brzda
- 30mm tlustá podlaha s překližky s přístupem pro vysokozdvižný vozík se zatížením nápravy 7,2t

ROZMĚRY:



- L...13,680m
- W...2,550m
- WB.7,700m
- IH...2,780m

3.12 Mobilní kompresor KAISER

Slouží jako zdroj energie pro různé druhy příslušenství a to především pro pneumatická kladiva.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon motoru 14,4 kW
- Váha 270 kg
- Max. efektní tlak 8 bar
- Množství dodávaného vzduchu 27l/sec.

3.13 Vzduchové bourací kladivo Atlas Copco Tex 12PER

Slouží k rozpojování.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Hmotnost 12kg
- Délka 590mm
- Spotřeba vzduchu 20l/s
- Počet úderů 1620/min.
- Stopka nástroje kruhová 25 x 75 mm



3.14 Svařovací invertor KITin 1500 HF

Určen ke svařování opravám atd.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Hmotnost 6,6 kg
- Rozměry 390 x 143 x 245 mm
- Napájecí napětí 230V
- Rozsah svařovacího proudu 10-140A
- Do průměru elektrody 3,2mm



3.15 Svařovací invertor KITin 270 MIG

Určen ke svařování opravám atd.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Hmotnost 27 kg
- Rozměry 595 x 270 x 430 mm
- Napájecí napětí 3x400V
- Rozsah svařovacího proudu 10-250A
- Průměr svařovaného drátu – Ocel 0,6 - 1,2mm
 - Hliník 0,8 – 1,2mm
 - Trubička 0,9 – 1,2mm



3.16 Úhlová bruska NAREX EBU 18-25

Určená pro broušení, řezání výztuže a ostatních železných částí.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Hmotnost 4,5 kg
- Napájecí napětí 230V
- Jmenovitý příkon 2500W
- Otáčky na prázdno 8500/min
- Max. průměr kotouče 180mm



3.17 Příklepová vrtačka NAREX EVP 16 K-2

Použita pro vrtání.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Hmotnost 3,8 kg
- Napájecí napětí 230V
- Jmenovitý příkon 1050W
- Max. průměr vrtání dřevo 55mm, ocel 16mm
- Max průměr vrtání v betonu - Plný vrták 30mm
- Dutý vrták 55mm
- Max. kroučící moment 35kN



3.18 Jádrová vrtačka HILTI DD160

Především pro odběr jádrových vývrtů.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Hmotnost 16,3 kg (včetně stojanu)
- Napájecí napětí 230V
- Jmenovitý příkon 2200W
- Počet rychlostí 3
- Rozměry (DxŠxV) 450 x 195 x 415 mm
- Max. tlak chladící vody 5bar
- Rozsah vrtných průměrů 25 – 202 mm



Ilustrační foto

3.19 Zametací vůz na podvozku Mercedes-Benz

K čištění a údržbě příjezdových komunikací na stavbu.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Pracovní záběr 2200-3400mm
- Pracovní rychlost 8km/hod.
- Zásobník na posyp/smetky 4,8 m³
- Zásobník na vodu 1000 l

3.20 Kropící vůz na podvozku Mercedes-Benz

Ke klopení a údržbě příjezdových komunikací na stavbu a vybraných stavebních cest.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Pracovní záběr do 6000mm
- Pracovní rychlost 50km/hod.
- Zásobník na vodu 8000 l

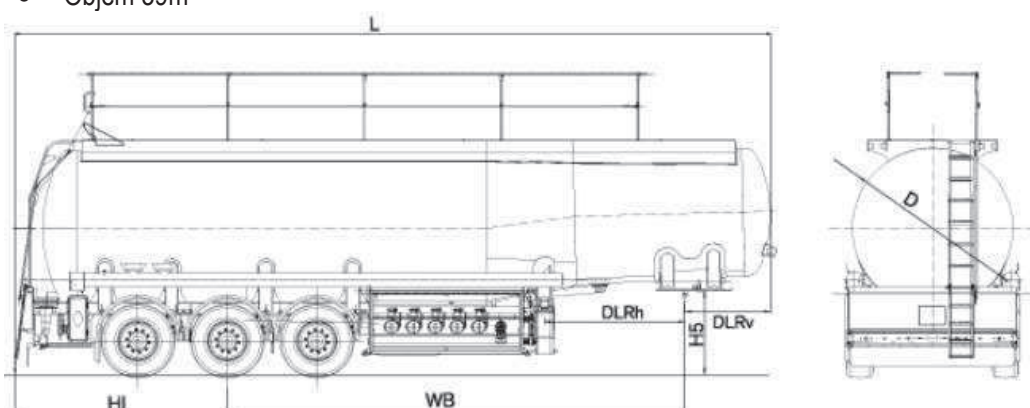
3.21 Tank Kaessbohrer v kombinaci s tahačem VOLVO FH 16

Určen d dopravě paliva na stavbu.



TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Teplota přepravovaného materiálu -20 - +50 °C
- Váha tanku 5,3 t
- Objem 39m³



ROZMĚRY:

- L.....10 800mm
- D....2 350mm
- WB..6 700mm
- HI...2 900m

4. Doprava hlavních stavebních strojů na stavenišťě

Pro přepravu strojů nadměrných hmotností konkrétně:

- Vrtací souprava Rocket Boomer 352 – 27 t
- Kolový nakladač Volvo L180F – 30 t
- Pracovní plošina Manitou MRT 1850 – 15,3 t
- Kompatibilní, mobilní stříkací stroj Meyco Cobra – 12 t
- Bagr CAT 325D LN – 27 t
- Liebherr R944 C tunel litronic – 45 t
- Damper Volvo A25F – 21,9 t

bude použito tahače Volvo FH 16 750 v kombinaci s valníkem od výrobce Kaessbohre K SLA.4. Tato souprava je schopna přepravit náklad o hmotnosti 60,8 tuny při rychlosti 80km/h což je dostačující pro mé účely.

Pro přepravu ostatních strojů a mechanismů, které se nemohou dopravit po vlastní ose:

- Ventilátor Korfmann 14-900 – 1,7 t
- Injekční čerpadlo IBO REP – 0,26 t
- Bourací kladivo Copco MB 1700 – 1,7 t
- Čelní nakladač Locust 752 – 2,9 t
- Stříkací stroj Meyco GM – 0,8 t
- Pracovní plošina PP10 – 4,35 t

bude použito valníku Tatra 815 s hydraulickou rukou Palfinger při min. vyložení nosnosti 8 t a max. vyložení 1,6 t také postačující. Viz.zátěžový diagram 3.6.

5. Časové nasazení hlavních pracovních strojů

Z časového diagramu objektu SO 01- Severní tunelové trouby viz.příloha P2.1 je patrné, že se jedná o pracovní postupy, které jsou cyklické, neustále se opakují. Tudiž časové nasazení hlavních pracovních strojů je tím dané po celou dobu výstavby primárního ostění tunelu. Za hlavní pracovní stroje považují tyto :

- Vrtací souprava Rocket Boomer 352 (2.4.2013)
- Kolový nakladač Volvo L180F (8.4.2013)
- Pracovní plošina Manitou MRT 1850
- Kompatibilní, mobilní stříkací stroj Meyco Cobra
- Bagr CAT 325D LN
- Liebherr R944 C tunel litronic (8.4.2013)
- Damper Volvo A25F (8.4.2013)
- Ventilátor Korfmann 14-900 (8.4.2018)
- Injekční čerpadlo IBO REP (2.4.2014)
- Bourací kladivo Copco MB 1700
- Stříkací stroj Meyco GM
- Auto domíchávač Tatra + AMH 7(2.4.2013)
- Zametací vůz na podvozku Mercedes-Benz
- Kropicí vůz na podvozku Mercedes-Benz
- Fekální vozidlo Tatra 815
- Ford Transit 350
- Nissan Navara
- Ponorné kalové čerpadlo Sigma 100 KDFU

Časové nasazení těchto strojů a mechanismů kromě výjimek je od počátku výstavby a to 1.4.2013 do ukončení ražeb všech stavebních objektů a to do 4.2 2016.

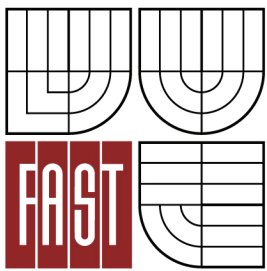
6. Zdroje

- [2.1] <http://www.volvoce.com>
- [2.2] <http://www.icb.com>
- [2.3] <http://www.volvoce.com>
- [2.4] <http://www.ramirent.cz>
- [2.5] <http://www.energo-servis.cz>
- [2.6] <http://www.jinyang21c.com>
- [2.7] <http://www.meyco.basf.com>
- [2.8] <http://www.meyco.basf.com>
- [2.9] <http://xml.catmms.com>
- [2.10] <http://www.liebherr.com>
- [2.11] <http://www.waymorava.cz>
- [2.12] <http://www.waymorava.cz>
- [2.13] <http://www.volvoce.com>
- [3.1] <http://www.minova.cz/>
- [3.2] <http://www.sigishop.cz>
- [3.3] <http://www.korfmann.com>
- [3.4] <http://www.nissan.cz>
- [3.5] <http://www.ford.cz>
- [3.6] <http://www.tatra.cz> + <https://www.palfinger.com>
- [3.7] <http://www.tatra.cz>
- [3.8] <http://www.tatra.cz>
- [3.9] <http://www.kaessbohrer.com/>
- [3.10] <http://www.volvotrucks.com>
- [3.11] <http://www.kaessbohrer.com/>
- [3.12] <http://www.kaeser.cz>
- [3.13] <http://www.atlascopco.com/czcs/>
- [3.14] <http://www.az-svarecitechnika.cz>
- [3.15] <http://www.az-svarecitechnika.cz>
- [3.16] <http://www.narex.cz>
- [3.17] <http://www.narex.cz>
- [3.18] <http://www.hilti.cz>
- [3.19] <http://www.mariuspedersen.cz>
- [3.20] <http://www.mariuspedersen.cz>
- [3.21] <http://www.kaessbohrer.com/>

1) Podklady Metrostav, a.s.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T4. PLÁN ZAJIŠTĚNÁ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ, TECHNOLOGICKÝ NORMÁL

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO 01 - Severní tunelová trouba						
Činnost		Doba trvání		materiál		
		Celkové (dny)	Od	Do		
	Základové konstrukce, zvláštní zakládání, zemní práce	689,88	2.4.2013	21.11.2015		
1	Sanační injecktáže	358,4	2.4.2013	18.8.2014		- SUPERMIN 2min, dvoousložková injeckční hmota - 258 048 kg
2	Vrty, osazení, injecktáž, aktivace ochranných deštníků v portálu	4,4	2.4.2013	8.4.2013		-trub. mikropiloty z oc. 11 523 manžetové DN 105mm, dl. 12m - 66ks -aktivační směs
3	Raž. kaloty v TT 5a dl.29m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	17,81	8.4.2013	2.5.2013		- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 31 ks - svorníky Wíbolt EXP 120 dl. 4m - 590 ks - tyč žebírková výztuž do betonu, 10 505 DN 32mm dl. 4m - 594 ks - aktivační směs - kari síť 150x150x6,3mm - 290 ks - stříkaný beton - 461,4m3
4	Raž. kaloty v TT 4 dl.96m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	34,91	2.5.2013	20.6.2013		- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 64 ks - svorníky Wíbolt EXP 120 dl. 4m - 1184 ks - aktivační směs - kari síť 150x150x6,3mm - 640 ks - stříkaný beton - 924,8m3
5	Raž. kaloty v TT 3 dl.144m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	30	20.6.2013	1.8.2013		- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 72 ks - svorníky Wíbolt EXP 120 dl. 4m - 360ks - kari síť 150x150x6,3mm - 1440 ks - stříkaný beton 1080m3
6	Raž. kaloty v TT 3H dl.180m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	86,84	1.8.2013	29.11.2013		- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 141ks - Wíbolt EXP 120 dl. 4m - 1251 ks - aktivační směs - kari síť 1800 ks - stříkaný beton - 1801,2m3
7	Raž. kaloty v TT 4 dl.85m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	30,91	29.11.2013	13.1.2014		- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 57 ks - Svorníky Wíbolt EXP 120 dl. 4m - 1044 ks - tyč žebírková výztuž do betonu, 10 505 DN 32mm dl. 4m - 486 ks - aktivační směs - kari síť 150x150x6,3mm - 850 ks - stříkaný beton 819,9m3

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO 01 - Severní tunelová trouba					
	Činnost	Doba trvání			materiál
		Celkově (dny)	Od	Do	
8	Raž. kaloty v TT 3 dl.109m s trhávinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	22,71	13.1.2014	13.2.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 55 ks - Svorníky Wibolt EXP 120 dl. 4m - 273ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 1090 ks - stříkaný beton 718,5 m3
9	Raž. kaloty v TT 3H dl.78m s trhávinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	37,63	13.2.2014	8.4.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 61 ks - svorníky Wibolt EXP 120 dl.4m - 540 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 780 ks - stříkaný beton 780,2m3
10	Raž. kaloty v TT 3 dl.65m s trhávinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	13,54	8.4.2014	25.4.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 32 ks - svorníky Wibolt EXP 120 dl. 4m - 163 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 650 ks
11	Raž. kaloty v TT 4 dl.383m s trhávinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	139,27	25.4.2014	7.11.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 255 ks - Svorníky Wibolt EXP 120 dl. 4m - 4728 ks - tyč žebírkový váztuž do betonu, 10 505 DN 32mm dl. 4m - 2322 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 3830 ks - stříkaný beton 5487,5m3
12	Raž. kaloty v TT 5a dl.19m s trhávinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	11,67	7.11.2014	24.11.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250A - 20 ks - svorníky Wibolt EXP 120 dl. 4m - 371 ks - tyč žebírková do betonu, 10 505 DN 32mm dl. 4m - 162 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 190 ks - stříkaný beton 320m3

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO 01 - Severní tunelová trouba

	Činnost	Doba trvání		materiál	
		Celkově (dny)	Od		Do
18	Raž. ostění v TT 4 dl.96m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	16	26.7.2013	19.8.2013	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 64 ks - svorníky Wíblot EXP 120 dl. 4m - 576ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 576 ks - stříkaný beton 499,84m3
19	Raž. ostění v TT 3 dl.144m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	12	9.10.2013	25.10.2013	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 72 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 288 ks - stříkaný beton 468m3
20	Raž. ostění v TT 3H dl.180m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	37,5	29.11.2013	22.1.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 141ks - svorníky Wíblot EXP 120 dl. 4m - 1141 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 1080 ks - stříkaný beton 585m3
21	Raž. ostění v TT 4 dl.85m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	14,7	22.1.2014	12.2.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 57 ks - svorníky Wíblot EXP 120 dl. 4m - 514 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 510 ks - stříkaný beton 389,97m3
22	Raž. ostění v TT 3 dl.109m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	9,08	17.2.2014	28.2.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 55 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 218 ks - stříkaný beton 354,25m3
23	Raž. ostění v TT 3H dl.78m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	16,25	8.4.2014	30.4.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 61 ks - svorníky Wíblot EXP 120 dl. 4m - 498 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 468 ks - stříkaný beton 253,5m3
24	Raž. ostění v TT 3 dl.65m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	5,42	30.4.2014	7.5.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 32 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 130 ks - stříkaný beton 211,25m3

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO O1 - Severní tunelová trouba

	Činnost	Doba trvání		materiál	
		Celkové (dny)	Od		Do
25	Raž. ostění v TT 4 dl.383m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	63,83	26.9.2014	24.12.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 255 ks - svorníky Wiblot EXP 120 dl. 4m - 2300 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 2298 ks - stříkaný beton 1744,55m3
26	Raž. ostění v TT 5a dl.19m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	4,75	24.12.2014	31.12.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 20 ks - svorníky Wiblot EXP 120 dl. 4m - 234 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 114 ks - stříkaný beton 153,3m3
27	Raž. ostění v TT 5a-m dl.289m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	72,25	28.5.2015	7.9.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 304 ks - svorníky Wiblot EXP 120 dl. 4m - 3468 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 1734 ks - stříkaný beton 2330,94m3
28	Raž. ostění v TT 5a dl.10m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	2,5	7.9.2015	9.9.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 10ks - svorníky Wiblot EXP 120 dl. 4m - 120 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 60 ks - stříkaný beton 102,1m3
29	Raž. ostění v TT 4 dl.75m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	12,5	9.9.2015	28.9.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 50ks - svorníky Wiblot EXP 120 dl. 4m - 350 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 450 ks - stříkaný beton 390,5m3
30	Raž. ostění v TT 3 dl.115m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	9,58	19.10.2015	2.11.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250B - 58ks - svorníky Wiblot EXP 120 dl. 4m - 230 ks - aktivací směs - kari síť 150x150x6,3mm - 690 ks - stříkaný beton 373,75m3

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO 01 - Severní tunelová trouba					
	Činnost	Celkově (dny)	Doba trvání		materiál
			Od	Do	
31	Raž. dna v TT 5a dl. 29m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	3,02	1.7.2013	4.7.2013	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 31ks - kari síť 150x150x6,3mm - 174 ks - stříkaný beton 147,9m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 29 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,0167 T
32	Raž. dna v TT 4 dl. 96m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	6,55	19.8.2013	27.8.2013	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 64 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 576 ks - stříkaný beton 408m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 96 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,0553 T
33	Raž. dna v TT 3 dl. 144m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	4,5	25.10.2013	1.11.2013	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 72 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 864 ks - stříkaný beton 612m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 144 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,0829 T
34	Raž. dna v TT 3H dl. 180m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	15	13.1.2014	3.2.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 141ks - kari síť 150x150x6,3mm - 1080 ks - stříkaný beton 765m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 85 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,103 T
35	Raž. dna v TT 4 dl. 85m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	5,8	12.2.2014	20.2.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 57 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 510 ks - stříkaný beton 361,25m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 109 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,049 T
36	Raž. dna v TT 3 dl. 109m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	3,51	28.2.2014	6.3.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 55 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 654 ks - stříkaný beton 463,25m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 78 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,0628 T

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO O1 - Severní tunelová trouba						
	Činnost	Doba trvání			materiál	
		Celkové (dny)	Od	Do		
37	Raž. dna v TT 3H dl.78m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	6,5	30.4.2014	8.5.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 61 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 468 ks - stříkaný beton 331,5m3 - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 65 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm -0,0449 T	
38	Raž. dna v TT 3 dl.65m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	2,03	8.5.2014	12.5.2014	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 32 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 390 ks - stříkaný beton 276,25m3 - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 383 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm -0,0374 T	
39	Raž. dna v TT 4 dl.383m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	26,11	17.12.2014	22.1.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 255 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 2298 ks - stříkaný beton 1627,75m3 - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 19 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm -0,221 T	
40	Raž. dna v TT 5a dl.19m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	1,98	22.1.2015	26.1.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 20 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 96 ks - stříkaný beton 96,9m3 - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 19 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm -0,0109 T	
41	Raž. dna v TT 5a-m dl.289m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	30,1	31.8.2015	12.10.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 304 ks - kari síť 150x150x6,3mm - 1734 ks - stříkaný beton 1473,9m3 - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 289 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm -0,166 T	
42	Raž. dna v TT 5a dl.10m s trhavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	1,04	12.10.2015	13.10.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 10ks - kari síť 150x150x6,3mm - 60 ks - stříkaný beton 51m3 - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 10 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm -0,0058 T	

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO 01 - Severní tunelová trouba					
	Činnost	Celkové (dny)	Doba trvání		materiál
			Od	Do	
43	Raž. dna v TT 4 dl.75m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	5,11	13.10.2015	20.10.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 50ks - kari síť 150x150x6,3mm - 450 ks - stříkaný beton 318,75m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 115 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,0432 T
44	Raž. dna v TT 3 dl.115m s trřavinami, naložení přesun v podzemí a statické vystužení a zajištění	3,59	2.11.2015	5.11.2015	- výztužný příhradový rám BTX D-250C - 58ks - kari síť 150x150x6,3mm - 690 ks - stříkaný beton 488,75m ³ - potrubí POLO-ECO plus 400x13,5mm - 115 m - štěrkopíšek frakce 0-22mm - 0,0662 T
	Úpravy poruchů, podlahy, výplně otvorů, vodorovné konstrukce	150	5.11.2015	1.6.2016	
45	Opravy primárního ostění - dno	17,38	5.11.2015	30.11.2015	- cementová malta 1341,6m ³ - betonová mazanina C16/20 - 5031 m ³
46	izolační geotextilie, ochranná folie PP - nopová, pokládka, dodávka - dno	69,5	6.11.2015	11.2.2016	- nopová folie - 9489,64m ²
47	Celoplošná jednovrstvá hydroizolace s finální vrstvou, položení a dodávka-dno	139	9.11.2015	19.5.2016	- jednovrstvá hydroizolace - 13487,13m ² - izolační geotextilie 700g/m ² - 13487,13m ²
48	vystužení podlahy dna a bloků, včetně bednění	139	10.11.2015	20.5.2016	- Lišta distanční plast DL - s boč. výř. 1025 l = 2m - 201 kus - Drát vázací stavební měkký pozinkovaný - 53,79 kg - Podložka distanční betonová Motyl kód 6921 - 401 kus - Výztuž. do betonu ocel 10 505/R/ d 20 mm - 13,3656 T - Podložka distanční kovová Dista 9131 l = 2 m - 80 kus - Elektroda E- B 121 055027 d 4 mm délka 450 mm - 3,45 bal. - Trubka distanční z plastu d 22/26mm zdrsňená l=2m - 956,28 m - SEPA REN prostředek odformovací kanystr po 20l - 8 bal - Bednění stěnové NOE SL 2000 sestava - 1593,8m ² - Ucpávka těsnící flexibilní d 22 mm gumová - 6375 kus - Voda pitná - vodné - 1133,08 m ³
49	Definitivní obezdívka dna a bloků	139	11.11.2015	23.5.2016	- Beton tř. C 30/37 fr. do 22 velimi měkký S3 - 12507,27 m ³ - Rohoř Rotaflex příčkový pas PP 01 tl. 40/50 mm - 681,09 m ² - trubka drenážní flexibilní PVC DN 50mm - 3354m

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO O1 - Severní tunelová trouba				
	Činnost	Doba trvání		materiál
		Celkové (dny)	Od Do	
50	Systémové bednění stropů včetně podepření tl. 360mm a vč. vystužení	139	18.11.2015 30.5.2016	<ul style="list-style-type: none"> - Stativ pro I HOE H20 - 13625,5m2 - Materiál lešeňový - 16,65m3 - stojka pro I HOE H20 Nr.3 výška 200-350 cm - 13625,5m2 - separen prostředek odformovací kanistr 20l - 76 ks - bednění ISD-NOE strop H20 - 15139,46m2 - Lišta distanční plast DL - s boč výtč 1025 l = 2m - 337 kus - Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm - 5,41 T - Drát vázací stavební měkký pozinkovaný - 82,92 kg - Podložka distanční betonová Motyl kód 6921 - 722 kus - Podložka distanční kovová Dista 9131 l = 2 m 144 kus - Elektroda E- B 121 055027 d 4 mm délka 450 mm - 2,15 bal. - Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12mm - 5,41 T - beton C30/37 - 5107,8888m3 - Rohož Rotaflex příčkový pas PP 01 tl. 40/50 mm - 1532,37 m2 - Voda pitná - vodné - 718,26 m3 - Beton tř. C 30/37 fr. do 22 velmi měkký S3 - 5158,97 m3 - Beton C20/25 - 1157,09m3 - kratina SM 100 - 150cm jakost I - 7,213m3
51	Strop deskový ze železobetonu C30/37 (B37) - mostovka v úrovni dno/opěří	139	19.11.2015 31.5.2016	
52	Podkladní vrstva z betonu prostého - chodníky, dno tunelu	139	20.11.2015 1.6.2016	
	Úpravy poruchů, výplně otvoru, svislé konstrukce	147	31.5.2016 22.12.2016	
53	Opravy primárního ostění - opěří, kalota	139	31.5.2016 12.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> - cementová malta 1341,6m3 - betonová mavanina C16/20 - 5031 m3
54	izolační geotextilie, ochranná folie PP - nopová, pokládka, dodávka - opěří, kalota	139	1.6.2016 13.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> - nopová folie - 47448,21m2
55	Celoplošná jednovrstvá hydroizolace s finální vrstvou, položení a dodávka-opěří, kalota	139	2.6.2016 14.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> - jednovrstvá hydroizolace - 67435,65m2 - izolační geotextilie 700g/m2 - 67435,65m2 - distanční pro svisl výtč kolečko - 3765 kus - Podložka distanční pro svisl výtč kolečko - 452 kus - Drát vázací stavební měkký pozinkovaný - 321,39 kg - Elektroda E- B 121 055027 d 4 mm délka 450 mm - 13,51 bal. - Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm - 50,2011 T - Hřebíky stavební 02 2810 1x20 - 52,71 kg
56	Vystužení opěří, kalota vč. Bednění	139	3.6.2016 15.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> - pořídné ocelové bednění po sekcích 12m podélně 133x

Plán zajištění materiálových zdrojů pro SO 01 - Severní tunelová trouba						
	Činnost	Doba trvání			materiál	
		Celkové (dny)	Od	Do		
57	Definitivní obezdívka - opěři, kalota izolace tepelné	139 4,25	6.6.2016 16.12.2016	16.12.2016 22.12.2016	- Beton C30/37 S3 velmi měkký	
58	Protipožární stěna Promatect - H tl. 110mm pro TC a čerpání vody	4,25	16.12.2016	22.12.2016	- Voda pitná - vodné - 0,0288 m3 - Svorka 38/10,7/1,2 mm objednací číslo MI17BAB - 6,61 - Promatect - H deska požární 1250 x 2500 x 20 mm - 264,26 m2 - Tmel Promat práškový požárně ochranný - 48,05 kg - Lať profil dřevěný 60/60 mm l = 3 m a výše - 300,3 m - Materiál lešehoňový v používání - 0,061 m3 - Multirock deska izolač.víceúčel. min.vlna tl. 60mm - 126,13 m2	
	Úprava definitivního ostění	28,8	22.12.2016	1.2.2017		
59	Nátěr- izolace proti vlhkosti asf.susp	27,8	22.12.2016	31.1.2017	- Gumoasfalt SA 12/B1 suspenze asfaltová - 20,124 T - Obklad keramika sílmuta MIRAGE 600x300x10mm mraz. - 13416m2 - Voda pitná - vodné - 16,904 m3	
60	Obklady vnější keramické 300x600mm, mrazuvzdorné včetně nátěru	27,8	23.12.2016	1.2.2017	- Soloflex lepidlo pružné pro oblkl.a dlaž.tenké lože - 41589,6 kg - Materiál lešehoňový v používání - 30,86 m3 - ASO-Flexfuge malta spárovací šedá Schomburg - 11269,44 kg	
	Ostatní konstrukce	7	24.1.2017	2.2.2017		
61	Informační značení - tabule do obkladu	7	24.1.2017	2.2.2017	- inf. Tabule 500x500mm - 210 ks - inf. Tabule 200x600mm - 12 ks - inf Tabule 150x150mm - 8 ks	

VZHLEDEM K TOMU, ŽE PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ JE VE SVÉ PODSTATĚ ZPRACOVÁN NA ZÁKLADĚ ČASOVÉHO PLÁNU OBJEKTU SO 01 ROZHODL JSEM ZDE PŘILOŽIT I TECHNOLOGICKÝ NORMÁL (PRACNOST), KTERÁ JE TAKÉ VYPRACOVÁNA NA ZÁKLADĚ ČASOVÉHO PLÁNU OBJEKTU SO 01.

Technologický normál						
Pořadí	Název činnosti	Množství	MJ	Počet pracovníků	Pracnost Nh/MJ	Dny
1	Městský okruh Blanka - Tunel Královská obora - SO 01 - Severní tunelová trouba					1 135,9
2	Přípravné zemní práce					847,8
3	Čerpání vody na povrchu	21 900,00	h	2	0,27	845,9
4	Čerpání vody z podzemí	43 800,00	h	2	0,54	844,9
5	Základové konstrukce, zvláštní zakládání, zemní práce					689,9
6	Geomonitoring	22 992,00	h	1	0,70	685,1
7	Sanační injektáže	8 601,60	h	6	0,17	358,4
8	Vrty, osazení, injektáž, aktivace ochranných dešťníku v portálu	792,00	m	5	0,75	4,4
9	Vorodovní přemístění rubaniny z hor. (1-4) na povrchu do 25km	216 810,21	m3	2	3,34	675,5
10	Ražba kaloty v TT 5a-m vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	18 680,96	m3	8	0,27	177,5
11	Ražba kaloty v TT 5a vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	3 749,12	m3	8	0,27	35,6
12	Ražba kaloty v TT 4 vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	40 659,57	m3	8	0,46	232,4
13	Ražba kaloty v TT 3H vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	16 416,54	m3	8	0,34	124,5
14	Ražba kaloty v TT3 vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	27 551,79	m3	8	0,80	90,2
15	Ražba ostění v TT5a-m vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	11 432,84	m3	8	0,41	72,3
16	Ražba ostění v TT5a vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	2 294,48	m3	8	0,41	14,5
17	Ražba ostění v TT4 vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	25 048,80	m3	8	0,61	106,5
18	Ražba ostění v TT3H vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	10 113,60	m3	8	0,49	53,8
19	Ražba ostění v TT3 vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	16 973,60	m3	8	1,23	36,1
20	Ražba dna v TT5a-m vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	4 297,73	m3	8	0,37	30,1
21	Ražba dna v TT 5a vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	862,42	m3	8	0,37	6,0
22	Ražba dna v TT 4 vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	9 137,70	m3	8	0,55	43,6
23	Ražba dna v TT3H vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	3 689,40	m3	8	0,45	21,5
24	Ražba dna v TT3 vč. vystužení a stat.zajištění - primární ostění	6 191,90	m3	8	1,19	13,5
25	Mon. oc. kons. Pro - opravy, izolace, železáře, betonáže	69,60	h	10	0,05	2,9

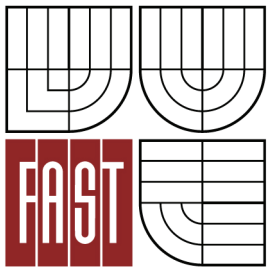
Technologický normál

Pořadí	Název činnosti	Množství	MJ	Počet pracovníků	Pracnost Nh/MJ	Dny
26	Úpravy porchů, podlahy, výplně otvoru, vodorovné konstrukce					154,9
27	Opravy primárního ostění - dno	417,60	h	6	0,08	17,4
28	izolační geotextilie, ochranná fólie PP - nopová, pokládká, dodávka - dno	13 487,13	m2	8	0,51	69,5
29	Celoplošná jednovrstvá hydroizolace s finální vrstvou, položení a dodávka-dno	13 487,13	m2	12	0,17	139,0
32	vystužení podlahy dna a bloků, včetně bednění	3 336,00	h	12	0,16	139,0
33	Definitivní obezdívka dna a bloků	12 383,43	m2	8	0,23	139,0
34	Systémové bednění stropů včetně podepření tl.360mm a vč. vystužení	15 139,46	m2	12	0,19	139,0
35	Strop deskový ze železobetonu C30/37 (B37) - mostovka v úrovni dno/opěří	5 107,89	m3	8	0,10	139,0
36	Podkladní vrstva z betonu prostého - chodníky, dno tunelu	15 072,08	m2	6	0,38	139,0
37	Úpravy porchů, výplně otvoru, svislé konstrukce					146,0
38	Opravy primárního ostění - opěří, kalota	3 336,00	h	6	0,08	139,0
39	izolační geotextilie, ochranná fólie PP - nopová, pokládká, dodávka - opěří, kalota	67 435,65	m2	10	1,01	139,0
40	Celoplošná jednovrstvá hydroizolace s finální vrstvou, položení a dodávka-opěří, kalota	67 435,65	m2	14	0,72	139,0
41	Vystužení opěří, kalota vč. Bednění	3 336,00	h	14	0,04	139,0
42	Definitivní obezdívka - opěří, kalota	29 079,50	m3	8	0,54	139,0
43	Úpravy povrchů definitivního ostění - tlaková injektáž	3 336,00	h	2	0,25	139,0
44	Demontáž kons. kovových odvoz do 25km	69,60	h	6	0,08	2,9
45	Izolace tepelné					4,3
46	Protipožární stěna Promatect - H tl. 110mm pro TC a čerpání vody	120,12	m2	4	0,15	4,3
47	Úprava definitivního ostění					140,0
48	Nátěr - izolace proti vlhkosti asf.susp	10 062,00	m2	4	0,38	139,0
49	Obklady vnější keramické 300x600mm, mirazuzvodorné včetně nátěru	13 416,00	m2	8	0,25	139,0
50	Ostatní konstrukce					7,0
51	Informační značení - tabule do obkladu	168,00	h	4	0,13	7,0

UKAZATEL PRACNOSTI PRO OBJEKT SO 01 – SEVERNÍ TUNELOVOU TROUBU.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ
PRIMÁRNÍHO OSTĚNÍ V TECHNOLOGICKÉ TŘÍDĚ 5a-m

Obsah

1. Všeobecná část	113
1.1 Informace o stavbě	113
1.2 Architektonické řešení	114
1.3 Konstrukční řešení.....	114
2. Materiál.....	115
2.1 Sanační injektáže.....	115
2.2. Statické zajištění čelby - kalota	115
2.3 Statické zajištění výrubu-kaloty	117
2.4 Statické zajištění čelby – opěří	117
2.5 Statické zajištění výrubu – opěří	117
2.6 Statické zajištění čelby a výrubu – dna	117
2.7 Doprava.....	118
2.8 Zásoba materiálu.....	118
2.9 Manipulace a přejímka.....	118
3. Převzetí pracoviště.....	118
4. Obecné pracovní podmínky	119
5. Personální obsazení, vymezení odpovědnosti.....	119
6. Pracovní stroje a pomůcky	121
7. Pracovní postup	122
7.1 Úvod.....	122
7.2 Procesy spojené s ražbou.....	127
8. Jakost a kontrola kvality.....	129
9. Bezpečnost a ochrana zdraví	129
10. Ekologie a nakládání s odpady	133
11. Použitá literatura	134

1. Všeobecná část

1.1 Informace o stavbě

Akce:	Soubor staveb Městského okruhu - Tunelový komplex Blanka
Stavba:	Tunelový úsek Královská obora – Špejchar – Pelc – Tyrolka
Místo stavby:	Hlavní město Praha, Praha 7 – městská část Bubeneč
Stavebník:	Hlavní město Praha Obor městského investora MHMP Mariánské nám. 2, 110 00 Praha 2
Správce stavby:	Inženýring dopravních staveb a.s.
Objednatel:	Metrostav a.s. Koželužská 2246, 180 00, Praha 8 – Libeň
Generální projektant:	SATRA spol. s.r.o. Sokolská 32, 120 00, Praha 2 Telefon: +420296337 111 Fax: +420296337100 E-mail: satra@satra.cz IČO : 18584209 DIČ: CZ18584209
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jaroslav Němeček
Odpovědný projektant:	Ing. František Červenka
Zhotovitel:	Metrostav a.s.

Termín zahájení výstavby: Duben 2013
Termín ukončení výstavby: Únor 2016

1.2 Architektonické řešení

Tato rozsáhlá stavba je realizována v rámci výstavby severozápadní části Městského okruhu v Praze, jejíž celková délka činí 6 382 m a doplní tak již provozovanou část okruhu délky cca 17 km s tunely Zlíčovským, Mrázovkou a Strahovským. Příčný profil je elipsovitého tvaru, ten tak nejlépe vyhovuje dispozici pro dva souběžné jízdní pruhy a zároveň je tento profil ze statického hlediska velice výhodný. Dno tunelu je rozděleno na dva kanály, které budou sloužit k přívodu a odvodu vzduchu a také budou sloužit pro rozvod médií, které jsou nutné pro provoz tunelu. Nad dnem je zřízená mostovka, která bude sloužit k vedení jízdních pruhů. Mostovka bude provedena z litého betonu z požadovanou drsností. Finální ostění bude provedeno s pohledového betonu, opatřeného voděodolným nátěrem. V přístropí bude umístěno osvětlení, ventilátory a potřebná dopravní značení. V místě ventilátoru jsou vedeny výdechy ze vzduchotechnického kanálu, který je veden pod mostovku.

1.3 Konstrukční řešení

Ražení tunelu je realizováno konvenčním postupem, pomocí Nové rakouské tunelovací metody (NRTM). Samotná ražba je charakterizována technologickými třídami výrubu. Projekt uvádí předpoklad výskytu předmětné technologické třídy výrubu pro daný úsek tunelu. Podle QTS, která byla vytvořena pro pražské prostředí, na stavbě bude určovat zástupce geologického monitoringu při každém záběru. Mohou se zde vyskytnout technologické třídy od 2-5a-m, tzn. šest technologických tříd. I přes toto zařazení se zde mohou podle aktuální zastižené geologie jednotlivé způsoby statického zajištění lišit.

V předstihu budou provedeny sanační injektáže z průzkumné štoly pro zlepšení geologie a to hlavně přítoku vody do výrubu. Před samotným ražením, pokud je to potřeba, se může zpevnit horninové prostředí nad kalotou buďto mikropilotovými deštníky nebo jehlováním. Razicí krok je stanoven pro každou technologickou třídu zvlášť. Počítá se s nadvýlomy 200mm. V případě, že budou větší je třeba je staticky zajistit. V případě veliké nestability se může výrub opatřit protiklenbou. Po vyražení a odklizení rubaniny se stěny očistí a zastříkají se stabilizační vrstvou stříkaného betonu tl.30mm. Dále je nutno očistit čelbu výrubu, osadit ji KARI sítěmi 150x150x6,3 a zastříkat vrstvou stabilizačního stříkaného betonu. Při nestabilitě čelby je potřeba navíc čelbu zakotvit hydraulickými svorníky délky 6,0m, uvažuje se jeden svorník na 3m² čelby (ve výkazu výměr se uvažuje s kotvením v 50%) pouze v technologických třídách 4, 5 a 5a-m. Poté se zajištěný výrub osadí příhradovým rámem Bretex BTX 250-4 a stěny se osadí dvěma vrstvami KARI sítí 150x150x6,3mm, které je nutno poté zastříká vrstvou stříkaného betonu C20/25. V posledním kroku, bude provedeno kotvení stěn hydraulickými svorníky délky 4,0m.

2. Materiál

2.1 Sanační injektáže

Na základě zastižené geologie průzkumné štoly se v určených místech budou provádět sanační cementové injektáže v předstihu právě z průzkumné štoly popřípadě z čelby. Je potřeba vytvořit obálku, která bude mít tloušťku 3,0m v místě kaloty od rubu ostění a délku 16,0m.

Injekční směs						
POMĚR C/V	SLOŽENÍ 1 m ³			OBJEMOVÁ HMOTNOST [Kg/l]	VISKOZITA [s]	PEVNOST V TLAKU 28 [MPa]
	C [kg]	B [kg]	V [kg]			
1 1	750	15	750	750	32-35	10

Pozn. Pro výrobu cementové směsi bude použit cement CEM I 42,5 R

2.2. Statické zajištění čelby - kalota

2.2.1 Mikropilotové deštníky

V případě výrazné nestability čelby nebo velkého nebezpečí vypadávání bloku horniny. Provádí se nad klenbou díla. V každém třetím záběru.

Ochranné mikropilotové deštníky		
Druh	Množství	Měrná jednotka
Z ocelových trubek 114/3mm délky 12m*	22	ks
Spinmax 32 délky 9,0m**	22	ks

* ve staničení (5,947-5,920) celkem 26m
** ve staničení (5,999-5,947), (5,920-5,820) celkem 153m
Pozn. Pro injektování bude použita cementová směs EKOMENT



Ukázka samo-závrtný svorník SPINMAX 32.

2.2.2 Jehlování

Provádí se pouze při nestabilitě výrubu nad klenbou díla. Provádějí se v každém třetím záběru.

Jehlování		
Druh	Množství	Měrná jednotka
hřebíková výztuž R 32 délky 4,0m	54	ks

Porz.: Ve staničení (6,109-5,999) celkem 110m

2.2.3 Vyztužení

Vzhledem k tomu, že se nacházíme ve špatné geologii, je potřeba zajistit čelbu výrubu v co nejkratším čase po odklizení a očištění nezajištěného výrubu.

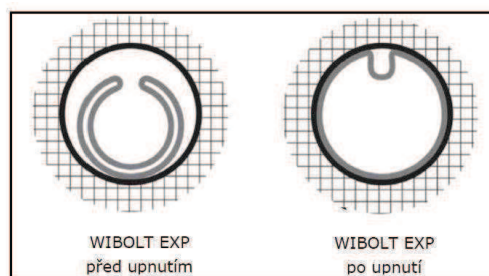
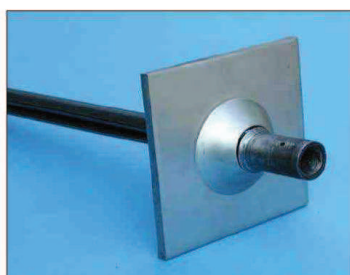
Ochrana čelby		
Druh	Množství	Měrná jednotka
Kari síť 150x150x6,3mm	12	ks
Stříkaný beton C20/25 dle křivky J3 tloušťky 100mm	6,5	m ³

2.2.4 Hydraulické svorníky v čelbě

Ke zlepšení statického působení čelby výrubu.

Hydraulické svorníky		
Druh	Množství	Měrná jednotka
Wibolt EXP 120 délky 6,0m	22	ks
IBO RBS 32 L délky 2,0m*	22	ks

* v místech kde dochází k závalům ve špatných geologických podmínkách



Hydraulicky upínané svorníky WIBOLT EXP jsou speciálně navrženy a používány pro vyztužování horninového masivu v podzemním stavitelství a hornictví.

Ukázka hydraulický svorník WIBOLT EXP

2.3 Statické zajištění výrubu-kaloty

Zajištění výrubu		
Druh	Množství	Měrná jednotka
Wibolt EXP 120 délky 4,0m	12	ks
IBO typ RBS 32 L délka 2,0m *	12	ks
Příhradový výtuzný rám BTX 250-4A	1	ks
Kari síť 150x150x6,3mm	10	ks
Stříkaný beton C20/25 křivky J3 tloušťky 270mm	6,6	m ³

Pozn.: množství na 1 mb

* v místech, kde dochází k zavalování vrtů, nepříznivá geologie

2.4 Statické zajištění čelby – opěří

Ochrana čelby		
Druh	Množství	Měrná jednotka
Wibolt EXP 120 délky 4,0m	12	ks
Kari síť 150x150x6,3mm	12	ks
Stříkaný beton C20/25 křivky J3 tloušťky 270mm	6,5	m ³

Pozn.: množství na 1 mb

2.5 Statické zajištění výrubu – opěří

Zajištění výrubu		
Druh	Množství	Měrná jednotka
Wibolt EXP 120 délky 4,0m	2	ks
Příhradový výtuzný rám BTX 250-4 B	1	ks
Kari síť 150x150x6,3mm	6	ks
Stříkaný beton C20/25 křivky J3 tloušťky 270mm	4,5	m ³

Pozn.: množství na 1 mb

2.6 Statické zajištění čelby a výrubu – dna

Zajištění výrubu		
Druh	Množství	Měrná jednotka
Drenážní potrubí průměr 400mm	1	m
Příhradový výtuzný rám BTX 250-4 C	1	ks
Kari síť 150x150x6,3mm	6	ks
Stříkaný beton C20/25 křivky J3 tloušťky 270mm	43,2	m ³

Pozn.: množství na 1 mb

2.7 Doprava

Doprava směsi stříkaného betonu bude prováděna pomocí auto-domíchávačů z betonárky, která je součástí zařízení staveniště. Směs stříkaného betonu obsahuje různé urychlovače tuhnutí a tvrdnutí, je nutné ji nastříkat na ostění/čelbu výrubu max. 2 hodiny po vyrobení. Injektážní směs pro injektování kotev bude připravena k použití v dostatečném dosahu od místa ražení. Ostatní materiál (ocelové samo-zavrtávací tyče, svorníky, ocelové trubky, kari sítě, příhradové rámy) budou dopravovány pomocí manipulátoru Manitou.

2.8 Zásoba materiálu

Potřebné množství zajišťujícího materiálu pro plynulou ražbu (ocelové samo-zavrtávací tyče, svorníky, příhradové rámy BTX, kari sítě) budou umístěny na staveništi a částečně v tunelu. Spotřebu materiálu ve směně zaznamenává dle skutečné spotřeby směnový mistr do knihy denního hlášení. Nejmenší přípustná zásoba hmot pro výztuž činí přibližnou třídní spotřebu.

2.9 Manipulace a převímka

Po přivezení se zkontroluje dle objednávkového a dodacího listu množství, kvalita, rozměry apod. a o všem se udělá zápis do stavebního deníku. Kontrolu provádí pověřená osoba (směnový mistr).

3. Převzetí pracoviště

Probíhá mezi subdodavatelem a hlavním dodavatelem stavby. Předání se zapisuje do stavebního deníku. Stavba musí být připravena pro další etapu, kterou je mezilehlá dvouplášťová izolace. Při přebírání dané sekce tunelu musí být hotové primární ostění, tj. stříkaný beton v tloušťce 300mm po obvodu celého profilu sekce a také musí být geodety proměřeny rozměry požadovaného profilu. Povrch primárního ostění musí být rovný s tolerancí 100mm směrem dovnitř profilu. Kontrola se bude provádět náhodně geodety min. v 5 místech přebírané sekce. Povrch je také třeba opticky zkontrolovat, musí být suchý a nikde nesmí vylézat výztuž ani prosakovat voda, nebo led.

U každé třetí sekce je potřeba odebrat jádrový vývrt v průměru 100mm min. délky 200mm a zkontrolovat kvalitu stříkaného betonu. Místo odběru se bude volit náhodně mimo výztuž.

Dále je potřeba geodetem přeměřit pevný výškový bod a směrové body, včetně udání jejich hodnot ve výškopisu a polohopisu.

Ze zařízení staveniště se kontroluje jeho komplexnost pro tuto technologickou etapu, stav komunikací, stav a rovinnost skladovacích ploch, jejich odvodnění, funkčnost a bezpečnost montážních mechanismů, sociální vybavenost atd.

Staveniště bude oploceno do výšky 1,8 metru proti přístupu nepovolaným osobám a opatřeno uzamykatelnou bránou.

Staveniště bude napojeno na inženýrské sítě, tj. kanalizace, voda a elektřina přípojky inženýrských sítí budou zřízeny dle příslušných norem.

4. Obecné pracovní podmínky

Stavba bude probíhat celoročně, teploty v tunelu se pohybují kolem 7-13°C (podle ročního období). V případě potřeby se v zimním období v místě portálu tunelová trouba opatří clonou, která bude zabraňovat vnikání chladných větrů do tunelu. Po celou dobu ražení tunelu je potřeba výrub monitorovat a případně statické nestability konstrukce je potřeba okamžitě přerušit práce.

Práce v nočních hodinách bude probíhat podle požadavků stanovených na minimální osvětlení při pracích prováděných hornickou činností podle vyhlášky č.55/1996 ČBÚ. Přístupová cesta na staveniště je přímo z přilehlé komunikace, přístupová cesta na staveniště je zpevněná, tvoří ji makadam 63-125 mm a monolitické betonové desky. V rámci přípravy staveniště bylo na pozemku zřízeno zařízení staveniště, které se skládá ze staveništních buněk určených pro šatny, hygienické buňky se sprchovými kouty, umyvadly a záchody, sklady drobného materiálu a buňka stavbyvedoucích mistrů a vedoucího projektu, kontejnery pro odpad a skladovací plochy. Sociální buňky a buňky stavbyvedoucích, mistrů a vedoucích projektu jsou provizorně napojeny na vodu, kanalizační přípojku a elektřinu. Inženýrské sítě se zbudují nově. Všichni pracovníci budou proškoleni z BOZ a budou používat ochranné pomůcky.

5. Personální obsazení, vymezení odpovědnosti

Složení pracovní čety:

minimální počet zaměstnanců směny 4+ směnový mistr/ stavbyvedoucí, geodet, pracovník geomonitoringu

1xSměnový mistr / Stavbyvedoucí

- odpovídá za kontrolu dodržování technologie a kvalitativních parametrů a vede požadované záznamy, zejména knihu denního hlášení a hlášení o ražbě,
- určuje jmenovitě obsluhy - strojníky mechanismů
- kontrola pracoviště před zahájením vlastních prací
- odpovídá za správné provedení záznamu do knihy denního hlášení – pochůzkového denníku,
- dává příkaz k převedení výrubu do vyšší třídy při zhoršených poměrech ve shodě s pracovníkem geomonitoringu,
- odpovídá za včasné a správné osazení konvergenčních bodů,
- provádí kontrolu správného osazení ochranných deštníků,
- provádí kontrolu správného osazení výztužných rámu BTX a výztužných sítí KARI,
- provádí kontrolu správného použití a aplikace SB, včetně doby zpracovatelnosti,
- provádí kontrolu správného provádění systémového kotvení,
- kontroluje správné provádění ochrany čeleb,
- kontroluje správné zaměření vzniklých nadvýlomů a jejich správnou likvidaci,
- odpovídá za stav lutnového tahu na pracovišti,
- provádí kontrolu odvodnění pracoviště.

1xSměnový geodet

- odpovídá za osazení posledního BTX před provedením ochranného deštníku dle předepsaných staničení,
- odpovídá za správné zaměření vzniklých nadvýlomů.

1xPracovník geomonitoringu

- písemně zaznamenává třídu výrubu do geotechnického a geologického sledování

výrubů

- určuje skutečně zastižené třídy výrubu kaloty před každým postupem,

1xPředák (razič)

-je povinen dodržovat tento technologický postup a ukládat práci podřízeným zaměstnancům v souladu s tímto TP a vydanými příkazy svého nadřízeného,

- odpovídá za kvalitu prováděných prací a dodržování technologie,
- odpovídá za správné osazení ochranných deštníků,
- odpovídá za správné osazení ocelových výztužných rámců BTX a výztužných sítí KARI dle pokynů geodeta,
- odpovídá za správné používání a aplikaci SB včetně doby zpracovatelnosti,
- odpovídá za správné provádění systémového kotvení,
- odpovídá za správné provádění ochrany čeleb,
- odpovídá za správnou likvidaci nadvýmů,
- odpovídá za stav odvodnění pracoviště,
- odpovídá za správné provedení sjízdné rampy a napojování výztuže jednotlivých úrovní členěného profilu.

Dále je povinen dodržovat zejména tyto následující zásady:

Odpovídat za celé jemu svěřené pracoviště. Před započítím práce i během ní ověřovat bezpečný stav pracoviště a dbát na bezpečnost své skupiny. Hrozí-li zaměstnancům zřejmé a bezprostřední ohrožení a nelze-li je odstranit, zastaví práci a odvede svoji skupinu na bezpečné místo a neodkladně to oznámí svému směnovému mistrovi. Kontrolovat, zda zaměstnanci pracovní skupiny dodržují zásady bezpečné práce a zda k práci používají příslušné, jim přidělené osobní ochranné pracovní prostředky. Organizovat práce na pracovišti, přiděleným zaměstnancům nařizovat práce odpovídající jejich kvalifikaci a oprávnění k obsluze strojů. Ohlásit směnovému mistrovi jakoukoliv změnu poměrů a podmínek na pracovišti, která není řešena v TP, aby bylo možné tento stav změnit nebo doplnit.

Umožnit příslušným zaměstnancům monitoringu provést geodetické nebo konvergenční měření a geologické sledování, v případě nutnosti přerušit po dobu nezbytnou práci na díle. Při střídání směn předák prokazatelně upozorní nastupujícího předáka na důležité skutečnosti nebo závady na pracovišti.

3xRazič (strojník) - Určená obsluha, která zodpovídá za kontrolu, přejímku stroje po předchozí směně, provedení stanovených záznamů a provádění údržby a obsluhy stroje v souladu s „Návodem na obsluhu a údržbu“. Zaměstnanec obsluhy vykonává také jinou zadanou práci v rozsahu, který mu umožňuje provést stanovené prohlídky a údržbu mechanismu.

Razící práce jsou zabezpečeny pracovními četami v počtu min. 4 zaměstnanců na kalotě a min. 4 zaměstnanců na opěří - trvale vedených předákem podle pokynů směnového mistra. Při všech pracovních operacích na čelbě musí být min. 2 zaměstnanci.

6. Pracovní stroje a pomůcky

Zařízení, typ použití:

ražba, nakládání

- vrtací vozy ATLAS COPCO ROCKET BOOMER, vrtání vrtů
- bourací kladiva ATLAS COPCO MB 1700, rozpojování
- rypadla pásová CAD 325 D LN, Liebherr R 944 C Tunel Litronic, rozpojování, nakládání, úprava dopravních cest v tunelu i mimo
- rypadla-nakladače JCB 4 CX, rozpojování, nakládání
- kolové nakladače VOLVO BM L 120 C, L 180 F, nakládání, doprava
- čelní nakladač LOCUST 752, nakládání, doprava
- pracovní plošina Manitou MRT 1850, doprava materiálu
- dampy VOLVO A25F 6x6, nakládání, doprava

stříkaný beton

- kompaktní mobilní stříkáč stroj Meyco Cobra, stříkání betonu
- stříkáč stroj Meyco GM, stříkání betonu

pomocné mechanismy

- pracovní plošina PP10
- mobilní kompresor KAISER

ostatní mechanismy a zařízení

- injekční čerpadlo IBO REP, injektáž kotev, jehel, mikropilot
- ponorné kalové čerpadlo SIFMA 100 KDFU, odvodnění pracoviště
- ventilátor Korfmann 14-900, odvětrání díla
- užitkové automobily NISSAN Navara, FORD Transit, přeprava osob, pomůcek
- užitkový automobil TATRA 815 valník s hydraulickou rukou Patfinder, doprava materiálu
- fekální vozidlo Tatra 815, odvoz kalů
- autodomíhávač Tatra 817 + AMH 7, doprava betonové směsi
- bourací kladivo Atlas Copco Tex 12PER, rozpojování
- svařovací inventar KILin 1500 HF, svařování
- úhlová bruska NAREX EBU 18-25, broušení
- jádrová vrtačka HILTI DD160, odběr jádrových vývrtů

7. Pracovní postup

Jedná se o cyklus prací, které se opakují, v následujícím postupu je popsán jeden pracovní cyklus. Pro lepší představu viz. obrázek



7.1 Úvod

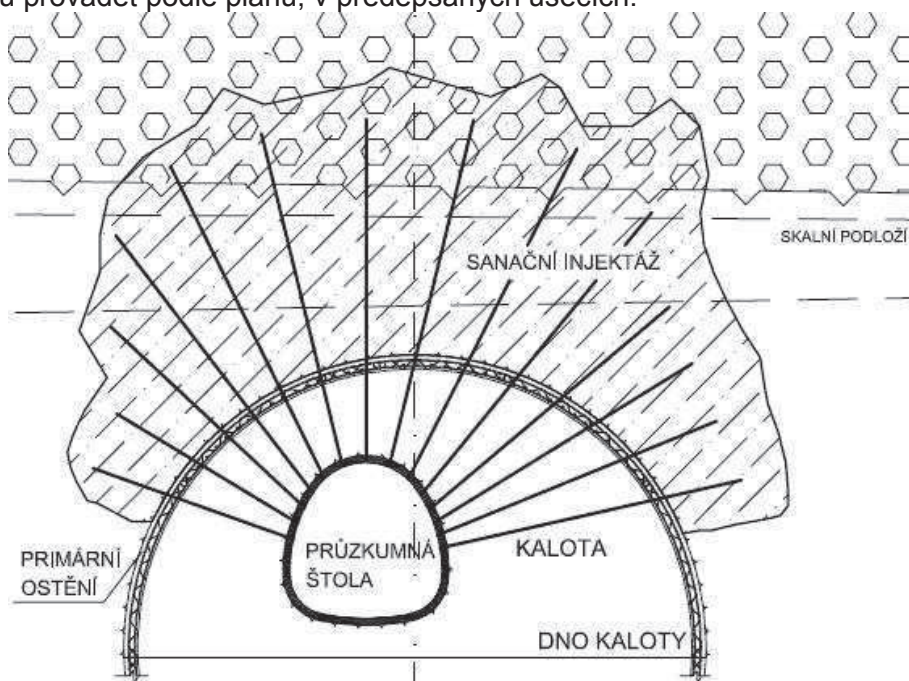
Nejprve je třeba vytýčit směrově a výškově příčný profil tunelu v dané délce, dále je třeba v kalotě podle výkresu zaznačit místa pro navrtání ochranného deštníku, popř. jehel, pokud se v daném záběru provádí. Poté je potřeba vyvrtat síť vrtů podle typu použitého vyztužení.

Dále musí geodet zaměřit niveletu výrub a vyznačit osu kalota-opěří v případě ražeb na kalotě nebo osu opěří-dno v případě ražeb opěří. Dále je třeba výškově zaměřit střed a pomoci přednastaveného laseru, zobrazit síť vrtů na čelbě. Jedná se o síť bodů, které je potřeba vyvrtat a nabít výbušninou, protože rozpojování horniny bude prováděno pomocí metody trhacích prací. Je třeba si uvědom, že zde se jedná o špatné geologické poměry s výskytem ploch nespojitosti horniny, proto je razicí krok je nastaven na pouhých 0,8-1,1m(rozhodne pracovník geomonitoringu), pro kalotu, 2m pro opěří a 4m pro dno-protiklenbu. Největší přípustná vzdálenost pro čelbu kaloty a opěří je stanovena na 150m ze statických důvodů.

7.1.1 Postup pro jeden razicí krok -1m pro kalotu

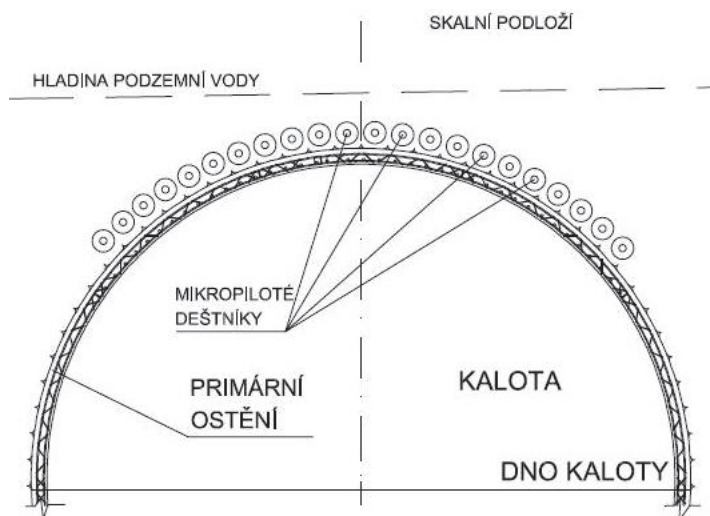
Na základě průzkumné štoly budou provedeny v předstihu před samotnou ražbou sanační injektáže v místech se zvýšeným průsakem vody. Tyto metody zlepšování horninového prostředí spočívající v tlakové injektáži na bázi cementu pomoci radiálních

vějířů. Provádí se za účelem utěsnění skalního masívu v klenbě tunelu proti průsakům podzemní vody. Má vytvořit jakousi obálku, která bude mít minimální tloušťku 2,5 m v místě kaloty tunelu od rubu ostění o šířce 16m. Injektáž bude provedena přes síť vrtů, které budou postupně vytvářet vějířovitou obálku. Vrtů budou vedeny kolmo na podélnou osu štoly. Bude se injektovat vzestupně ve dvou etážích. Sanační injektáže se budou provádět podle plánu, v předepsaných úsecích.

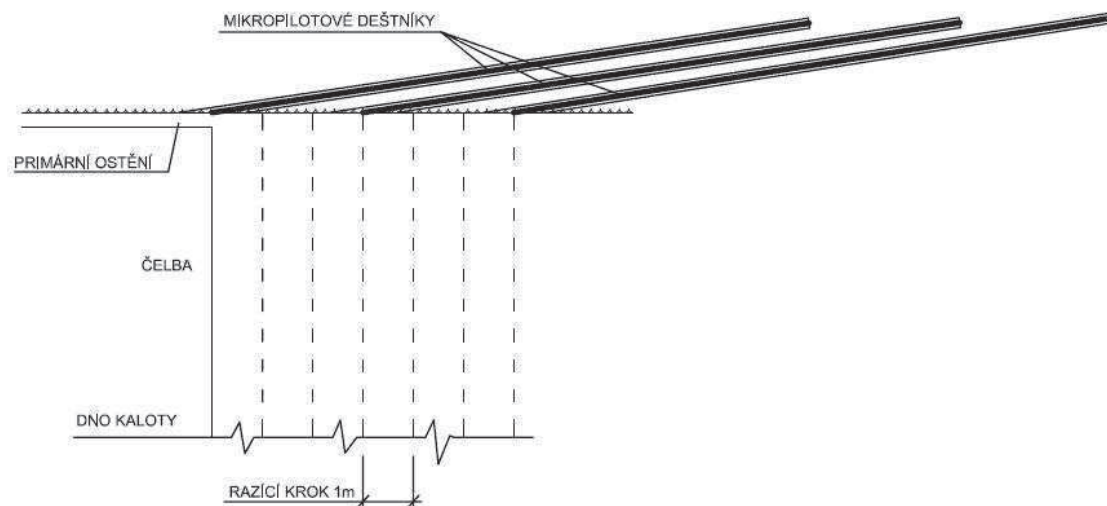


Příčný řez, sanační injektáže.

V první fázi ražení je potřeba, aby geodet vytyčil příčný průřez, poté je potřeba zaměřit body pro realizaci vývrtů nad kalotou (stropem), které budou sloužit pro mikropilotové deštníky nebo jehly - určí zodpovědná osoba (geolog, mistr). Mikropilotové deštníky nebo jehly se provádí každý třetí razící krok. Dále se pomocí vrtné soustavy Rocket Boomer vyvrtají vrtů průměru 43mm (pro SPINMAX32) nebo 129mm (ocelové trubky 114/6,3). Do vrtů se osadí svorníky a zainjektují cementovou směsí EKOMENT, pro každý svorník musí být použit min. 4 l směsi na 1bm svorníku. Tímto nám vznikne ochranný deštník nad klenbou díla, který nám staticky zlepší působení horninového masívu.

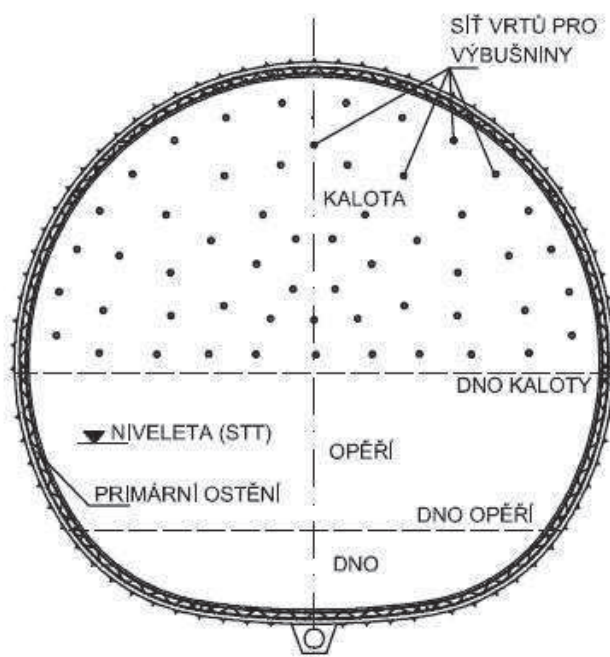


Příčný řez, ochranné mikropilotové deštníky.



Podélný řez v ose STT kalota –mikropilotové deštníky.

Ze statického hlediska budeme výrub členit vertikálně, zaměří a vytýčí geodet. Pak je třeba zaměřit síť vrtů stanovených podle plánu trhacích prací. Následně vrtací vůz Rocket Boomer vyvrtá vrtvy v kalotě pro výbušniny, které proškolená osoba (pomocník střelmistra, střelmistr) pomoci pěchu nabije. Poté je potřeba vyklidit čelbu a provede se odstřel.

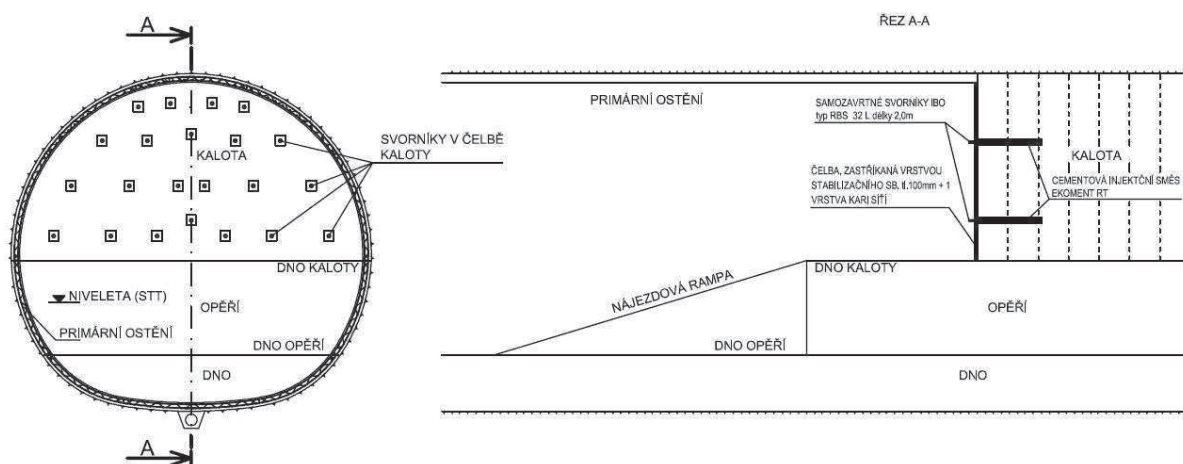


Příčný řez-členění výrubu, síť vrtů.

Následuje odvoz rubaniny pomocí demprů VOLVO A25F a pásových nakladačů Liebherr R 944 C Tunel Litronic. Poté se provede vyčištění čelby rýpadly Liebherr R 944 C Tunel Litronic nebo JCB 4CX, aby nedocházelo k odlamování větších kusů.

Dále se čelba kaloty vyztuží jednou vrstvou KARI sítě 150x150x6,3mm, v celém příčném profilu kaloty a zastříká se mokrou směsí stříkaného betonu v tloušťce 100mm pomocí manipulátoru MEYCO COBRA. V místech s velkými průsaky vody se

může lokálně použít suchá směs SB. Poté je potřeba zastříkat podélné ostění vyraženého profilu stabilizační vrstvou SB v tloušťce 30mm. V následující fázi se v zastříkané čelbě zaměří a vyvrtá síť vrtů pomocí vrtné soustavy Rocket Boomer. Osadí se hydraulickými svorníky WIBOLT EXP 120 délky 6,0m nebo samo-závrtnými svorníky IBO typ RBS 32 L délky 2,0m. Uvažujeme jeden svorník na 3m čelby, tzn. 22 svorníků na jednu čelbu kaloty, typ svorníků se určuje podle zastižené geologie pracovníkem geomonitoringu. Injektáž svorníků bude prováděna do tlaku 2 MPa podle typů svorníků, pomocí injekční čerpadla IBO REP. Napojení jednotlivých hadic a napojení hadice na injektovaný svorník je provedeno bajonetovou spojkou (rychlospojkou). Provozní tlak v hadicích je max. do tlaku 16,5 MPa. Aktivace svorníků bude prováděna po vytvrdnutí. V případě materiálu EKOMENT RT je aktivace možná po 12 hodinách. Patka s podložkou u všech druhů svorníků musí pevně doléhat na líc výrubu. Funkčnost kotevního systému musí být zajištěna od jeho aktivace do okamžiku, kdy nosnou funkci bude schopno převzít definitivní vystrojení.

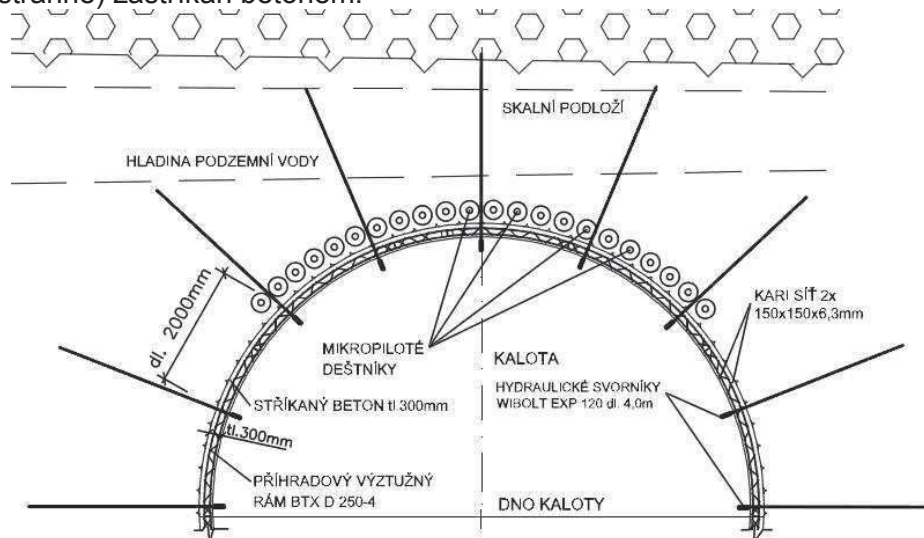


Příčný a podélný řez, svorníky v čelbě.

Po statickém zajištění čelby se budeme věnovat podélnému ostění, které je již zastříkáno stabilizační vrstvou, na kterou je potřeba připevnit dvě vrstvy ocelových KARI 150x150x6,3mm. Síť bude osazena při vnějším i vnitřním líci ostění, bude připevňována k výztužnému pásu, v přesahových částech a mezi sebou vázacím drátem. Síť budou mezi sebou přesazovány po obvodu v podélném i příčném směru na délku dvou ok, minimálně 300 mm. V případě osazování více vrstev sítě může být další síť osazena až po zastříkání předchozí (je zakázáno stříkat přes 2 a více sítí vyjma stříkaných betonů dna). Přesahy sítě musí být provedeny tak, aby se jednotlivé pruty pokud možno kryly a nezmenšoval se prostor mezi nimi. Tím se zabrání vzniku stínů a dutého prostoru za dvojnásobně zhuštěnou sítí. V místech následného propojování druhých sítí (kalota – opěří, opěří - dna) se vrstva betonu nastříká pouze ve ztenčené vrstvě, aby zůstal volný stanovený přesah (tloušťka stříkaného betonu zůstane v tomto místě do doby konečného propojení ztenčena o 5 - 10 cm). V případě prvních sítí se při napojování výztužných KARI sítí mezi úrovní kaloty a opěří, resp. opěří – dna, použijí napojovací prvky. Jde o hladký ocelový drát průměru 8 mm, délky 60 cm, ohnutý do pravého úhlu. Tyto prvky se při montáži první vrstvy výztužné KARI sítě kaloty, resp. dna přiváží vázacím drátem na každý druhý svislý drát výztužné sítě. Následně se při ražbě a montáži první sítě opěří, resp. dna tyto prvky napřímí a použijí se k napojení na síť kaloty, resp. opěří. V případě destrukce těchto prvků budou pro napojení sítí nižší úrovně použity trny – hřebínkové výztuže průměr 16 mm, dl.60 cm – osazené do navrtaných svislých vývrtů do primárního ostění vyšší úrovně, a to v osové vzdálenosti 30 cm.

Dále je třeba osadit příhradové rámy BTX D250-4, které jsou navrženy v každém záběru kaloty. Jednotlivé díly příhradových prvků budou přehledně označeny (typ, díl) a

budou skladovány odděleně. Osazování příhradového rámu je nutno věnovat náležitou pozornost z hlediska kvality základové spáry, lůžka paty rámu a přesnosti osazení jak ve směru osy tunelu, tak v příčném směru. Montáž BTX z jednotlivých prvků musí být prováděna bezpečným způsobem za použití plošiny Manitou. Jsou možné dva druhy montáže rámu BTX. Celý oblouk BTX rámu bude smontován na počvě kaloty, tzn. ve vodorovné poloze, a následně bude zvednut pomocí plošiny do polohy svislé, kde bude fixován k vnější vrstvě KARI sítě. Nebo bude oblouk BTX rámu smontován na počvě kaloty, tzn. ve vodorovné poloze ve dvou částech, které budou následně zvednuty pomocí dvou plošin do svislé polohy, kde bude proveden poslední šroubovaný spoj a celý oblouk bude fixován k vnitřní vrstvě KARI sítě. V obou případech budou v podélném směru rámy fixovány pomocí ocelových rozpínek. Osazování jednotlivých částí příhradového rámu bude provedeno podle pokynů směnového předáka jak směrově, tak i výškově a po ukončení montáže BTX kompletu je nutná geodetická kontrola. Po zaměření se síť KARI 150x150x6,3mm řádně svážou s příhradovým rámem BTX. Geometrie výztužných oblouků je upravena na poloměry zvětšené o 100mm (tj. počítá s konvergencí do 50 mm). O postaveném BTX kompletu provede geodet zápis do knihy geodeta. Pata příhradového rámu kaloty určená pro následné propojení s dílem opěří musí být ochráněna proti zastříkání. Paty rámu musí být kotveny. Oblouky je nutno očistit od případných nečistot. Oblouky nebudou a nesmí se osazovat do teoretického profilu určeného projektem pro zhotovení mezilehlého hydroizolačního souvrství a sekundárního tunelového ostění. Vzdálenost ocelových oblouků mezi sebou je 1,0 m popřípadě se upřesní doporučením geologa. Příhradový rám jako součást primárního ostění ze SB bude mít od líce výrubu zachovávánu dostatečnou vzdálenost – min. 50 mm. Příhradové rámy se osazují 400 mm od čelby (měřeno na osu rámu). V konečném provedení primárního ostění je BTX dokonale (oboustranně) zastříkán betonem.



Příčný řez, vyztužený výrub.

7.1.2 Postup pro jeden razicí krok -2m pro opěří

Prvním krokem při ražbě ostění je vyvrtání sítě vrtů pomocí vrtací soustavy Rocket Boomer pro nabití trhavinou a následné odstřelení střelmistrem. Délka vrtů musí odpovídat razicímu kroku, který je v tomto případě stanoven na 2 metry. Po odstřelení je potřeba čelbu opěří a ostění očistit pomocí stroje Liebherr R 944c tunel Litronic, který bude doplněn o hydraulické bourací kladovo Atlas Copco MP 1400. Rubaninu odvezeme pomocí demprů a pásových nakladačů a očištěný výrub se zajistí a vyztuží stejně jako v kalotě kromě čelby tzn. ostění se zastříká stabilizační vrstvou 30mm

stříkaného betonu, poté se doplní o 2 vrstvy KARI sítě a další část příhradového rámu BTX D250-4, která se pomocí šroubů spojí s příhradový rámem kaloty. Kari sítě budou umístěny při vnějším a vnitřním líci výrubu a zastříkají se do požadované tloušťky primárního ostění 300mm. Ostění se poté doplní o hydraulické nebo samo-závrtné svorníky podle zastížené geologie. Čelba se vyztuží jednou vrstvou KARI sítě a zastříká se stabilizační vrstvou stříkaného betonu v tloušťce 100mm a doplní se hydraulickými nebo samo-závrtnými svorníky, jako v případě kaloty, pouze v případě nestability. O konkrétních způsobech vyztužení rozhoduje stavební mistr nebo osoba pověřená geomonitoringem.

7.1.3 Postup pro jeden razicí krok -4m pro dno

Postup ražení je totožný jako v případě opěří, s tím rozdílem, že je potřeba navíc v ose dna, resp. pod jeho dno, umístit drenážní potrubí DN 400mm. Rýha pro drenážní potrubí se bude razit pomocí stroje Liebherr R 944c tunel Litronic, který bude doplněn o hydraulické bourací kladivo Atlas Copco MP 1400. Toto potrubí bude sloužit pro odvádění podzemní vody z výrubu do jámek, odkud se voda bude dále přečerpávat, čistit a odvádět zpět do Vltavy. Vyztužení ostění dna bude provedeno dvěma vrstvami KARI sítě doplněného o příhradový rám BTX D250-4, který bude pomocí šroubu smontován s rámem v opěří a rámem klenbou, tím vytvoří uzavřený prstenec, který dobře vyrovnává tlaky horninového masívu v podzemí. O použití kotev do čelby rozhoduje osoba pověřená geomonitoringem, ale v případě dna se jejich použití nepředpokládá. V poslední fázi je třeba dno zastříkat stříkaným betonem do požadované tloušťky primárního ostění a to je 300mm.

7.2 Procesy spojené s ražbou

7.2.1 Nadvýlomy

Měření nadvýlomu bude dokladován každý jednotlivý postup příčným řezem s vypočtenými radiálními odchylkami od teoretického výrubu, který je daný projektovou dokumentací. Měření bude provedeno v místě usazení BTX a dle potřeby budou zaměřovány všechny další vzniklé nadvýlomy větší než 200mm (měřeno vně od projektovaného teoretického výrubu)

Nadvýlomy větší než 500mm budou před postupným vyplněním SB vyztuženy svařovanou sítí 150x150x6,3mm. U nadvýlomů, u kterých se předpokládá zmáhání delší než 24 hodin, se bude postupovat podle § 11 až 14 vyhl. OBÚ č.55./1996

7.2.2 Větrání a zneškodňování prachu

O

Větrání tunelu STT raženého z portálu Trója bude realizováno jako separátní foukací v několika etapách. Instalace ventilátorů a lutnových tahů, maximální vzdálenost luten od čelby, časy na odvětrání po trhacích pracích a problematika větrání pracoviště je stanovena Projektem větrání (uložen v mistrovně).

7.2.3 Odvodňování

Při ražbách kaloty budou v pravidelných úsecích zřizovány lokální jímky pro čerpání podzemní vody. V úrovni počvy opěří jsou na krajích zpevněné komunikace dočasné odvodňovací žlábků. Při odvodnění úpadně ražených tunelů se využije stávající průzkumné štoly. Podzemní voda bude z obou tunelových trub přečerpána do

průzkumné štolý a touto gravitačně odvedena do jejího nejnižšího místa, vyčerpána na povrch a po úpravě odvedena do Vltavy. V pravidelných místech budou provedeny vrty spojující počvu kaloty s průzkumnou štolou. Vrty budou provedeny v profilu cca 140 mm, pažené trubkou 114/6,3 mm. V případě, že celkový přítok podzemní vody bude přesahovat kapacitu trubky, budou provedeny další vrty.

Pod spodní klenbou tunelu je navržena odvodňovací drenáž \varnothing 400 mm, vložená ve štěrkovém loži překrytém fólií.

V oblastech s vyšším přítokem vody z výrubu kaloty bude na stabilizační nástřik použit stříkaný beton C 20/25 XA1 s nárůstem pevnosti dle křivky J3, případně bude použita suchá směs.

V případě, že nebude možno provést nástřik stříkaného betonu, bude osazena nopová fólie a voda bude odvedena tak, aby nebránila nástřiku.

7.2.4 Provizorní komunikace

Počva, kalota-opěří nebo opěří-dno bude opatřena vrstvou z válcovaného betonu C 16/20 tl. 100 mm nebo vrstvou válcovaného štěrku frakce 32-63 mm. Toto opatření sníží znečištění podzemní vody.

7.2.5 Zvláštní opatření proti průvalům vod a zvodněných materiálů

Při ražbě tunelu může docházet k vypadávání horniny. Nadvylom musí být co nejdříve vyplněn stříkaným betonem, podle rozsahu se svařovanou sítí, viz.kap 7.2.1 Nadvylomy. Dílčí výrubu u technologické třídy 5a a 5a-m, musí být stabilizovány vrstvou 50 mm včetně čelby. Rizika plynoucí z anomálií geologických podmínek oproti předpokladu budou dokumentována geologickým monitoringem, na základě kterého budou přijímána doplňující opatření.

7.2.6 Průkazné a kontrolní zkoušky svorníků

Průkazní zkoušky únosnosti svorníků se provádějí pro každý druh použitých svorníků. Zkoušky se provedou v každé zastížené geologické formaci (dobrotivské břidlice, skalecké křemence). Průkazní zkoušky radiálních svorníků se provedou na namátkou vybraném místě tak, že se vyzkouší vždy 3 svorníky daného typu na vytržení. Budou postupně zatěžovány silou, která dosáhne hodnoty maximálně o 10 % větší než je jejich požadovaná únosnost. Jestliže při zkoušce dojde k vytržení svorníku, je třeba kromě obnovení funkce svorníku poškozené místo nejprve sanovat. Poškozené místo se zastříká betonem a potom se otvor po svorníku zainjektuje cementovou suspenzí (Ekomentem). Průkazní zkoušky únosnosti svorníků pro ochranné deštníky budou provedeny na namátkou vybraném místě v úseku již zrealizovaného tunelu a to kolmo na primární ostění. Budou vždy zkoušeny 3 svorníky délky jen 2,0 m. Budou postupně zatěžovány silou, která dosáhne hodnoty maximálně o 10 % větší než je jejich požadovaná únosnost. Jestliže při zkoušce dojde k jejich vytržení, je třeba kromě obnovení funkce svorníku poškozené místo nejprve sanovat. Poškozené místo se zastříká betonem a otvor po svorníku se zainjektuje cementovou suspenzí (Ekomentem).

Kontrolní zkoušky únosnosti radiálních svorníků se budou provádět u namátkově vybraných zabudovaných svorníků v počtu 5% celkového počtu svorníků. Místa budou vybrána tak, aby zastihla každou změnu kvality hornin a největší přípustná délka nezkontrolovaného úseku nepřesahovala 100,0 m. Kontrolní zkoušky jsou zkoušky nedestruktivní. Nevyhoví-li jeden svorník stanoveným podmínkám, je nutno zkoušku opakovat u dvou sousedních svorníků. Nevyhoví-li v jedné řadě kolmo k podélné ose

díla dva svorníky, je nutné ihned v tomto místě výztuž opravit nebo příslušně zesílit. Jestliže při zkouškách únosnosti dojde k vytržení svorníku, je třeba kromě obnovení funkce poškozeného svorníku poškozené místo nejprve zastříkat betonem a potom otvor po svorníku zainjektovat cementovou suspenzí. Kontrolní zkoušky únosnosti svorníků pro ochranné deštníky budou prováděny pro každý typ zvlášť nejpozději při instalaci 10 000 m daného typu svorníku. Zkoušky budou provedeny na namátkou vybraném místě v úseku již zrealizovaného tunelu a to kolmo na primární ostění. Budou vždy zkoušeny 3 svorníky délky jen 2,0 m. Jestliže při zkoušce dojde k jejich vytržení, je třeba kromě obnovení funkce svorníku poškozené místo nejprve sanovat - zastříkat betonem a otvor po svorníku zainjektovat cementovou suspenzí.

8. Jakost a kontrola kvality

Jakost a kontrola kvality bude sledována průběžně stavbyvedoucím a stavebním dozorem investora.

Vstupní kontrola – Provede mistr nebo jiný zodpovědný pracovník. V rámci vstupní kontroly se provede převzetí pracoviště, tj. výsledky zkoušek kotev, svorníků, vizuální kontrola provedení, sledování průsaků vody a materiálu, kvalitu pracovního prostředí co se týče ovzduší, geomonitoring. Při převzetí materiálu je třeba překontrolovat druh, kvalitu a množství materiálu podle dodacího listu. O převzetí dodávek materiálu se provede zápis do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola – Kontrola bude prováděna průběžně po jednotlivých typech prací a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku. Např. kontrola množství aktivovaných svorníků, kontrola kotev, kontrola usazení příhradového rámu BTX za doprovodu geodeta, kontrola nadvýkonu, průsaků vody, zvodněného materiálů, kontrola jímek pro odvádění vody hlavně v případě velkých dešťů, geomonitoring, kontrola kvality ovzduší, kontrola konzistence směsi stříkaného betonu (zkouška sednutím kužele).

Výstupní kontrola – zkontroluje se celistvost, provedení, funkčnost, velikost profilu. Provedena nedestruktivní zkouška pevnosti betonu dle ČSN 732011- Schmidtovým tvrdoměrem. Vizuální kontrola průsaků vody a zvodněného materiálů, kvalita a rovinnost povrchu. Vnitřní líc primárního ostění je projektován o 50 mm větší směrem ven z tunelu. Tolerance vnitřního líce primárního ostění je +100 mm až 0,0mm. Nerovnosti čelby tolerance 200mm, kontroly se provádějí náhodně geodetem.

9. Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy práce na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat stanovené osobní ochranné pracovní prostředky. Každý z pracovníků je povinen poskytnout rychlou a účinnou pomoc v rozsahu svých vědomostí, znalostí a možností. U vstupu do každé staveništní buňky jsou vyvěšena důležitá telefonní čísla (rychlá lékařská pomoc, hasičský záchranný sbor atd.).

Každý, kdo se zdržuje v podzemí, musí být vybaven osobním důlním svítilkem nebo elektrickým svítilkem schváleným závodním a sebezáchranným přístrojem ŠSS – 1 PV. Externí zaměstnanci a návštěvy musí o své návštěvě bezodkladně informovat stavbyvedoucího nebo směnového mistra, přičemž budou zapsány do knihy návštěv (uložena v mistrovně) a vybaveni osobním důlním svítilkem a sebezáchranným přístrojem.

Hlavní stavební práce v této technologické etapě budou prováděny více než 1,5m nad zemí, jedná se tedy o:

Práce ve výškách

Na staveništi musí být zajištěna ochrana zaměstnanců proti pádu z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí na pracovištích ve výšce 1,5m nad okolní úrovní, případně, je-li pod nimi volná hloubka, 1,5m a více.

Zajištění se provádí přednostně kolektivním zařízením (zábrana, lešení, zábradlí), až v případě, kdy nelze použít kolektivní ochrana, použijí pracovníci osobní zajištění. Mezi prostředky osobního zajištění patří: bezpečnostní lano, bezpečnostní pás, bezpečnostní postroj, samonabíjecí kladka, bezpečnostní brzda, přípravky pro spouštění a vytahování včetně příslušenství. Prostředky osobního zajištění se kontrolují vždy před a po použití. Použití konkrétního prostředku osobního zajištění a kotevních míst musí být stanoveno odpovědným pracovníkem.

Hlavní zásady a bezpečnostní podmínky k zajištění bezpečnosti práce

- Všechno elektrické nářadí bude mít provedeno platné revize dle ČSN 33 1600 a dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb. , které stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání stavebních strojů a příslušenství, budou mít tyto stroje provedeny platnou technickou kontrolu
- Veškeré přístupy a vjezdy na staveniště musí být označeny bezpečnostními tabulkami a značkami se zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám
- Při stavebních pracích za snížené viditelnosti zajistit dostatečné osvětlení
- Před odevzdáním staveniště investorem a přijetím staveniště zhotovitelem musí proběhnout písemné předání (investor) – převzetí (zhotovitel), vyznačení inženýrských sítí a jiných překážek
- V technologickém postupu montáže musí být stanoven způsob zajištění pracovníků proti pádu z výšky, popř. do hloubky
- Při odebrání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být dílce vždy řádně zajištěny proti překlopení nebo sesunutí
- Při skladování materiálu musí být zajištěn jeho bezpečný přísun a odběr v souladu s postupem prací na stavbě
- Skladovací plochy musí být urovnány, odvodněny, zpevněny a označeny zákazem vstupu nepovolaným osobám
- Rozmístění skladovaných materiálů, šířka a únosnost komunikací musí odpovídat použité mechanizaci
- Pracovníci jsou povinni dodržovat technologické a pracovní postupy, návody a pokyny
- Obsluhovat stroje a zařízení smí jen pracovníci s platným profesním průkazem a řidičským oprávněním
- Jeden pracovník smí ručně přenášet nebo vykládat břemena do 50 kg hmotnosti, při dlouhodobé práci max. do 30 kg, pokud zvláštní předpisy nestanoví hodnoty nižší
- Pracovníci jsou povinni dodržovat bezpečnostní opatření, výstražné signály a upozornění

- Při nepříznivých povětrnostních podmínkách, které by mohly ovlivnit bezpečnost práce je třeba tyto práce přerušit.

Řešení mimořádných událostí

Při vzniklém nebezpečí se budou zaměstnanci řídit pokyny viz. „Havarijní plán“ a jeho přílohy, tj. „Povodňový plán“ a „Plán úniku ropných látek“. Viz. podklady.

Požární ochrana

Požární ochrana v tunelu je zajištěna používáním strojů se zabudovaným centrálním hasicím přístrojem a existencí požárního vodovodu s „C“ odbočkami. Rozmístění hasicích přístrojů požární desky je uvedeno v Havarijním plánu.

Základní bezpečnostní, technologické předpisy, vyhlášky a normy

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Zákon č. 361/2000 Sb., o silničním provozu (včetně souvisejících předpisů)
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, § 3
- Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zák. ČNR č.425/1990 Sb. A zák.542/1991 Sb. (znění zákona ČNR č.440/1992 Sb.)
- Vyhláška ČBÚ č. 55/1996 Sb., ze dne 7.února 1996 O požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí ve znění Vyhlášky č.238/1998 Sb., Vyhlášky č.144/2004 Sb., Vyhlášky č. 298/2005 Sb.
- Vyhláška ČBÚ č.239/1998 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví a o bezpečnosti provozu pro vrtání a geofyzikální práci
- Technologický předpis pro NRTM včetně souvisejících norem, předpisů a vyhlášek
- Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací kapitola 24 Tunely
- ČSN 73 2005 Injekční práce ve stavebnictví
- ČSN 73 3050 Zemní práce
- ČSN 73 0405 Měření posunů stavebních objektů
- ČSN 73 7501 Navrhování konstrukcí ražených podzemních objektů
- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN 73 2430 Provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu
- ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- ON 44 2390 "Svorníková výztuž důlních děl"

- EC 7, ČSN EN 206 – 1, ENV 13670 – 1, ENV 1991, normy pro zkoušení betonu EN – 13791, EN -
 - 12650, EN – 12390, EN – 12504, ČSN EN 1537, ČSN 731 001, ČSN 73 7508, ČSN 73 7507
 - ČSN EN 14199 Provádění speciálních geotechnických prací – mikropiloty
 - ČSN EN 12716 Provádění speciálních geotechnických prací – Trysková injektáž
 - Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
- Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
 - I. Skladování a manipulace s materiálem
 - XI. Montážní práce
 - Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu strojů a náradí
 - I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
 - XII. Stavební výtahy
 - XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
 - I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
 - II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
 - IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
 - V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
 - VI. Práce na střeše
 - VII. Dočasné stavební konstrukce
 - VIII. Shazování předmětů a materiálu
 - IX. Přerušení práce ve výškách
 - X. Krátkodobé práce ve výškách
 - XI. Školení zaměstnanců
 - Je třeba dbát a dodržovat nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
 - I. Stabilita a mechanická odolnost staveb
 - II. Elektrické instalace, průmyslové rozvody, potrubní systémy, vedení a sítě, únikové cesty a východy
 - V. Dopravní komunikace, nebezpečný prostor
 - IX. Venkovní pracoviště
 - X. Skladování a manipulace s materiálem a břemeny

10. Ekologie a nakládání s odpady

Veškeré práce budou provedeny a s materiály bude naloženo v souladu se:

- Zákonem **č.185/2001** a **č.381/2001Sb.** – Odpady
- Zákonem **č.86/2002 Sb.**, o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami.
- Zákonem **č.254/2001 Sb.**, o vodách.
- Zákonem **č.114/1992 Sb.**, zákon o ochraně přírody a krajiny.
- Zákonem **č.110/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Negativní vlivy stavby budou eliminovány použitím mechanismů s malou hlučností, dodržováním nočního klidu, klopením při nadměrné prašnosti z cesty při provozu mechanizace, omezením doby provozu strojů jen na dobu nezbytnou, vypínáním motorů strojů při přerušení provozu atd.

Odpad vznikající při stavbě bude likvidován v souladu s plánem odpadového hospodářství obce. Zásadně musí být dodrženy podmínky Zák.č.185/2001 Sb., o odpadech. Dále budou dodrženy následující zákony a vyhlášky: Zákon č. 166/1999 Sb., o životním prostředí, vyhláška č. 383/2001Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Během výstavby budou používány pouze stroje v náležitém technickém stavu tak, aby nemohlo dojít k úniku ropných látek, které by mohly způsobit znečištění půdy, popř. podzemní vody.

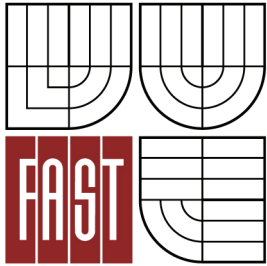
Řádný stav vyjíždějících vozidel a mechanismů musí být zajištěn vždy před najetím na veřejnou obecní komunikaci, musí být očištěny pneumatiky. Případné znečištění komunikací bude okamžitě odstraněno. Spalování odpadních látek a obalů v otevřeném ohništi není dovoleno.

11. Použitá literatura

- [1] Doc. Ing. Karel Dočkal. CsC., *Technologie staveb 1, technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí*. Brno 2005, elektronická učební opora
- [2] Podklady Metrostav,a.s.
- [3] www.Multitex.cz
- [4] Prezentace *Podzemní stavby* autor [Doc. Ing. Vladislav Horák, CS.c. 2003](#)
- [5] www.minova.cz



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ TUNELU

Pro stavební objekt SO 01 – Severní tunelovou troubu

Vstupní kontrola - kalota											
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převezal	Podklady
1	Dokumentace	- kompletnost a rozsah pro námi sledovanou činnost	Stavbyvedoucí	1x vizuální kontrola							Prováděcí dokumentace, Stavební deník
2	Přejímka pracoviště kaloty čelby	- kontrola povrchu - kontrola příčného průřezu kaloty	Směnový mistr, geodet, osoba pověřená geomonitoringem	při každém novém výrubu, vizuální kontrola celistvosti vyraženého povrchu, náhodné měření pomocí totální stanice, směrové a výškové vedení kaloty	ČSN 73 0040 - zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva, přísady vody do 10l/s, příčný profil + - 100mm, ČSN 73 037 Zemní horninový tlak na stavební konstrukce, ČSN 73 0405 měření posunů stavebních objektů, ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu					Stavební deník, knihna geodetických měření	
3	Koty, svorníky, ochranné deštníky	- průkazní zkoušky	Stavbyvedoucí	Provádějí se pro každý druh použitých svorníků/kotev, v každé zastížené geologii, provednou se namátkově u 3 vybraných svorníků daného typu na vrženi. Budou postupně zatěžovány silou, která dosáhne max. hodnoty o 10% větší než je jejich požadovaná únosnost. Průkazní zkoušky pro ochranné deštníky budou prováděny	Zkoušky kotev a svorníků se provádí v souladu s ČSN EN 1637, dříve-li k jejich vržení je potřeba poškozené místo zastříkat betonem a okor po svorníku zatlínkovat cementovou suspenzí. Pole je potřeba v blízkosti vyvrátit nový vt a funkci svorníku obnovit. Stejně tak se postupuje u ochranných deštníků. ON 49 2330 "svorníková výztuž důlních děl"					Protokol	
4	Stabilizační směs - dodávka	- množství - složení - konzistence	Směnový mistr	množství i složení se kontroluje při každé dodávce - protokoly o dodávce, konzistence se kontroluje pomocí zkoušky sednutí kužele 1x/100m ³	ČSN 73 2430 - provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, zkouška sednutí kužele musí byť provedena v souladu s ČSN EN 12350-2 výsledkem musí být sednutí kužele S3 - 100- 150mm, výroba dle ČSN EN 206-1					Protokol	
5	Stříkaný beton - dodávka	- množství - složení - konzistence	Směnový mistr	množství i složení se kontroluje při každé dodávce - protokoly o dodávce, konzistence se kontroluje pomocí zkoušky sednutí kužele 1x/100m ³	ČSN 73 2430 - provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, zkouška sednutí kužele musí byť provedena v souladu s ČSN EN 12350-2 výsledkem musí být sednutí kužele S3 - 100- 150mm, výroba dle ČSN EN 206-1					Protokol	

Vstupní kontrola - kalota

Pofadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převzal	Podkaldy
6	Ozduší	- kvalita ozduší	Směnový mistr, předák	Po každém odstřelu (novém výřubu) v místě odstřelu přístrojem na měření kvality ozduší v podzemí, kontrola koncentrace plyných škodlivin, náhodné měření v místě provozu nářadových motorů, písemný záznam do protokolu	Vyhláška č.55 ČBÚ, Vyhláška č.238-239/1998 Sb. ČBÚ, (1) V dílech v podzemí, ve kterých se zdržují nebo mohou zdržovat osoby, musí ozduší obsahovat objemově nejméně 20 % kyslíku a koncentrace dále uvedených plyných škodlivin nesmí překročit tyto hodnoty: a) kyslíčnicku uhelnatého (CO) 0,003 % b) kyslíčnicku uhličitého (CO2) 1,0 % c) kyslíčnicku dusíku (nitrozní plyny) (NO + NO2) 0,00076 % d) sirovodíku (H2S) 0,00072 %. Použití sebezachráných přístrojů v místech kde se předpokládá nedýchatele ozduší						Protokol
7	Příhradový výztužný rám BTX	- počet kusu - kvalita, druh, profil	Směnový mistr	vizuální kontrola každé dodávky doplněná o zápis do protokolu	ČSN 73 1401 navrhování ocelových konstrukcí ČSN EN ISO 12696 katodická ochrana oceli v betonu						Protokol
8	Výztuž - dodávka	- počet kusu - kvalita, druh, profil	Směnový mistr	vizuální kontrola každé dodávky doplněná o zápis do protokolu	ČSN EN ISO 12696 katodická ochrana oceli v betonu						Protokol
9	Třhaviny - dodávka	- množství, kvalita, způsob skladování	Starobyvedoucí, směnový mistr	1x za den, vizuální kontrola + zápis do protokolu a stavebního deníku	Vyhláška č.72 ČBÚ ze dne 20. května 1988 o výbušninách ve změně vyhlášky ČBÚ č. 173/1992 Sb.						Protokol
10	Strojní sestavy	- kontrola funkčnosti mechanizace	Směnový mistr, předák	při každé změně směny/pracovní skupiny směny.	Vždy je potřeba aby na čelbě bylo založeno čerpadlo pro stříkaný beton						Protokol

Mezioperační kontrola - kalota											
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	datum jméno podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu přežal	Podklady
1	Mikropilotové destičky	- provedení - množství - injektování	Předák	Vizuální kontrola při vtátní každého vrtu, kontrola tlaku čerpadel při injekční směs	ČSN 73 2005 - injekční práce ve stavebnictví						Stavební deník
2	Vývrt pro výbušniny	- kontrola geometrie sítě Vrtů - kontrola hloubky, průměru	Předák	Vizuální kontrola při vtátní každého vrtu	minimální délka vrtu pro nabití může být max. 20 cm kratší než požadovaná, délka je závislá na TT						Stavební deník
3	Nabíjení, Odšťel střelby	- kontrola, vyklizení prostoru střelby - kontrola rozbušek a vedení	Předák, Střelmistr	Záznam v protokolu při každém odstřelu	Zákon ČNR č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti výbušninách a ostatní báňské zprávné ve znění zák. ČNR č. 425/1990 a zák. č. 542/1991 Sb., Vyhláška ČBU č. 239/1998 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví o bezpečnosti provozu pro vtátní a geofyzikální práci, Vyhláška č. 72 ČBU ze dne 20. května 1988 o výbušninách ve znění vyhl. ČBU č. 173/1992 Sb.						Protokol, zaběrový list
4	Ovzduší	- kvalita ovzduší	Směnový mistr, předák	Po každém odstřelu (novém výrubu) v místě odstřelu přístrojem na měření kvality ovzduší v podzemí, písemný záznam do protokolu	Vyhláška č. 55 ČBU, Vyhláška č. 238-239/1998 Sb. ČBU, (1) V dílech v podzemí, ve kterých se zdržují nebo mohou zdržovat osoby, musí ovzduší obsahovat objemově nejméně 20 % kyslíku a koncentrace dále uvedených plynných škodlivin nesmí překročit tyto hodnoty: a) kyslíčniku uhehnatého (CO) 0,003 % b) kyslíčniku uhličitého (CO ₂) 1,0 % c) kyslíčniku dusíku (nitrozni plyny) (NO + NO ₂) 0,00076 % d) sírovodíku (H ₂ S) 0,00072 %. Použití sebezáchraných přístrojů v místech kde se předpokládá nedýchatelné ovzduší						Protokol
5	Kontrola nezajistěného výrubu	- celistvost líce čelby - celistvos ostění - příčný profil - nadvýlomy - průsáky vody	Směnový mistr, osoba pověřená geomonitoringem	Provádí se vizuální kontrola celistvosti geologie, aby nedocházelo k vyžděření ploch nespůsobilosti v geologii při každém novém výrubu, provede se zápis do stavebního denníku	ČSN 73 0040 - zatížení stavebních objektů technikou seismickou a jejich odezva, nadvýlomy max. 200mm, průsáky vody do 10l/s, příčný profil + - 100mm, ČSN 73 037 Zemní horninový tlak na stavební konstrukce, ČSN 73 0405 měření posunů stavebních objektů						Stavební deník
6	Stabilizační vrstva	- násťfik	Předák	Vizuální kontrola násťfiku stabilizační vrstvy, celistvost násťfiku, každý násťfik	ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu						Stavební deník

Mezioperační kontrola - kalota

Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu přežal	Podklady
7	Kotvy, svorníky	- vrtání - osazení - injektování - aktivace	Předák, Stavební mistr	Vizuální kontrola provádění, záznam injektažní tlaků kotevsvorníků, záznam aktivací síly kotevsvorníků, každý svorník/kotvu	injektažní tlak, 2MPa, aktivací síla 100kN viz. ON 49 2390 "svorníková výtěžá dálných děl", ČSN 73 2005 Injekční práce ve stavebnictví						Protokol
8	Výtěž	- uložení - krytí - čistota - svázání	Stavbyvedoucí, směrný mistr	Kontroluje se každá konstrukce, vizuálně a měřeními, každý výrub před zasifikáním	min. přesah káři sifit musí být 2 oka což je 300mm jak v podélném tak příčném směru, ČSN 73 1401 namřování ocelových konstrukcí						Stavební deník
9	Přikradová ráma BTX	- osazení - krytí - čistota - svázání	Směrný mistr, geodet	Kontroluje se každá konstrukce, vizuálně a měřeními pomocí tolaňní stanice, kontrola výšky uložení, přesnost osazení každý rám, zápis do stavebního deníku a geodetické knihy měření	max. tolerance usazení BTX rámu je + - 50mm, v případě VZT profilu může být umístěn výše a v případě mikropilotových desítek může být umístěn níže pro lepší přístup vrtačí soustav, ČSN 73 0405 měření posunu stavebních objektů						Stavební deník, kniha geodetických měření
10	Sifikovaný beton	- nástřik	Předák, Směrný mistr	Vizuální kontrola nastřiku SB celistvost pokryté plochy, kvalita provedení, kontrola pracovních spár, při každém provádění	ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze sifikáného betonu, použít se mohra směs SB v případě zastřžení zocněných hominy se lokálně může použít suchá směs, dále je potřeba nechat nezastřikované pracovní spáry mezi kalotou - opěřím, opěřím - dnem 300mm pro napojení výtěžá, v podélném směru 400mm od čelby ve všech částech průřezu						Stavební deník
11	Jímky	- kontrola hladiny	Směrný mistr	Vizuální kontrola, měření hladiny jímek 1x denně v případě velkých deštů 3x denně	hladina kalu a podzemní vody v jímce max. do výšky 1m pod dno úrovně (opěři)						Stavební deník

Výstupní kontrola - kalota											
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převezal	Podklady
1	Stříkaný beton	- zkoušky nedestrukční - zkoušky destruktivní	Stavbyvedoucí	Nedestrukční zkoušení ostění stříkaného betonu se provede ve 3 místech zkoušené sekce. Schmidovým tvrdoměrem, případně velké kolísavosti výsledku se provede odběr jádrových výtřů v místě, kde není výztuž průměru 100mm a provede se zkouška v pevnosti v tlaku jinak 1x/100m ³ nasítkaného betonu se odebera jádrový výtř	ČSN EN 12 504-2 zkoušení betonu v konstrukcích, ČSN EN 73 2011 nedestrukční zkoušení betonových konstrukcí, ČSN 73 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, v případě nedestrukčních zkoušek je tolerance výsledne pevnosti 10% pevnosti.						Protokol
2	Příčný průřez	- kontrola rozměrů	Geodet	geodet pomocí totální stanice provede kontrolu příčného profilu průřezu a provede o tom záznam	dovolená tolerance primárního ostění je - + 50mm od provedací dokumentace, v případě neshody je potřeba provést reprofiaci						Stavební deník, kniha geodetických měření
3	Kotvy, svorníky, ochranné deštníky	- kontrolní zkoušky	Směnový mistr	provádí se namátkou u již zbudovaných svorníků/kotev v počtu 5% z celkového množství. Místa budou vybrána tak at zastihují každou změnu prostředí-geologie. Nejdelší nezkontrolovaný úsek však nesmí přesahovat 100m. Jedná se nedestrukční zkoušení. Budou provedeny u každého typu zvlášť, nejpozději však při instalaci 10 000m daného typu. U ochranných deštníků budou vždy zkoušeny 3 svorníky délky 2m na namátkou vybraném místě. Zkouška se provádí hydraulickým tahoměrem a naměřené výsledky se zaznamenají	ON 49 2390 "svorníková výztuž dliných děl", zkoušky kotev a svorníků se provádí v souladu s ČSN EN 1537. Nevýhov-li jeden svorník/kotva je nutno zkoušku opakovat u dvou sousedních svorníků. Nevýhov-li v jedné řadě kolmo k podélné ose dila dva svorníky je nutné ihned v tomto místě výztuž opravit nebo zesílit. Pokud dojde k jejich vytřžení je nutné kromě obnovení funkce místo zainjektovat a zasítkat betonem. Pokud dojde k vytřžení ochranných deštníků postupuje se stejně jako u svorníků/kotev.					Stavební deník, protokol	
4	Příčný průřez	- kontrola průsaku podzemní vody - kontrola kvality ostění - kontrola funkčnosti - kontrola použitelnosti - kontrola kotev	Stavbyvedoucí	vizuální kontrola každého nově zbudovaného primárního ostění, zápis do stavebního deníku, vizuální kontrola dolehatosti	průsaky vody do 10l/s, v případě větších průsaků je potřeba lötální místa opatřit popovou folií a s vězt pod ono do drenážního potrubí ČSN 73 037. Zamní horninový tlak na stavební konstrukce, ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, u kotev musí patka s podložkou pevně doléhat na lic výřubu, v případě, že tomu tak není je potřeba kotvu odzkoušet a vyhodnotit zda li je jí potřeba nově realizovat nebo vyhoví.						Stavební deník, protokol

Vstupní kontrola - opěři											
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převezal	Podklady
1	Dokumentace	- kompletnost a rozsah pro námi sledovanou činnost	Stavbyvedoucí	1x vizuální kontrola	normy, kritéria, tolerance						Prováděcí dokumentace, Stavební deník
2	Přejímka pracoviště, celby pracovní spáry kalota/opěři	- kontrola povrchu - kontrola příčného průřezu - kontrola pracovní spáry kalota/opěři	Směnový mistr, geodet, osoba pověřená geomonitorem	při každém novém výrubu vizuální kontrola celistvosti vyraženého povrchu, náhodné měření pomocí totální stanice, směrové a výškové vedení, kontrola pracovní spáry provedení vyztužení kalota/opěři	CSN 73 0040 - zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva, průsaky vody do 10l/s, příčný profil + - 100mm, CSN 73 037 Zemní horninový tlak na stavební konstrukce, CSN 73 0405 měření posunů stavebních objektů, CSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze sítkaného betonu					Stavební deník, kniha geodetických měření	
3	Kotvy, svorníky	- průkazní zkoušky	Stavbyvedoucí	Provádějí se pro každý druh použitých svorníků/kotev v každé zařízené geologii, provedou se namátkově u 3 vybraných svorníků daného typu na výtřzení. Budou postupně zatěžovány silou, která dosáhne max. hodnoty o 10% větší než je jejich požadovaná únosnost. Zkoušky se provádí hydraulickým tahoměrem, naměřené hodnoty se zaznamenají do protokolu	Zkoušky kotev a svorníků se provádí v souladu s CSN EN 1537, dojde-li k jejich výtřzení je potřeba poškozené místo zastříkat betonem a otvor po svorníku zainjektovat cementovou suspenzí. Pote je potřeba v blízkosti vyvrtat nový otvor a funkci svorníku obnovit. ON 49 2390 "svorníková výtluž důlních děl"					Protokol	
4	Stabilizační směs - dodávka	- množství - složení - konzistence	Směnový mistr	množství i složení se kontroluje při každé dodávce - protokoly o dodávce, konzistence se kontroluje pomocí zkoušky sednutí kužele 1x/100m ³	CSN 73 2430 - provádění a kontrola konstrukcí ze sítkaného betonu, zkouška sednutí kužele musí být provedena v souladu s CSN EN 12350-2 výsledkem musí být sednutí kužele S3 - 100-150mm, výroba dle CSN EN 206-1						Protokol
5	Sítkaný beton - směs - dodávka	- množství - složení - konzistence	Směnový mistr	množství i složení se kontroluje při každé dodávce - protokoly o dodávce, konzistence se kontroluje pomocí zkoušky sednutí kužele 1x/100m ³	CSN 73 2430 - provádění a kontrola konstrukcí ze sítkaného betonu, zkouška sednutí kužele musí být provedena v souladu s CSN EN 12350-2 výsledkem musí být sednutí kužele S3 - 100-150mm, výroba dle CSN EN 206-1						Protokol

Vstupní kontrola - opěři

Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu přebral	Podkaldy
6	Ozdušň	- kvalita ozdušň	Směnový mistr, předák	Po každém odstřelu (novém výrubu) v místě osoby, musí ozdušň obsahovat objemově nejméně 20 % kyslíku a koncentrace dále uvedených plynných škodlivin nesmí překročit tyto hodnoty: a) kyslíčnicku uhelnatého (CO) 0,003 % b) kyslíčnicku uhličitého (CO ₂) 1,0 % c) kyslíčnicku dusíku (nitrozní plyny) (NO + NO ₂) 0,00076 % d) sirovodíku (H ₂ S) 0,00072 % Použití sebezachráných přístrojů v místech kde se předpokládá nedýchatele ozdušň	Vyhláška č.55 ČBÚ, Vyhláška č.238-239/1998 Sb. ČBÚ, (1) V dílech v podzemí, ve kterých se zdržují nebo mohou zdržovat osoby, musí ozdušň obsahovat objemově nejméně 20 % kyslíku a koncentrace dále uvedených plynných škodlivin nesmí překročit tyto hodnoty: a) kyslíčnicku uhelnatého (CO) 0,003 % b) kyslíčnicku uhličitého (CO ₂) 1,0 % c) kyslíčnicku dusíku (nitrozní plyny) (NO + NO ₂) 0,00076 % d) sirovodíku (H ₂ S) 0,00072 % Použití sebezachráných přístrojů v místech kde se předpokládá nedýchatele ozdušň					Protokol	
7	Přihradový výztužný rám BTX	- počet kusu - kvalita, druh, profil	Směnový mistr	vizuální kontrola každé dodávky doplněná o zápis do protokolu	ČSN 73 1401 navorování ocelových konstrukcí ČSN EN ISO 12696 katodická ochrana oceli v betonu						Protokol
8	Výztuž - dodávka	- počet kusu - kvalita, druh, profil	Směnový mistr	vizuální kontrola každé dodávky doplněná o zápis do protokolu	ČSN EN ISO 12696 katodická ochrana oceli v betonu						Protokol
9	Třhavný - dodávka	- množství, kvalita, způsob skladování	Starobyvedoucí, směnový mistr	1x za den, vizuální kontrola + zápis do protokolu a stavebního deníku	Vyhláška č.72 ČBÚ ze dne 20. května 1988 o výbušninách ve změně vyhlášky ČBÚ č. 173/1992 Sb.						Protokol
10	Strojní sestavy	- kontrola funkčnosti mechanizace	Směnový mistr, předák	při každé změně směny/pracovní skupiny směny.	Vždy je potřeba aby na čelbě bylo záložní čerpadlo pro stříkaný beton						Protokol

Mezioperační kontrola - opěří											
Poradové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převezal	Podklady
1	Vývrt pro výbušniny	- kontrola geometrie sítě vývrtu - kontrola hloubky, průměru	Předák	Vizuální kontrola při vrtání každého vrtu	minimální délka vrtu pro nabíť může být max. 20 cm kratší než požadovaná, délka je závislá na TT						Stavební deník
2	Nabíjení, Odšťel	- kontrola, vyklizení prostoru sítě - kontrola rozbušek a vedení	Předák, Sitelemistr	Záznam v protokolu při každém odsťelu	Zákon ČNR č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti výbušninách a ostatní báňské zprávně, ve znění zák. ČNR č. 425/1990 a zák. č. 542/1991 Sb., Vyhláška ČBU č. 239/1988 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví o bezpečnosti provozu pro vrtání a geofyzikální práci, Vyhláška č. 72 ČBU ze dne 20. května 1988 o výbušninách ve znění vyhl. ČBU č. 173/1992 Sb.						Protokol, záberový list
3	Ozdušší	- kvalita ozdušší	Směnový mistr, předák	Po každém odsťelu (novém výrubu) v místě odsťelu přístrojem na měření kvality ozdušší v podzemí, písemný záznam do protokolu	Vyhláška č.55 ČBU, Vyhláška č.238-239/1988 Sb. ČBU, (1) V dílech v podzemí, ve kterých se zdržují nebo mohou zdržovat osoby, musí ozdušší obsahovat objemově nejméně 20 % kyslíku a koncentrace dále uvedených plymných škodlivin nesmí překročit tyto hodnoty: a) kyslíčniku uhelnatého (CO) 0,003 % b) kyslíčniku uhlíčitého (CO2) 1,0 % c) kyslíčniku dusíku (nitrozní plyny) (NO + NO2) 0,00076 % d) sirovodíku (H2S) 0,00072 %. Použití sebezachráných přístrojů v místech kde se předpokládá nevyčitatelné ozdušší						Protokol
4	Kontrola nezajištěného výrubu	- celistvosť líců čelby - celistvosť ostění - příčný profil - nadvýšlomy - průsaky vody	Směnový mistr, osoba pověřená geometrií	Provádí se vizuální kontrola celistvosti geologie, aby nedocházelo k vyždění ploch nespojitosti v geologii při každém novém výrubu, provede se zápis do stavebního denníku	ČSN 73 0040 - zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva, nadvýšlomy max. 200mm, průsaky vody do 10l/s, příčný profil +- 100mm, ČSN 73 037 Zemní horninový tlak na stavební konstrukce, ČSN 73 0405 měření posunutí stavebních objektů						Stavební deník
5	Stabilizační vrstva	- násťfik	Předák	Vizuální kontrola násťfiků stabilizační vrstvy, celistvosť násťfiků, každý násťfik	ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukci ze stříkaného betonu						Stavební deník

Výstupní kontrola - opěři											
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převezal	Podklady
1	Stříkaný beton	- zkoušky nedestrukční - zkoušky destruktivní	Stavbyvedoucí	Nedestrukční zkoušení ostění stříkaného betonu se provede ve 3 místech zkoušené sekce. Schmidovým tvrdoměrem, případně velké kolísavosti výsledku se provede odběr jádrových výtů v místě, kde není výztuž průměru 100mm a provede se zkouška v pevnosti v tlaku jinak 1x/100m ³ nasítkaného betonu se odebera jádrový výt	ČSN EN 12 504-2 zkoušení betonu v konstrukcích, ČSN EN 73 2011 nedestrukční zkoušení betonových konstrukcí, ČSN 73 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, v případě nedestrukčních zkoušek je tolerance výsledne pevnosti 10% pevnosti.						Protokol
2	Příčný průřez	- kontrola rozměrů	Geodet	geodet pomocí totální stanice provede kontrolu příčného profilu průřezu a provede o tom záznam	dovolená tolerance primárního ostění je - + 50mm od provedací dokumentace, v případě nesohody je potřeba provést reprofilaci profilu						Stavební deník, kniha geodetických měření
3	Kotvy, svorníky	- kontrolní zkoušky	Směnový mistr	provádí se namátkou u již zbudovaných svorníků/kotev v počtu 5% z celkového množství. Místa budou vybrána tak at zastiňují každou změnu prostředí-geologie. Nejdříve nezkontrolovaný úsek, však nesmí přesahovat 100m. Jedná se nedestrukční zkoušení. Budou prováděny u každého typu zvlášť nejpozději však při instalaci 10 000m daného typu. Zkouška se provádí hydraulickým tahoměrem, provede se písemný záznam naměřených výsledků	ON 49 2390 "svorníková výztuž údliných děl", zkoušky kotev a svorníků se provádí v souladu s ČSN EN 1537 Nevyhoví-li jeden svorník/kotva je nutno zkoušku opakovat u dvou sousedních svorníků. Nevyhoví-li v jedné řadě kolmo k podélné ose dila dva svorníky je nutné ihned v tomto místě výztuž opravit nebo zesílit. Pokud dojde k jejich vytřetí je nutné kromě obnovení funkce místo zainjektovat a zasítkovat betonem.					Stavební deník, protokol	
4	Příčný průřez	- kontrola průsaku podzemní vody - kontrola kvality ostění - kontrola funkčnosti - kontrola použitelnosti - kontrola kotev	Stavbyvedoucí	vizuální kontrola každého nově z budované části primárního ostění, zápis do stavebního denníku, vizuální kontrola doléhavosti	průsaky vody do 10l/s, v případě větších průsaků je potřeba zastavená místa opatřit nopovou folií a svázat pod dno do drenážního potrubí ČSN 73 037 Zernní hrominový tlak na stavební konstrukce, ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, u kotev musí patka s podložkou pevně doléhat na líc výrubu, v případě, že tomu tak není je potřeba kotvu odzkoušet a vyhodnotit zda-li je jí potřeba provést znovu nebo vyhoví.						Stavební deník, protokol

Vstupní kontrola - dno												
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převezal	Podklady	
1	Dokumentace	- kompletnost a rozsah plánované činnosti - kontrola povrchu - kontrola příčného průřezu - kontrola pracovní spáry opěří/dno	Stavbyvedoucí	1x vizuální kontrola	CSN 73 0040 - zařízení stavebních objektů technickou sejmiciou a jejich odezva, průsaky vody do 10l/s, příčný profil + - 100mm, CSN 73 037 Zemní horninový tlak na stavební konstrukce, CSN 73 0405 měření posunů stavebních objektů, CSN 74-2430 provádění a kontrola konstrukcí ze síťkaného betonu						Prováděcí dokumentace, Stavební deník	
2	Přijímka pracoviště, celby, pracovní spáry opěří/dno	- kontrola povrchu - kontrola příčného průřezu - kontrola pracovní spáry opěří/dno	Směnový mistr, geodet, osoba pověřená geomonitoringem	při každém novém výrubu vizuální kontrola celistvosti vyraženého povrchu, náhodné měření pomocí totální stanice, směrová a výškové vedení, kontrola pracovní spáry provedení vyztužení opěří/dno								Stavební deník, kniha geodetických měření
3	Síťkaný beton - dodávka	- množství - složení - konzistence	Směnový mistr	množství i složení se kontroluje při každé dodávce - protokoly o dodávce, konzistence se kontroluje pomocí zkouškový sednutí kužele 1x/100m ³	CSN 73 2430 - provádění a kontrola konstrukcí ze síťkaného betonu, zkouška sednutí kužele musí být provedena v souladu s ČSN EN 12350-2 výsledkem musí být sednutí kužele S3 - 100-150mm, výroba dle ČSN EN 206-1						Protokol	
4	Ozduší	- kvalita ozduší	Směnový mistr, předák	Po každém odstřelu (novém výrubu) v místě odstřelu přístrojem na měření kvality ozduší v pozdenní, kontrola koncentrace plyných škodlivin, náhodné měření v místě provozu naftových motorů, pšesměrný záznam do protokolu	Vyhláška č.55 ČBU, Vyhláška č.238-239/1988 Sb, ČBU, (1) V dílech v podzemí, ve kterých se zdržují nebo mohou zdržovat osoby, musí ovzduší obsahovat objemově nejméně 20 % kyslíku a koncentrace dále uvedených plyných škodlivin nesmí překročit tyto hodnoty: a) kyslíčniku udehlnatého (CO) 0,003 % b) kyslíčniku uhličitého (CO2) 1,0 % c) kyslíčniku dusíku (nitrozní plyny) (NO + NO2) 0,00076 % d) sirovodíku (H2S) 0,00072 % Použití sebezáchranných přístrojů v místech kde se předpokládá nedýchatele ozduší						Protokol	
5	Příhradový vyztužný rám BTX	- počet kusu - kvalita, druh, profil	Směnový mistr	vizuální kontrola každé dodávky doplněná o zápis do protokolu	CSN 73 1401 navrhování ocelových konstrukcí CSN EN ISO 12696 katodická ochrana oceli v betonu						Protokol	
6	Vyztuž - dodávka	- počet kusu - kvalita, druh, profil	Směnový mistr	vizuální kontrola každé dodávky doplněná o zápis do protokolu	CSN EN ISO 12696 katodická ochrana oceli v betonu						Protokol	
7	Třhavy - dodávka	- množství, kvalita, způsob skladování	Stavbyvedoucí, směnový mistr	1x za den, vizuální kontrola + zápis do protokolu a stavebního deníku	Vyhláška č.72 ČBU ze dne 20. května 1988 o výbušninách ve znění vyhlášky ČBU č. 173/1992 Sb.						Protokol	
8	Strojní sestavy	- kontrola funkčnosti mechanizace	Směnový mistr, předák	při každé změně směny/pracovní skupiny směry.	Vždy je potřeba aby na čelbě bylo záložní čerpadlo pro stříkání beton						Protokol	

Mezioperační kontrola - dno											
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převezal	Podklady
1	Vývrt pro výbušniny	- kontrola geometrie sítě výrtu - kontrola hloubky, průměru	Předák	Vizuální kontrola při vtání každého vrtu	minimální délka vrtu pro nabíjení může být max. 20 cm kratší než požadovaná, délka je závislá na TT						Stavební deník
2	Nabíjení, Odstřel síťeb	- kontrola, vyklizení prostoru síťeb - kontrola rozbušek a vedení	Předák, Střelní mistr	Záznam v protokolu při každém odstřelu	Zákon ČNR č. 617/1988 Sb. o hornické činnosti výbušninách a ostatní báňské zprávně ve znění zák. ČNR č. 425/1990 a zák. č. 542/1991 Sb., Vyhláška ČBU č. 239/1998 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví o bezpečnosti provozu pro vtání a geofyzikální práci. Vyhláška č. 72 ČBU ze dne 20. května 1988 o výbušninách ve znění vyhl. ČBU č. 173/1992 Sb.						Protokol, záběrový list
3	Ozdušň	- kvalita ozdušň	Směnový mistr, předák	Po každém odstřelu (novém výrtu) v místě odstřelu přístrojem na měření kvality ozdušň v podzemí, písemný záznam do protokolu	Vyhláška č. 55 ČBU, Vyhláška č. 238-239/1998 Sb., ČBU. (1) V dílech v podzemí, ve kterých se zdržují nebo mohou zdržovat osoby, musí ozdušň obsahovat objemově nejméně 20 % kyslíku a koncentrace dále uvedených plynných škodlivin nesmí překročit tyto hodnoty: a) kyslíčnou uhlíkatého (CO) 0,003 % b) kyslíčnou uhličitého (CO ₂) 1,0 % c) kyslíčnou dusíku (nitrozni plyny) (NO + NO ₂) 0,00076 % d) sirovodíku (H ₂ S) 0,00072 %. Použití sebezáchraných přístrojů v místech kde se předpokládá nedýchatele ozdušň						Protokol
4	Kontrola nezajištěného výrtu	- celistvos lince celby - celstvos ostění - příčný profil - nadýlomy - průsaky vody - spára pod dnem pro drenážní potrubí	Směnový mistr, osoba pověřená geomonitorem	Provádí se vizuální kontrola celstvosu geologie, aby nedocházelo k vyjždění ploch nespojitosti v geologii při každém novém výrtu, kontrola rozměru rýhy pro drenážní potrubí, provede se zápis do stavebního deníku	ČSN 73 0040 - zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva, nadýlomy max. 200mm, průsaky vody do 10l/s, příčný profil + - 100mm, ČSN 73 037 Zemní horninový tlak na stavební konstrukce, ČSN 73 0405 měření posunů stavebních objektů						Stavební deník
5	Stabilizační vrstva	- násťfik	Předák	Vizuální kontrola násťfik stabilizační vrstvy, celstvosť násťfik, každý násťfik	ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze sťfikáného betonu						Stavební deník

Mezioperační kontrola - dno

Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum Jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu přežal	Podklady
6	Kotvy, svorníky	- vrtání - osazení - inaktivování - akce	Předák, Stavební mistr	Vizuální kontrola provedení, záznam injeckážní tlaků kotev/svorníků, záznam aktivací siliv kotev/svorníků, každý svorník/kotvu	injeckážní tlak 2MPa, aktivací síla 100kN vz. ON 49 2390 "svorníková výtěž dílních děl", ČSN 73 2005 Injeckční práce ve stavebnictví						Protokol
7	Výztuž	- uložení - krytí - čistota - svazání	Stavbyvedoucí, směrný mistr	Kontroluje se každá konstrukce, vizuálně a měření, každý nový výrub před zastříkáním	min. přesah káři šíř musí být 2 oka což je 300mm jak v podélném tak příčném směru, ČSN 73 1401 navrhování ocelových konstrukcí						Stavební deník
8	Přihradový rám BTX	- osazení - krytí - čistota - svazání	Směrný mistr, geodet	Kontroluje se každý rám, vizuálně a měření pomocí totální stanice, kontrola výšky uložení, přesné osazení, montáž k části rámu z opěří - pístienec	max. tolerance usazení BTX rámu je + - 50mm, ČSN 73 0405 měření posunu stavebních objektů						Stavební deník, kniha geodetických měření
9	Stříkaný beton	- nástřik	Předák, Směrný mistr	Vizuální kontrola nastřiku SB celistvost pokryté plochy, kvalita provedení, kontrola pracovních spár opěří/dno, při každém provádění	ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze sříkaného betonu, použiva se mokrá směs SB v případě zastižení zvedných hornin se lokálně může používat suchá směs SB, dále je potřeba nechat nezasříkané pracovní spáry mezi kalotou - opěřím, opěřím - dnem 300mm pro napojení výztuže, v podélném směru 400mm od čelby ve všech částech průřezu						Stavební deník

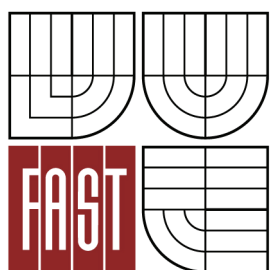
Výstupní kontrola - dno											
Pořadové číslo	Předmět kontroly	Popis kontroly	Osoba pověřená kontrolou	rozsah měření, způsob	normy, kritéria, tolerance	výsledek	Datum jméno Podpis	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu přeznal	Podklady
1	Stříkaný beton	- zkoušky nedestruktivní - zkoušky destruktivní	Stavbyvedoucí	Nedestruktivní zkoušení ostění stříkaného betonu se provede ve 3 místech zkoušené sekce. Schmidovým tvrdoměrem, případně velké kolísavosti výsledku se provede odběr jádrových výtřků v místě, kde není výztuž průměru 100mm a provede se zkouška v pevnosti v tlaku jinak 1x/100m ³ nastříkaného betonu se odebere jádrový výtřk	ČSN EN 12 504-2 zkoušení betonu v konstrukcích, ČSN 73 2011 nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí, ČSN 73 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, v případě nedestruktivních zkoušek je tolerance výsledne pevnosti 10% pevnosti.						Protokol
2	Příčný průřez	- kontrola rozměrů	Geodet	geodet pomocí totální stanice provede kontrolu příčného profilu průřezu a provede o tom záznam	dovolená tolerance primárního ostění je - + 50mm od prováděcí dokumentace, v případě neshody je potřeba provést reprofilaci profilu						Stavební deník, kniha geodetických měření
3	Drenážní potrubí	- kontrola provedení	Směnový mistr	provede se vizuální kontrola celistvosti provedeného drenážního potrubí, pracovní spára před čelbou min. 300mm	V případě nespójnosti potrubí špatného odvědní vody je potřeba danou oblast vybourat opravit a provést znovu.						Stavební deník, protokol
4	Příčný průřez	- kontrola průsaku podzemní vody - kontrola kvality ostění - kontrola funkčnosti - kontrola použitelnosti - kontrola kotvě	Stavbyvedoucí	vizuální kontrola každého nově zbudovaného primárního ostění, zápis do stavebního deníku, vizuální kontrola deléhatosti	průsaky vody do 10l/s, v případě větších průsaků je potřeba postihnout místa opatřit nopolovou fólií a svázat pod dno do drenážního potrubí ČSN 73 037 Zemní hrominový tlak na stavební konstrukce, ČSN 74 2430 provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu, u kotvě musí patka s podložkou pevně doléhat na líc výrubu, v případě, že tomu tak není je potřeba kotvu odzkoušet a vyhodnotit zda li jí je potřeba nově realizovat nebo vyhov.						Stavební deník, protokol

Výchozí normy, předpisy a vyhlášky

- ČSN 73 0040 „ Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva“
- ČSN 73 2005 „ Injekční práce ve stavebnictví“
- ČSN 73 0405 „ Měření posunů stavebních objektů“
- ČSN 73 1401 "Navrhování ocelových konstrukcí"
- ČSN 73 2430 "Provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu"
- ČSN EN 12 504-2 zkoušení betonu v konstrukcích
- ČSN 73 0037 „Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce"
- ČSN EN 12 350-2 zkoušení čerstvého betonu
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě, část 1 přesnost osazení
- ČSN 73 0210-2 Geometrická přesnost ve výstavbě, přesnost
- ON 44 2390 "Svorníková výztuž důlních děl"
- ČSN 73 2011 "Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí"
- Vyhláška č.55 ČBÚ ze dne 7. února 1996 o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, která platí ve znění vyhl. ČBÚ č. 238/1998 Sb.
- Vyhláška č. 72 ČBÚ ze dne 20. května 1988 o výbušninách, ve znění vyhl. ČBÚ č. 173/1992 Sb.
- zákon ČNR č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě ve znění zák. ČNR č. 425/1990 a zák. č. 542/1991 Sb. (znění zák. ČNR č. 440/1992)
- Vyhláška ČBÚ č. 239/1998 Sb. O bezpečnosti a ochraně zdraví a o bezpečnosti provozu pro vrtání a geofyzikální práci



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T7. ŘEŠENÍ BEZPEČNOSTI VČETNĚ ANALÝZY RIZIK

1. Všeobecná část

1.1 Informace o stavbě

Akce:	Soubor staveb Městského okruhu - Tunelový komplex Blanka
Stavba:	Tunelový úsek Královská obora – Špejchar – Pelc – Tyrolka
Místo stavby:	Hlavní město Praha, Praha 7 – městská část Bubeneč
Stavebník:	Hlavní město Praha Obor městského investora MHMP Mariánské nám. 2, 110 00 Praha 2
Správce stavby:	Inženýring dopravních staveb a.s.
Objednatel:	Metrostav a.s. Koželužská 2246, 180 00, Praha 8 – Libeň
Generální projektant:	SATRA spol. s.r.o. Sokolská 32, 120 00, Praha 2 Telefon: +420296337 111 Fax: +420296337100 E-mail: satra@satra.cz IČO : 18584209 DIČ: CZ18584209
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jaroslav Němeček
Odpovědný projektant:	Ing. František Červenka
Zhotovitel:	Metrostav a.s.

Termín zahájení výstavby: Duben 2013

Termín ukončení výstavby: Únor 2016

1.2 Architektonické řešení

Tato rozsáhlá stavba je realizována v rámci výstavby severozápadní části Městského okruhu v Praze, jejíž celková délka činí 6 382 m a doplní tak již provozovanou část okruhu délky cca 17 km s tunely Zlíčovským, Mrázovkou a Strahovským. Příčný profil je elipsovitého tvaru, ten tak nejlépe vyhovuje dispozici pro dva souběžné jízdní pruhy a zároveň je tento profil ze statického hlediska velice výhodný. Dno tunelu je rozděleno na dva kanály, které budou sloužit k přívodu a odvodu vzduchu a také budou sloužit pro rozvod médií, které jsou nutné pro provoz tunelu. Nad dnem je zřízená mostovka, která bude sloužit k vedení jízdních pruhů. Mostovka bude provedena z litého betonu z požadovanou drsností. Finální ostění bude provedeno s pohledového betonu, opatřeného voděodolným nátěrem. V přístropí bude umístěno osvětlení, ventilátory a potřebná dopravní značení. V místě ventilátoru jsou vedeny výdechy ze vzduchotechnického kanálu, který je veden pod mostovku.

1.3 Konstrukční řešení

Ražení tunelu je realizováno konvenčním postupem, pomocí Nové rakouské tunelovací metody (NRTM). Samotná ražba je charakterizována technologickými třídami výrubu. Projekt uvádí předpoklad výskytu předmětné technologické třídy výrubu pro daný úsek tunelu. Podle QTS, která byla vytvořena pro pražské prostředí, na stavbě bude určovat zástupce geologického monitoringu při každém záběru. Mohou se zde vyskytnout technologické třídy od 2-5a-m, tzn. šest technologických tříd. I přes toto zatřídění se zde mohou podle aktuální zastižené geologie jednotlivé způsoby statického zajištění lišit.

V předstihu budou provedeny sanační injektáže z průzkumné štoly pro zlepšení geologie a to hlavně přítoku vody do výrubu. Před samotným ražením, pokud je to potřeba, se může zpevnit horninové prostředí nad kalotou buďto mikropilotovými deštníky nebo jehlováním. Razicí krok je stanoven pro každou technologickou třídu zvlášť. Počítá se s nadvýlomy 200mm. V případě, že budou větší je třeba je staticky zajistit. V případě velké nestability se může výrub opatřit protiklenbou. Po vyražení a odklizení rubaniny se stěny očistí a zastříkají se stabilizační vrstvou stříkaného betonu tl.30mm. Dále je nutno očistit čelbu výrubu, osadit ji KARI sítěmi 150x150x6,3 a zastříkat vrstvou stabilizačního stříkaného betonu. Při nestabilitě čelby je potřeba navíc čelbu zakotvit hydraulickými svorníky délky 6,0m, uvažuje se jeden svorník na 3m² čelby (ve výkazu výměr se uvažuje s kotvením v 50%) pouze v technologických třídách 4, 5 a 5a-m. Poté se zajištěný výrub osadí příhradovým rámem Bretex BTX 250-4 a stěny se osadí dvěma vrstvami KARI sítí 150x150x6,3mm, které je nutno poté zastříká vrstvou stříkaného betonu C20/25. V posledním kroku, bude provedeno kotvení stěn hydraulickými svorníky délky 4,0m.

2. Úvod

Tento dokument má za účel uvést, jak se bude postupovat s ohledem na bezpečnost při výstavbě tunelového komplexu Blanka, úseku Královská obora, konkrétně ražených částí tunelů. Úkolem je především případným nebezpečím předcházet užitím správných pracovních postupů, dodržováním pokynů osob oprávněných k organizaci BOZ a nadřazených. Budou zde uvedeny všechny normy, předpisy a vyhlášky s tím související. Přílohou tohoto dokumentu bude plán rizik.

3. Pojmy, definice a zkratky

3.1 Pojmy a definice

Staveniště – Hlavní město Praha, Městská část Praha 7 – Bubeneč

Zadavatel stavby (stavebník, developer, investor) – subjekt nebo osoba, která je pořizovatelem stavby, stavbu hradí. Ohlašuje provedení stavby.

Zhotovitel stavby (stavební podnikatel) – osoba oprávněná k provádění stavebních prací jako předmět své činnosti/živnosti.

Zhotovitelem stavby jsou všechny osoby/stavební podnikatelé podílející se na výstavbě.

Vedoucí projektu - osoba pověřená zhotovitelem stavby k vedení a koordinaci výstavbového procesu. Nástrojem pro vedení jsou stavbyvedoucí a mistři. Komunikuje se zástupcem zhotovitele.

Stavbyvedoucí – osoba, která zabezpečuje odborný dohled při provádění všech stavebních prací na staveništi. Komunikuje s vedoucím projektu a se zástupci zhotovitele.

Podzemní dílo – uměle vytvořený prostor v podzemí, ražení nebo hloubení při činnostech prováděných hornickým způsobem.

Tunel – je podzemní dílo, vodorovné nebo vedené v úklonu max. do 45°, jehož příčný profil je 16m² a větší.

Geomonitoring – průběžné sledování a měření mechanických vlastností horniny při ražení a jejich dopad na profil tunelu.

Nebezpečí – situace, případně zdroj, který svým charakterem vyvolává potenciální vznik nehody a dopad na zdraví osoby, popř. újmu na zdraví s trvalými následky nebo následky smrti.

Riziko – nežádoucí následek (újma, ztráta), která může vzniknout s určitou pravděpodobností za určitých podmínek.

Havárie – je to mimořádná událost, v podzemí nebo na povrchu, kterou jsou ohroženy životy a zdraví osob nebo majetek (požáry, výbuchy, průvaly vod, závaly horniny atd.) a nelze ji likvidovat běžnými prostředky, které jsou na pracovišti k dispozici. Český báňský úřad udává jeho obsahové náležitosti - havarijní plán.

Vedoucí likvidace havárie (závodní) – osoba pověřená zhotovitelem a proškolená Českým báňským úřadem k vedení, koordinaci a zdolávání havárie.

3.2 Zkratky

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky

PO – požární ochrana

HP – havarijní plán

ŽP – životní prostředí

VLH – vedoucí likvidace havárie

HBZS – hlavní Báňská záchranná stanice

ČBÚ – Český báňský úřad

4. Rozdělení na stavební objekty

SO 01 – Severní tunelová trouba (STT)

SO 02 – Jižní tunelová trouba (JTT)

SO 03 – Tunelová propojka 01 – průchozí

SO 04 – Tunelová propojka 02 – průchozí

SO 05 – Čerpací stanice

SO 06 – Tunelová propojka 03 – průjezdná

SO 07 – Odstavný záliv STT

SO 08 – Odstavný záliv JTT

SO 09 – Technologické centrum

SO 10 – Tunelová propojka 04 – průchozí

SO 11 – Tunelová propojka 05 – průchozí

SO 12 – Tunelové propojka 06 – průjezdná

5. Základní povinnosti zhotovitelů

- Všichni zhotovitel podílející se na stavbě ražených tunelů Královská obora jsou povinni spolupracovat s koordinátorem BOZP po celou dobu výstavby. Dále je potřeba, aby byl vždy koordinátor BOZP informován v předstihu o prováděných pracích a mohl popřípadě určit speciální opatření pro danou činnost a zavedl ji do plánu BOZP. S plánem BOZP budou seznámeni všichni zaměstnanci podílející se na výstavbě a jejich povinností je ho dodržovat.
- Před vstupem do podzemí musí poskytnout zaměstnanci osobní svítilnu a popř. v místech s předpokládaným výskytem nedýchatelného ovzduší sebezáchranný přístroj (sebezáchranný přístroj mohou používat pouze osoby proškolené ČBÚ - testy jednou za dva roky). Na konci směny je každý zaměstnanec povinen vrátit lampu popř. sebezáchranný přístroj a evidovat se na vrátnici.
- Všichni zaměstnanci vstupující do podzemí musí být řádně proškoleni o možných rizicích a nebezpečí při práci prováděnou hornickou činností. Musí být seznámeni jak postupovat v případě havárie, nehody atd. Musí být proškoleni každé dva roky, a musí mít evidenční karty s fotografií, kde bude uvedena platnost a rozsah proškolení. Jejich proškolení musí být zaznamenáno v evidenčních listech o proškolení a zároveň musí být seznámeni s plánem BOZP, kde musí být uvedeno jejich jméno, datum narození, firma, datum seznámení. Takto proškolený pracovník musí tuto skutečnost stvrdit vlastnoručním podpisem.
- V případě, že zhotovitel nemůže provádět práce v souladu s plánem BOZP je potřeba je oznámit v předstihu min. 10 pracovních dní hlavnímu zhotoviteli stavby, který v kooperaci s koordinátorem BOZP provede potřebné změny v plánu BOZP tak, aby nedocházelo ke zbytečným prodlevám a zároveň k porušení BOZP podmínek na stavbě.
- O všech změnách provedených v plánu BOZP je potřeba informovat všechny zaměstnance, kteří se pohybují na staveništi. Zaměstnanci jsou povinni tyto informace respektovat a stvrdit svým podpisem na listině k tomu určené, která bude zároveň sloužit jako důkaz proškolení zaměstnanců s danými změnami.
- Generální zhotovitel je povinen při předávání staveniště ostatním zhotovitelům dbát na to, aby byly dodrženy podmínky, které ustanovuje nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na práci a pracovní prostředí a vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Zejména pak seznámit dílčí zhotovitele o možných rizicích. O předání pracoviště bude vyhotoven zápis, kde bude uvedena jména osob zodpovědných za předání a osob přebírajících staveniště, se dnem, kdy k předání došlo, a stvrzenými podpisy obou stran.
- Přerušit práce v případě nebezpečí vzniku havárie nebo v případě nevyhovujících meteorologických podmínek. Přerušit práce v případě poškození strojů a zařízení sloužících pro zabezpečení nezajištěného výrubu

v situaci, kdy může dojít k ohrožení zdraví či života osob nacházejících se v jejich bezprostřední blízkosti.

- Zhotovitel je dále povinen poskytnou OOPP a nářadí, popř. stroje, které jsou určené pro daný druh práce. Způsob provádění musí dodržet podle BOZP plánu a v souladu s nařízením vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Práce, které jsou považovány jako práce prováděny hornickou činností a jejichž náplň a postupy jsou stanoveny na základě vyhlášky ČBÚ č.55/1996 Sb., o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, mohou pro realizaci stavebních prací používat pouze stroje, zařízení a pomůcky, které svou konstrukcí, funkcí a technickým stavem splňují předpisy o ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu.
- Zajistit ohrazení staveniště, řádně ho označit, hlavně přístupové cesty, a opatřit osvětlením, vzhledem k tomu, že zde bude probíhat práce i přes noc a jedná se o dopravní stavbu, je potřeba sestavit i dopravně provozní plán.
- Zhotovitel je povinen seznámit všechny účastníky výstavby pohybující se po staveništi s dopravně provozním plánem i popř. s jeho změnami a to formou proškolení a záznamu v evidenčním listu se jmény, daty narození, daty proškolení a vlastnoručními podpisy.
- Po celou dobu provádění všech stavebních prací je zhotovitel povinen zajistit bezpečný stav všech dopravních cest a celého staveniště a především pracovišť s vyšším rizikem úrazů osob jako jsou dílny, čelba výrubu.
- Před zahájením zemních prací vyznačit vedení inženýrských sítí. V případě, že dojde k porušení některých ze stávajících medií inženýrských sítí, je potřeba stanovit postupy a opatření, která budou sloužit k jejich opravě. V případě, že při provádění výkopových a jiných zemních prací narazíme na potrubí nebo vedení neznámého média, je potřeba přerušit práce a informovat hlavního zhotovitele, který na základě konzultace s koordinátorem popřípadě s úřadem územního plánování Praha dál stanoví jak zacházet s tímto médiem.
- V případě, že při ražení nebo i u zemních prací narazí na pozůstatky předmětu nebo jiných věcí, které by mohly být historického charakteru je potřeba přerušit nebo ohradit místo nálezů a kontaktovat památkový ústav, který dál rozhodne o postupu prací.
- V případě napojení zařízení staveniště na stávající vedení inženýrských sítí, musí informovat příslušné orgány nejméně 10 pracovních dnů předem v případě, že by mělo dojít k odstávce koncových uživatelů těchto sítí.
- Dále je povinen zhotovitel zajistit, aby byly splněny všechny požadavky na organizaci práce a pracovní postupy v souladu s nařízením vlády 591/2006 Sb.,

o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Na staveništi bude docházet k těmto pracím:

- Manipulace s materiálem, jeho převoz, nakládka, vykládka, uskladnění. Skladování a převoz výbušnin, sypkých hmot, různých druhů plastifikátorů, konstrukčních ocelových rámu a různých typů vyztužení, kotev, svorníků a dalších potřebných prostředků pro realizaci stavby.
 - Práce spojené s rozpojováním zeminy i horniny, jejich hutnění a úpravy. Dále především speciální zakládání staveb, piloty, zajištění stavebních výkopových jam.
 - Práce spojené se zlepšováním hornino-geologických podmínek při ražení, jednak pro horniny, ale také pro zeminy jako mikropilotové deštníky, pro zlepšení horninových tlaků a působení nadloží, sanačními injektážemi, tryskovými injektážemi, chemickými injektážemi, tlakovými injektážemi.
 - Vázání a překládání konstrukční výztuže, montáže příhradových rámu jejich usazování a aretace.
 - Svářečské práce.
 - Stříkání různých typů betonu a stabilizačních směsí, jak mokrou, tak suchou cestou.
 - Údržba a opravy zařízení, spojené s prováděním prací, jejich zkoušky a kontroly.
 - Vrtání v horninách pomocí vrtacích souprav.
 - Větrání a zajištění dostatečného množství čerstvých větrů v tunelu.
- Dále je zhotovitel povinen zajistit bezpečnost a kontrolovat práce, u kterých je riziko pádu z výšky nebo do nezajištěné hloubky a to dle požadavků zákona č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
 - Zhotovitel smí provádět pouze práce, na které má oprávnění a ke kterým se zavázal smlouvou o dílo.
 - Vybavení zařízení staveniště by mělo být řádně označené a uveden jeho účel:
 - Buňky vedení firmy – vedoucího projektu, jeho zástupce, stavbyvedoucích, rozpočtářů, atd. na štítcích by měla být uvedena jejich jména, funkce a firma, kterou zastupují. Dále kontakt a zodpovědná osoba.
 - Šatny pracovníků, kontakt a zodpovědná osoba.

- Sociální zázemí (WC, umývárny), kontakt a zodpovědná osoba.
 - Jídelna, kontakt a zodpovědná osoba.
 - Sklady, haly, kontakt a zodpovědná osoba.
 - Řádné bezpečnosti, informační a dopravní značení.
- Po celou dobu výstavby musí být k dispozici dokumentace související s bezpečností a ochranou zdraví na pracovišti, a to zejména tyto:
 - Stavební deník (evidence docházky pracovníků aktuálně se zdržujících na pracovišti, postupy provedených prací)
 - Aktuální plán BOZP s případnými dodatky o změnách v bezpečnosti a seznamovací listina všech účastníků/osob stvrzená podpisy.
 - Aktuální Havarijní plán s případnými dodatky o změnách v jeho postupech řešení a seznamovací listina všech účastníků/osob stvrzená podpisy.
 - Kniha evidence pracovních úrazů.
 - Karty zaměstnanců s uvedenými odbornostmi a doklady jejich certifikátů a odborných způsobilostí. Každý zaměstnanec, který se chce účastnit výstavby musí mít absolvováno proškolení o provádění prací jak na povrchu tak v podzemí.
 - Seznamy technologických postupů pro jednotlivé procesy.
 - Technické listy, návody k obsluze, kontrole a použití jednotlivých strojů a zařízení.
 - Environmentální plán – seznamy možných odpadů, způsoby nakládání, likvidace a seznamovací listina všech účastníků/osob stvrzená podpisy.
 - Návod a obsluha sebezáchranných přístrojů a seznamovací listina všech účastníků/osob stvrzená podpisy.
 - Na stavbě musí být po celou dobu její realizace k dispozici prostředky a postupy pro zajištění první pomoci, a to jak v buňkách vedení firmy, tak v buňkách a šatnách mistrů a dělníků. Speciálně v místech, ve kterých je větší riziko vzniku zranění. Tato místa musí být označena červenou barvou a opatřena štítkem kde bude znázorněno, jak postupovat, a jejich stav zásob kontrolován a evidován.

- Prostory zařízení staveniště, kde se nacházejí nebezpečné látky nebo plyny, musí být označeny červenou barvou a doplněny štítkem se jménem kontaktní osoby a telefonním číslem na tuto osobu.

6. Opatření k zajištění BOZP

6.1 Vymezení staveniště

Staveniště se nachází v hlavním městě Praha, městské části Praha 7 -Troja. Před samotným zahájením výstavby jak zařízení staveniště, tak i stavby bylo vybudováno oplocení pozemku, na kterém bude zřízeno zařízení staveniště. Oplocení bylo provedeno z ocelového drátu výšky 1,8m pro ochranu a proti nebezpečí vniku nepovolaným osobám. Přístup na staveniště bude proveden pomocí zvedací závory a opatřen buňkou (vrátnicí) pro evidenci a kontrolu osob s oprávněním vstupu na staveniště. Buňka bude také sloužit jako zázemí pro ostrahu objektu. Na určených místech budou vyvěšeny cedule s nápisem „Staveniště, zákaz vstupu nepovolaným osobám“. Ostraha bude kontrolovat stav oplocení v pravidelných intervalech, především v nočních hodinách. V případě poškození oplocení, je potřeba provést okamžitou opravu.

6.2 Uspořádání staveniště

Uspořádání a dispozice staveniště a jeho jednotlivých částí bude dáno výkresem zařízení staveniště. Generální zhotovitel stavby předá smluvně dojednané prostory staveniště ostatním zhotovitelům, kteří se budou podílet na výstavbě. Veškeré nebezpečné látky a plyny musí být skladovány pouze na místech k tomu určených a opatřených cedulí a štítkem s oprávněnou osobou doplněny o telefonní kontakt této osoby. O předání pracoviště a všech náležitostech s tím spojených musí být proveden zápis do stavebního deníku a stvrzen podpisem obou zúčastněných stran.

6.3 Dostupnost staveniště

Přístup a příjezd na staveniště bude zajištěn z křižovatky ulic Pod Lisem a Povltavská v městské části hlavního města Prahy. Vzhledem k tomu, že vjezd do prostoru staveniště je umístěn cca 500m od zmíněné křižovatky, budou zde umístěny informační tabule a naváděcí značení. Po této komunikaci bude probíhat všechna kolová doprava i doprava pro pěší. Komunikace je zčásti tvořena asfaltovým povrchem a z části bude tvořena zhutněným drceným kamenivem pro zamezení minimalizace vzniku „kolejí“ a v případě dešťů minimalizace znečištění okolních cest vyšší třídy. Rychlost pohybu vozidel po staveništi bude stanovena na 5km/h a v prostorách podzemí tunelu, v části již zrealizované mostovky s asfaltovým pojízdným pruhem, bude 20 km/h. Pracovníci pohybující se po staveništi, jednak musí být seznámeni s dopravně provozním plánem staveniště, ale i přesto musí dbát zvýšené opatrnosti kolem projíždějících vozidel. Stejně tak řidiči těchto vozidel musí dbát na zvýšenou opatrnost. Při odvozu materiálů musí řidiči těchto vozidel dbát na správné zajištění

převáženého materiálů, v případě sypkých materiálů přehozeného a zajištěného plachtou. Také nesmí docházet k přetížení nosnosti nákladních automobilů, aby nedocházelo k poškozování veřejných komunikací a zároveň k většímu namáhání a opotřebením automobilu.

6.4 Používání strojů a mechanismů

Vzhledem k tomu, že se jedná o ražby tunelu v horninách, budou zde hlavní část práce vykonávat stroje a mechanizace. Tyto stroje musí být v takovém technickém stavu, aby byly schopny odvést práci, pro kterou byly určeny a zároveň nasmlouvány. Nesmí se používat pro jiné pracovní nasazení, než pro který jsou vyrobeny. Jejich technický stav musí odpovídat požadavkům, které jsou určeny smlouvou o pronájmu, aby nedocházelo k případným zraněním osob nebo škodám na majetku při jejich používání. Zároveň tyto stroje mohou být obsluhovány pouze osobami fyzicky i psychicky zdatnými a tyto osoby musí mít platná osvědčení a proškolení o používání těchto strojů. Je potřeba také kontrolovat jejich technický stav, provádět revize po určitých odpracovaných intervalech. V případě špatné viditelnosti musí být naváděna za pomoci další obsluhy. Při couvání musí vydávat jak světelnou tak zvukovou signalizaci. Ve špatných meteorologických podmínkách musí být práce přerušeny, aby nedocházelo k jejich poškození. Při změně obsluhy musí být provedena zběžná kontrola stroje a jeho hlavních funkcí a sepsán a podepsán protokol. V případě, že dojde k závažné poruše, je potřeba přerušit práce, stroj odstavit a zavolat mechaniky na opravu stroje. V případě, že se stroje pohybují i mimo staveniště, je potřeba je před výjezdem řádně očistit, aby nedocházelo k znečišťování veřejných komunikací.

Ruční nástroje musí rovněž splňovat podmínky pro jejich bezpečné použití a také jejich technický stav musí odpovídat smluvním podmínkám pro jejich využití. Pracovníci musí tyto nástroje používat pouze na práce na něž jsou určeny, aby nedocházelo k jejich poškozování. Při jakékoliv poruše budou vypnuty a odstaveny, popř. odneseny do dílen, kde budou opraveny, jakákoliv neodborná nebo provizorní oprava může způsobit ujmu na zdraví nebo na majetku, proto je přísně zakázána a pracovníci musí být s těmito postupy obeznámeni.

6.5 Manipulace s materiálem

Práce s břemeny do 30kg mohou být prováděny pouze jednou osobou, práce s břemeny nad 30 kg musí být prováděny ve skupinách. U břemen nad 50 kg musí být jejich zvedání a přesun prováděný za doprovodu mechanismu. Jakékoli přesuny materiálu větších hmotností a tvarů za doprovodu zvedacích mechanismů mohou být prováděny pouze proškolenou osobou s platným osvědčením a zároveň osobou, která toto břemeno bude vázat, musí být proškolená a mít vazačské zkoušky, abychom předešli případným nehodám. Při pohybu s břemeny nesmí dojít k poškození okolní konstrukce, majetku, ani samotného břemene. V případě manipulace v místech se špatnou viditelností nebo špatným přístupem, se tyto práce musí provádět za doprovodu další osoby, která bude pomáhat při navigaci.

6.6 Odborná způsobilost

Všichni pracovníci musí mít odborné proškolení a výsledné certifikáty a osvědčení na práce, které vykonávají. Myslí se tím na práce, které jinak bez tohoto dokumentu nesmějí provádět. V případě potřeby je musí doložit a ukázat kontrole k tomu určené. V případě, že se zjistí nedostatečná způsobilost nebo osvědčení s prošlou platností musí tato osoba přerušit práce. Veškerou odpovědnost za tyto osoby přebírá zaměstnavatel.

6.7 Omezení nebezpečí života

Všichni pracovníci budou seznámeni s možnými riziky a zásadami chování na staveništi, jako jsou havarijní plány, dopravně provozní řády, environmentální plán a plán bezpečnosti a ochrany zdraví. Budou seznámeni s pracovními procesy a postupy, které budou striktně dodržovat pod pokutou. Pro tyto účely budou vybaveni OOPP, které slouží pro ochranu jejich zdraví. Myslí se tím ochranné přilby, reflexní vesty, pevná obuv, reflexní montérky, rukavice a dále podle specializace zařazení to mohou být svářečské kukly a rukavice, ochranné brýle, chrániče sluchu. Dále musí být zaměstnanci jednotlivých firem označeni viditelně na přilbě a vestě. Před samotným vstupem do podzemí si vyzvednou na vrátnici k tomu určené svítilny a popř. sebezáchranný přístroj.

6.8 Evidence osob

Evidence osob na staveništi bude probíhat na začátku každé nové směny zápisem do stavebního deníku podle zhotovitelů. Evidence osob vstupujících do podzemí bude probíhat na základě vyzvednutí povinného vybavení, tj. lampy popř. sebezáchranného přístroje kde daná osoba nahlásí své jméno firmu a stvrdí podpisem převzetí. Na každém konci směny je zaměstnanec povinen před opuštěním staveniště lampu vrátit zpět a tím potvrdit svůj návrat s podzemí. Pokud do podzemí vstupuje více než 10 osob vede se o nich dvojí nezávislá evidence. Pokud je někdo pohřešován, neprodleně se začne s pátráním.

6.9 Práce s možností pádu do hloubky

V případě prací prováděných ve výškách je potřeba, aby pracovníci byli řádně zajištěni proti pádu. Místa, kde hrozí pád do hloubky, je potřeba označit a zajistit proti pádu, jako jsou šachty, jímky, stavební jáma, čerpací stanice. Vzhledem k tomu, že většina prací ve výškách na primárním ostění bude probíhat z hydraulických nebo elektrických plošin, je třeba, aby osoby pohybující se na těchto plošinách byly seznámeny s ovládáním a technickými listy těchto zařízení. Tyto plošiny samostatně stojící v prostorách tunelu musí být osvětleny a zajištěny proti posuvu. Plošiny musí být

opatřeny zábradlím ve výšce 1100mm a ve výšce 550 mm a zároveň zvýšenou hranou u podlah 100mm proti pádu předmětu. V případě lešení je potřeba, aby bylo ukotveno k nosným konstrukcím, zábradlí se bude provádět stejně jako u plošin. Za práce ve výškách se považuje výška 1,5m a výše.

6.10 Vedení energií na staveništi

Na pozemku zařízení staveniště se budeme připojovat na vysoké napětí elektrické energie, která je sem přivedena podzemím. V tomto místě bude zřízena trafostanice na převod z vysokého napětí na nízké napětí a zároveň zde bude zřízena hlavní rozvodná skříň elektrické energie, která bude sloužit pro potřeby zařízení staveniště. Staveništní rozvody elektrické energie budou vedeny jako nadzemní na dřevěných elektrických sloupech, které budou současně sloužit pro upevnění osvětlení. Vedení elektrické energie v tunelových troubách bude provedeno na provizorních stojanech upevněných na ostění tunelové trouby. Před vstupem do tunelu budou umístěny rozvaděče. Jejich vedení bude znázorněno na výkresu zařízení staveniště.

6.11 Osvětlení

Osvětlení pro zařízení staveniště bude provedeno halogenovými svítilny, které budou rozmístěny na dřevěných sloupech elektrického vedení, jejich poloha bude znázorněna na výkresu zařízení staveniště. Osvětlení tunelu bude realizováno pomocí úsporných vodotěsných zářivkových světel rozmístěných po každých 20m v jednotlivých tunelových troubách, napojení bude provedeno v místě vedení el. energie v tunelu. Každý pracovník, musí být vybaven lampou při práci v tunelu, v případě práce na čelbě jsou jednotlivé stroje vybaveny světly pro tento účel, ale v případě jiných složitějších oprav/prací zde budou k dispozici přenosná halogenová svítilna. V případě závad musí zaměstnanci tento fakt ihned nahlásit vedoucímu pracovníkovi, nesmí provádět opravy těchto zařízení samostatně. Každý samostatně stojící předmět v tunelu musí být osvětlen na obou svých koncích oranžovým blikajícím světlem.

6.12 Požární ochrana

Pracovníci si musí počínat tak, aby nezapříčinili vznik požáru. Jsou povinni dodržovat dané předpisy a musí být proškoleni o možných rizicích a jak postupovat v případě vzniku požáru. Nesmí kouřit u prací se zvýšeným rizikem vzniku požáru, smí kouřit pouze na místech k tomu určených. V případě zpozorování požáru jsou tento požár pracovníci povinni uhasit. V případě rozsáhlého požáru musí místo neprodleně opustit s hlasitým voláním „HOŘÍ“ a neprodleně kontaktovat nadřazeného. Při likvidaci požáru jsou všichni účastníci povinni poslouchat VĽH a to bez ohledu na zaměstnavatele. Po uhašení musí být místo důkladně překontrolováno zda-li jsou všechna centra požáru bezpečně uhašená a zda-li se na daném místě může pokračovat v práci.

6.13 Vstup do podzemí

Zavodní určí způsoby a intervaly kontrol vstupu do podzemí. Označení při vstupu výstražnými tabulkami „zákaz vstupu nepovolaným osobám“ se nepovažuje za dostačující způsob zabezpečení, ale přesto musí takto být označeny všechny vchody a přístupové cesty k nim. Do podzemního díla označeného zákazem vstupu, laťovým křížkem a jinak zabezpečeného může vstupovat pouze osoba, která byla seznámena s nařízením zavodního, ve kterém, určí zajištění bezpečnosti před vstupem do takto označeného prostoru. Dále se do podzemí nesmí vstupovat bez ochranné přilby a reflexní vesty a pokud zde není osvětlení denním světlem je přístup do podzemí bez osobní svítilny zakázán.

7. Případ nehody, havárie

7.1 Úvod

- Generální zhotovitel je povinen seznámit všechny účastníky výstavby ražených částí tunelu Královská obora o případných nehodách a haváriích. Všichni zaměstnanci jsou povinni tyto informace respektovat a dodržovat, což také stvrdí svým podpisem na „seznamovací listině“ a v případě, že je poruší, můžou dostat pokuty nebo v horším případě může dojít k nehodě. Samozřejmě ne vždy musí být na vině porušení předpisů, a proto je dobře být na tyto situace připraven.
- Dále je zhotovitel povinen seznámit pracovníky jak postupovat v případě podání první pomoci, jak postupovat v případě havárie, povodně, zavalení, nadměrných průsaků vod atd.
- V České republice jsou pro tísňová volání vyhrazena tato čísla:
 - **150** Hasiči
 - **155** Záchraná zdravotní služba
 - **158** Policie ČR
 - **156** Městská policie
 - **112** Evropské číslo tísňového volání
 - **257 222 369** Hlavní Báňská záchraná stanice
- Tato telefonní čísla budou umístěna na štítcích v buňkách mistrů, stavbyvedoucích a pracovníků.

7.2 Nehoda

- Jedná se o mimořádnou událost na staveništi nebo v tunelu, při které jsou všichni zaměstnanci, kteří jsou jejím svědkem, povinni postupovat tak, aby její působení a dopad omezili v co největší míře a to je v případě nehody na zdraví poskytnutí první pomoci.
- Osoba, která je svědkem nehody a je schopna poskytnout první pomoc musí tak neprodleně učinit.

- V případě, že postižený komunikuje, je potřeba zjistit rozsah a možná opatření a neprodleně zavolat příslušné tísňové linky.
- V případě, že nehoda se odehrála v podzemí, je potřeba kontaktovat i Hlavní Báňskou záchrannou stanicí.
- Pro správné poskytnutí první pomoci budou na staveništi vyvěšeny následující informační tabulky:

Karta první pomoci

- Zjistí, co se stalo
- Zavolej pomoc
- Dbej na vlastní bezpečnost



Zastav krváčení



Uvolni dýchací cesty



Stlačení hrudníku **30x:**



Vdechy **2x**



Stabilizovaná poloha

Integrovaný záchranný systém **112**

Policie **158** Záchranářská služba **155** Hasiči **150**

- 1. Krváčení**
Ránu zakryj sterilní gázou a první obvaz obvazem. Jestliže obvaz rychle prosakuje, staň ránu rukou a končetinu zvedni nad úroveň srdce. Při krváčení z nosu nebo z úst dej hlavu do polohy na boku!
- 2. Bezvědomí**
Zjisti zda dýchá. Když nedýchá, uvolni mu dýchací cesty a začni s nepřímou masáží srdce a následně záchrannými vdechy (dle OBRÁZKŮ) v poměru 30 : 2. U dětí se začíná 5 záchrannými vdechy, následně jako u dospělých. Když dýchá a není poraněn na poranění páteře a jiné vážné poranění, ulož raněného do stabilizované polohy.
- 3. Podezření na úraz páteře**
Raněnému znehybní hlavu, a pokud to není nezbytně nutné nehýbej s ním.
- 4. Poranění hrudníku a břicha**
Zranění zakryj sterilní gázou. Zabodnuté předměty nevytahuj! Zraněného přikryj. Nepodávejte jídlo ani pití!
- 5. Zlomeniny**
Končetiny nenapravuj a netvořej! Znehybní je pevným materiálem (kloub nad a pod zlomeninou). Otevřenou zlomeninu překryj sterilní gázou.
- 6. Popáleniny**
Popálených míst se nikdy nedotýkej! Připravené látkou z rány neodstraňuj! Popálená místa sterilně přikryj.

Příloha č. 2 k vyhlášce č. 143/2009 Z. z.

Zdroj: <http://www.autolekarnickaprorok2011.cz/karta-prvni-pomoci-ke-stazeni.html>

7.3 Havárie

- Jedná se mimořádnou událost, při které jsou všichni zúčastnění povinni postupovat podle plánu k tomu určeného a VZH udává jeho konkrétní způsoby zdolávání havárie podle typu a rozsahu havárie.
- Všichni zhotovitelé jsou povinni poslouchat a řídit se příkazy VZH.
- Protože se jedná o činnosti prováděné hornickým způsobem, je potřeba vypracovat havarijný plán, povodňový plán a dopravní plán stavby.
- Seznámení zaměstnanců s těmito plány je podmínkou jejich zařazení na pracoviště.
- V místě k tomu určeném na staveništi, ale i v tunelu budou umístěny červené tabule, kde budou umístěny prostředky pro ohlášení a zdolávání havárie.
- Osoba, která je svědkem havárie, tuto skutečnost musí neprodleně ohlásit svému nadřízenému, který bude dále určovat postupy zdolávání.

8. Odpovědnost

Každý ze zhotovitelů je povinen dostat do podvědomí všech osob pohybujících se na staveništi, především svých zaměstnanců, pravidla a předpisy dané jak plánem BOZP, tak vyhláškami. Zhotovitel bere na vědomí, že jejich porušením vzniká možnost uložení sankce od hlavního zhotovitele. Výše sankcí a jejich plnění určuje smlouva o dílo mezi generálním zhotovitelem a dílčími zhotoviteli.

Předáním a převzetím pracoviště přebírá zodpovědnost za dění na staveništi zhotovitel dílčích prací, avšak plnou zodpovědnost za všechny prováděné činnosti a práce na stavbě bere generální zhotovitel. Tudíž je v jeho zájmu kontrolovat dílčí zhotovitel, zda tyto podmínky respektují.

9. Závěr

Vypracovaný plán BOPZ bude k dispozici po celou dobu výstavby. Jeho kopie budou umístěny v kancelářích mistrů, stavbyvedoucích. Osoba zodpovědná za jeho vypracování je koordinátor BOZP na stavbě generálního zhotovitele. V případě jakýchkoliv změn je potřeba plán BOZP aktualizovat a to buďto formou dodatku nebo celé verze podle rozsahu změn. Jeho přílohou budou listy se seznamy zaměstnanců rozdělených podle jednotlivých firem a podpisy proškolení s daty proškolení, které budou uloženy u koordinátora BOPZ, pro případ kontrol kontrol z vyšších státních orgánů. Všichni účastníci na části stavby ražených tunelů Královská obora jsou povinni tento plán dodržovat a respektovat.

10. Související předpisy, normy a vyhlášky

- 1) Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 2) Zákon č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- 3) Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- 4) Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- 5) Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- 6) Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- 7) Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

- 8) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- 9) Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- 10) Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- 11) Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- 12) Vyhláška č.55 ČBÚ ze dne 7. února 1996 o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, která platí ve znění vyhl. ČBÚ č. 238/1998 Sb.
- 13) Zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské zprávě ve znění zák. ČNR č. 425/1990 a zák. č. 542/1991 Sb. (znění zák. ČNR č. 440/1992).
- 14) Vyhláška ČBÚ č. 239/1998 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví a o bezpečnosti provozu pro vrtání a geofyzikální práci.
- 15) ČSN ISO 4463 Měřicí metody ve výstavbě – Vytyčování a měření
- 16) ČSN 73 0420 Přesnost vytyčování staveb
- 17) ČSN EN 1992-1 Navrhování betonových konstrukcí
- 18) ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- 19) ČSN EN 206-1 Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 20) ON 44 2390 Svorníková výztuž důlních děl
- 21) ČSN 73 2430 Provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu
- 22) ČSN 73 2005 Injekční práce ve stavebnictví
- 23) ČSN 73 0037 Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce
- 24) ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací

PŘÍLOHA č. 1
ANALÝZY RIZIK

Hodnocení rizik

Vyhledávání rizik, zjišťování jejich příčin a zdrojů a opatření k jejich odstranění je provedeno dle metody „výzkumného ústavu bezpečnosti práce“ se sídlem v Praze. Metoda spočívá v bodování rizik odhadem, a to podle toho zda riziko může nastat. Hodnotí se na stupnici pravděpodobnosti, a to vzestupně. Tím stejným způsobem se hodnotí i následky ohrožení.

V příložených tabulkách ve vyhodnocení závažnosti rizika jsou hodnoty bodu následující:

Pravděpodobnost ohrožení P:

1. Nahodilá
2. Nepravděpodobná
3. Pravděpodobná
4. Velmi pravděpodobná
5. Trvalá

Možné následky, ohrožení N:

1. Poranění bez pracovní neschopnosti
2. Absence (úraz s pracovní neschopností)
3. Závažnější pracovní úraz vyžadující hospitalizaci
4. Závažný pracovní úraz s trvalými následky
5. Smrtelný úraz

Znamená to, tedy pokud je ve sloupci identifikace nebezpečí uveden text „zavalení, zasypání“, a to ohodnoceno ve sloupci „P“ 3 body, je toto nebezpečí pravděpodobné, pokud se neprovedou „Bezpečnostní opatření“ uvedené v posledním sloupci.

Možné následky ohrožení „N“, pokud se neprovedou „Bezpečnostní opatření“ mohou sice skončit drobným poraněním, ale může dojít i ke smrtelnému úrazu, je zde tedy uvedeno bodové hodnocení 5.

Dle této tabulky musí postupovat každý odpovědný pracovník (myšleno tím pracovník pověřený řízením práce ve svěřeném úseku s pravomocí samostatně rozhodovat), tj. počínaje vedoucí projektu až po předáka skupiny pracovníků, při kontrole stavu pracoviště z hlediska bezpečnosti práce a ochrany zdraví.

Celkové hodnocení rizika „H“ stanovíme podle velikosti míry rizika dle následující tabulky

$$R = P \times N$$

R - míra rizika		H - hodnocení		opatření
1-5	Akceptovatelná	1	velmi nízká	-
6-9	Přijatelná	2	nízká	nápravné opatření
10-16	nežádoucí	3	střední	nápravné opatření
17-19	velmi nežádoucí	4	vysoká	bezpečnostní opatření
20-25	nepřijatelné	5	velmi vysoká	zastavení činnosti

1. Bourací a rekonstrukční práce

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař., objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
bourací a rekonstrukční práce	bourání	neřízené, nekontrolované, předčasné a náhle zřízení konstrukce	3	5	3	průzkum(zápis)-technologický postup, zajištění, ohrazení, oplocení či střežení, pouze kvalifikovaným pracovníkem, práce pod stálým dozorem	2	4	2
		pád materiálu nebo částí konstrukce	3	5	3	zajistit ohrožený prostor, dodržet technologický postup, vyloučit práce nad sebou, bourat shora dolů	2	4	2
		porušení stability - přetížení	3	5	3	vyvážení vbouraného materiálu - ihned, ukládání na určená místa, kontrola, zda bourané přičky nejsou nosné	2	4	2
		pád nebo propadnutí pracovníka	3	4	3	zakrytí otvoru eventuálně jejich střežení, pomocné pracovní podlahy, zajištění volných okrajů, osobní zajištění	2	4	2
		nadměrná prašnost, hluk	4	4	3	použití OOPP (respirátor, ochráníče sluchu), skrápění vodou, uzavřené shozy	2	3	2
		rozvodné sítě a kanalizace	3	5	3	kontrola odpojení před zahájením prací, zřídít samostatný rozvod el. proudu event. vody, zasypat zjištěné podzemní prostory	2	4	2
		popálení při řízení plamenem	3	4	3	odborný a zdravotně způsobilý pracovník, použití předepsané OOPP, seznámení s riziky	2	3	2
		odletující prach a jiskry při řezání materiálu	3	4	3	vhodné a nepoškozené nářadí, nástroje(revizní), použití předepsané OOPP	2	3	2
		propichnutí chodidla, potězání	3	2	2	vhodná pracovní obuv, oděv a rukavice, kontrola komunikací a jejich úklid	2	2	1

2. Tesařské, železářské a betonářské práce

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař.,objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
tesařské, železářské a betonářské práce 1	doprava materiálů, zvedání břemen, ukládání výtěžů, montáž ze žebříku, práce s ručním nářadím, svářečské práce	sstřetnutí osob s dopravním prostředkem	3	5	3	dopravní řád - výstražné značení chůze jen po přístupových cestách, vyloučení osoby z nebezpečného dosahu stroje	1	5	1
		pád břemene - vysunutí břemene	3	5	3	vázání břemen pouze osobou proškolenou, používání OOPP, bezpečné vázací prostředky	2	4	2
		nebezpečí poražení, přiražení těla a končetin	3	3	2	soustředěnost pracovníků, seznámení pracovníků s nebezpečím, použití OOPP	2	2	1
		pád ze žebříku	3	4	3	použití osobního zajištění, držet se objema rukama vždy čelem k žebříku, zajištění žebříku proti pádu a posunutí	2	4	2
		odlet nebezpečného prachu a jisker od nářadí	3	3	2	použití předepsaných OOPP (šitý, bříle, oblek), seznámení s riziky	2	2	1
		úraz elektrickým proudem	3	5	3	použití OOPP, seznámení pracovníků s el. zařízením, prohlídky, revize zkoušky, dokumentace	2	4	2
		nadměrná prašnost a hluk	3	4	3	použití OOPP (respirační, chrániče sluchu), skrápění vodou, uzavřené shozy	2	3	2
		popálení, oslnění, úraz el. proudem	3	4	2	odborně a zdravotně způsobilý pracovník, použití předepsané OOPP, seznámení s riziky	2	3	2
		tepelné nebezpečí v horku a chladu	3	2	1	použití vhodných OOPP, podávání ochranných nápojů	1	1	1

3. Montážní práce – ocelové konstrukce 1

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař.,objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
montážní práce - ocelové konstrukce 1	montáž konstrukcí	střetnutí osob s dopravním prostředkem	3	5	3	chůze pracovníků po přístupových cestách, dopravní řád - seznamení pracovníků, použití OOPP (reflexní prvky)	1	5	1
		pád břemene - vysunutí břemene	3	5	3	vázání břemen- pouze osoba proškolená, vázačský průkaz, používání OOPP, bezpečné vázací prostředky-kontrola	2	4	2
		nebezpečí, přiražení těla a končetin	3	5	3	soustředěnos práce, seznámení pracovníků s nebezpečím, používání OOPP, dodržování TP	2	2	1
		pád pracovníka z výšky	3	4	3	proškolení pracovníků na práci ve výškách, používání kolektivních nebo osobních zajištění	3	5	3
		prostor pod místem montáže	3	5	3	vyloučení práce nad sebou, ohrazení proti vstupu osob nebo objekt střežen	2	4	2
		pád nářadí a materiálu	3	4	3	vyloučení práce nad sebou, prostor ohrazen nebo střežen, soustředěnost pracovníků	2	4	2
		práce prováděné ze žebříku	3	4	3	atest žebříků, dřevěné žebříky do 8m, přesah žebříků přes horní hranu min. 1,1m, sklon 2.5:1, zajištění proti posunu	2	2	1
		elektrický proud	3	5	3	používání OOPP, soustřednost, umístění hlavního vypínače proudu, seznámení s elek. zařízením	2	4	2
		odlet nebezpečného prachu a jisker, propálení, oslnění, působení škodlivých látek	3	3	2	použití štítů, ochranné brýle, OOPP, pracovní oblek, soustředěnost, seznamění s riziky	2	2	1
		svářečské práce	3	4	3	odborná a zdravotnická způsobilost, použití OOPP, příkaz ke svářeni, ohraničení prostoru svařování	2	3	2
		elektrické nářadí	3	3	2	pouze osoba proškolená, provádění dle návodu výrobců, kontrolování stavu nářadí, použití OOPP	2	2	1

4. Montážní práce – ocelové konstrukce 2

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař., objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPAŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPAŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
montážní práce - ocelové konstrukce 2	manipulace s materiálem	neočekávaný pohyb břemene	3	4	3	seznámení pracovníků s touto možností, soustředěnost a opatrnost, stálá kontrola posunu břemene	2	3	2
		vázací prostředky	4	5	5	kontrola stavu vázacích prostředků, špatné vyřazovat, kontrola nosnosti, bezpečné používat	3	5	3
		vazač	4	5	5	kvalifikace-vazače-prozkoušení, kontrola uvázaného břemene, návod do místa ukládky	2	5	3
		zvedací zařízení, jeřáby	3	5	3	revize zvedacích zařízení, technického stavu, obsluha proškolená - průkaz	2	4	2
		ukládka - skladování konstrukcí	3	5	3	skladování v určeném prostoru, ukládat na podkládkách, zajistit stabilitu	2	4	2
		nebezpečí odření, nebo poškrábání	3	1	1	používání OOPP, soustředěnost pracovníků, seznámení s možným nebezpečím	2	1	1
		zakopnutí a pád osob	3	2	2	soustředěnost pracovníků, prostory vyhrazené pro chůzi, vhodná pracovní obuv	2	2	1

5. Zemní práce, výkopy

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař., objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
zemní práce, výkopy	zával, sesutí, pád, podzemní síť	zavalení, zasypaní, sesutí	3	5	3	pažení, kontrola stavu výkopu, práce provádí vždy min. 2 pracovníci, klimatické podmínky (děšť, mráz)	1	5	1
		pád do výkopu	3	4	3	označení - ohrazení výkopu, přechodové lávky (1,5m zábradlí a zarážka), sítězení, za tmý červená výstražná světla	2	4	2
		poškození a narušení podzemního vedení	3	5	3	vyhledání inženýrských sítí, dodržování ochranných pásem, seznámení pracovníků, TP - mechanizace	1	5	1
		skladování materiálů v těsné blízkosti výkopů	3	3	2	použití osobního zajištění, držet se objema rukama, vždy čelem k žebříku, zajištění žebříku proti pádu a posunutí	1	3	1
		nebezpečné předměty a manipulace ve výkopu	2	5	3	průzkum staveniště, po nálezů ihned přerušit práce, prostor uzavřít a přerušit práce do odstranění	1	5	1
		ztráta stability objektů v okolí výkopu	2	5	3	dodržení TP, zabezpečení ohrožených objektů, proškolení pracovníků	1	5	1

6. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař.,objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOČENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
práce ve výškách a nad volnou hloubkou	otvory v podlaže	propadnutí nezakrytým otvorem	4	5	5	zakryvání otvorů o rozměrech 25x25cm, únosnost poklopu i okolní podlahy, mezery max. 25cm	2	5	3
	výtahová šachta	nezakryté vstupy do výtahových šachet	3	5	3	dvoutýčové zábradlí, okopová hrana, výstražné značení (tabulky), střežení	1	5	1
		pád při provádění montážních prací	3	5	3	pracovníci musí mít osobní zajištění, TP-školení bezpečného ukotvení	2	4	2
	práce na střechách	pád, sklouznutí osoby nebo materiálů	3	5	3	kolektivní - osobní zajištění, TP-umístění materiálů, zajištění pod místem práce	2	4	2
		propadnutí, proboření, ulomení	3	5	3	kolektivní - osobní zajištění, TP-vyškolení bezpečného ukotvení	2	4	2
	konstrukce ke zvýšení místa práce	pád pracovníka nebo materiálů	3	4	3	nepřetěžovat konstrukce (materiálem), TP-vyškolení, nepoužívat labilní předměty, žebříky	2	4	2
	práce na vysokých objektech	pád pracovníka nebo materiálů	3	5	3	specifické práce-TP-vždy přítomni nejméně 2 pracovníci, přerušeni práce za nepřízné počasí	2	4	2
		práce nad sebou	pád materiálů nebo nářadí	3	4	3	provádět pouze vyjimečně, TP řeší zajištění BOZP, ohrožený prostor ohrazen (střežen)	2	4
	shazování předmětů a materiálů	pád mimo určený prostor	3	5	3	uzavřený shoz, místo dopadu zajištěno(střeženo), jen za vyhovujících klimatických podmínek	2	4	2

7. Stroje a mechanizace

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař. objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
stroje a mechanizace	pořízdné stavební a dopravní stroje	přítlačení - zachycení	3	5	3	zákaz zdřizování pracovníků v dosahu stroje, plus 2m ochranné pásmo, zvuková signalizace pohybu stroje	1	5	1
		zasazení podávajícím materiálem	3	3	2	zákaz práce v dosahu pracovních strojů, poučení pracovníků	2	2	1
		pohyb nezajištěného stroje	2	5	3	stroj zajistit proti samovolnému posunu, klíny zajistit a mimo pracovní dobu uzamknout, zajistit stabilitu při práci a přepravě	1	5	1
		pád a převrácení stroje	2	5	3	obsahu smí provádět pouze oprávněná osoba na únosném terénu, bezpečnostní přestávky	1	5	1
		úraz při provádění čištění a udržbě stroje	2	4	3	výhradně při vypnutém motoru a odpojeném od el. sítě, zkušebním a poučeným pracovníkem	1	4	1
		nebezpečné části stroje (pohyb líce, horké, atp.)	3	3	2	zákaz odstraňovat bezp. kryty, používat dle návodu k obsluze, používat předepsané OOPP	1	3	1
		emise škodlivých látek	2	3	2	pravidelné revize - kontroly, obsluhu smí provádět pouze oprávněná osoba	1	3	1
		uklouznutí, pád při nastupování/vystupování	3	4	3	používat předepsané OOPP (obuv), údržba a čištění stroje, dodržování nášlapných míst	2	4	2
		vynucená pracovní poloha(bolest zad)	3	4	3	režim práce - bezpečnostní přestávky, zdravotní způsobilost - prohlídky	2	4	2

8. Vertikální doprava materiálu 1

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař., objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
vertikální doprava materiálu 1		používání vadných (nehodných prostředků)	4	5	5	vázací prostředky nepoškozene a řádně označené(evidované), kontroly vázacích prostředků	1	5	1
	vázací prostředky	nehodné uvázání břemene	3	5	3	pouze zdravotně a odborně způsobilí vazač, známení a signalizace jeřábníkoví, měkké podložky přes hrany	1	5	1
		nevzážení břemene	3	5	3	zajišťuje zkušební vazač, zkouška vyváženosti těsně nad zemí	1	5	1
		zřícení, pád plošiny	2	5	3	revize, kontroly, údržba, provozní řád, zatěžovat rovnoměrně - nepřetěžovat, funkce bezp. pnků	1	5	1
	stavební nákladní výtahy	pád do výtahové šachty	2	5	3	kolektivní zajištění - zábradlí, ohrazení výtahové plošiny pleťvem, blokování uzávěry nástupišť	1	5	1
		zachycení osoby	2	5	3	kolektivní zajištění - zábradlí, blokování uzávěry nástupišť, zákaz doprovázet osoby	1	5	1
		pád jeřábu (nekontrolovaný pohyb)	2	5	3	prohlídky, revize, zkoušky, dokumentace únosnosti terénu, klimatické podmínky, přetížení - označení nosnosti v pracovním prostoru	1	5	1
		přeražení, přitlačení, rozdrácení	3	5	3	vazač, vázací prostředky, signalizace, zákaz zdržovat se pod zavášeným břemenem, používat předepsané OOPP	1	5	1
	jeřábová dráha	pád břemene	2	5	3	vazač, vázací prostředky, signalizace, přetížení - označení nosnosti v pracovním prostoru, kontrola vyváženosti těsně nad zemí	1	5	1
		zasazení el. proudem (bleskem)	2	5	3	signalizace nebezpečného napětí, vypnutí el. rozvodu, přerušení práce při bouřce apod.	1	5	1

9. Vertikální doprava materiálu 2

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař.,objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
Vertikální doprava materiálu 2	stavební el. vřátky	pád břemene	2	5	3	revize, kontroly, údržba, provozní řád, umístění stanoviště obsluhy, vyznačení max. hmotností břemene	1	5	1
		pád nosné konstrukce, závěsu	2	5	3	zdravotně a odborně kvalifikovaná obsluha, statické posouzení konstrukce, převzetí do provozu-písemně	1	5	1
		pád pracovníka při odebrání břemene	3	5	3	min. jednotyčové zábradlí v prostoru nakládání/vykládání materiálů, stanoviště obsluhy-výhled, signalizace	1	5	1
	kladky pro ruční zvedání břemen	zhmoždění, rozdrčení prstů	3	4	3	stanoviště obsluhy-výhled, signalizace, zakrytá kladka, mimo dosah z místa odběru, koncový vypínač el.pohonu	2	4	2
		zachycení osoby	2	5	3	kolektivní zajištění - zábradlí, blokové uzávěry nástupišť, zákaz dopřavovat osoby	1	5	1
		pád břemene	2	5	3	max. do výšky 15m, max. hmotnost břemene 60kg, nepožkozené lano min. průměru 10mm	1	5	1
	stavební výtahy plošinové	pád kladky, nosné konstrukce	3	5	3	konstrukci musí schválit odpovídný pracovník, zákaz zdržovat se pod zavěšeným břemenem, používat předepsané OOPP	1	5	1
		pád plošiny, konstrukce či materiálů	2	5	3	revize, kontroly, údržba, provozní řád, vyznačená max. nosnost - nepřetěžovat, ohrazení plošiny do 1,8m	1	5	1
		zachycení, pád osoby	2	5	3	zákaz dopravy osob, náklad nesmí přesahovat pudorys plošiny, uzávěry s el.blokováním pohybu plošiny	1	5	1

10. Žebříky

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař., objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
žebříky	jednoduché žebříky	pád ze žebříku	3	4	3	pracovník vylézá a slézá čelem k žebříku, vždy nejméně 0,8m od horního okraje, nad 5m osobní ochranné zajištění a 2.osoba	2	4	2
		pád nářadí a materiálů	3	4	3	nezdržovat se pod místem práce, nepoužívat pneumatické nářadí, řetězové pily atp., bezpečné uložení materiálů a nářadí	2	4	2
		prasknutí, zlomení žebříku	2	4	2	pravidelná kontrola před vydáním ze skladu, dopravovat břemena max.20kg,max.8kg vždy pouze jeden pracovník	1	4	1
	dvojitě žebříky	umístění žebříku	3	4	3	min.sklon 2,5:1, zajištění proti posunutí a zwácení, přesah přes horní hranu 1,1m, za příčlemi min.0,18m, u paty min.0,6m	2	4	2
		pád, rozzevení žebříku	3	4	3	zábrana(řetězky) proti rozzevení, nepoužívat jako jednoduché opěrné, ani jako nosný prvek podlahového řešení	2	4	2
	výsuvné žebříky	ztráta stability	2	4	2	stavět na pevném a rovném podkladu, dopravovat břemena max.20kg,	1	4	1
		podklouznutí žebříku	2	4	2	zkouška stability a pevnosti,min.1xročně, zajištění řebříku v pracovní poloze proti nežádoucímu pohybu	1	4	1
	provazové žebříky	úraz el.proudem	2	5	3	použití předepsaných OOPP, soustředěnost, dodržení bezpečné dotykové vzdálenosti, vypnutí el.proudu a ověření	1	5	1
		pád pracovníka	3	5	3	pouze při výstupu/sestupu pracovníků, bezpečné ukotvení	1	5	1

11. Lešení

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař., objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
lešení		pád pracovníka z lešení, prolomení	3	5	3	f	1	5	1
		pád nářadí a materiálů	3	4	3	nezdržovat se pod místem práce, zajištění materiálů proti posunutí, bezpečné uložení materiálů a nářadí	2	4	2
		úraz el.proudem	3	5	3	dodržení ochranných pásem, vypnutí el. vedení - kontrola, použití předepsané OOPP	1	5	1
		pád lešení	3	4	3	statický výpočet, dokumentace, zápis o předání, označení nosnosti -nepřetěžovat, montáž i demontáž jen kval.osobou	2	4	2
		ztráta stability	3	4	2	kotvení do stěn, uhlíprůčné ztužení ve dvou rovinách, stavět na pevný a úrodný terén	1	4	1
		pád z lešení při výstupu	2	5	3	kolektivní zajištění, zatěžovat rovnoměrně, zajištění žebříku v pracovní poloze, typizované sblžené žebříky max.3.5m	1	5	1
		prolomení, převrácení lešení	2	5	3	nepřekročit nosnost 150kg/m ² , pevné spojení podláníků s podpěrami, max.rozpětí podpor 2,5m	1	5	1
		nekontrolovaný pohyb, pád	2	5	3	lešení přemísťovat nezatížené, při práci zajišťit proti samovolnému pohybu	1	5	1
		nekontrolovaný pohyb, pád	3	5	2	místo úvazu v TP a zkontrolovat zajištění proti pootočení, houpaní, kolektivní a osobní zajištění	1	5	1

12. Staveniště

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař.,objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPAŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPAŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
staveniště	podlahy a komunikace	pád pracovníků na staveništi	3	2	2	Vhodná obuv, kontrola a údržba přístupových cest, označení překážky, nad 0,1m přechodová opatření, značky, tabule	2	2	1
		propíchnutí chodidla(hřebíkem apod.)	3	2	2	vhodná pracovní obuv, kontrola komunikací a jejich úklid	2	2	1
		schůdky, schody, plošiny, rampy	3	4	3	budování dle příslušných ČSN, zábradlí, zajištění proti sklouznutí, vhodná obuv a pořádek	2	3	2
		pád osob do prohlubní, šachet	3	5	3	řádně označený, zakrytý, ohrazený nebo střežený (v prac.prostoru), osvětlení nebezpečných míst	2	4	2
	skladování materiálů	způsob skladování materiálů	3	3	2	dodržování způsobů skladování dle vyhl.324/1990Sb., zajištění, podložení, proložení materiálů, dílce dle dokumentace	2	2	1
		místo skládky	3	3	2	vyznačeno místo skládky, bezp.tabučky, zpevněná a odvodňná plocham mimo komunikace a ochranná pásma	1	2	1
		ruční manipulace s břemeny	3	4	3	použití předepsané OOPP, limity na osobu (50kg muži, 15kg ženy), volné a čisté(suché) povrchy komunikací	2	3	2
	zabezpečení objektů	mechanizovaná doprava	2	5	3	pouze odborně a zdravotně způsobilá osoba, zvuková výstražná signalizace, nezdržovat se v nebezpečném dosahu stroje	1	5	1
		ohrožení provozu a osob	4	5	5	v zástavbě souvislé oplocení 1,8m - osvětlit, krátkodobé(liniové) stavby-dvoutýčkové 1,1m, vstupy uzamykatelné, a optněné bez. zámký	2	3	2

13. Ruční nářadí

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař. objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPAŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPAŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
Ruční nářadí	ruční nářadí	sečné, bodné, řezné, tržné rány	3	3	2	vhodné a nepoškozené nářadí a nástroje, používání předepsaných OOPP, praxe, zručnost, zácvik	2	2	1
		odlétající střepiny, úlomky a otřepy	3	3	2	používání předepsaných OOPP, vhodné a nepoškozené nářadí a nástroje, odstranění otřepů	2	2	1
		pád nářadí z výšky	3	3	2	zajištění místa práce a jeho okolí, zajištění nářadí (poutka, brašny), okopové zarážky na lešení	2	2	1
		vyklouznutí nářadí nebo nástroje	3	3	2	vhodné a nepoškozené nářadí a nástroje, správné používání - seznámení, provedení a tvar uchopové části	2	2	1
		zhmoždění ruky, vykloubení	3	2	2	používat nářadí i nástroje jen pro účely určené výrobcem, používat vhodné OOPP, seznámit s riziky	2	2	1
		poruchy ei instalace	3	3	2	vypnutí přístroje, provést opravu odborníkem nebo vyřadit, neodstraňovat kryt	2	2	1
		vyklouznutí, vysmeknutí nářadí z ruky	3	2	2	řídít se dle návodu výrobce, používat vhodné OOPP, udržování suchých a čistých držadel	2	2	1
		namotání oděvu nebo vlasů	3	2	2	nepoužívat volný oděv(rukávy zapnuté), vlas sepnout nebo skryt (čepice), měnit nástroje, seřizovat pokud je stroj v klidu	2	1	1
		ohrožení ei proudem	3	4	3	prohlídka, revize, zkoušky, dokumentace, proškolení zaměstnanců, používat vhodné OOPP	2	4	2
		zranění létajícími částicemi	3	3	2	používat vhodné OOPP (brýle, štít...), vhodné a nepoškozené nástroje	2	2	1

14. Elektro rizika při stavební činnosti prováděné hornickým způsobem

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař.,objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
elektro rizika při stavební činnosti prováděné hornickým způsobem	elektrické zařízení	úraz el.proudem při dotyku nebezpečných živých částí nebo při přiblížení k nim, při dotyku neživých částí na kterých mohou vzniknout při poruše nebezpečná napětí, účinkem el.oblouku, vypínání velkých proudů, působením el. a el.magnetického pole	2	5	3	dodržování zak., vyhl., ČSN a místně provozních předpisů, návodů k použití, provádění vých. a pravidl. revizí, zavedení systému pravidelných kontrol,školení zam. s el.kvalifikací min. 1xza 3 roky, OOPP, proškolení zam.s el.kval.(vstupní škol.,škol. v rámci BOZ na stavbě)	1	5	1
	obsluha a práce na el.zařízeních	úraz el.proudem při dotyku nebezpečných živých částí nebo při přiblížení k nim, při dotyku neživých částí, na kterých mohou vzniknout při poruše nebezpečná napětí, účinkem el.oblouku	2	5	3	dodržování zak., vyhl., ČSN a místně provozních předpisů, návodů k použití, provádění vých. a pravidl. revizí, zavedení systému pravidelných kontrol,školení zam. s el.kvalifikací min. 1xza 3 roky, OOPP, proškolení zam.s el.kval.(vstupní škol.,škol. v rámci BOZ na stavbě)	1	5	1
	vnější rozvody el.energie	možnost náhodného roznětu nebo roznětu výbušné atmosféry, poškození organismu	2	5	3	dodržování ochranných pásem u stanic, nadzemních a podzemních vedení,dodržování předpisů pro nakládání s výbušninami, seznámení dotčených zam. s ochrannými pásmy a vytyčenými kabelovými trasami	1	5	1
	přeušení dodávky el.energie	nebezpečí výpadku technologií, podpůrných služeb a zabezpečení provozu např.dopravy osob a mat.,osvětlení pracoviště, větrání, čerpání vody	2	5	3	vypracování havarijního plánu, zavedení opatření k eliminaci možných rizik na stavbě	1	5	1
	statická elektřina	úraz el.proudem při dotyku, možnost náhodného roznětu enbo roznětu výbušné atmosféry	2	5	3	vypracování havarijního plánu, zavedení opatření k eliminaci el. náboje, použití předepsané OOPP	1	5	1
	úder blesku	úraz el.proudem, nežádoucí účinky (teplo, světlo, el.náboj) při atm.výboji, možnost požáru, náhodná Inicializace roznětu	2	5	3	dodržování zak., vyhl., ČSN a místně provozních předpisů, provádění vychozích a pravidelných revizí, zavedení systému údržby a kontrol el.zařízení	1	5	1
	elektromagnet. vlny	možnost náhodného roznětu výbušné atmosféry, poškození organismu	2	5	3	dodržování předpisů pro nakládání s výbušninami, kontrola dodržování hyg. a zdravotních předpisů	1	5	1
	rozptýlové el.proudy	možnost vzniku požáru, možnost náhodného roznětu výbušné atmosféry	2	5	3	dodržování předpisů pro nakládání s výbušninami, opatření k eliminaci rozptýlových proudů	1	5	1

15. Elektro rizika stavební činnosti prováděné na povrchu

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj,zař.,objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
elektro rizika při stavební činnosti prováděné na povrchu	el.zařízení	úraz el.proudem při dotyku nebezpečných živých částí nebo při přiblížení k nim, při dotyku neživých částí, na kterých mohou vzniknout při poruše nebezpečná napětí, účinkem el.oblouku, vypínání velkých proudů, působením el. a el.magnetického pole	2	5	3	dodržování zak., vyhl., ČSN a místně provozních předpisů, návodů k použití, provádění vých. a pravid. revizí, zavedení systému pravidelných kontrol,školení zam. s el.kvalifikací min. 1xza 3 roky, OOPP ,proškolení zam.s el.kval.(vstupní škol.,škol. v rámci BOZ na stavbě)	1	5	1
	obsluha práce na el.zařízeních	úraz el.proudem při dotyku nebezpečných živých částí nebo při přiblížení k nim, při dotyku neživých částí, na kterých mohou vzniknout při poruše nebezpečná napětí, účinkem el.oblouku	2	5	3	dodržování zak., vyhl., ČSN a místně provozních předpisů, návodů k použití, provádění vých. a pravid. revizí, zavedení systému pravidelných kontrol,školení zam. s el.kvalifikací min. 1xza 3 roky, OOPP ,proškolení zam.s el.kval.(vstupní škol.,škol. v rámci BOZ na stavbě)	1	5	1
	vnější rozvody el.energie	možnost náhodného dotyku s následkem poškození organismu	2	5	3	dodržování ochranných pásem u stanic,nadzemních a podzemních vedení,dodržování předpisů pro nakládání s výbušninami, seznamění dotčených zam. s ochrannými pásmy a výtčnými kabelovými trasami	1	5	1
	rozptylové el.proudy	možnost vzniku požáru	2	5	3	opatření k eliminaci rozptylových proudů	1	5	1
	přerušení dodávky el.energie	nebezpečí výpadku technologií, podpůrných služeb a zabezpečení průvozu např.dopravy osob a mat.,osvětlení pracoviště, větrání, čerpání vody	2	5	3	proškolení zaměstnanců v rámci BOZ na stavbě	1	5	1
	úder blesku	úraz el.proudem, nežádoucí účinky (teplo, světlo,el.náboj) při atm.výboji, možnost požáru, náhodná inicializace roznětu	1	5	1	dodržování zak., vyhl., ČSN a místně provozních předpisů, provádění vychozích a pravidelných revizí, zavedení systému údržby a kontrol el.zařízení	1	5	1

16. Svařování

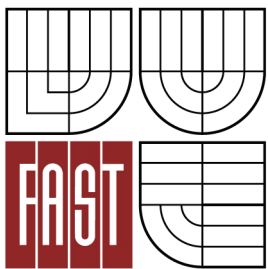
POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj, zař., objekt, st., pracovní pros., činnost, látka, neb. sit.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
Svařování	svařování elektrickým obloukem a svařování plamenem	popálení, oslínění očí, působení škodlivých látek	3	5	3	: používat odpovídající OOPP (ochranný nehořlavý oděv, kožené rukavice s manžetou, kamaše, svařečské brýle/kukla), zástěra : svařečkář a řezací práce může vykonávat pouze zaměstnanec zdravotně způsobilý s platným svařečským průkazem pro danou činnost a prokazatelně seznámen se zařízením a návodem k jeho používání : v případě práce v objektech pracovat jen na základě písemného povolení, stanovit konkrétní opatření a zajistit vhodné hasičí prostředky a požární asistenci po dobu nejméně 8 hod. : svařečkář a odpovědný vedoucí odpovídá za dozorování bezpečnostních a protipožárních předpisů : při svařování používat vhodný svařovací zdroj : provádět pravidelné prohlídky svařovacího zdroje (min. pololetně) : v prostorách se zvýšeným nebezpečím (nádoby, uzavřené těsné prostory) zajistit umělé odsávání : před každým použitím kontrolovat neporušenost izolace vodičů a držáků : svorky na zdrojích chránit před náhodným dotykem osob nebo kovových předmětů : při svařování vodič propojit svorkou pouze na pracovní stůl nebo svařovaný předmět, co nejlépe svařovanému místu : držáky elektrod odkládat pouze na izolační podložku a zajistit proti náhodnému dotyku vodičů předmětů : při opuštění pracovního místa vypnout zdroj el. proudu : v případě jakýchkoli zdravotních obtíží vyhledat lékaře	2	3	2
		požár, výbuch	3	5	3		2	3	2
		působení el. proudu	3	5	3		2	3	2
		pád materiálů	3	4	3		2	2	1

17. Administrativní činnost

POSUZOVANÝ OBJEKT/ ČINNOST	ZDROJ RIZIKA stroj.zař., objekt, st.,pracovní pros., činnost, látka, neb. st.	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ popis a char. nebezpečí, způsob ohrožení	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA			BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ opatření k omezení rizika	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIK PO PROVEDENÍ BEZP. OPATŘENÍ		
			P pravděpodob- nost ohrožení	N možné následky ohrožení	H hodnocení rizika		P	N	H
administrativní činnost	chůze po podlahách a schodech	pád, klopýtnutí, uklouznutí, naražení do stěn	3	2	2	: vhodná pracovní obuv a oděv : zajistit okamžité uřízení a vysušení rozlitých tekutin : kontrola povrchu podlah - odstranění plekázek : zakrytí pohyblivých el. přívodů : rozlišení prvního a posledního stupně schodiště : protiskuzové hrany na stupních, vhodné zábradlí : nepoužívat židle apod. k výstupu do výšky : zkontrolovat předem pevnost a stabilitu žebříku : rozmístění nábytků - průchozí úička min. 0,6 m : ergonomické rozvržení pracoviště : nepřetěžovat regály, nesedat na stoly apod. : udržovat pořádek na pracovišti (ve skříních) : dodržovat hmotnostní limity při manipulaci s materiálem (muži 50 kg, ženy 15 kg)	2	2	1
	používání schůdku, žebříků	pád z výšky, přimáčknutí, naražení	3	3	2		2	2	1
	kancelářský nábytek, zařízení,	naražení, zhmoždění, pořežání, popálení, opáření	3	2	2		2	2	1
	el. spotřebiče, přístroje	úraz el.proudem, popálení, riziko vzniku požáru	2	5	3		1	5	1
	práce s počítači	zraková zátěž, vynucená pracovní poloha, úraz el. proudem, el.mag.pole-záření	2	3	2		2	2	1
	sociální zařízení, kuchyňky	uklouznutí, pád, naražení, popálení, opáření, úraz el.proudem	3	5	3	: přestávky v práci - změna pracovní polohy : před obsluhou el. přístroje se seznámit s návodem : zákaz používat přístroje, které neodpovídají požadavkům zákona č.22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky : důsledná kontrola funkce - pravidelné revize : kontrola stavu pohyblivých přívodů : nenechávat přístroje v chodu, zapnuté po odchodu z pracoviště, skončení pracovní směny : monitor ve výši očí, vzdálený min. 0,6 m, denní světlo má dopadat na obrazovku z boku	1	5	1
	okna	samovolné zavření větrem (průvanem)	2	2	1		2	2	1
	el.instalace	úraz el.proudem, popálení, riziko vzniku požáru	2	5	3		1	5	1
	teplota	prochladnutí, přehřátí organismu	2	2	1	: el. mag. pole působí do cca 0,5 m od stěn monitoru : osoby bez elektrotechnické kvalifikace a ostatní zaměstnanci, kteří nejsou pověřeni opravami el. zařízení, nesmí do el. instalace zasahovat	1	2	1
	osvětlení	únavu očí	2	3	2	: neobsluhovat el. zařízení mokřma rukama : udržovat předepsanou optimální teplotu 22 C	2	2	1
	hluk	poškození sluchu, nadměrná psychická zátěž	2	3	2	: zajistit osvětlení pracoviště v rozmezí 200 - 500 Luxů : při zátěži vyšší než 85 dB používat chrániče sluchu	1	2	1



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ,
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ

T8. ENVIRONMENTÁLNÍ PLÁN

Obsah

1. Všeobecná část	189
1.1 Informace o stavbě	189
1.2 Architektonické řešení	190
1.3 Konstrukční řešení	190
2. Všeobecné požadavky na plnění environmentu, odpady	191
2.1 Zatřídění odpadů pro tunel Královská obora:	191
3. Práce a technologie s nejzávažnějším dopadem na životní prostředí	193
4. Popis vybavení k zajištění ochrany životního prostředí	193
5. Výcviky a zaškolení pracovníků v oblasti EMS	194
6. Základní východiska z plánu EMS	194
7. Opatření pro snížení a omezení vzniku škodlivin vzhledem k životnímu prostředí	194
7.1 Opatření pro snížení staveništního hluku	194
7.2 Ovzduší a opatření pro snížení jeho škodlivin	195
7.3 Omezování prašnosti	195
7.4 Ochrana zeleně při stavební činnosti	196
8. Seznam zdrojů	196

1. Všeobecná část

1.1 Informace o stavbě

Akce:	Soubor staveb Městského okruhu - Tunelový komplex Blanka
Stavba:	Tunelový úsek Královská obora – Špejchar – Pelc – Tyrolka
Místo stavby:	Hlavní město Praha, Praha 7 – městská část Bubeneč
Stavebník:	Hlavní město Praha Obor městského investora MHMP Mariánské nám. 2, 110 00 Praha 2
Správce stavby:	Inženýring dopravních staveb a.s.
Objednatel:	Metrostav a.s. Koželužská 2246, 180 00, Praha 8 – Libeň
Generální projektant:	SATRA spol. s.r.o. Sokolská 32, 120 00, Praha 2 Telefon: +420296337 111 Fax: +420296337100 E-mail: satra@satra.cz IČO : 18584209 DIČ: CZ18584209
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jaroslav Němeček
Odpovědný projektant:	Ing. František Červenka
Zhotovitel:	Metrostav a.s.

Termín zahájení výstavby: Duben 2013

Termín ukončení výstavby: Únor 2016

1.2 Architektonické řešení

Tato rozsáhlá stavba je realizována v rámci výstavby severozápadní části Městského okruhu v Praze, jejíž celková délka činí 6 382 m a doplní tak již provozovanou část okruhu délky cca 17 km s tunely Zlíčovským, Mrázovkou a Strahovským. Příčný profil je elipsovitého tvaru, ten tak nejlépe vyhovuje dispozici pro dva souběžné jízdní pruhy a zároveň je tento profil ze statického hlediska velice výhodný. Dno tunelu je rozděleno na dva kanály, které budou sloužit k přívodu a odvodu vzduchu a také budou sloužit pro rozvod médií, které jsou nutné pro provoz tunelu. Nad dnem je zřízená mostovka, která bude sloužit k vedení jízdních pruhů. Mostovka bude provedena z litého betonu z požadovanou drsností. Finální ostění bude provedeno s pohledového betonu, opatřeného voděodolným nátěrem. V přístropí bude umístěno osvětlení, ventilátory a potřebná dopravní značení. V místě ventilátoru jsou vedeny výdechy ze vzduchotechnického kanálu, který je veden pod mostovku.

1.3 Konstrukční řešení

Ražení tunelu je realizováno konvenčním postupem, pomocí Nové rakouské tunelovací metody (NRTM). Samotná ražba je charakterizována technologickými třídami výrubu. Projekt uvádí předpoklad výskytu předmětné technologické třídy výrubu pro daný úsek tunelu. Podle QTS, která byla vytvořena pro pražské prostředí, na stavbě bude určovat zástupce geologického monitoringu při každém záběru. Mohou se zde vyskytnout technologické třídy od 2-5a-m, tzn. šest technologických tříd. I přes toto zatřídění se zde mohou podle aktuální zastižené geologie jednotlivé způsoby statického zajištění lišit.

V předstihu budou provedeny sanační injektáže z průzkumné štoly pro zlepšení geologie a to hlavně přítoku vody do výrubu. Před samotným ražením, pokud je to potřeba, se může zpevnit horninové prostředí nad kalotou buďto mikropilotovými deštníky nebo jehlováním. Razicí krok je stanoven pro každou technologickou třídu zvlášť. Počítá se s nadvýlomy 200mm. V případě, že budou větší je třeba je staticky zajistit. V případě veliké nestability se může výrub opatřit protiklenbou. Po vyražení a odklizení rubaniny se stěny očistí a zastříkají se stabilizační vrstvou stříkaného betonu tl.30mm. Dále je nutno očistit čelbu výrubu, osadit ji KARI sítěmi 150x150x6,3 a zastříkat vrstvou stabilizačního stříkaného betonu. Při nestabilitě čelby je potřeba navíc čelbu zakotvit hydraulickými svorníky délky 6,0m, uvažuje se jeden svorník na 3m² čelby (ve výkazu výměr se uvažuje s kotvením v 50%) pouze v technologických třídách 4, 5 a 5a-m. Poté se zajištěný výrub osadí příhradovým rámem Bretex BTX 250-4 a stěny se osadí dvěma vrstvami KARI sítí 150x150x6,3mm, které je nutno poté zastříká vrstvou stříkaného betonu C20/25. V posledním kroku, bude provedeno kotvení stěn hydraulickými svorníky délky 4,0m.

2. Všeobecné požadavky na plnění environmentu, odpady

Pří výstavbě tunelu Blanka konkrétně úseku Královská obora, se budou všechny osoby pohybující se na staveništi řídit následujícími předpisy týkající se environmentu:

- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí
- zákon č. 86/2006 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- zákon č. 100/2001 Sb., o hodnocení vlivů na životní prostředí
- nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

S odpady vzniklými během výstavby se bude nakládat dle:

- zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- vyhlášky č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- vyhlášky č. 356/2005 Sb. o nakládání s chemickými látkami

Odpady budou zařizovány do skupin a podskupin dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Odpady se rozlišují na N – nebezpečné a O – ostatní.

2.1 Zatřídění odpadů pro tunel Královská obora:

Staveništní a demoliční odpad včetně kategorie třídění			
Skupina	Zatřídění	Kategorie	Popis
Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího zpracování nerostů a kamene			
01 04 09	Odpadní písek a jíl	O	Odpad z geologického průzkumu
01 04 13	Odpady z řezání a broušení kamene neuvedeného pod číslem 01 04 07	O	Reprofilace
01 05 04	Vrtné kaly a odpady obsahující sladkou vodu	O	Průsaky nadloží
01 05 06	Vrtné kaly a další vrtné odpady obsahující nebezpečné látky	N	Injektáže
Odpady olejů a odpady kapalných paliv			
13 01 09	Syntetické hydraulické oleje	N	Těžká technika
13 01 13	Jiné hydraulické oleje	N	Těžká technika
13 02 06	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	N	Těžká technika
13 02 08	Jiné motorové, převodové a mazací oleje	N	Těžká technika
13 05 03	kaly s lapáků nečistot	N	Těžká technika

13 07 02	Motorový benzín	N	Stroje na benzín
13 07 03	Jiná paliva (včetně směsí)	N	Stroje na ostatní paliva
Odpadní obaly, absorbční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály, ochranné oděvy jinak neurčené			
15 01 01	Plastové obaly	O	Obaly stavebních hmot a materiálu a pod.
15 01 03	Dřevěné obaly	O	Obaly stavebních hmot a materiálu a pod.
15 01 06	Směsné obaly	O	Obaly stavebních hmot a materiálu a pod.
15 01 10	Obaly obsahující zbytny nebezpečných látek nebo obaly znečištěné těmito látkami	N	Obaly stavebních hmot a materiálu a pod.
15 02 02	Absorbční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	N	Údržba a opravy stavební techniky
Odpady v tomto katalogu jinak neurčené			
16 01 03	Pneumatiky	O	Auta a stroje
16 01 07	Olejové filtry	N	Odpady z aut a strojů
16 01 13	Brzdové kapaliny	N	Odpady z aut a strojů
Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy a kontaminovaných míst)			
17 01 01	Beton	O	Odpad z betonáží
17 01 06	Směsné nebo oddělené frakce betonu cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky	N	Kontaminovaný odpad
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	O	Smesný stavební odpad
17 02 01	Dřevo	O	Odpadní stavební dřevo
17 02 03	Plasty	O	Odpadní stavební plasty
17 02 04	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	N	Údržba a opravy stavební techniky
17 04 02	Hliník	O	Odpady z montáží konstrukcí
17 04 06	Železo a ocel	O	Odpady z montáží konstrukcí
17 04 07	Směsné kovy	O	Odpady z montáží konstrukcí
17 04 11	Kabely neuvedené pod č. 17 04 10	O	Odpady z Elektroinstalace
17 05 04	Zemina a kamení neuvede pod č. 17 05 03	O	Odpady z terénních úprav
17 09 03	Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky	N	Kontaminované odpady z výstavby a demolice

3. Práce a technologie s nejzávažnějším dopadem na životní prostředí

- Nová rakouská tunelovací metoda
- Bourací, výkopové a likvidační práce
- Vázání armatury
- Betonážní práce
- Přesuny zeminy a provádění zásypů
- Provoz techniky a strojů
- Úpravy oplocení
- Montážní práce
- Provádění dopravních opatření
- Trhací práce

4. Popis vybavení k zajištění ochrany životního prostředí

- Na staveništi bude dostatečný počet záchytných nádob pod techniku a stroje
- Na staveništi budou umístěny nádoby na třídění a uložení odpadu v dostatečném množství – pro kancelářské prostory 1x kontejner na plasty, 1x kontejner na papír a 1x kontejner na směsný odpad.
- V případě, že bude nakládáno s nebezpečným odpadem, bude dodržováno ustanovení z Povolení s nakládání s nebezpečnými odpady. Staveniště bude opatřeno nádobami a prostory vyhrazenými pro nebezpečný odpad. Zejména bude dodržováno označení nádob s nápisem NO názvem, číslem, značkou odpadu a jménem odpovědné osoby za uložení. Nádoby budou zajištěny proti vlivům prostředí, znehodnocení a odcizení a neodpovědné manipulaci s odpadem.
- Čistička odpadních vod

5. Výcviky a zaškolení pracovníků v oblasti EMS

- Seznámení s havarijním plánem HP, Povodňovým plánem PL a bezpečnostními listy u používaných chemikálií, seznámení budou provedena proškolenou osobou, provede se o nich písemný zápis a uloží se.
- Poučení o třídění odpadu a nakládání s nebezpečnými odpady NO, budou provedena proškolenou osobou, provede se o nich písemný zápis a uloží se.
- Seznámení zaměstnanců s nebezpečnými látkami na stavbě a jejich nakládání, dokumentováno písemným zápisem.

6. Základní východiska z plánu EMS

- Kácení dřevin bude probíhat podle zákona 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a případné ošetření dřevin bude probíhat dle ČSN 18920. Před kácením bude řádně zažádáno o povolení kácení dřevin, dle zákona 395/1992 Sb., kácení možné mimo vegetační období.
- Bude důsledně dodržováno třídění a likvidace odpadů, jakožto i jejich evidence, bude upřednostňována recyklace stavebních odpadů.
- Bude probíhat měření škodlivin, prašnosti a hluku.
- Vozovky a přístupové komunikace budou čištěny.
- Pod stojící technikou budou instalovány záchytné nádoby.
- Stavba bude zabezpečena materiálem k odstranění případné havárie.
- Bude probíhat monitoring povodňové aktivity.

7. Opatření pro snížení a omezení vzniku škodlivin vzhledem k životnímu prostředí

7.1 Opatření pro snížení staveništního hluku

Co se týče staveništního hluku a vibrací, stavba se bude řídit nařízením vlády č.148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Co se týče vibrací, ty se dělí podle toho, zda-li je jejich působení ve fázi realizace stavby, nebo se projevuje až při užívání staveb.

Snížení stavební hlučnosti a vibrací po technické stránce řešíme:

- Opatřením ve zdrojích – aktivním
- Opatřením na cestách šíření hluku – pasivním
- Osobními ochrannými pomůckami toto řešení lze realizovat jen na pracovištích

Při ochraně životního prostředí před hlukem a vibracemi by se hlavně měly používat vhodné technologie a mechanismy s nízkou hlučností a aktivní organizační a technická opatření pro prevenci a snižování hlučnosti.

7.2 Ovzduší a opatření pro snížení jeho škodlivin

Negativní dopad má stavební činnost i na ovzduší a množství škodlivin v něm obsažených, také závisí na rozsahu a způsobu provádění stavebních prací. Největší podíl na tom mají stavební mechanismy a dopravní prostředky, které jsou u tohoto druhu stavby využívány v hojné míře.

Je potřeba organizovat provoz staveniště tak, aby docházelo ke snižování množství a koncentrace škodlivin. Důležité je upravit jejich dobu působení na nezbytně nutnou. Je potřeba zohlednit je výběrem vhodných strojů a používání přizpůsobit také vhodným meteorologickým podmínkám, které mají na kvalitu ovzduší nemalý vliv.

7.3 Omezování prašnosti

Z hlediska nárazových koncentrací dochází k největší prašnosti během bouracích prací, především razících prací pomocí trhavin.

Proto je potřeba, aby neustále probíhalo měření kvality ovzduší, což je u těchto typu staveb běžné. Jediné omezení je zde vhodný návrh destrukce – vhodným rozmístěním trhavin a minimalizací použité nálože. Bohužel vhodná opatření zatím nejsou k dispozici, proto je potřeba volit protiopatření.

Jako protiopatření je vhodná voda. Pomocí ní, před samotným ražením vytvořit souvislou vrstvu (clonu) z vodních částic, v celém příčném profilu tunelové trouby v místě plánovaného odstřelu. Takto vytvořená clona do jisté míry zabrání šíření prachových částic z odstřelu. Dalším možným opatřením by bylo skropit vodou vzniklou rubaninu před manipulaci sní.

Dále je třeba zvlhčovat a kropit příjezdové komunikace či materiál, skládky sypkých materiálů překrývat plachtou.

7.4 Ochrana zeleně při stavební činnosti

V průběhu výstavby se velice často dostaneme do přímého kontaktu se zelení. Zeleň konkrétně stromy mají veliký význam pro vytváření a udržování životního prostředí zejména u velkých měst.

Pro jejich ochranu je potřeba realizovat trvalé opatření proti poškozování kořene soustavy. Dále stromy a keře určené k zachování opatřovat bedněním, oplocením nebo sítí.

V případě kácení se bude postupovat viz. část 6.

8. Seznam zdrojů

- [1] Doc. Ing. Václav Hrazdil, Ekologie a bezpečnost práce, MODUL 01 – Ekologické aspekty výstavby, 2008
- [2] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů
- [3] Zákon č. 356/2005 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích
- [4] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- [5] Podklady Metrostav a.s.

Závěr

Ve své diplomové práci jsem zpracovával vybrané části stavebně technologického projektu, pro realizaci tunelu Královská oborav Praze, konkrétně části primárního ostění tunelu. Vypracoval jsem časové a finanční plány jak pro jeden z hlavních objektů - podrobný, tak pro celou stavbu na základě technicko-hospodářského ukazatele. Dále jsem vypracoval kontrolní a zkušební plán pro provádění primárního ostění, který slouží ve své podstatě jako příloha technologického předpisu, konkrétně doplňuje část kontrola jakosti. Abych si mohl vypracovat časové plány, bylo potřeba nejprve vytvořit položkový rozpočet, na jehož základě jsem byl dále schopen vytvořit již zmiňované časové plány, ale také propočty personálního obsazení s čímž je úzce spjat návrh zařízení staveniště. Samozřejmou součástí bylo vypracování předpisů BOZ a environmentu. Bylo potřeba také vyřešit přepravu nadměrných strojů na staveniště, se kterým dle mého názoru jsem se relativně dobře vypořádal.

Z tohoto jsem si uvědomil jak je tato práce náročná a zodpovědná. Vyžaduje komplexním myšlení, a náhled na problematiku věci jako celku. Byla to pro mě velická zkušenost, jednak jsem neměl pořádně podvědomí o tom, co taková práce obnáší z hlediska přehledu a znalosti technologii, a jednak z hlediska časového pro jeho zpracování. Pro mě, jako začátečníka v oboru bylo velice těžké se orientovat v množství informací a volit ty neoptimálnější řešení, což se mi asi ne vždy povedlo. Já sám za sebe si myslím, že práce, kterou jsem zpracoval není úplně jedna z nejlepších možných řešení, co se týče ekonomického i technologického hlediska, ale bohužel s mými dosavadními zkušenostmi je to maximum co jsem mohl vytvořit.

Z mého pohledu je výstavba tunelu sama o sobě ne příliš běžná, řekl bych netypická a možná proto, pro mě atraktivním, ne vždy si můžeme u těchto typů staveb naplánovat vše, jak bychom si představovali.

SEZNAM PŘÍLOH

P1. VÝKRESOVÁ ČÁST:

- P1.1 SITUACE RAŽENÉ TUNELY DVOUPRUH
- P1.2 ZAŘZENÍ STAVENIŠTĚ – TROJA- STAVEBNÍ JÁMA
- P1.3 ZAŘZENÍ STAVENIŠTĚ – CÍSAŘSKÝ OSTROV – ČERPACÍ STANICE
- P1.4 ZAŘZENÍ STAVENIŠTĚ – ŠLECHTOVA RESTAURACE – VSTUPNÍ JÁMY
- P1.5 BOZP – SCHÉMA USPOŘÁDÁNÍ – TROJA- STAVEBNÍ JÁMA
- P1.6 BOZP – SCHÉMA USPOŘÁDÁNÍ – CÍSAŘSKÝ OSTROV – ČERPACÍ STANICE

P2. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ

- P2.1 PROPOČET STAVBY DLE THU
- P2.2 ČASOVÝ PLÁN STAVBY
- P2.3 FINANČNÍ PLÁN STAVBY

P3. ČASOVÝ A FIMANČNÍ PLÁN OBJEKTU SO 01

- P3.1 POLOŽKOVÝ ROZPOČET OBJEKTU SO 01
- P3.2 ČASOVÝ HARMONOGRAM OBJEKTU SO 01
- P3.3 FIMANČNÍ HARMONOGRAM OBJEKTU SO 01

P4. KOORDINAČNÍ SITUACE STABY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

P5. ROZPOČET OBJEKTU SO 01

Seznam použitých zdrojů:

- [1] www.silecon.cz
- [2] www.dopravni-znaceni.eu
- [3] www.mobilniploty.cz
- [4] www.chameleon-design.cz
- [5] Podklady Metrostav, a.s.
- [6] <http://www.volvoce.com>
- [7] <http://www.volvoce.com>
- [8] <http://www.ramirent.cz>
- [9] <http://www.energo-servis.cz>
- [10] <http://www.jinyang21c.com>
- [11] <http://www.meyco.basf.com>
- [12] <http://www.meyco.basf.com>
- [13] <http://xml.catmms.com>
- [14] <http://www.liebherr.com>
- [15] <http://www.waymorava.cz>
- [16] <http://www.waymorava.cz>
- [17] <http://www.volvoce.com>
- [18] <http://www.minova.cz/>
- [19] <http://www.sigmashop.cz>
- [20] <http://www.korfmann.com>
- [21] <http://www.nissan.cz>
- [22] <http://www.ford.cz>
- [23] <http://www.tatra.cz> + <https://www.palfinger.com>
- [24] <http://www.tatra.cz>
- [25] <http://www.tatra.cz>
- [26] <http://www.kaessbohrer.com/>
- [27] <http://www.volvotrucks.com>
- [28] <http://www.kaessbohrer.com/>
- [29] <http://www.kaeser.cz>
- [30] <http://www.atlascopco.com/czcs/>
- [31] <http://www.az-svarecitechnika.cz>
- [32] <http://www.az-svarecitechnika.cz>

- [33] <http://www.narex.cz>
- [34] <http://www.narex.cz>
- [35] <http://www.hilti.cz>
- [36] <http://www.mariuspedersen.cz>
- [37] <http://www.mariuspedersen.cz>
- [38] <http://www.kaessbohrer.com/>
- [39] Podklady Metrostav,a.s.
- [40] www.Multitex.cz
- [41] Prezentace *Podzemní stavby* autor [Doc. Ing. Vladislav Horák, CS.c. 2003](#)
- [42] www.minova.cz
- [43] Vyhláška č.55 ČBÚ ze dne 7. února 1996 o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, která platí ve znění vyhl. ČBÚ č. 238/1998 Sb.
- [44] Zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské zprávě ve znění zák. ČNR č. 425/1990 a zák. č. 542/1991 Sb. (znění zák. ČNR č. 440/1992).
- [45] Vyhláška ČBÚ č. 239/1998 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví a o bezpečnosti provozu pro vrtání a geofyzikální práci.
- [46] Doc. Ing. Karel Dočkal. CsC., *Technologie staveb 1, technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí*. Brno 2005, elektronická učební opora
- [47] Doc. Ing. Václav Hrazdil, *Ekologie a bezpečnost práce, MODUL 01 – Ekologické aspekty výstavby*, 2008
- [48] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů
- [49] Zákon č. 356/2005 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích
- [50] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady