



ASSOCIATION
INTERNATIONALE
DES TUNNELS ET
DE L'ESPACE SOUTERRAIN

AITES

ITA
INTERNATIONAL
TUNNELLING AND
UNDERGROUND
SPACE ASSOCIATION

ČESKÁ TUNELÁŘSKÁ ASOCIACE ITA/AITES
CZECH TUNNELLING ASSOCIATION ITA/AITES
MEMBER NATION: CZECH REPUBLIC
<http://www.ita-aites.cz>
e-mail: pruskova@ita-aites.cz

Address:
Česká tunelářská asociace
ITA/AITES
Dělnická 12
170 00 Praha 7
Czech Republic
Tel./Fax: +420 266 793 479

Dálnice D35 Staré Město - Mohelnice

TUNEL MALETÍN

**Expertní posouzení dokumentace
pro územní rozhodnutí**

05/2020

Objednatel:
Ředitelství silnic a dálnic ČR
Na Pankráci 56,
140 00 Praha 4



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR

1 ÚVOD - PŘEDMĚT DOKUMENTACE.....	9
2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY.....	9
3 ZPRACOVATELSKÝ TÝM CZTA ITA-AITES (ČESKÁ TUNELÁŘSKÁ ASOCIACE ITA-AITES).....	10
4 OBJEDNATELEM POŽADOVANÝ ROZSAH EXPERTNÍHO POSOUZENÍ	11
4.1 Posouzení rozsahu a obsahu geotechnických podkladů.....	11
4.2 Posouzení rozsahu a obsahu statických výpočtů.....	11
4.3 Posouzení rozsahu a obsahu geotechnického monitoringu (GTM)	11
4.4 Posouzení požárně bezpečnostního řešení.....	11
4.5 Posouzení kompletnosti a správnosti výkresové dokumentace.....	11
4.6 Kontrola splnění požadavků platných norem a předpisů na projektovou dokumentaci	12
4.7 Další požadavky na provedení posudku.....	12
5 PODKLADY.....	13
5.1 Projektová dokumentace	13
5.2 Platné normy a předpisy	14
5.3 Zahraniční normy, předpisy a zdroje	14
6 OBJEKTOVÁ SKLADBA.....	15
6.1 Seznam stavebních objektů a podobjektů	15
6.2 Seznam provozních souborů	18
7 POSOUZENÍ IG A HG POMĚRŮ – GEOTECHNICKÁ RIZIKA PŘI VÝSTAVBĚ	19
7.1 Úvod.....	19
7.1.1 Požadavky TP 76 C.....	19
7.2 Morfologie	19
7.3 Stručná geologická charakteristika.....	19
7.3.1 Perucko – korycanské souvrství (Mk10, Mk11, Mk12)	20
7.3.2 Bělohorské souvrství (Mk6a, Mk6b, Mk7a, Mk7b, Mk8a, Mk8b, Mk9a, Mk9b).....	20
7.3.3 Jizerské souvrství (Mk2a, Mk2b, Mk3a, Mk3b).....	20
7.4 Tektonická stavba.....	20
7.5 Stručná hydrogeologická charakteristika	21
7.6 Podmínky výstavby.....	21
7.6.1 Vedení trasy obecně.....	21
7.6.2 Hradecký portál	22
7.6.3 Olomoucký portál.....	22
7.7 Ražené tunely	23
7.7.1 Ražené tunely Km 93,190 až Km 93,251 (staničení dle řezu IGP).....	23

7.7.2	Ražené tunely Km 93,251 až Km 93,367	24
7.7.3	Ražené tunely Km 93,367 až Km 93,541	24
7.7.4	Ražené tunely Km 93,541 až Km 93,822	24
7.7.5	Ražené tunely Km 93,822 až Km 93,881	24
7.7.6	Ražené tunely Km 93, 881 až Km 94,199	25
7.7.7	Ražené tunely Km 94,199 až Km 94,290	26
7.8	Závěr a doporučení	26
7.8.1	Obecné shrnutí	26
7.8.2	Doporučení pro další etapu GTP.....	27
8	POSOUZENÍ PODLE ČSN 737507 PROJEKTOVÁNÍ TUNELŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	28
8.1	Vstupní parametry pro posouzení	28
8.2	Posouzení souladu dokumentace s normou ČSN 737507	29
9	POSOUZENÍ PODLE TKP- D7 TUNELY, PODZEMNÍ STAVBY A GALERIE	32
9.1	Obecně	32
9.2	a) Písemná část:	34
9.3	b) Statická část:.....	37
9.4	c) Výkresová část:	37
9.5	a) Stavební část:	40
10	POSOUZENÍ PODLE TKP-18 BETONOVÉ KONSTRUKCE A MOSTY	43
11	POSOUZENÍ PODLE TKP-24 TUNELY.....	44
12	POSOUZENÍ PODLE TP-98 TECHNOLOGICKÉ VYBAVENÍ TUNELŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ.....	45
12.1	Dopravní systém	46
12.2	PS 601.70 Kabelové rozvody VN v tunelu.....	48
12.2.1	Zásobování elektrickou energií obecně.....	48
12.2.2	Technické řešení	48
12.2.3	Dílčí závěr PS 601.70 Kabelové rozvody VN v tunelu	49
12.3	PS 601.71 Kabelové rozvody NN.....	49
12.3.1	Dílčí závěr PS 601.71 Kabelové rozvody NN	50
12.4	PS 601.72.1 PTO hradecký portál - Transformovna 22/0,4kV	50
12.5	PS 601.72.2 PTO hradecký portál - Záložní zdroj elektrické energie	50
12.6	PS 601.72.3 PTO olomoucký portál - Transformovna 22/0,4 Kv	50
12.7	PS 601.72.4 PTO olomoucký portál - Záložní zdroj elektrické energie.....	51
12.8	PS 601.73 Větrání tunelu - Tunelové trouby.....	51
12.8.1	Vliv vozidel na přirozené větrání	52

12.8.2	Pohyb vzduchu v tunelu.....	53
12.8.3	Volba systému a cíle větrání (10.7.2)	54
12.8.4	Požární větrání – obousměrný provoz (10.7.2.1.2)	54
12.8.5	Dílčí závěr k PS 601.73 Větrání tunelu – Tunelové trouby	55
12.9	PS 601.74 Vzduchotechnika tunelových propojek	57
12.9.1	Technologické a softwarové požadavky (10.8.3)	57
12.9.2	Dílčí závěr k PS 601.74 Vzduchotechnika tunelových propojek	57
12.9.3	Měřicí zařízení směru a rychlosti proudění vzduchu (10.7.4.3.1.).....	57
12.9.4	Dílčí závěr k měření směru a proudění vzduchu.....	58
12.9.5	Snímače opacity a CO (10.7.4.3.2.)	58
12.9.5.1	Diskuse k senzorům škodlivin a kouře.....	58
12.9.6	Detektory dýmu	59
12.9.7	Dílčí závěr a doporučení k senzorům opacity, CO a kouře.....	59
12.10	PS 601.75 Osvětlení tunelu	61
12.10.1	Všeobecně	61
12.10.2	Normální osvětlení (10.9.1).....	62
12.10.3	Nouzové osvětlení (10.9.2)	63
12.10.4	Výjezdové pásmo a osvětlení.....	63
12.10.5	Argumentace pro a proti specifickému osvětlení výjezdového pásma.....	63
12.10.6	Jev míhání- stroboskopický efekt	64
12.10.7	Argumentace pro a proti specifickému osvětlení výjezdového pásma.....	64
12.10.8	Dílčí závěry k PS 601.75 Osvětlení tunelu.....	65
12.11	PS 601.76 Dopravní značení	66
12.11.1	Proměnné dopravní značení (10.10.3.2)	66
12.11.2	Doporučení pro dopravní značení v řádném režimu dopravy a technologie	68
12.11.3	Proměnné dopravní značky – PDZ (10.10.1.1).....	69
12.11.4	Výhrady a doporučení:.....	69
12.11.5	Konfigurace portálů před vjezdem do tunelu (10.10.2.1).....	71
12.11.6	Měření dopravních informací (10.19.5).....	71
12.11.7	Dílčí závěry k PS 601.76 Dopravní značení.....	72
12.12	PS 601.77 Radiové spojení.....	73
12.12.1	Měření dopravních informací (10.19.5).....	74
12.12.2	Měření dopravních přestupků.....	74
12.12.3	Dílčí závěry k PS 601.77 Radiové spojení	74
12.13	PS 601.78 Tunelový rozhlas	74
12.13.1	Dílčí závěr k PS 601.78 Tunelový rozhlas	74

12.14 PS 601.79 Kamerový dohled	75
12.14.1 Dílčí závěr k PS 601.79 Kamerový dohled	75
12.15 PS 601.80 Řídicí systém	76
12.15.1 Struktura řídicího systému (10.14.1)	77
12.15.2 Hlavní řídicí stanice (10.14.2)	77
12.15.3 Podružné řídicí stanice (10.14.3)	77
12.15.4 Úroveň PTO (10.14.4.1)	77
12.15.5 Dílčí závěr k PS 601.80 Řídicí systém	77
12.16 PS 601.81 Vybavení velínu.....	78
12.17 PS 601.82 Elektrická požární signalizace.....	78
12.17.1 Dílčí závěr k PS 601.82 Elektrická požární signalizace.....	78
12.18 PS 601.83 Elektrická zabezpečovací signalizace	78
12.18.1 Dílčí závěr k PS 601.83 Elektrická zabezpečovací signalizace	78
12.19 PS 601.84 Zařízení nouzového volání SOS	78
12.19.1 Dílčí závěr k PS 601.84 Zařízení nouzového volání	78
12.20 PS 601.85 Měření fyzikálních veličin.....	79
12.20.1 Dílčí závěr k PS 601.85 Měření fyzikálních veličin.....	79
12.21 PS 601.86.1 PTO hradecký portál - Vnější uzemnění.....	79
12.21.1 Dílčí závěr k PS 601.86.1 PTO hradecký portál - Vnější uzemnění.....	79
12.22 PS 601.86.2 PTO olomoucký portál - Vnější uzemnění	79
12.22.1 Dílčí závěr k PS 601.86.2 PTO olomoucký portál - Vnější uzemnění	79
12.23 PS 601.86.3 Tunelové trouby a propojky - Vnější uzemnění.....	79
12.23.1 Dílčí závěr k PS 601.86.3 Tunelové trouby a propojky - Vnější uzemnění.....	79
12.24 PS 601.87.1 PTO hradecký portál – Vzduchotechnika	79
12.25 PS 601.87.2 PTO hradecký portál – Elektrorozvody.....	79
12.26 PS 601.88.1 PTO olomoucký portál – Vzduchotechnika.....	79
12.27 PS 601.88.2 PTO olomoucký portál – Elektrorozvody	79
12.28 PS 601.89.1 PTO hradecký portál - Ochrana proti bludným proudům.....	80
12.28.1 Dílčí závěr k PS 601.89.1 PTO hradecký portál - Ochrana proti bludným proudům.....	80
12.29 PS 601.89.2 PTO olomoucký portál - Ochrana proti bludným proudům	80
12.29.1 Dílčí závěr k PS 601.89.2 PTO olomoucký portál - Ochrana proti bludným proudům	80
12.30 PS 601.89.3 Tunelové trouby a propojky - Ochrana proti bludným proudům.....	80
12.30.1 Dílčí závěr k PS 601.89.3 Tunelové trouby a propojky - Ochrana proti bludným proudům.....	80
12.31 Celkový závěr – technologické provozní soubory	80
13 POSOUZENÍ PODLE TP-154 PROVOZ, SPRÁVA A ÚDRŽBA TUNELŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ.....	83

13.1	Dílčí závěr	83
14	POSOUZENÍ PODLE TP-229 BEZPEČNOST V TUNELECH POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	83
14.1	Bezpečnostní dokumentace.....	84
14.2	Kvalitativní analýza rizik.....	84
14.3	Kvantitativní analýza rizik při přepravě nebezpečných nákladů.....	85
15	POSOUZENÍ PROJEKTU GEOTECHNICKÉHO MONITORINGU.....	85
15.1	Obecně	85
15.2	Posouzení technické zprávy GTM.....	85
15.3	Posouzení výkresové dokumentace projektu GTM.....	92
16	POSOUZENÍ DOKUMENTACE Z HLEDISKA POŽADAVKŮ BÁŇSKÝCH PŘEDPISŮ	93
16.1	Činnost prováděná hornickým způsobem.....	93
16.2	Báňský projektant.....	93
16.3	Požadavky na projektovou dokumentaci	94
16.4	Dílčí závěr	98
17	POSOUZENÍ V KONTEXTU ZAHRANIČNÍCH ZKUŠENOSTÍ A PŘEDPISŮ	98
17.1	Drenážní systém tunelu	99
17.2	Technické řešení požárního vodovodu.....	100
17.3	Dispoziční řešení kabelových žlabů	101
18	KOMENTÁŘ K ROZSAHU A OBSAHU STAVEBNÍ ČÁSTI DOKUMENTACE.....	103
18.1	Technická zpráva (příloha 1.).....	103
18.2	Zjednodušený statický výpočet (příloha 2).....	120
18.3	Přehledná situace (příloha 3).....	125
18.4	Koordinační situace - Výkres 1/3 (příloha 4.1).....	126
18.5	Koordinační situace - Výkres 2/3 (příloha 4.2).....	127
18.6	Koordinační situace - Výkres 3/3 (příloha 4.3).....	127
18.7	Vzorový příčný řez pravou raženou tunelovou troubou (příloha 5)	127
18.8	Vzorový příčný řez levou raženou tunelovou troubou (příloha 6).....	129
18.9	Vzorový příčný řez pravou hloubenou tunelovou troubou (příloha 7).....	129
18.10	Vzorový příčný řez pravou hloubenou tunelovou troubou (příloha 8).....	129
18.11	Vzorový příčný řez tunelovou propojkou (příloha 9).....	129
18.12	Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 1/2 (příloha 10.1).....	131
18.13	Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 2/2 (příloha 10.2).....	133
18.14	Podélný profil levou tunelovou troubou - výkres 1/2 (příloha 11.1)	133
18.15	Podélný profil levou tunelovou troubou - výkres 2/2 (příloha 11.2)	133

18.16 Situace zařízení staveniště u hradeckého portálu (příloha 101).....	133
18.17 Situace zařízení staveniště u olomouckého portálu (příloha 102)	134
18.18 Charakteristický příčný řez č.1 (příloha 103)	134
18.19 Charakteristický příčný řez č.2 (příloha 104)	135
18.20 Charakteristický příčný řez č.3 (příloha 105)	136
18.21 Charakteristický příčný řez č.4 (příloha 106)	136
18.22 Charakteristický příčný řez č.5 (příloha 107)	136
18.23 Charakteristický příčný řez č.6 (příloha 108)	136
18.24 Schéma portálového bloku (příloha 109).....	136
18.25 Schéma technologie výstavby (příloha 110).....	137
18.26 Hradecký provozně technický objekt (příloha 120)	137
18.27 Olomoucký provozně technický objekt (příloha 121).....	138
18.28 Základní koordinační schéma technického vybavení tunelu - výkres 1/2 (příloha 201.1).....	138
18.29 Základní koordinační schéma technického vybavení tunelu - výkres 2/2 (příloha 201.2).....	140
18.30 Technologické vybavení - Napájení tunelu - Schéma (příloha 202)	140
18.31 Blokové schéma - Radiové spojení (příloha 203)	140
18.32 Blokové schéma - Řídicí systém a tunelový rozhlas (příloha 204).....	140
18.33 Blokové schéma - Elektronický požární a zabezpečovací systém (příloha 205)	140
18.34 Blokové schéma - Zařízení nouzového volání SOS a kamerový dohled (příloha 206).....	140
18.35 Technologické vybavení - Vodní hospodářství - Schéma (příloha 220).....	140
18.36 Vizualizace hradeckého portálu (příloha 301).....	141
18.37 Vizualizace olomouckého portálu (příloha 302)	141
19 ZÁVĚR A VYHODNOCENÍ.....	143

1 Úvod - Předmět dokumentace

Předmětem dokumentace je expertní posouzení projektu tunelu Maletín na připravované dálnici D35 v úseku Staré Město - Mohelnice. Cílem expertního posudku je ve smyslu článku 7.7.2.7 TKP-D7 ověření správnosti a komplexnosti navrhovaného technického řešení tunelu kategorie T8 délky 1312,5 m v úrovni DÚR. Expertní posudek doplněný stanoviskem zhotovitele dokumentace a rozhodnutím objednatele tvoří nedílnou součást čistopisu DÚR.

Expertní posouzení je provedeno jednak formou připomínek k poskytnuté projektové dokumentaci a předběžnému geotechnickému průzkumu, jednak formou posouzení splnění požadavků platných norem a předpisů, které jsou při zpracování projektové dokumentace závazné. Posudek obsahuje názor projektanta DÚR na způsob zpracování připomínek a komentář expertního týmu k navržené formě zpracování.

V rámci připomínkového řízení se podařilo vzájemnou spoluprací všech zúčastněných stran optimalizovat tvar a dispoziční řešení příčného řezu tunelu, upravit způsob zajištění stavebních jam, ve větší míře využít informací poskytnutých předběžným geotechnickým průzkumem i celá řada dalších změn vedoucích k zvýšení kvality projektové dokumentace.

Doporučení k přepracování příčného řezu tunelu v souvislosti se situováním potrubí požárního vodovodu a obecně dispozičním řešením kabelovodů bylo konzultováno se zástupci objednatele (Mgr. Rainer), zpracovatelem PBŘ (Ing. Bebčák) a autorem bezpečnostní dokumentace a analýzy rizik (Ing. Lebl). Cílem přepracování dispozičního řešení příčného řezu tunelu je především snadná lokalizace případné poruchy potrubí požárního vodovodu bez nutnosti překládky nad ním uložených kabelů a odstranění kolizí drenážního potrubí s inženýrskými sítěmi uloženými pod chodníkem.

Součástí expertního posouzení jsou i doporučení, která podle názoru zpracovatelského týmu povedou k minimalizaci rizik při výstavbě i provozování tunelu a ke snížení investičních i provozních nákladů.

Česká tunelářská asociace ITA-AITES má zájem na zvyšování úrovně oboru podzemních staveb a provádění expertního posouzení považuje za možnost zvýšit kvalitu projektové dokumentace již v počátečních fázích jejího zpracování a napomoci tak k bezpečnému a ekonomicky výhodnému návrhu tunelu.

2 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Dálnice D35, 3509 Staré Město - Mohelnice
Název části stavby:	Tunel Maletín, SO601
Místo stavby:	Pardubický kraj
Druh stavby:	Nová, liniová stavba
Projektový stupeň:	Dokumentace pro územní rozhodnutí
Investor:	Ředitelství silnic a dálnic ČR Na Pankráci 546/56 145 05 Praha 4

3 *Zpracovatelský tým CzTA ITA-AITES (Česká tunelářská asociace ITA-AITES)*

Členové zpracovatelského týmu: **Prof. Ing. Matouš Hilar, M.Sc., Ph.D., C.Eng., MICE**
ČVUT Fakulta stavební
Thákurova 7
166 29 Praha 6
Mob. +420 604 862 686
Tel. +420 224 354 547
e-mail: matous.hilar@fsv.cvut.cz

Ing. Libor Mařík
HOCHTIEF CZ, a. s.
Plzeňská 16/3217
150 00 Praha 5 - Smíchov
Česká republika
mob: +420 605 707 767
e-mail: libor.marik@hochtief.com

Prof. Ing. Pavel Přibyl, CSc.
ČVUT Fakulta dopravní
Horská 3
128 03 Praha 2
Česká republika
mob: +420 602 339 156
tel: +420 224 359 892
e-mail: pribypav@fd.cvut.cz

Ing. Martin Srb, Ph.D.
3G Consulting Engineers. s.r.o.
Na Usedlosti 16
147 00 Praha 4
Česká republika
mob: +420 602 373 846
tel: +420 241 443 411
e-mail: srb@3-g.cz

Mgr. Jiří Zmítko
3G Consulting Engineers. s.r.o.
Na Usedlosti 16
147 00 Praha 4
Česká republika
mob: +420 608 720 232
tel: +420 241 443 411
e-mail: zmitko@3-g.cz

4 *Objednatelům požadovaný rozsah expertního posouzení*

4.1 *Posouzení rozsahu a obsahu geotechnických podkladů*

- posouzení dostatečnosti geotechnického průzkumu (GTP) pro potřeby návrhu konstrukcí hloubených i ražených úseků tunelu, volby tunelovací metody, umístění definitivních i ražených portálů a návrhu předpokládaných postupů výstavby;
- posouzení rozsahu, obsahu a interpretace výsledků již realizovaných GTP pro potřeby návrhu tunelové stavby;
- splnění minimálních požadavků na rozsah a obsah GTP dle TP 76 část C Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů pozemních komunikací;
- doporučení projektanta na rozsah a obsah GTP pro další stupeň projektové dokumentace.

4.2 *Posouzení rozsahu a obsahu statických výpočtů*

- posouzení úplnosti statického výpočtu dle Směrnice pro dokumentaci staveb PK a TKP-D Kapitola 7 – Tunely, podzemní objekty a galerie (tunelové stavby);
- průkazu dimenzí primárního ostění a stavu okolního horninového masivu v jednotlivých fázích výstavby;
- průkazu dimenzí sekundárního ostění na projektem předpokládaná zatížení, resp. jejich kombinace;
- průkazu dimenzí ostění hloubených úseků tunelu;
- definování požární odolnosti konstrukce a návrh na zajištění funkce konstrukce při zatížení normovým požárem;
- posouzení vlivu hladiny podzemní vody a případně zatížení konstrukcí tunelu hydrostatickým tlakem při výstavbě i po uvedení do provozu;
- stanovení limitních hodnot přetvoření (sedání, deformace) tunelu a jeho nadloží (varovné stavy).

4.3 *Posouzení rozsahu a obsahu geotechnického monitoringu (GTM)*

- posouzení navrženého spektra geotechnických měření a sledování s ohledem na specifika geotechnických podmínek a v projektu navržených konstrukcí a rizika negativních vlivů výstavby na stávající objekty v zóně ovlivnění;
- posouzení návrhu GTM ve vazbě na předpokládaný technologický postup výstavby;
- posouzení rozsahu GTM pro sledování objektů po uvedení díla do provozu.

4.4 *Posouzení požárně bezpečnostního řešení*

- stanovení požární odolnosti konstrukcí tunelu v souladu s platnými předpisy;
- stanovení teplotní křivky a požárního scénáře uvedeného v projektové dokumentaci;
- stanovení požadované statické funkce tunelu po skončení požáru.

4.5 *Posouzení kompletnosti a správnosti výkresové dokumentace*

- posouzení navržených konstrukcí jako celku i jednotlivých konstrukčních detailů

- realizovatelnosti navržených řešení;
- vodotěsnosti tunelu a životnosti konstrukcí v souladu s požadavky ČSN 737507;
- funkčnosti a použitelnosti navržených konstrukcí;
- posouzení jednotlivých konstrukčních detailů z pohledu rizikovosti při provádění a jejich funkčnosti při následném provozování a údržbě tunelu.

4.6 *Kontrola splnění požadavků platných norem a předpisů na projektovou dokumentaci*

- posouzení dokumentace z hlediska požadavků ČSN 737507;
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků TKP 18;
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků TKP 24;
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků TKP D7;
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků TP 76C Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů PK;
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků TP 98 Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací (změna 1);
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků TP 154 Provoz, správa a údržba tunelů PK;
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků TP 229 Bezpečnost v tunelech PK (včetně dodatku č. 1);
- posouzení dokumentace z hlediska požadavků báňských předpisů.

4.7 *Další požadavky na provedení posudku*

Výše uvedené je pouze základní přehled požadavků na expertní posouzení. Poskytovatel zpracuje komplexní expertní posouzení stavby tunelu a bezprostředně souvisejících stavebních objektů na základě svých odborných zkušeností, specifických podmínek daného tunelu a v rozsahu odpovídajícímu stupni projektové dokumentace.

- Součástí Expertního posouzení konceptu DÚR budou vzestupně číslované připomínky.
- Součástí čistopisu expertního posouzení bude kompletní přehled činností konzultanta, včetně záznamů z jednání, výčtu uplatněných doporučení/připomínek a způsob, jakým byly vypořádány.
- Součástí plnění je projednání expertního posouzení s Objednatelem a Zpracovatelem projektové dokumentace.

5 Podklady

5.1 Projektová dokumentace

001: Technická zpráva

002: Zjednodušený statický výpočet

003: Přehledná situace (M 1:2 000)

004.1: Koordinační situace - výkres 1/3 (M 1:1 000)

004.2: Koordinační situace - výkres 2/3 (M 1:1 000)

004.3: Koordinační situace - výkres 3/3 (M 1:1 000)

005: Vzorový příčný řez pravou raženou tunelovou troubou (M 1:50)

006: Vzorový příčný řez levou raženou tunelovou troubou (M 1:50)

007: Vzorový příčný řez pravou hloubenou tunelovou troubou (M 1:50)

008: Vzorový příčný řez levou hloubenou tunelovou troubou (M 1:50)

009: Vzorový příčný řez tunelovou propojkou (M 1:50)

010.1: Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 1/2 (M 1:2 000/200)

010.2: Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 2/2 (M 1:2 000/200)

011.1: Podélný profil levou tunelovou troubou - výkres 1/2 (M 1:2 000/200)

011.2: Podélný profil levou tunelovou troubou - výkres 2/2 (M 1:2 000/200)

101: Situace zařízení staveniště u hradeckého portálu (M 1:1 000)

102: Situace zařízení staveniště u olomouckého portálu (M 1:1 000)

103: Charakteristický příčný řez č.1 (M 1:200)

104: Charakteristický příčný řez č.2 (M 1:200)

105: Charakteristický příčný řez č.3 (M 1:200)

106: Charakteristický příčný řez č.4 (M 1:200)

107: Charakteristický příčný řez č.5 (M 1:200)

108: Charakteristický příčný řez č.6 (M 1:200)

109: Schéma portálového bloku (M 1:50)

110: Schéma technologie výstavby (M 1:100)

120: Hradecký provozně technický objekt (M 1: 100)

121: Olomoucký provozně technický objekt (M 1:100)

201.1: Základní koordinační schéma technického vybavení tunelu - výkres 1/2

201.2: Základní koordinační schéma technického vybavení tunelu - výkres 2/2

202: Technologické vybavení - Napájení tunelu - Schéma

203: Blokové schéma - Radiové spojení

204: Blokové schéma - Řídicí systém a tunelový rozhlas

205: Blokové schéma - Elektronický požární a zabezpečovací systém

206: Blokové schéma - Zařízení nouzového volání SOS a kamerový dohled

220: Technologické vybavení - Vodní hospodářství - Schéma

301: Vizualizace hradeckého portálu

302: Vizualizace olomouckého portálu

5.2 *Platné normy a předpisy*

- [1] ČSN 73 7501 – Navrhování konstrukcí ražených podzemních objektů - Společná ustanovení
- [2] ČSN 73 7507 – Projektování tunelů pozemních komunikací
- [3] Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, MD, 12/ 2009
- [4] TKP – D staveb pozemních komunikací, Kapitola 7 – Tunely, podzemní objekty a galerie, MD, 04/ 2016
- [5] TKP Staveb pozemních komunikací, Kapitola 18 – Betonové konstrukce a mosty, MD 01/ 2016
- [6] TKP Staveb pozemních komunikací, Kapitola 24 – Tunely, MD 12/ 2006
- [7] TP 76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část C – Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů pozemních komunikací, MD 12/ 2007
- [8] TP98 Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací 10/2003 (včetně změny č.1 09/2010)
- [9] TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací, MD, 12/ 2008
- [10] TP 237 Geotechnický monitoring tunelů pozemních komunikací, MD, 05/ 2011

5.3 *Zahraniční normy, předpisy a zdroje*

- [11] RVS 09.01.22 Tunnelquerschnitte, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 02/2010
- [12] RVS 09.01.24 Bauliche Anlagen für Betrieb und Sicherheit, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 05/2014
- [13] Technische Richtlinie PLaPB-TU Planungshandbuch Tunnel-BAU, ASFINAG 04/2011
- [14] Richtlinie für die geotechnische Planung von Untertagebauten mit zyklischem Vortrieb, Österreichische Gesellschaft für Geomechanik, 2008
- [15] Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. Köln, 2006
- [16] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, ZTV-ING Teil 5 Tunnelbau, Bundesanstalt für Straßenwesen, 12/2014
- [17] Fachhandbuch Tunnel/Geotechnik, Schweizerische Eidgenossenschaft, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Strassen ASTRA, 01/2015

6 Objektová skladba

6.1 Seznam stavebních objektů a podobjektů

SO 601.1 Hradecký portál

- SO 601.11 Hloubená stavební jáma - Hradecký portál (výkop a zajištění dočasné stavební jámy pro výstavbu hloubené části tunelu u hradeckého portálu)
- SO 601.12 Hloubený tunel - Hradecký portál (nosná konstrukce hloubené části včetně hydroizolace a ochranné vrstvy u hradeckého portálu)
- SO 601.13 Portálová dělicí stěna - Hradecký portál (konstrukce portálové dělicí stěny na Hradeckém portálu, včetně jejího založení a případných povrchových úprav)
- SO 601.14 Zpětný zásyp - Hradecký portál (zpětný zásyp dočasné stavební jámy a hloubené části tunelu u hradeckého portálu, včetně odstranění provizorních konstrukcí, hutnění jednotlivých vrstev zásypu, instalace výztužných geosyntetik pro zajištění trvalé portálové stěny, osazení kamenné rovinaniny a vybudování zemních valů proti vniknutí srážkové vody do připořálové oblasti)

SO 601.2 Olomoucký portál

- SO 601.21 Hloubená stavební jáma - Olomoucký portál (výkop a zajištění dočasné stavební jámy pro výstavbu hloubené části tunelu u olomouckého portálu)
- SO 601.22 Hloubený tunel - Olomoucký portál (nosná konstrukce hloubené části včetně hydroizolace a ochranné vrstvy u olomouckého portálu)
- SO 601.23 Portálová dělicí stěna - Olomoucký portál (konstrukce portálové dělicí stěny na olomouckém portálu, včetně jejího založení a případných povrchových úprav)
- SO 601.24 Zpětný zásyp - Olomoucký portál (zpětný zásyp dočasné stavební jámy a hloubené části tunelu u olomouckého portálu, včetně odstranění provizorních konstrukcí, hutnění jednotlivých vrstev zásypu, instalace výztužných geosyntetik pro zajištění trvalé portálové stěny, osazení kamenné rovinaniny a vybudování zemních valů proti vniknutí srážkové vody do připořálové oblasti)

SO 601.3 Ražená část tunelu

- SO 601.31 Tunelové trouby - Ražba a primární ostění (ražba obou hlavních tunelových trub včetně tunelových výklenků - rozpojení a odtěžení rubaniny, primárního zajištění výrubu stříkaným betonem a dalšími podpůrnými prvky; součástí SO jsou i sanace nadvýrubů v oblasti očekávané deformační rezervy - vnitřní strana hraniční plochy „A“ dle ONORM B 2203-1 [29], čl. 4.3.5.2, resp. TKP 24 [47], čl. 24.A.3.3.11; příp. reprofilace výrubu pro zajištění požadované geometrie dočasného ostění)
- SO 601.32 Tunelové trouby - Sekundární ostění včetně izolací (zhotovení dočasného drenážního systému protiklenby, instalace mezilehlé hydroizolační fólie, příp. pojistného systému HI, vytvoření ochranné pochůzí vrstvy HI ve dně tunelu, betonáž sekundárního ostění tunelových trub včetně armování, ošetřování betonu, vytvoření radiálních kabelových kanálků, prostupů, tunelových výklenků, úprav dilatačních a pracovních spár, apod., injektáž dočasného drenážního potrubí a šachet ve dně protiklenby)

- SO 601.33 Tunelové propojky - Ražba a primární ostění (ražba tunelových propojek - rozpojení a odtěžení rubaniny, primárního zajištění výrubu stříkaným betonem a dalšími podpůrnými prvky; součástí SO jsou i sanace nadvýrubů v oblasti očekávané deformační rezervy - vnitřní strana hraniční plochy „A“ dle ONORM B 2203-1 [29], kap. 4.3.5.2, resp. TKP 24 [47], čl. 24.A.3.3.11; příp. reprofilace výrubu pro zajištění požadované geometrie dočasného ostění)
- SO 601.34 Tunelové propojky - Sekundární ostění včetně izolací (zhotovení dočasného drenážního systému protiklenby, instalace mezilehlé hydroizolační fólie, případně pojistného systému hydroizolace, vytvoření ochranné pochozí vrstvy hydroizolace ve dně tunelu, betonáž sekundárního ostění tunelových propojek včetně výztuže, ošetřování betonu, vytvoření radiálních kabelových kanálků, prostupů, úprav dilatačních a pracovních spár, apod. injektáž dočasného drenážního potrubí a šachet ve dně protiklenby).
- SO 601.4 Vybavení tunelu**
- SO 601.41 Odvodnění tunelu (odvodnění dna pod konstrukčními vrstvami vozovky, včetně revizních šachet, pojistného systému potrubí pro odvodnění kabelových žlabů a NKV pod nástupní plochou IZS u hradeckého portálu; štěrbinové žlaby nejsou součástí tohoto SO, ale SO 601.46 Vozovka v tunelu [115])
- SO 601.42 Konstrukce vnitřního vybavení tunelu (požární uzávěry a výplně otvorů, zakrytí nik, požární ucpávky, portály dopravního značení, SOS skříně, stavební elektroinstalace v technologických prostorech tunelu (vyjma osvětlení propojek a rozvoden NN, které spadá včetně nouzového osvětlení pod PS 601.75 Osvětlení tunelu [130]), případně přípravné kotvící prvky pro technologické vybavení, svodidla u propojek, apod.)
- SO 601.43 Kabelové šachty a kabelovody - Hradecký portál (kabelové šachty a kabelovody mezi vnějšími hranami portálových bloků a PTO)
- SO 601.44 Kabelové šachty a kabelovody - Olomoucký portál (kabelové šachty a kabelovody mezi vnějšími hranami portálových bloků a PTO)
- SO 601.45 Chodníky a kabelovody v tunelu (kabelovody / kabelové žlaby v tunelu, chodníky, příp. kabelové šachty v tunelu a PTP, kabelové prostupy a poklopy v chodníku a PTP, kabelové podchody pod vozovkou; výplň spodní klenby; dělicí stěny v PTP - bez výplně; rozhraní tohoto objektu začíná a končí vnějšími hranami betonových portálových bloků)
- SO 601.46 Vozovka v tunelu (vozovka včetně podkladních vrstev, obrubníků a štěrbinových žlabů, mimo výplně spodní klenby; rozhraní tohoto SO začíná a končí vnějšími hranami betonových portálových bloků)
- SO 601.47 Požární vodovod a suchovody (zokruhovaný rozvod požárního potrubí DN 200 včetně přípojek a hydrantů; armaturní šachty před portály pro odvzdušnění a vypouštění vodovodu; suchovody (min. DN 80) skrz PTP; požární nádrž z železobetonových prefabrikátů pod nástupní plochou IZS u hradeckého portálu, eventuálně vodovodní přípojka pro zásobování nádrží požární vodou - bude-li realizována)
- SO 601.48 Nátěry a bezpečnostní značení v tunelu (nátěry, bezpečnostní tabulky, apod.)

SO 601.5 Provozně technické objekty

SO 601.51 Provozně technický objekt - Hradecký portál (stavební část PTO; technologická část není součástí tohoto SO, ale příslušných PS[141], [144], [145], [148])

SO 601.52 Provozně technický objekt - Olomoucký portál (stavební část PTO; technologická část není součástí tohoto SO, ale příslušných PS[142], [146], [147], [149])

SO 601.6 Ostatní práce

SO 601.61 Sanace (sanační práce související s odstraňováním nepříznivých účinků od výstavby na okolní zástavbu, tzn. odstraňování nebo kompenzace za výskyt tzv. objektivních škod, způsobených výstavbou tunelu a nezaviněných přímo zhotovitelem porušením některých jeho povinností - jde např. o škody způsobené poklesovou kotlinou, snížením hladiny podzemních vod, zastižením neočekávaných geologických anomálií, apod. V případě tunelu Maletín není znám výskyt jakýchkoli nadzemních objektů nebo studen v zóně ovlivnění (zóna ovlivnění je znázorněná ve výkrese [64], [65] a [66]); dále sem mohou spadat i sanace nezaviněných nadvyrubů definovaných např. dle TKP 24 [47], čl. 24.A.3.3.11.3)

SO 601.62 Dokončovací práce

6.2 Seznam provozních souborů

PS 601.70: Kabelové rozvody VN v tunelu
PS 601.71: Kabelové rozvody NN v tunelu
PS 601.72.1: PTO hradecký portál - Transformovna 22/0,4 kV
PS 601.72.2: PTO hradecký portál - Záložní zdroj elektrické energie
PS 601.72.3: PTO olomoucký portál - Transformovna 22/0,4 kV
PS 601.72.4: PTO olomoucký portál - Záložní zdroj elektrické energie
PS 601.73: Větrání tunelu - Tunelové trouby
PS 601.74: Vzduchotechnika tunelových propojek
PS 601.75: Osvětlení tunelu
PS 601.76: Dopravní značení
PS 601.77: Radiové spojení
PS 601.78: Tunelový rozhlas
PS 601.79: Kamerový dohled
PS 601.80: Řídicí systém
PS 601.81: Vybavení velínu
PS 601.82: Elektrická požární signalizace
PS 601.83: Elektrická zabezpečovací signalizace
PS 601.84: Zařízení nouzového volání SOS
PS 601.85: Měření fyzikálních veličin
PS 601.86.1: PTO hradecký portál - Vnější uzemnění
PS 601.86.2: PTO olomoucký portál - Vnější uzemnění
PS 601.86.3: Tunelové trouby a propojky - Vnější uzemnění
PS 601.87.1: PTO hradecký portál - Vzduchotechnika
PS 601.87.2: PTO hradecký portál - Elektrorozvody
PS 601.88.1: PTO olomoucký portál - Vzduchotechnika
PS 601.88.2: PTO olomoucký portál - Elektrorozvody
PS 601.89.1: PTO hradecký portál - Ochrana proti bludným proudům
PS 601.89.2: PTO olomoucký portál - Ochrana proti bludným proudům
PS 601.89.3: Tunelové trouby a propojky - Ochrana proti bludným proudům

7 Posouzení IG a HG poměrů – geotechnická rizika při výstavbě

7.1 Úvod

Podkladem pro posouzení IG a HG poměrů tunelu byla:

1. D/35 Staré Město – Mohelnice, předběžný geotechnický průzkum, Závěrečná zpráva pasportu E1 – tunel Maletín. Inset 02/2019
2. SO 601 Tunel Maletín (SO601_001_1), D35 Staré Město - Mohelnice, Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín. Sudop 08/2019
3. SO 601 Tunel Maletín (SO601_001), D35 Staré Město - Mohelnice, Technická zpráva. Sudop 12/2019
4. Veřejně dostupné informace.

Úkolem tohoto posouzení je stanovit možná geotechnická rizika vyplývající z vedení trasy daným geologickým prostředím. A současně posoudit předloženou dokumentaci z hlediska obsahu a rozsahu v souladu s TP 76 C, Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů pozemních komunikací.

7.1.1 Požadavky TP 76 C

Rozsah a obsah předběžného průzkumu je dle TP 76 C stanoven zejména kapitolami 3.2.2 Průzkum předběžný a 3.5 Podklady pro návrh rozsahu GTP pro tunely podzemních komunikací.

Tyto kapitoly specifikují zejména obsahovou náplň dané etapy průzkumu s ohledem na kvalitativní hledisko požadovaného výstupu.

V žádném případě však nijak nespecifikuje počty průzkumných děl, laboratorních a in-situ zkoušek atd. Tedy kvantitativní obsah je ponechán zcela na zhotoviteli průzkumu.

7.2 Morfologie

Trasa prochází ve směru zjz - vsv severojižní hřeben mezi obcemi Dětrichov u Moravské Třebové a Maletín.

Terén nad trasou tunelu tvoří dvě elevace oddělené terénní depresí, v jejímž místě dochází k výrazné redukci výšky nadloží. Vzhledem k morfologii je snížení nadloží výraznější u jižní tunelové roury.

7.3 Stručná geologická charakteristika

Trasa tunelu prochází křídovými sedimenty. Výjimku tvoří portálové úseky, kdy bude část raženého úseku probíhat v kvartérních zeminách a zvětralinovém plášti. V oblasti terénní deprese bude pravděpodobně část profilu procházet silně zvětralými křídovými horninami. Díky částečnému snížení nivelety zde však pravděpodobně do profilu nezasáhnou kvartérní zeminy, nebo jen zcela omezeně.

Vlastní ražba bude probíhat v:

- perucko-korycanské souvrství (svrchní cenoman, pásmo I + II),
- bělohorské souvrství (spodní. turon, pásmo IIIb),
- jizerské souvrství (střední turon, pásmo VIII; pásmo VIII + IX ?)

7.3.1 Perucko – korycanské souvrství (Mk10, Mk11, Mk12)

Perucké vrstvy (pískovce a aleuropelity) nebyly průzkumem zastiženy.

Korycanské vrstvy jsou tvořené kaolinickými pískovci, jílovitými až glaukonitickými pískovci. Jedná se převážně o kvádrovité pískovce světle žluté, hnědé, rezavohnědé až zelenkavé (glaukonit) barvy. Středně až jemnozrnné.

Korycanské vrstvy byly zastiženy vrty ve východní části trasy tunelu. Dle průzkumu však hluboko pod navrženou niveletou (i variantami). S velkou pravděpodobností proto nebudou ražbou zastiženy.

7.3.2 Bělohorské souvrství (Mk6a, Mk6b, Mk7a, Mk7b, Mk8a, Mk8b, Mk9a, Mk9b)

V bělohorském souvrství bude probíhat převážná část ražeb. Dle průzkumu bude zastiženo v rozsahu staničení cca. Km 93,250 až km 93,700 a km 93,820 až km 94,290 (východní portál). Jde tedy o cca. 920 m, což tvoří převážnou část ražeb.

Je tvořeno slínovci, písčitými slínovci, prachovci a jílovitými vápenci.

Uvedených 8 geotypů představuje faciálně odlišné horniny. Kdy jejich charakter a vlastnosti jsou dány zrnitostním složením jednotlivého typu horninu. Jílovité materiály na straně jedné a písčité (pískovce) na straně druhé představují geotechnicky zcela odlišné materiály.

Bělohorské souvrství, tedy nelze hodnotit jako celek a je nutné charakterizovat jeho hlavní faciální typy jednotlivě.

7.3.3 Jizerské souvrství (Mk2a, Mk2b, Mk3a, Mk3b)

Jizerské souvrství je předpokládáno v oblasti západního portálu v rozsahu staničení 93,190 – 93,250 a dále pak v úseku Km 93,700 – 93,880.

Je tvořeno jemnozrnnými jílovito-prachovitými pískovci až písčitými prachovci.

Ražba (včetně bezprostředního okolí výrubů) bude probíhat převážně v prostředí bělohorského souvrství (cca. 920 m) a částečně v jizerském souvrství (240 m).

7.4 Tektonická stavba

Celá trasa tunelů Maletín se nachází v prostředí křídových sedimentů.

Je pro ně typická primární horizontální (subhorizontální) odlučnost podél vrstevních ploch. Rovněž pak bývá typická přítomnost diskontinuit, které jsou na vrstevnatost víceméně kolmé, přičemž bývají kolmé (mírně kosé) i vzájemně.

Strukturní stavba je tedy podmíněna jednak těmito skutečnostmi, je závislá na vzniku a litologii jednotlivých litologických formací. A následně pak i existencí přítomností výraznějších tektonických linií rozdělujících masív vertikálně i horizontálně. V GTP jsou v podstatě tyto systémy zmíněny. Jedná se však víceméně o obecný popis bez zásadního vztahu k raženým tunelům a portálům. Např. jsou popsány diskontinuity v pískovcích korycanských vrstev, které se však v trase tunelů nevyskytují. Je jasná snaha zpracovatele GTP o co nejjasnější charakteristiku širšího prostředí, která podává celkovou představu o prostředí.

V dalších etapách je však žádoucí přesněji stanovit průběh hlavních litologických rozhraní a jejich průběh vzhledem k raženým tunelům a portálům.

Evidentní je zejména přítomnost poruchových pásem s průběhem SV – JZ (souvisí s nimi i deprese nad

trasou tunelů) a pásem s průběhem SZ – JV. Tato pásma nemusejí souviset se systémy diskontinuit popsanými v GTP.

7.5 Stručná hydrogeologická charakteristika

Trasa prochází územím, v němž jsou popsány křídové kolektory A, B a C.

Příčměž kolektor A se nachází v oblasti východního portálu.

Kolektor B je vázán na pískovce bělohorského souvrství, víceméně oblast západního portálu.

Kolektor C je vázán na pískovce jizerského souvrství a slínovce bělohorského souvrství pod východním hřebenem.

Vodohospodářsky je nejvýznamnější kolektor B.

Z hlediska křídových kolektorů je navržená niveleta vedena vysoko nad všemi uvedenými kolektory. Nebude tedy docházet k ovlivnění režimu těchto kolektorů drenážním účinkem tunelu. Současně nebude docházet k přítokům do prostoru ražeb z těchto kolektorů. K tomuto by docházelo v případě výrazného snížení nivelety řádově o desítky metrů.

Nejbliže niveletě tunelu dle podélného řezu se HPV přibližuje v oblasti vrtu KJ 47, stále je však rozdíl 18 m.

Vyjádření projektanta DÚR Nejbliže je voda v oblasti vrtu KJ 45 v úrovni cca 1 m pod počvou (viz Podélný profil 010)	Vyjádření zpracovatele posudku Souhlasíme s připomínkou projektanta DÚR. (omyl zpracovatele posudku). Prosíme však o porovnání a úpravu podélného řezu a dokumentace vrtu KJ 45, jsou uvedeny rozdílné geotechnické typy v úrovni tunelů. V dokumentaci vrtu KJ 45 je uvedeno Mk3a,b v podélných řezech Mk7a,b. Uvedeno i v následující kapitole 7.7.2.
---	--

Do prostoru ražeb tak budou pouze zasakovat kvartérní, převážně srážková vody. Tyto přítoky budou lokální, závislé na propustnosti prostředí v daném místě, výšce nadloží a aktuálním množství srážek.

V oblasti východního portálu (vrt HJ 52) doporučujeme znovu ověřit hodnoty agresivity podzemní vody s ohledem na železobetonové konstrukce.

Vyjádření projektanta DÚR Souhlas, doplníme do požadavků na podklady do dalšího stupně (TZ, kap. 13).	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

7.6 Podmínky výstavby

7.6.1 Vedení trasy obecně

Trasa je vedena dovrchně ve směru od západu k východu. Díky morfologii vytváří terén nad trasou tunelu dva výraznější hřbety. V případě západního hřbetu je výška nadloží zhruba 25 m, u východního je to do 60 m.

Mezi těmito hřbety se nachází terénní deprese, která prochází přibližně ve směru sv – jz, svažuje se k jz a šikmo tak kříží obě tunelové trouby. K výraznější redukci nadloží dochází v případě jižní tunelové trouby.

Do klenby tunelu tak zasahují (mohou zasahovat) kvartérní sedimenty, v každém případě zde bude ražba procházet zvětralínami bělohorského a jizerského souvrství.

Tato deprese představuje nejrizikovější úsek ražby, a to pro obě tunelové trouby. Tohoto si byl vědom i projektant, který se pokusil položit niveletu trasy hlouběji oproti původnímu projektu.

Z tohoto důvodu vypracoval podrobný rozbor „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“. Obsahem tohoto rozboru je porovnání původně navržené varianty se dvěma hlouběji vedenými trasami. Rozbor postihuje veškerá kritéria geotechnická, geologická, hydrogeologická, ekonomická a realizační. A velice jasně zdůvodňuje snahu o změnu vedení trasy.

Po konzultaci s projektantem vyplynulo, že jako definitivní výškové vedení byla přijata „kompromisní“ varianta B se snížením 6 m.

I přes tuto informaci, je nutné zdůraznit, že ideálním stavem by bylo zvolení hlubšího vedení trasy se všemi jeho výhodami, uvedenými ve zmíněném posudku.

7.6.2 Hradecký portál

Geologický popis hradeckého (západního portálu) zhruba odpovídá vrtům PJ 144 a HJ 43. Zvětraliny, které jsou tvořeny převážně jílovitými a hlinitými písky dosahují mocností do 6 m. Skalní podloží je tvořeno pískovci jizerského souvrství. Jejich pevnost a stupeň zvětrání narůstají (resp. zvětrání klesá) s hloubkou, pevnost přechází postupně od třídy R5 do třídy R3.

Současné je průzkumem indikována porucha probíhající paralelně s portálovou stěnou a oddělující jednotlivé kry v řádu několika metrů.

Při porovnání lokalizace průzkumných děl a podélných řezů je zřejmý nesoulad s polohou vrtů vůči raženým portálům a navazujícím hloubeným úsekům. Zda je tento nesoulad způsoben změnou nivelety během projektu, není zcela jasné.

Jelikož portály obecně jsou nejnáročnějšími částmi stavby, je třeba zrevidovat polohu vrtů předběžného průzkumu vzhledem k definitivní trase. Až následně navrhnout rozsah podrobného průzkumu.

Pozn.: v podélných řezech v konceptu DÚR, příloha 010.2, je místo směru Hradec uvedena Plzeň.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Souhlas, bude opraveno (pouze upřesním, že se jedná o přílohu 010.1).	Se způsobem zpracování souhlasíme.

7.6.3 Olomoucký portál

Geologický popis olomouckého (východního) portálu vychází z vrtů PJ 51 a HJ 52. Mocnost kvartéru je v obou vrtech značně rozdílná, v HJ 52 je to 1,5 m, v PJ 51 je to 5,7 m. Přičemž v případě PJ 51 je kvartér tvořen převážně jíly tříd F6 až F4. Ve vrtu HJ 52 pak štěrkovitými jíly třídy F2.

Skalní podloží je tvořeno jílovitými až písčitými slínovci bělohorského souvrství. Vrt PJ 51 zachytil v úvodu 0,8 m polohu jílovitých pískovců řazených k jizerskému souvrství.

Výrazný rozdíl je i v kvalitě a pevnosti hornin zastižených oběma vrty v předpokládané oblasti ražby. V případě vrtu PJ 51 jsou zastiženy horniny tříd R3 až R2, u vrtu HJ 52 jde převážně o horniny třídy R5.

Rozdíl v mocnosti kvartéru mezi dvěma „sousedními“ vrtu a relikt jizerského souvrství ve vrtu PJ 51 a rozdílná kvalita horniny, jsou s největší pravděpodobností způsobeny existencí příčných i paralelních tektonických linií k trase tunelů.

Obdobně jako u západního portálu je nejednoznačná pozice průzkumných děl vůči poloze hloubené a ražené části. Obdobně je tedy třeba před další etapou průzkumu stanovit polohu stávajících průzkumných děl vůči poloze trasy.

7.7 Ražené tunely

Dle předběžného IGP je trasa ražených tunelů rozdělena na 9 kvazihomogenních celků. Rozdělení víceméně odpovídá stratigrafii, existencí průzkumného vrtu v daném celku a částečně geofyzice.

Rozhraní mezi jednotlivými celky lze předpokládat jako pravděpodobná. V dalších etapách průzkumu bude třeba ověřit průběh těchto hranic zejména v místech s očekávanou výraznou změnou geotechnických vlastností.

Je možná i redukce počtu kvazihomogenních celků, pokud se přihlédne více k vlastnostem hornin z hlediska jejich geotechnických vlastností a chování během ražby.

Jednotlivé celky jsou definovány geomechanickými parametry a klasifikovány podle jednotlivých tunelářských klasifikací, což v zásadě odpovídá TP 76 C.

Není uvedeno zařazení podle ONORM 2203 (přestože se již v Rakousku v původním znění oficiálně nepoužívá).

Klasifikaci podle tříd NRTM, lze tak jak byla definována považovat za poněkud zastaralou, a ne příliš vhodnou pro současné typy staveb. (což lze i považovat za subjektivní názor)

Ne zcela odpovídají zařazení a parametry jednotlivých geotypů uvedených v tabulce č. 5 s popisem uvedeným v podélném geologickém profilu uvedeným v téže zprávě.

Popis některých vrtů uvedených jako charakteristické v jednotlivých kvazihomogenních celcích při porovnání fotodokumentace a popisu neodpovídá (bude uvedeno dále).

7.7.1 Ražené tunely Km 93,190 až Km 93,251 (staničení dle řezu IGP)

Úvodní portálový úsek (západní). Je vymezen víceméně na základě litologie a je tvořen jílovitými pískovci jizerského souvrství s různým stupněm zvětrání (mírně zvětralé až zdravé).

Průzkumné vrtu PJ 44 a HJ 43 jsou dle IGP profilu ještě před tímto úsekem v hloubené části.

Přestože se jedná o portálový úsek, předpokládá se poloha celého raženého portálu včetně nadloží v prostředí hornin tříd R4 a R5. Není předpoklad výskytu kvartérních ani silně zvětralých hornin v profilu tunelu. Jedná se o pro ražený portál velmi příznivé prostředí. Pravděpodobně se však jedná o původní polohu trasy se zvýšenou niveletou.

V podélném řezu uvedeném v konceptu DÚR, je západní portál položen hlouběji a ražený portál se nachází vrcholem kaloty na rozhraní kvartéru a skalních hornin.

Před další etapou průzkumu je nutné provést kontrolu lokalizace dosavadních průzkumných děl vůči definitivní poloze trasy. Následně nelze vyloučit změnu polohy hloubené části a raženého úseku, včetně způsobu zajištění.

7.7.2 Ražené tunely Km 93,251 až Km 93,367

Úsek tvořený jílovito vápnitými pískovci bělohorského souvrství. Pevnostních tříd R4 a R3. Prostředí odpovídá vrtu KJ 45 (zde je však nesoulad v podélném profilu, kde jsou uvedeny horninové typy Mk7b a Mk7a v dokumentaci vrtu KJ 45 je v úrovni tunelu uveden horninový typ Mk3). Poměrně kompaktní hornina je narušená podrcenými polohami. Zda tyto polohy souvisí se subhorizontální vrstevnatostí nebo naopak vertikálními puklinami není příliš zřejmé. Hranice s okolními kvaz. celky je stanovena víceméně jako předpokládaná, jisté (ne zcela zřetelné) rozhraní lze predikovat na základě geofyziky.

7.7.3 Ražené tunely Km 93,367 až Km 93,541

Prachovce a slínovce bělohorského souvrství. Převážně zdravé. V úseku je realizován vrt J 46. Kompaktní hornina s podrcenými polohami. Oproti předchozímu úseku litologický rozdíl. Z hlediska geotechniky lze předpokládat velice podobné chování.

V zásadě lze oba úseky považovat za jeden geotechnický úsek. Z hlediska dalšího průzkumu lze doporučit ověření charakteru rozhraní, na jehož základě je tento úsek vymezen. Obdobně pak i vymezení vůči následujícímu úseku.

7.7.4 Ražené tunely Km 93,541 až Km 93,822

V předběžném průzkumu se jedná o úseky IV, V a VI. Trasa tunelů zde šikmo kříží terénní depresi.

Zhruba v nejnižším místě deprese je realizován vrt PJ 47, východněji pak HJ 48. Tyto úseky se liší litologií skalního podkladu, východní část je tvořena slínovci a prachovci bělohorského souvrství, západní část jílovitými pískovci jizerského souvrství.

Zde jsou uvedeny společně, a to z důvodu, že zásadním geotechnickým problémem je zde značná redukce nadloží a s tím spojené negativní vlivy na ražbu. Současně hranice mezi uvedenými celky není přesně stanovena.

Deprese je vyplněna jílovitými štěrky s polohami jílu třídy F6 CL. Současně i horniny skalního podloží (slínovce) jsou značně nehomogenní (střídání pevných a zcela podrcených, až rozložených poloh).

V průběhu projektu došlo ke snížení nivelety trasy a tím i snížení uvedeného rizika.

Pro další fázi GTP je nutné doplnit údaje o průběhu jednotlivých litologických rozhraní (vrty, georadar, atp.). Stanovit hranici dosahu kvartéru a zvětralinového pláště s ohledem na obě tunelové trouby a propojku č. 2.

Tato oblast představuje zásadní část stavby, na kterou je třeba se v dalších fázích průzkumu zaměřit, a to i s ohledem na již sníženou niveletu.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno do TZ, kap. 13 jako požadavek na další fázi GTP.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

7.7.5 Ražené tunely Km 93,822 až Km 93,881

Úsek vyčleněný na základě litologie v geotypu Mk3a, jizerské souvrství, pískovce (částečně glaukonitické), slabě zvětralé, třída R4. Vrt HJ 48. Popsaná geologie ovšem příliš neodpovídá vrtu HJ 48 (viz Obr. 1), popisu a podélnému profilu v GTP.



Obr. 1 Fotodokumentace jádra vrtu HJ 48

Horniny zastižené vrtem HJ 48(dle fotografie), v úrovni původní nivelety a hlouběji, neodpovídají uvedenému popisu.

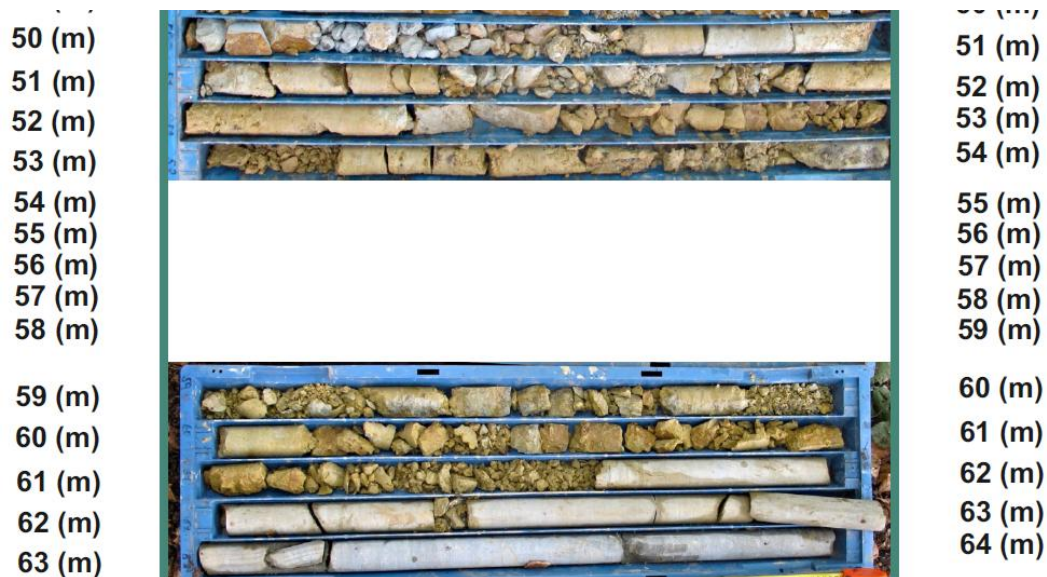
Na základě vrtu HJ 48, se jedná o silně porušené prostředí, bez výrazného zlepšení s hloubkou. Prakticky v celé délce vrtu se nachází výrazně podrcená hornina, charakteru úlomků o velikosti do několika cm.

Hranice s dalším úsekem je stanovena jako pravděpodobná, přičemž se jedná o přechod do slínovců a prachovců bělohorského souvrství. (což v této etapě průzkumu nelze v zásadě lépe stanovit)

7.7.6 Ražené tunely Km 93, 881 až Km 94,199

Úsek VIII v GTP. Slínovce a prachovce s polohami jílovitých a vápnitých pískovců, bělohorské souvrství. Vrtů PJ 49 a KJ 50. Hornina klasifikována ve zprávě i podélném řezu třídami R3 až R2, značně rozpukaná (velmi velká až velká vzdálenost diskontinuit. Z vrtných jader je evidentní střídání pevných, kompaktních poloh s polohami podrcená horniny. V podélném řezu je toto interpretováno přítomností strmých poruchových pásem.

Porovnáním vrtných jader (PJ 49) v prostoru odpovídajícím původnímu vedení trasy, však nelze souhlasit s prostředím odpovídajícím popisu R3 – R2. viz Obr. 2.



Obr. 2 Fotodokumentace jádra vrtu PJ 49

Ke zlepšení dochází cca. v úrovni 61,6 a hlouběji. Lze tedy hypoteticky konstatovat, že při snížení nivelety bude ražba probíhat v kvalitním prostředí. Nadloží však bude tvořeno výrazně porušenou horninou, což odpovídá hloubkové úrovni vrtu PJ 49, 41,7 m.

7.7.7 Ražené tunely Km 94,199 až Km 94,290

V podstatě odpovídá popisu uvedenému pro Olomoucký portál. Vrtý PJ 51 a HJ 52.

Charakteristický je výrazný rozdíl v kvalitě a pevnosti hornin zastižených oběma vrtý v předpokládané oblasti ražby. V případě vrtu PJ 51 jsou zastiženy horniny tříd R3 až R2, u vrtu HJ 52 jde převážně o horniny třídy R5.

Rozdíl v mocnosti kvartéru mezi dvěma „sousedními“ vrtý a relikty jizerského souvrství ve vrtu PJ 51 a rozdílná kvalita horniny, jsou s největší pravděpodobností způsobeny existencí příčných i paralelních tektonických linií k trase tunelů.

V projektu uvedený příčný profil v místě portálu (SO 601_104) je značně zjednodušený, a ne zcela odpovídá podmínkám zachyceným ve vrtech.

7.8 Závěr a doporučení

7.8.1 Obecné shrnutí

Máme-li hodnotit předložený „předběžný geotechnický průzkum pro tunel Maletín“ vyvstává otázka, pro jakou fázi projektu měl být realizován.

Z hlediska TP 76 C, je předběžný geotechnický průzkum realizován pro stupeň DÚR a na jeho základě jsou stanovena hlavní rizika vyplývající z vzájemné interakce mezi podzemním dílem a prostředím, ve kterém je realizováno.

Z pohledu tohoto kritéria, lze obsah průzkumu hodnotit jako dostačující a v některých ohledech přesahující požadavky na předběžný GTP.

V tomto případě, však došlo k posunutí etap průzkumu vůči stupni stavebního řízení. Tato situace přináší

řadu negativních skutečností. A to zejména:

1. Výškové vedení trasy se na základě předběžného GTP ukázalo jako ne zcela vhodné, s řadou negativních skutečností (na situaci reagoval projektant DUR, byla vypracována podrobná zpráva posuzující varianty vedení trasy). Nicméně je nutno konstatovat, že hlubší vedení trasy je z hlediska geotechnického a ekonomického výrazně výhodnější.
2. Zpracovatel DÚR má v tuto chvíli k dispozici pouze předběžný GTP. Tento byl jednak vypracován s ohledem na původní vedení trasy. A současně jeho rozsah a výsledky nejsou pro stupeň DÚR dostačující.
3. Poznatky z dalšího stupně (podrobný GTP) již nebude možno, pokud vůbec, zapracovat do DSP a jen velmi těžko do ZDS. Což logicky výrazně sníží kvalitu přípravy stavby.

7.8.2 Doporučení pro další etapu GTP

Z výsledků předběžného GTP je zřejmé, že horninový masív je tvořen křídovými sedimenty různého litologického složení, geneze a strukturních vlastností. V některých případech jsou však geotechnické vlastnosti jednotlivých geotypů v podstatě identické bez ohledu na litologii a stáří. Rozhraní mezi těmito celky jsou pravděpodobně poměrně ostrá a není dostatečně znám jejich charakter.

Současně lze na základě předběžného GTP stanovit tři hlavní rizikové oblasti. Jsou to obě portálové části a oblast křížení s terénní depresí.

Rovněž je třeba zohlednit skutečnost, že předběžný GTP byl vypracován pro původní variantu výškového vedení trasy.

Pro další etapu GTP je tedy třeba se zaměřit na:

1. Aktualizaci výsledků předběžného GTP v souvislosti s platným vedením trasy.
2. Detailní posouzení geologických podmínek v portálových částech (hloubené i ražené úseky) a v místě křížení terénní deprese. A to pro obě tunelové trouby vzhledem k vzájemným prostorovým ovlivněním.
3. Ověření průběhu a charakteru rozhraní zejména mezi litologickými celky s výraznými rozdíly v geotechnických vlastnostech. Lze doporučit realizaci šikmých, eventuálně vodorovných vrtů (portály). Tyto lépe postihnou průběh subvertikálních rozhraní a struktur. Vzhledem k přístupnosti terénu je i lze realizovat a jsou ideálním doplněním již realizovaných svislých vrtů.
4. Doplnění údajů o strukturní stavbě v prostoru ražby a nejbližším okolí.
5. Doplnění údajů o charakteru, stupni porušení a předpokládaném chování horniny ve výrubu. Např. oblast vrtů PJ 49 a KJ 50, kde v kvazihomogenním celku VIII navozuje popis relativně kvalitní prostředí. Oba vrty tomu již ne zcela nasvědčují. A podrcená pásma ve vrtech jsou interpretována jako separátní strmé poruchy. Logicky se však nemusí jednat o dvě (víceméně náhodně) zachycené poruchy, ale masív v tomto úseku může být takto porušen jako celek.
6. Doplnění a stanovení charakteristických geotechnických parametrů hornin v prostoru ražby a blízkém okolí. Jistou představu již podávají uvedené výsledky, ale mnohdy s velkým rozsahem, logicky způsobeným omezeným počtem zkoušek. (Není třeba charakterizovat geotypy, které se nacházejí zcela mimo trasu).
7. Následnou revizi stanovených kvazihomogenních celků s ohledem na konečnou polohu nivelety a výsledky podrobného GTP.

8 Posouzení podle ČSN 737507 Projektování tunelů pozemních komunikací

Posouzení je provedeno s ohledem na stupeň dokumentace DÚR, případně s ohledem na podrobnost předloženého technického řešení tunelu Maletín. Při hodnocení se zaměřujeme především na prvky stavební části technického řešení, které určují koncepci tunelu a které by bylo v dalším stupni obtížné měnit. V případě technologického vybavení tunelu pouze na části, které přímo ovlivňují technické řešení stavebních konstrukcí nebo mohou zásadním způsobem ovlivnit jejich rozměry.

8.1 Vstupní parametry pro posouzení

Kategorie navazující komunikace:	D26,0/130
Délka LTT:	1312,5 m (100,0 m hloubeno, 1 212,5 m raženo)
Délka PTT:	1312,5 m (112,5 m hloubeno, 1 200,0 m raženo)
Šířková kategorie tunelu:	T-8,0/100
	Vodící proužky 2 x 0,5 m
	Jízdní pruhy 2 x 3,5 m
	Nouzový chodník: 2 x 1,00 m
Bezpečnostní kategorie tunelu:	TA
Světlá výška průjezdného průřezu:	4,8 m
Plocha výrubu (protiklenba):	109,0 m ²
Šířka výrubu:	12,2 m
Tloušťka primárního ostění:	300 mm (tloušťka pro statický výpočet)
Tloušťka sekundárního ostění:	min. 350 mm
Výška nadloží:	max. 65 m
Návrhová rychlost v tunelech:	130 km/hod (stavebně), 100 km/h (technologické vybavení)
Poloměr výškového oblouku trasy:	17 000 m
Podélný sklon trasy:	1,% až 4,5%
Příčný sklon vozovky:	2,5%
Počet tunelových propojek:	4 ks (4 průchozí, 0 průjezdné)
Plocha výrubu propojky:	17,7 m ²
Vzdálenost tunelových propojek LTT:	č.1=218,75 m, č. 2=287,5 m, č. 3=300 m, č. 4=300 m, P=206,25 m
Vzdálenost tunelových propojek PTT:	č.1=206,25 m, č. 2=300 m, č. 3=300 m, č.4=300 m, P=206,25 m
Počet nouzových zálivů:	0 ks

8.2 Posouzení souladu dokumentace s normou ČSN 737507

- P1.** Podle **článku 3.2.1** se délka tunelu v případě skloněných portálových bloků uvažuje jako vzdálenost mezi rovinami vedenými kolmo na osu tunelové trouby v místě plného průřezu tunelu.

Komentář: Projektová dokumentace považuje za začátek a konec tunelu začátek portálových bloků. Z hlediska stavebního a orientace v tunelu (staničení v tunelových metrech TM) považujeme tuto volbu projektanta za správnou a doporučujeme požadavek normy v dokumentaci striktně nevyžadovat. V dalších stupních dokumentace to bude mít vazbu na blokové schéma sekundárního ostění, situování nik, výklenků atd. Se stanovením délky tunelu souhlasíme.

- P2.** Podle **článku 4.1.4** se pro tunely pozemních komunikací delší než 500 m se zpracovává bezpečnostní dokumentace tunelu.

Komentář: V příloze projektu F.13 je zpracována bezpečnostní dokumentace a analýza rizik, která se zabývá identifikací nebezpečí při provozování tunelu a zhodnocením havarijních scénářů v tunelu na základě odhadované intenzity dopravy. Dokumentace je zpracována v souladu s požadavky předpisu TKP-D7, příloha č. 4. **Požadavek normy je splněn.**

- P3.** Podle **článku 4.1.5** se stanoví ochranné pásmo tunelu, zóna ovlivnění, zóna sledování, velikost ochranné zóny tunelu a omezení stavební a jiné činnosti v ochranném pásmu tunelu a ochranné zóně tunelu v projektové dokumentaci pro územní rozhodnutí a zpřesní v dokumentaci pro stavební povolení na základě geotechnického výpočtu a objektů v zóně ovlivnění.

Komentář: V přílohách 004.1 až 004.3 je vyznačeno ochranné pásmo dálnice, ochranné pásmo tunelu a zóna ovlivnění. Přílohy rovněž obsahují izoseisty 20 mm/s při použití trhacích prací. V příloze 003 jsou i další izoseisty 5 mm/s a 10 mm/s. Ochranné pásmo tunelu je podrobně řešeno i v kap. 8 technické zprávy. **Požadavek normy je splněn.**

- P4.** Podle **článku 4.2.3** se jedná o dlouhý tunel délky > 1000 m.

- P5.** Podle **článku 4.2.4** je tunel zatříděn jako jednosměrný

Komentář: V dokumentu F13 je uvedeno, že tunel bude provozován standardně jako jednosměrný. V případě obousměrného provozu při údržbě bude rychlost snížena na 60 km/h. **Požadavek normy je splněn.**

- P6.** Podle **článku 4.2.5** je tunel podle délky a intenzity provozu zařazen do kategorie TA.

- P7.** Podle **článku 6.1.1** se tunely navrhují na návrhovou rychlost (vn) přilehlých úseků pozemní komunikace. Případné snížení návrhové rychlosti vychází z provedeného hodnocení rizik a technicko-ekonomického posouzení. Zpravidla se navrhuje 80 km/h, u tunelu s veřejným chodníkem 60 km/h.

Komentář: Podle dokumentu F13 a provedené analýzy rizik je nejvyšší povolená rychlost v tunelu při jednosměrném provozu 100 km/h. V případě obousměrného provozu při údržbě je rychlost snížena na 60 km/h.

- P8.** Podle **článku 7.1.9** se krátké, střední a dlouhé tunely navrhují v šířkové kategorii T-7,5, pokud hodnocení rizik, za uvážení technicko-ekonomického porovnání nákladů na provoz a výstavbu, nevyžadují nutnost řešení podle šířkové kategorie T-9,0.

Komentář: Tunel je navržen v kategorii T-8,0 se dvěma vodícími proužky na obou stranách tunelu, resp. s jedním vodícím proužkem 0,5 m, z čehož 0,25 m tvoří nátěr vodorovného dopravního značení. Z textu ani výkresové části dokumentace není zřejmé, z jakého důvodu je nutné vodící proužek

provádět v šířce 0,5 m. Ačkoli jsou tunelové trouby provozovány primárně jako jednosměrné, není vyloučen ani obousměrný provoz. Tím je v kap. 7.6.1 zdůvodněna volba šířkové kategorie tunelu T-8,0, která je podle normy určena pro obousměrně provozované tunely. **Požadavek normy je splněn.**

- P9.** Podle **článku 7.5.2** se zároveň s překlápěním příčného sklonu vozovky doporučuje provést podle stejného bodu natáčení celého profilu tunelu.

Komentář: Podle příloh 005 až 008 je zřejmé, že profil tunelu je natočen podle příčného sklonu vozovky, což má pozitivní vliv na celkové dispoziční řešení příčného řezu tunelu. **Doporučení normy je při návrhu příčného řezu tunelu využito.**

- P10.** Podle **článku 8.2.5** se připouští u nouzového chodníku tunelů investičně náročných, např. ražených tunelů, zúžení šířky průchozího prostoru v úrovni jeho povrchu na 0,85 m u chodníku šířky 1,0 m. Toto zúžení je nutno rovnoměrně odstranit do výšky 1,0 m nad úroveň povrchu chodníku.

Komentář: Podle příloh 005 až 008 je zřejmé, že tohoto doporučení normy nebylo při návrhu příčného řezu tunelu využito. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o doporučení, je **návrh příčného řezu tunelu v souladu s požadavky normy.**

- P11.** Podle **článku 9.1.3** se doporučuje řešit tunely střední a dlouhé směrově tak, aby z místa vjezdu do tunelové trouby nebyl viditelný otvor protějšího portálu tunelové trouby.

Komentář: Tunel leží ve směrovém oblouku – **doporučení normy bylo při návrhu trasy splněno.**

- P12.** Podle **článku 9.2.1** nemá být podélný sklon nivelety v tunelu menší než 0,5 % a větší než 5,0 % a zároveň nesmí překročit hodnoty podle ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110.

Komentář: Sklon nivelety tunelu se je 1% až 4,5%. **Požadavek normy je splněn.**

- P13.** Podle **článku 10.2.8** musí poklopy kanalizačních šachet a objektů ostatních sítí technického vybavení odpovídat ČSN EN 124 a v tunelové troubě se zpravidla neumísťují do jízdnic pruhů. Pokud jsou v jízdnicích pruzích v odůvodněných případech navrženy, umísťují se do jejich osy. Třída poklopů ve vozovce je stanovena minimálně D 400, třída poklopů v nouzových a veřejných chodnících minimálně C 250. Všechny poklopy v komplexu tunelu musí být zajištěny proti otevření bez použití speciálního klíče nebo náradí a musí být ve vodotěsném a prachotěsném provedení. Otevírání poklopů je navrženo zpravidla po směru jízdy.

Komentář: Odvodnění pláně vozovky je navrženo podle moderních trendů (např. podle vzorových listů ASFINAG). Pláň vozovky je navržen v jednostranném sklonu, drenážní potrubí pro odvodnění pláně je čistitelné z šachet na čistění boční tunelové drenáže. Tím jsou z prostoru vozovky odstraněny šachty na čistění drenáže. **Použití vozovky bez poklopů má pozitivní vliv na životnost vozovky, její údržbu a výši provozních nákladů.**

- P14.** Podle **článku 11.6.2** se záchranné cesty pro osoby navrhují tak, aby vzdálenost vstupu do záchranné cesty od portálu nebo vzdálenost od nejbližšího jiného vstupu do záchranné cesty v jedné tunelové troubě nepřesáhly 300 m.

Komentář: Vzdálenost záchranných cest je max. 300 m. **Požadavek normy je splněn.**

- P15.** **Článek 11.9.2** definuje požadavky na bezpečnostní plochy. Nástupní plochy musí mít celkovou plochu pro jeden portál min. 500 m² a další parametry definované v normě.

Komentář: Kapitola 7.4.2 technické zprávy uvádí, že před hradeckým portálem je navržena sdružená plocha o výměře 1 500 m² sloužící jako nástupní plocha pro jednotky IZS, provádění úkonů DPČR a servisních prací ŘSD. Norma v čl. 11.9.2 uvádí požadavky na konstrukci nástupní plochy složek IZS. Doporučujeme do technické zprávy a výkresové dokumentace doplnit rozdělení sdružené plochy na

část určenou pro složky IZS s normou požadovanými minimálními parametry a na plochy určené pro jiné účely. V textu by mělo být určeno i to, zda je nutné z hlediska provozních nákladů zimní údržbu provádět na celé ploše, nebo pouze na nástupní ploše IZS a jaké konstrukční parametry by měly plochy mimo plochu IZS mít.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno do koordinační situace (č.p.004.1) a TZ.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

P16. Článek 11.9.3 definuje požadavky na přistávací plochu vrtulníku a dispoziční řešení jejího okolí.

Komentář: Kapitola 7.4.2 technické zprávy uvádí, že přistávací plocha je u portálu zřízena ve smyslu článku normy 11.9.3, čímž jsou definovány i její parametry. **Požadavek normy je splněn.**

P17. Článek 11.10 definuje požadavky na přístupové komunikace.

Komentář: V článku 7.4.2 technické zprávy je uvedeno, že ke sdružené ploše je navržena samostatně vedená příjezdová komunikace napojená na PK č. 36820. Příjezdová komunikace je šířky 3,5 m s výhybnami v přímé viditelnosti vzdálenými od sebe maximálně 100 m. Norma požaduje zřízení přístupové komunikace šířky minimálně 6 m. V odůvodněných případech lze v dohodě se složkami IZS zřídit komunikace v šířce 3,5 m s výhybnami v přímé viditelnosti vzdálenými od sebe maximálně 100 m, přičemž po vzdálenosti maximálně 500 m se zřizuje výhybna umožňující otočení vozidel složek IZS. V textu technické zprávy doporučujeme uvést odkaz dokument, ve kterém je se složkami IZS dohodnuto použití užší přístupové komunikace. Zároveň by mělo být v textu uvedeno, že přístupová komunikace splňuje i další parametry požadované normou (odvodnění, maximální podélný sklon, únosnost) a že je možné podle požadavků čl. normy 11.10.3 otáčení vozidel složek IZS mimo nástupní plochu.

Vyjádření projektanta DÚR Do TZ bude doplněno , že přístupová komunikace musí splňovat parametry definované ČSN 73 7507, čl. 11.10.2. Bude doplněno , že šířka komunikace byla zvolena s ohledem na šířkové uspořádání navazujících komunikací. Do TZ bude doplněn dovětek, že v souladu s požadavkem ČSN 737507, čl. 11.10.3. bude sdružená plocha mimo jiné sloužit i k otáčení vozidel IZS při požáru koncentrovaných na nástupní ploše.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

9 Posouzení podle TKP- D7 Tunely, podzemní stavby a galerie

9.1 Obecně

P18. TKP-D7, kap. 7.2.1: směrové a výškové vedení trasy PK v tunelu musí být již ve studii a DÚR navrženo tak, aby výsledné řešení optimalizovalo nejen trasování PK, ale i umístění tunelu v konkrétních terénních i geotechnických podmínkách.

Komentář: Předložená projektová dokumentace obsahuje přílohu „D.1.5 - 001Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“, která podrobně popisuje proces optimalizace výškového vedení tunelu a volbu výsledného řešení z původních 3 variant v kontextu rizik při výstavbě i vlivu stavby na životní prostředí. Z předloženého dokumentu je zřejmé, že volbě trasy byla věnována náležitá pozornost.

V části týkající se portálových úseků doporučujeme textu technické zprávy i na výkresech uvést, že **poloha ražených portálů může být v dalším stupni projektové dokumentace upřesněna na základě následně provedených IG+HG průzkumů, aby se tento požadavek dostal do DÚR a v DSP bylo možné optimalizovat polohu portálů a tím i rozsah hloubených a ražených úseků tunelu s ohledem na nové poznatky o geotechnických poměrech.**

Vyjádření projektanta DÚR Bude zpracováno. (Dále, v dokumentaci se opakuje upozornění, že dimenze atd. jsou pouze přibližné a v dalších stupních budou optimalizovány. Ze stejného důvodu jsou použity definice typu „<u>přibližné</u>“ délky tunelových trub“, „<u>přibližné</u> staniční“ atp.)	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme. Poznámku na výkresové dokumentaci „Veškeré kóty jsou pouze orientační a budou upřesněny v dalších stupních projektové dokumentace“ nepovažujeme obecně za správnou, protože se tak veškeré rozměry uvedené v dokumentaci DÚR stávají nezávaznými. Není jasné, na základě čeho bude pak vydáno územní rozhodnutí a co bude pro další stupeň závazné, když vše na příslušném výkrese je možné změnit. Domníváme se, že by dokumentace místo obecného „zpochybnění“ všech uvedených rozměrů měla obsahovat konkrétní udání skutečností, které je možné v dalším stupni měnit a na základě čeho. Tento způsob považujeme pro schvalování DÚR, ale i pro další práci na DSP/DZS správnější. Jedná se zejména o úpravu rozsahu hloubených a ražených částí tunelu, dimenzí ostění či způsobu zajištění stability stavebních jam nebo výrubu na základě výsledků dalších stupňů geotechnického průzkumu a s upřesněnými vstupními hodnotami do větší hloubky zpracovaných statických výpočtů. To je v souladu s principy použití observační metody a může projektantovi DSP umožnit snazší provedení změn oproti DÚR. Předpis TKP-D7 v čl. 7.7.3.3 Základní požadavky na návrh odstavec b) pro DSP uvádí: „<i>dodržení odsouhlasené koncepce DÚR, možnost drobných korekcí trasy zejména v příportálových úsecích s ohledem na přesný návrh zajištění stavebních jam a určení polohy portálu pro zahájení ražby (na základě zpřesněných informací)</i>“. Úpravy DSP oproti DÚR předpis umožňuje i bez uvedení, že kóty jsou pouze orientační a budou v dalším stupni upřesněny.
---	--

- P19. TKP-D7, kap. 7.2.1:** hlavní nosné konstrukce (stavební části) tunelových staveb se navrhují s předpokládanou životností 100 let (jedná se o části, které nelze vyměnit); návrhové období pro stavební vybavení tunelové stavby je minimálně 30 let; návrhové období pro technické vybavení je minimálně 15 let.

Komentář: Předpokládaná životnost konstrukcí je v dokumentaci uvedena pouze v kapitole č. 5 technické zprávy v souvislosti s primárním a sekundárním ostěním a v kapitole 8.3, kde je uvedena životnost tunelu jako celku (100 let). Doporučujeme doplnit požadavky na životnost konstrukcí do příslušných kapitol (např. životnost sekundárního ostění do kap. 9.5.2).

- P20. TKP-D7, kap. 7.3:** Návrh tunelu je vždy nutno projednat s MD již ve fázi studie, případně DÚR.

Komentář: Projednání s MD **není v dokumentaci uvedeno**.

Vyjádření projektanta DÚR Bude řešeno v rámci inženýrské činnosti.	Vyjádření zpracovatele posudku Doporučujeme tuto informaci uvést v TZ odkazem, aby byly splněny požadavky TKP-D7.
---	--

- P21. TKP-D7, kap. 7.7.2.1:** V této dokumentaci musejí být vyřešeny trvalé a dočasné zábory (služebnost) nutné pro výstavbu, provoz a údržbu díla. Musejí být řešeny zábory pro kotevní prvky, odvodňovací vrty, studně, příportálové plochy pro údržbu, služební příjezdové komunikace a zábory pro realizaci geotechnického monitoringu, včetně přístupu pro realizaci vlastního měření.

Komentář: Označení trvalých a dočasných záborů v dokumentaci **nalezeno nebylo**. K barevně odlišeným plochám v situacích by bylo vhodné doplnit legendu. Je nutno vyznačit i polohu předpokládaných měřických profilů geotechnického monitoringu prováděného na povrchu území s ohledem na jejich dostupnost a přístup na pozemky.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- P22. TKP-D7, kap. 7.7.2.2.** Výchozími podklady pro zpracování DÚR tunelových staveb jsou:

Vyjádření projektanta DÚR Zpracovatel SO 601 uvedl podklady, které použil při zpracování dokumentace. Ostatní podklady buď nebyly k dispozici (např. místo inventarizace a informací o poloze inženýrských sítí byla HIPem poskytnuta informace, že se nad tunelem žádné pozemní objekty ani inženýrské sítě nenachází, což je uvedeno v TZ, kap.7.5) nebo byly používány jinými zpracovateli a do návrhu SO 601 se promítly pouze nepřímo (např. územně plánovací dokumentace sloužila k návrhu trasy, kterou zpracovatel SO 601 dostal jako hotový podklad od dopravního inženýra, s UPD tudíž zpracovatel SO 601 přímo nepracoval a tak ji neuvedl v podkladech dané části dokumentace, přičemž by měla být uvedena v podkladech souhrnné TZ dálnice).	Vyjádření zpracovatele posudku Doporučujeme tuto informaci uvést v TZ, aby byly splněny požadavky TKP-D7 a byla podkladem i pro projektanta DSP.
--	---

P22 a) územně plánovací dokumentace, včetně příloh (pokud byla zpracována a přijata);

Komentář: *Neuvedeno v podkladech*

P22 b) studie podle pododdílu 7.6.1. této kapitoly, včetně podkladů (pokud byla zpracována);

Komentář: *Neuvedeno v podkladech.*

P22 c) dokumentace o hodnocení vlivu stavby na životní prostředí podle zákona č. 100/2001, viz TKP-D 11;

Komentář: *Poskytnuta jako součást podkladů k hodnocení dokumentace tunelu*

P22 d) geotechnický průzkum (zpravidla předběžný);

Komentář: *Splněno (předběžný geotechnický průzkum INSET 2019).*

P22 e) dopravně-inženýrské údaje,

Komentář: *V průvodní zprávě je uveden dokument: „Koncepce nákladní dopravy pro období 2017-2023 s výhledem do roku 2030 vydaná Ministerstvem dopravy schválená Usnesením vlády České republiky ze dne 25.1.2017“*

P22 f) údaje o poloze inženýrských sítí a povrchové zástavbě v zóně ohrožení (inventarizace);

Komentář: *Neuvedeno v podkladech.*

P22 g) návrh směrového a výškového vedení trasy PK, návrh šířkového uspořádání PK;

Komentář: *Výškové vedení trasy tunelu posuzováno variantně (viz dokument „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín 08/2019).*

P22 h) specifické podmínky objednatele formulované v ZOP-D, případně ZTKP-D;

Komentář: *Neuvedeno v podkladech.*

P22 i) studie převládajícího proudění větrů;

Komentář: *Neuvedeno v podkladech.*

P22 j) hluková studie (v blízkosti obcí), rozptylová studie;

Komentář: *Neuvedeno v podkladech.*

P22 k) stanovisko MD ČR z hlediska technickoekonomického a dopravního;

Komentář: *Neuvedeno v podkladech.*

P22 l) koncepce požárně- bezpečnostního řešení (dle přílohy č. 4 TKP-D7).

Komentář: *Splněno – viz příloha F11.*

P23. TKP-D7, kap. 7.7.2.4 DÚR tunelových staveb obsahuje:

9.2 a) Písemná část:

P22 aa) identifikační údaje, záborový elaborát, včetně potřeb pro ZS (plochy, příjezdy, přípojky, přeložky), požadavky na věčná břemena – služebnost;

Komentář: *Dané informace v dokumentaci nejsou uvedeny.*

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
---------------------------	--------------------------------

Identifikační údaje jsou uvedeny v TZ, kap.1. V kap. 1.1.2 je uvedeno, že záborový elaborát je v části F.2 + identifikační údaje na zpracovatele této části. Dle požadavků investora nemají být plochy pro ZS řešeny (v čase projektových příprav je nelze legislativně řešit – nelze je vyvlastnit, proto jejich zajištění je ponecháno až na zhotovitele stavby). Je řešena služebnost způsobená tunelem. Opačné ovlivnění, tzn. tunelu sousedními objekty zde není (dle informací HIPa se žádné relevantní objekty v okolí tunelu nenachází). Do kap. 11.1 bude doplněno, že na žádost objednatele nejsou řešeny žádné plochy pro ZS (ani s ním spojené související objekty) mimo budoucí těleso dálnice. Do kap. 7.5 bude doplněno, že se nad objekty nenachází žádné objekty ani sítě choulostivé na poklesy podloží.	Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	---

P22 ab) zdůvodnění základní koncepce vedení trasy a tunelové stavby, včetně variant;

Komentář: V dokumentaci není zdůvodněno nákladné zajištění portálových stěn pomocí kotvených pilotových stěn a jejich rozsah. Výškové vedení trasy tunelu je v dokumentaci posuzováno variantně (viz dokument „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín 08/2019).

Vyjádření projektanta DÚR Zajištění pomocí pilotové stěny bude nahrazeno ekonomicky příznivějším záporovým pažením.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	---

P22 ac) členění dokumentace na jednotlivé objekty, podobjekty a provozní soubory – zůstává platné i v dalších stupních dokumentace;

Komentář: *Splněno.*

P22 ad) komplexní vyhodnocení geotechnického průzkumu s doporučením pro jednotlivé fáze projektování a realizace díla;

Komentář: *Dokumentace obsahuje výsledky předběžného IG+HG průzkumu a v textu zdůvodňuje použití příčného řezu tunelu s protiklenbou. Trasa tunelu není rozdělena na kvazihomogenní celky s popisem předpokládaného chování horninového masivu na ražbu tunelu, které by mohly být v dalším stupni v rámci podrobného geotechnického průzkumu (GTP) upřesněny. V podélných řezech nejsou zohledněny kvazihomogenní celky ani tunelářské klasifikace, které zpracovatel předběžného GTP pro trasu tunelu v průzkumu definuje.*

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno do podélných řezů.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	---

P22 ae) popis stavebního řešení objektů a podobjektů, včetně návrhu technologie výstavby;

Komentář: *Splněno s připomínkami v dalším textu.*

- P22 af)** stanovení požadavků na vodotěsnost díla dle způsobu jeho využití a dle zastiženého geologického a hydrogeologického prostředí;

Komentář: *Splněno s připomínkami v dalším textu.*

- P22 ag)** popis technického vybavení tunelu, včetně vazby na přilehlé úseky trasy, stanovení způsobu napájení, způsobu větrání, řízení dopravy a technického vybavení tunelu (EPS atd.), popis operátorského pracoviště a dispečinku;

Komentář: *Splněno s připomínkami v dalším textu.*

- P22 ah)** definování požadavku na služební a servisní plochy u PTO (pro stavební a zimní údržbu), vlastní PTO (umísťuje se vždy vpravo ve směru jízdy, zpravidla před portálem), zásahové plochy IZS – po dohodě všech dotčených složek mohou být společné s plochami pro údržbu, Policii ČR pro řešení přestupků (např. odstavení porouchaných nákladních vozidel) a plochu pro nouzové přistání helikoptéry;

Komentář: *Splněno s připomínkami v dalším textu.*

- P22 ai)** předběžný statický výpočet primárního a definitivního ostění tunelu;

Komentář: *Splněno s připomínkami v dalším textu.*

- P22 aj)** bezpečnostní dokumentace tunelu (ve smyslu přílohy č. 4);

Komentář: *Splněno.*

- P22 ak)** koncepce požárně bezpečnostního řešení (ve smyslu přílohy č. 4);

Komentář: *Splněno.*

- P22 al)** soupis všech doprovodných dokumentací;

Komentář: *Dané informace v dokumentaci nejsou uvedeny.*

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

- P22 am)** koncepce organizace výstavby (včetně dopravních opatření pro stavbu, ploch ZS a příjezdů na stavbu, zdrojů energie, ochrany stavby proti povodním);

Komentář: *V dokumentaci není podrobněji řešeno.*

Vyjádření projektanta DÚR Dle požadavků investora dokumentace ZS neřeší (bude čistě v režii zhotovitele stavby). Do kap. 11.1 bude doplněno , že na žádost objednatele nejsou řešeny žádné plochy pro ZS (ani s ním spojené související objekty) mimo budoucí těleso dálnice.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

- P22 an)** přehled průzkumů, které je nutno zpracovat pro další stupeň dokumentace;

Komentář: *Splněno.*

P22 ao) zajištění ochrany životního prostředí (včetně uložení rubaniny a likvidace odpadů a vod apod.);

Komentář: V dokumentaci SO 601 není podrobněji řešeno.

P22 ap) popis jednotlivých technických provozních souborů.

Komentář: Splněno s připomínkami v dalším textu.

9.3 b) Statická část:

P22 ba) výpočty stability svahů stavebních jam, pažení stavebních jam apod.;

Komentář: Splněno s připomínkami v dalším textu.

P22 bb) zjednodušený výpočet průkazu dimenzí primárního a definitivního ostění pro předpokládaná zatížení, resp. kombinaci;

Komentář: Splněno s připomínkami v dalším textu.

P22 bc) výpočet sedání nadloží a šířky poklesové kotliny.

Komentář: Sedání nadloží je vypočteno v rámci modelu MKP pro posouzení dimenzí primárního ostění. Šířku poklesové kotliny je nutno upřesnit.

9.4 c) Výkresová část:

P22 ca) přehledná situace M 1 : 5 000 (2 000);

Komentář: V dokumentaci je uvedeno.

P22 cb) koordinační situace M 1 : 1 000 (včetně zakreslení všech zón, hranice dočasných a trvalých záborů pozemků, hrany stavebních jam a předzářezů, ploch zařízení staveniště, včetně příjezdových staveništních komunikací, trvalých příjezdových komunikací a nástupních ploch záchranných jednotek, ploch pro odstavení porouchaných nákladních vozidel, ploch pro údržbu tunelu, ploch pro nouzové přistání helikoptéry, vedení všech tras kabelů a trubních vedení (včetně provizorních pro ZS);

Komentář: Splněno pouze částečně. Hranice dočasných a trvalých záborů pozemků nejsou v dokumentaci vyznačeny. Nástupní plochy nejsou rozděleny podle funkce.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

P22 cc) vzorové příčné řezy M 1 : 100;

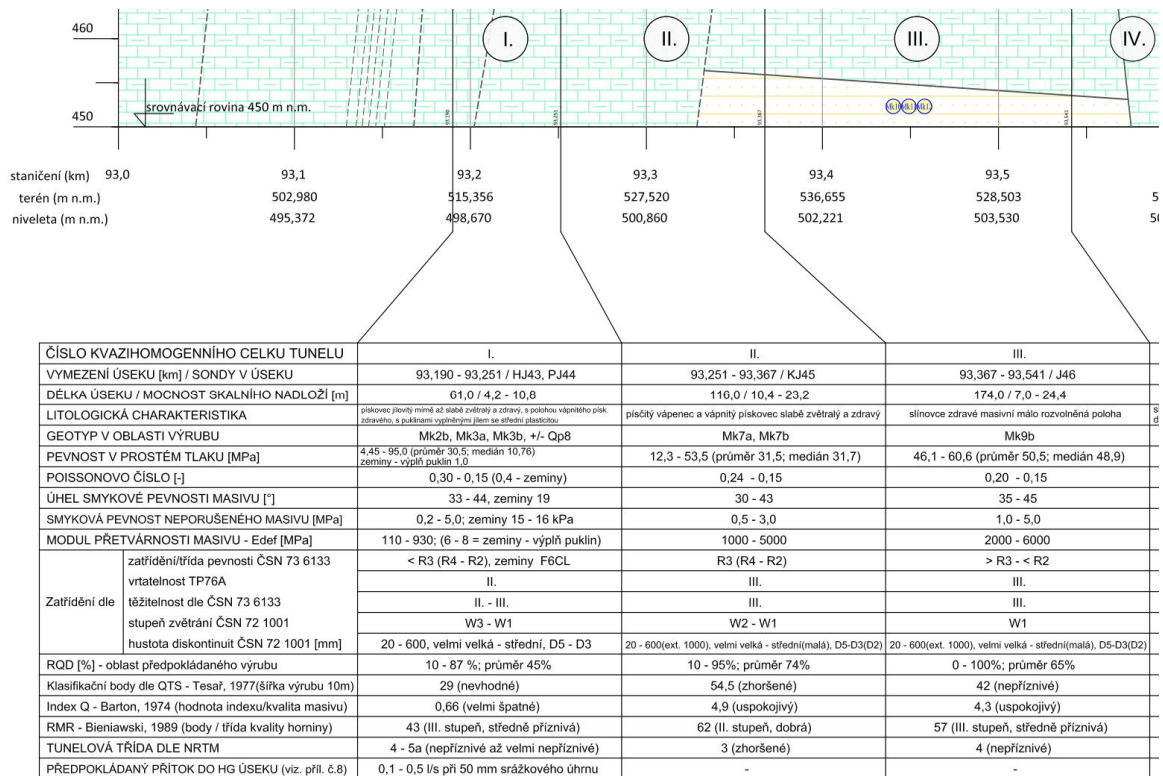
Komentář: V dokumentaci jsou uvedeny standardní příčné řezy hloubenými a raženými úseky tunelu bez dokladování řezů s výklenky požárního hydrantu, kabin SOS a šachet na čištění drenáže pláně vozovky.

Vyjádření projektanta DÚR TKP-D7 požaduje dokládání příčných řezů s výklenky až ve stupni DSP. Jedná se o podrobnost nad rámec stupně DUR, neboť nemá vliv na osazení SO do území.	Vyjádření zpracovatele posudku Pro osazení SO do území postačuje pouze situace. Přesto má stupeň DÚR výrazně více příloh a řeší se s větší podrobností, než vyžaduje pouze osazení do území. Argument nepovažujeme za relevantní. Předpis TKP-D7 neuvádí ve stupni DÚR, které příčné řezy mají být v dokumentaci dokladovány.
---	--

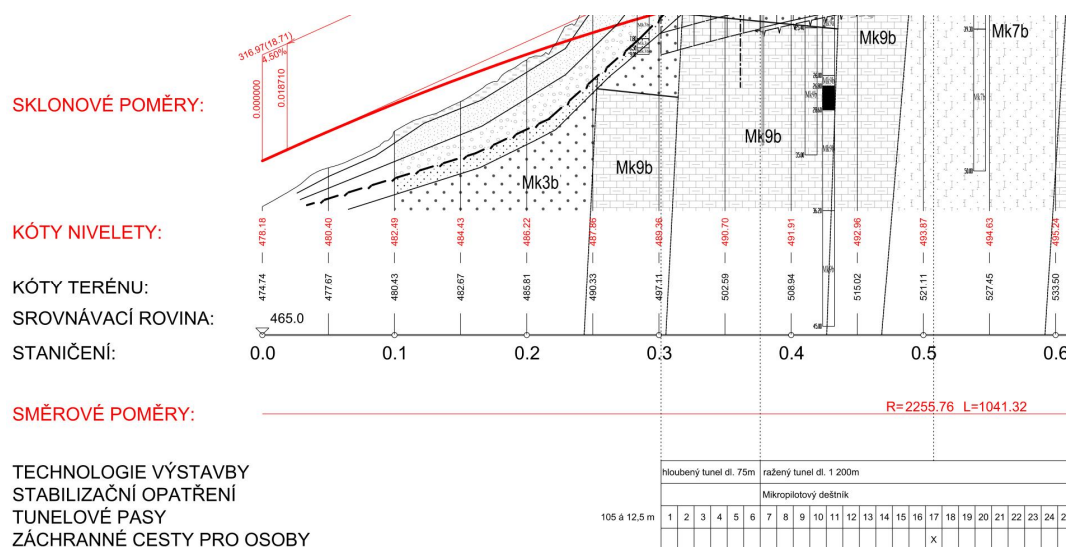
	Měly by být uvedeny ty, které souvisí s navrženým technickým řešením, definují jeho koncepci a určují tvarově hlavní nosné konstrukce tunelu. Jedná se o definování koncepce technického řešení pro další stupně projektové dokumentace.
--	--

P22 cd) podélné profily s geotechnickými údaji a technologií postupu výstavby M 1 : 2 000/200;

Komentář: V podélných řezech nejsou využity hodnoty zjištěné v rámci předběžného geotechnického průzkumu (Podélný geotechnický profil tunelem Maletín na straně 55 závěrečné zprávy pasportu E1 – Tunel Maletín). Údaje uvedené v tomto řezu viz Obr. 3.



Obr. 3 Údaje poskytnuté v rámci podélného řezu tunelem Maletín v předběžném GTP



Obr. 4 Údaje převzaté z předběžného GTP do podélného řezu tunelem

Vyjádření projektanta DÚR Do podélných řezů budou doplněny základní geotechnické informace a rozdělení trasy do kvazihomogenních celků.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

- P22 ce)** charakteristické příčné řezy s geotechnickými údaji a se zakreslením objektů a ochranných zón M 1 : 200; příčné řezy s geotechnickými údaji v místě stavebních jam a předzářezů se zakreslením způsobu zajištění stability svahů/stěn stavební jámy a hranice záboru pozemků;

Komentář: V příčných řezech jsou uvedeny geotechnické údaje, ochranné zóny a hranice záboru pozemků uvedeny nejsou. Způsob zajištění stability svahů je uveden.

Vyjádření projektanta DÚR Hranice zábor budou doplněny .	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- P22 cf)** výkresy ostatních stavebních objektů M 1 : 100;

Komentář: V dokumentaci je uvedeno.

- P22 cg)** schéma technologie výstavby;

Komentář: V dokumentaci je uvedeno. Připomínky viz kapitola 18.25 této zprávy.

- P22 ch)** schémata technologického vybavení tunelů;

Komentář: V dokumentaci je uvedeno.

- P22 ci)** vizualizace portálových úseků (zákresy do fotografií);

Komentář: V dokumentaci jsou uvedeny výkresy pohledů na oba portály. Zákresy do fotografií uveden nejsou.

Vyjádření projektanta DÚR Dokumentace obsahuje pohledy na portály, které znázorňují jejich architektonické řešení.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

- P22 cj)** geotechnický monitoring, návrh vzdálenosti měřických profilů, sledované veličiny;

Komentář: Projekt GTM je uveden pouze s obecnými zásadami s minimálním rozsahem pro konkrétní řešení tunelu Maletín.

Vyjádření projektanta DÚR Smyslem GTM ve stupni DUR je definování obecných zásad provádění GTM bez zbytečných podrobností, které by mohly ve vyšších stupních projektové přípravy (po provedení podrobného GTP a návrhu jednotlivých tříd ražnosti) působit spíše kontraproduktivně.	Vyjádření zpracovatele posudku Smyslem projektu GTM v každém stupni projektové dokumentace je návrh konkrétní koncepce monitorování navržených konstrukcí, jejich chování a chování horninového masivu v závislosti na typu konstrukce v daném geotechnickém prostředí. Popis obecných zásad monitorovacích metod bez vazby ke konkrétnímu technickému řešení je předmětem odborné literatury a platných předpisů, které není nutné v projektu opakovat. Každý stupeň projektové dokumentace vychází z aktuálního stupně poznání daného prostředí a z něj vyplývajícím návrhu technického řešení. Jednotlivé stupně projektové dokumentace se
---	---

	zvyšující se úrovní poznání o geotechnických podmínkách technické řešení upřesňují. Totéž platí i o požadavcích na geotechnický monitoring a na základě těchto požadavků zpracovaný projekt GTM. Uvádění zbytečných podrobností zpracovatelé posudku nepožadují. Je pouze nutné uvést požadavky projektanta, které souvisí s konkrétním technickým řešením navrženým v rámci DÚR a odpovídajících prostředků GTM, na základě kterých projektant požaduje ověřit předpoklady projektové dokumentace. Jedná se o ověření okrajových podmínek, za kterých navržené technické řešení platí. Pokud po provedení podrobného GTP dojde na základě jeho výsledků v dalším stupni k úpravě technického řešení, dojde případně i k úpravě GTM. Právě z tohoto důvodu nepovažujeme za vhodnou pouze poznámku, že žádná z kót na výkresech není závazná, ale uvedení konkrétních změn, které jsou v souvislosti s upřesněním geotechnických podmínek v dalším stupni možné a očekávané.
--	--

P22 ck) základní koordinační schéma technického vybavení tunelu.

Komentář: V dokumentaci je uvedeno.

P24. TKP-D7, kap. 7.7.2.5: Rozsah DÚR tunelových staveb

9.5 a) *Stavební část:*

P23 aa) vlastní technické řešení (situační výkres, podélný profil s příčnými řezy s geologií, vzorové příčné řezy, řešení portálů, včetně osazení do terénu, primární a definitivní ostění, způsob zajištění vodonepropustnosti ostění (izolační systém), koncepce provizorního a definitivního odvodnění tunelu, včetně opatření pro úpravu důlní vody, základní statické a stabilitní výpočty;

Komentář: V dokumentaci je obecně uvedeno, konkrétní připomínky k jednotlivým přílohám viz kapitola 18 tohoto dokumentu.

P23 ab) hodnocení geotechnických podmínek pro tunelování, včetně stanovení typu chování horninového prostředí;

Komentář: *Horninový masiv není rozdělen na kvazihomogenní celky s definováním reakce masivu na ražbu tunelu (stanovením typu chování horninového prostředí).*

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Chováním horninového prostředí (vč. popisu základních rizik) se zabývá Příloha č.1 „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“ k TZ tunelu. Požadavek na rozdělení horninového masivu na kvazihomogenní celky je kladen (dle KTP-D7) až na dokumentaci ve stupni DSP. Přesto je v TZ předběžné rozdělení do kvazihomogenních celků a technologických tříd výrubu uvedeno a to v tab.5. kapitoly 6.2.1.5. Rozdělení na kvazihomogenní celky bude doplněno do podélných řezů.	Vzhledem k tomu, že výsledky IGP rozdělují horninový masiv do kvazihomogenních celků, bylo by vhodné z těchto informací vyjít a ve stavební části dokumentace na ně navázat. Pokud projektant považuje za vhodné jiné rozdělení trasy tunelu podle typu chování horninového prostředí při ražbě, je to určité možné, ale podle požadavků TKP-D7 je potřeba toto hodnocení provést a dokumentaci DÚR jako výchozí stav pro další stupeň projektové dokumentace dokladovat. Příloha č. 1 popisuje horninové prostředí

	v závislosti na poloze nivelety a tato příloha slouží jako podklad pro situování tunelu v DÚR. V TZ DÚR by mělo být uvedeno hodnocení geotechnických podmínek pro tunelování a předpokládaného chování horninového masivu při ražbě pro konkrétně vybranou variantu polohy nivelety. Citovaná kapitola 6.2.1.5 uvádí v TAB 5 rozdělení do technologických tříd výrubu pouze pro PTT s tím, že není uvedeno, jestli se očekává stejné rozdělení i v LTT. Odkaz na kvazihomogenní celky, které v dokumentaci nejsou uvedené nemá žádnou informační hodnotu. V tabulce č. 5 uvedené TTV neodpovídají TTV uvedeným v dokumentu „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“. Text TZ DÚR by bylo vhodné sladit s textem tohoto dokumentu, pokud z něj DÚR vychází a závěry z něj do DÚR přebrat jako výchozí předpokad dalšího řešení.
--	--

P23 ac) základní návrh technologie provádění, včetně předběžného statického výpočtu jednotlivých fází výstavby, nároky na IGP;

Komentář: *Splněno.* Konkrétní připomínky k jednotlivým přílohám viz kapitola 18 tohoto dokumentu.

P23 ad) stavební řešení jednotlivých provozně-technických objektů a jejich osazení do terénu;

Komentář: *Splněno.*

P23 ae) zpracování koncepce bezpečnostních stavebních úprav (nouzové zálivy a prostory pro otáčení, únikové a záchranné komunikace, průjezdné a průchozí propojení tunelových trub, příjezdové komunikace pro záchranné složky IZS, včetně nástupních ploch);

Komentář: *Splněno.*

P23 af) stanovení rozsahu a provedení podzemních a nadzemních technických objektů, zařízení pro odvod tepla a kouře;

Komentář: *Splněno.*

P23 ag) požární vodovod, včetně zdroje vody;

Komentář: *Splněno.*

P23 ah) možný střet zájmů (ložiska nerostů, chráněná ložisková území, ochranná pásma vodních zdrojů apod.);

Komentář: V dokumentaci je uvedeno (ve zprávě geotechnického průzkumu). Doporučujeme doplnit do technické zprávy.

Vyjádření projektanta DÚR Do TZ, kap. 7.5 bude doplněno: „Dle informací uvedených v GTP, kap. 3.9 se v navrhované trase nenachází žádné poddolované území a pouze v širším okolí jsou evidována stará důlní díla a potenciální ložiska železných rud, která však mají nízkou prozkoumanost.“	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	---

P23 ai) opatření na minimalizaci a kompenzaci účinků stavby na životní prostředí;

Komentář: *Splněno. Není zřejmé, proč je v celé délce tunelu navržen tlakový systém hydroizolace a příčný řez se spodní klenbou, když se ustálená hladina podzemní vody nachází hluboko pod niveletou tunelu a horninový masiv má nízký koeficient filtrace. Jedná se o technické řešení výrazně zvyšující investiční náklady i rizika vad při provádění a údržbě za provozu.*

Vyjádření projektanta DÚR S odkazem na velmi komplikovaný a zdoluhavý proces posouzení vlivu na životní prostředí (EIA) zástupci investora požadovali návrh tunelu s maximální eliminací rizik spojených s drenážními účinky tunelu a to i za cenu vyšších investičních nákladů. Proto bylo navrženo a investorem odsouhlaseno toto konzervativní řešení. Vysvětlení bude doplněno do kap. 7.6.1.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

P23 aj) základní stanovení zóny ovlivnění, ve které se mohou projevit nepříznivé indukované účinky stavby, a prognóza velikosti těchto účinků;

Komentář: *Tvar předpokládané poklesové kotliny a velikost sedání nejsou uvedeny. Zálomové úhly nejsou v příčných řezech určeny správně. Je uveden rozsah zóny sledování.*

Vyjádření projektanta DÚR Zálomové úhly budou opraveny. Velikost sedání bude doplněno do SV.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme. Hodnota předpokládaného sedání by měla být obsažena nejen ve statickém výpočtu, ale i v TZ. Statický výpočet prokazuje konstatování použité pro návrh technického řešení.
--	---

P23 ak) základní stanovení rozsahu trhacích prací a stanovení zóny ohrožení seizmickými účinky;

Komentář: *Součástí přílohy technické zprávy jsou vstupní hodnoty trhacích prací, v situaci jsou uvedeny isoseisty účinků trhacích prací.*

P23 al) inventarizace objektů v zóně ovlivnění a podél dopravních tras těžké staveništní dopravy a základní stanovení odolnosti objektů zejména na deformační a seizmické účinky (povrchové stavby všech druhů, podzemní stavby, inženýrské sítě povrchové i podzemní, prameny, studny, jiné jímací objekty, případně jiné nemovitosti), závěry stavebně technického průzkumu;

Komentář: *Podle informací uvedených v dokumentaci se v zóně ovlivnění nenacházejí žádné objekty..*

P23 am) základní koncepce GTM při stavbě tunelu, včetně monitoringu objektů v zóně ovlivnění a podél dopravních tras a stanovení případného dočasného záboru pozemků pro monitorovací objekty;

Komentář: *Podrobné připomínky k projektu GTM viz kapitola 15 tohoto dokumentu.*

P23 an) možnost uložení rubaniny, případně způsob dalšího využití;

Komentář: *Použitelnost rubaniny je hodnocena v kap. 6.2.1.6 technické zprávy. Z hlediska možnosti uložení rubaniny a deponií je v dokumentaci pouze uvedeno že: "Pro ZS a deponie jsou určeny pouze plochy **v záboru budoucího tělesa dálnice**. Žádné dočasné zábory pro tyto účely*

nejdou uvažovány, a pokud je zhotovitel bude potřebovat, musí si je sjednat sám, **na vlastní odpovědnost a ve vlastní režii**“. Vzhledem k tomu, že jen z ražených částí tunelu bude při ploše příčného řezu cca 110 m² a délce ražených úseků tunelu cca 2400 m vytěženo 264 000 m³ rubaniny v rostlém stavu, lze předpokládat, že tento objem rubaniny nepůjde deponovat v trase dálnice a vzniknou tak v odhadu IN a později v položkovém rozpočtu stavby **neoceněné náklady**, které zhotovitel započítá do výsledné ceny díla.

Vyjádření projektanta DÚR Takto bylo postupováno na základě požadavků investora, který poskytl vysvětlení, že dočasné zábory pro deponie (stejně tak, jako dočasné zábory pro ZS) nelze vyvlastňovat a tak by z hlediska přípravy stavby mohli způsobit patovou situaci. Do kap. 11.1 bude doplněno, že na žádost objednatele nejsou řešeny žádné plochy pro ZS (ani s ním spojené související objekty) mimo budoucí těleso dálnice.	Vyjádření zpracovatele posudku S vysvětlením souhlasíme.
--	--

P23 ao) postup a technologie výstavby ve vazbě na organizaci výstavby komunikace;

Komentář: *Není uvedeno.*

Vyjádření projektanta DÚR ZOV je řešeno v samostatné části dokumentace. TZ tunelu se v kap. 1.1.2 uvedeno, že ZOV je řešeno v části C.4.2.	Vyjádření zpracovatele posudku S vysvětlením souhlasíme. V kapitole 1.1.2. je uveden pouze seznam hlavních řešitelů související části dokumentace. Nejsme schopni posoudit, jestli se ZOV v odpovídajícím rozsahu zabývá postupem technologie výstavby tunelu ve vazbě na organizaci výstavby komunikace.
--	---

P23 ap) stanovení principu ochrany proti účinkům bludných proudů.

Komentář: *Řešeno v rámci provozních souborů.*

P25. TKP-D7, kap. 7.7.2.6: Položky soupisu prací a orientační stanovení stavebních nákladů. Odhad nákladů stavby se v DÚR provádí v případě, že objednatel tento požadavek zahrne do ZOP-D. Zpracuje se zpravidla formou odborného odhadu nákladů.

Komentář: *Připomínky k odbornému odhadu nákladů stavby viz kapitola 18.1 této dokumentace.*

10 Posouzení podle TKP-18 Betonové konstrukce a mosty

TKP 18 definuje v tabulce 18-2 minimální požadavky na beton definitivního ostění C25/30.

Komentář: Doporučení na provádění sekundárního ostění tunelu z pevnostní třídy betonu C25/30 je v souladu s požadavky TKP 18. Bylo by dobré zvážit požadavky na beton spodní klenby tunelu s ohledem na omezení agresivity prostředí i možnost promrzání.

Požadavek na provádění konstrukcí sekundárního ostění podle TKP 18 se v technické zprávě objevuje v kapitole 7.6.2.3. Další požadavky TKP-18 se týkají nároků a požadavků na provádění tunelů a pro stupeň dokumentace DÚR nejsou relevantní.

Vyjádření projektanta DÚR Třída C30/37 se nám z uvedených důvodů jeví jako vhodnější, přesto připomínku bereme na vědomí a tak použití betonu C30/37 pro spodní klenby nenařídíme, ale pouze doporučíme.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	---

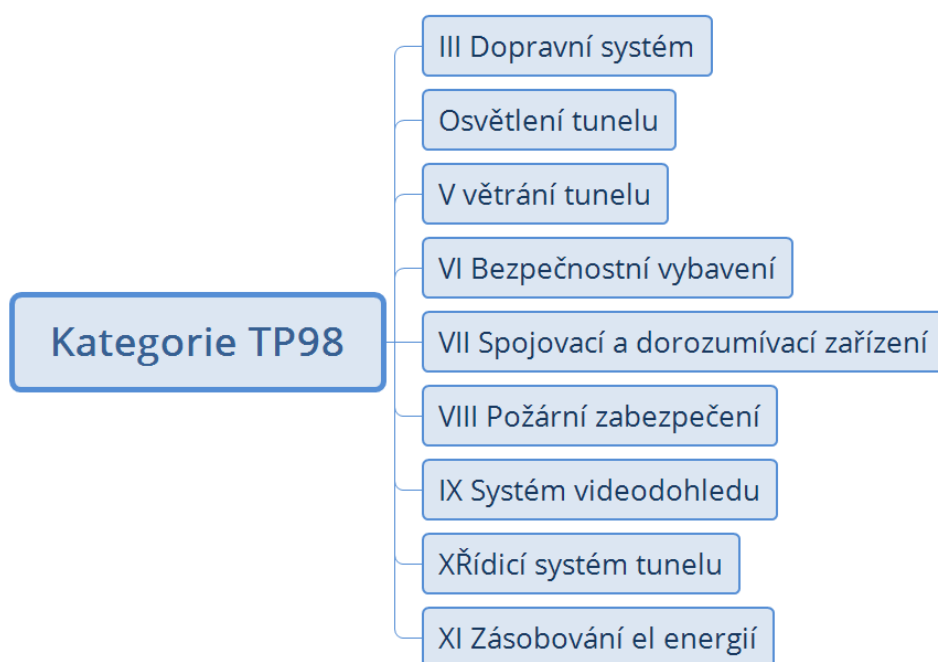
11 Posouzení podle TKP-24 Tunely

TKP-24 definuje požadavky na provádění stavby a případně požadavky na zpracování realizační dokumentace stavby. Pro posuzování dokumentace ve stupni DÚR nejsou požadavky vzhledem k podrobnosti návrhu technického řešení relevantní (viz článek 24.A.1 TKP24).

12 Posouzení podle TP-98 Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací

Předmětem posouzení je technická zpráva dokumentace DÚR, zpracovatel SUDOP PRAHA. Technické podmínky „Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací“ (dále TP98) stanovují zásady pro technologické vybavení tunelu pozemní komunikace. Kromě dělení technologického vybavení tunelu na jednotlivé systémy, uvádí metodiky výpočtu u souborů, které lze exaktně počítat (osvětlení, ventilace). U ostatních souborů jsou stanoveny základní technické požadavky a funkční principy. TP jsou základem pro systémově sjednocenou technologii tunelů v České republice. TP98 jsou schváleny doložkou MDS - OPK, č.j. 449/03-120-RS/1 ze dne 28. 8. 2003, s účinností od 1. 10. 2003.

K TP98 byla schválena „Změna 1“ MDS-OSI č. j. 748/10-910-IPK/1 ze dne 30. 8. 2010 s účinností od 1. září 2010. Tato změna souvisí s optimalizací vybavení a zvýšením bezpečnosti v tunelech pozemních komunikací. Posuzování předložené dokumentace vychází z obou výše uvedených dokumentů. Technické podmínky vnáší systém do pojmů souvisejících s technologiemi tunelu, pokud jsou pojmy usprádané v taxonomii, jedná se o ontologii. Ontologie tvořená několika vrstvami byla vytvořena pro ŘSD a lze ji najít na www.tunely.unas.cz. Bohužel zadání pro zpracování dokumentace patrně nevyžaduje uspořádat provozní soubory (PS dle kategorií v TP nebo dle ontologie na webu). A provozní soubory jsou řazeny tak, že je ztížena kontrola, např. v kategorii „Větrání tunelu“ by logicky měly být i senzory pro měření škodlivin, pokud jsou základem pro řízení.



Obr. 5 Ontologie provozních souborů technologického vybavení tunelu

Vyjádření projektanta DÚR T1 - Ontologie není oficiální dokument vydaný ŘSD a nebyla součástí zadání.	Vyjádření zpracovatele posudku Souhlasíme, ale zadavatel projektu by měl příště trvat na skladbě projektu minimálně dle obr. 5, což je kategorizace dle platného a závazného předpisu TP98.
---	---

Výsledkem analýzy technické zprávy a výkresové dokumentace je potom struktura obsahu posouzení, kdy nejsou jednotlivé PS hodnoceny dle funkčních kategorií, ale tak, jak jdou po řadě v technické zprávě. Proto, aby byla logika hodnocení jasnější, je vždy na závěr logické kategorie uvedeno „Dílčí zhodnocení“ Manažerské shrnutí všech posouzení je uvedeno v Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

Předmětem posuzování je Technická zpráva zpracovaná společností SUDOP (12/2019). Technologické vybavení tunelu je také kontrolováno i dle technické zprávy části F11-TZ Požárně bezpečnostního řešení stavby. Na případné neshody v obou technických zprávách je upozornění v textu.

12.1 Dopravní systém

Tunel musí především plnit dopravní funkci, a proto by dokumentace měla minimálně obsahovat pojmy, které jsou uvedeny v Obr. 6. Musí být popsány dopravní stavy, které mají být realizovány dopravním značením- aktory dále musí být popsány dopravní parametry, které se mají měřit s tím, jak jsou zpracovány a k čemu se využívají, což v technické zprávě nebylo nalezeno.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
T2 – Dopravní systém – chybějící specifikace konkrétních dopravních stavů tunelu a z něho vyplývajících detailních pozic a specifikací konkrétního pevného a proměnného dopravního značení – bez zpracování dopravního řešení dálnice a tunelu nelze toto zpracovat, projekt v tuto chvíli obsahuje pouze obecnou specifikaci požadavků na pevné a proměnné dopravní značení? Projektant doplní požadované informace, bude provedena koordinace s projektem vzduchotechniky, aby se předešlo výše uvedeným stavům.	Je nutné popsat dopravní řešení zajišťující tzv. normální dopravní režim maximální dovolenou rychlostí (kolik bude?). To se řeší v přístupové zóně tunelu a není k tomu potřeba dopravní řešení dálnice, které nemůže být v rozporu s návrhem tohoto režimu. Za problematické vidíme, že návrh větrání počítá s obousměrným provozem a rychlostí 30 km/h, i když nevíme, jak se k tomu došlo. Z toho vyplývají zvýšené nároky na senzory zakouřenosti apod. Dopravní řešení by tento stav nemělo připustit. Pokud by mělo dojít ke kolonám v tunelu při obousměrném provozu, měla by být do tunelu dávkována doprava a kolony vytlačeny mimo tunel. Bude se PDZ využívat pro harmonizaci dopravního proudu ještě před vjezdem do tunelu?



Obr. 6 Dopravní systém – ontologie

Dopravní systém ve smyslu TP98 není v TZ specifikován, ale dvě kapitoly se věnují Dopravnímu značení a proměnnému dopravnímu značení (PDZ) a dokonce požadují instalovat tři portály s PDZ před tunelem. Přitom se v TP98 vyžaduje, že v přístupové zóně k tunelu se využije tzv „Rozšířené vybavení“, s dopravními značkami dle TP98, viz Obr. 13, kde stavba portálů není podmínkou.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
T3 – Chybějící zařízení systému dopravního značení dle TP98 - Projektant doplní do dokumentace stanovení rozsahu dopravního systému podle TP98 Z1 kapitola 3, obr. 3.4a Projekt bude ve stupni DÚR zpracován dle požadavků ŘSD, v dalším stupni bude provedena analýza nutnosti instalace portálů PDZ před tunelem.	Otázka zbytečných tří portálů- dle názoru Prof. Příbyla byla diskutována s panem Prášilem mailem. Pokud na nich ŘSD trvá, měla by se jim najít alespoň nějaká dopravní funkce, např. – symboly značek, které na nich budou, což není aktuální úkol pro projektanta DÚR. Nejde pouze o počáteční investiční náklady zbytečného vybavení tunelu, ale zejména o provozní náklady a údržbu po dobu jeho životnosti. Portály jsou realizovány díky chybné formulaci v TP98 (prof. Příbyl - <i>poznámávám to jako hlavní autor TP98</i>).

Nedovedeme si představit dopravní situaci na Obr. 12 vpravo, kde je na PDZ v přechodové zóně rychlost 40 km/h. návrhová rychlost dálnice je 130 km/h a snižování na 40 km nedává žádný smysl a je navíc v zásadním rozporu s bezpečností 130 km/h → 40 km/h a požadavky na harmonizaci dopravního proudu. Pokud by se kdy musela takto drasticky rychlost snižovat, je od toho přechodné dopravní značení, které má navíc nadřazenou platnost nad PDZ. Platí zásada, že rychlost se má snižovat maximálně o- Δv 20km/h a vždy musí být dán řidiči prostor, aby stačil přiměřeně reagovat

12.2 PS 601.70 Kabelové rozvody VN v tunelu

12.2.1 Zásobování elektrickou energií obecně

V TP98 jsou jednoznačně stanoveny požadavky na napájení tunelu elektrickou energií ve tvaru: Základním požadavkem je zajištění dodávky elektrické energie pro celý areál tunelové stavby ze dvou nezávislých zdrojů. Za nezávislý zdroj z distribuční sítě se dle ČSN 73 0802 považuje uzel přenosové sítě 400 kV nebo uzel 110 kV, v němž na různých přípojnicích jsou připojena vedení různých uzlů 400/110 kV. Výjimečně se může dodávka elektrické energie zajistit připojením na distribuční síť smyčkou nebo připojením na mřížovou síť.

Pokud není možné takové zajištění z distribuční sítě, je nutno použít jako druhý nezávislý zdroj vlastní záložní zdroj elektrické energie.

Provozní soubor řeší napájení tunelu z distribuční sítě ČEZ a náhradního zdroje, kterým je dieselagregát. PTO je kabelovou přípojkou propojena na nadzemní vedení 35 kV. Větu „Transformační stanice musí být vybavena minimálně dvěma transformátory“ doporučuji pozměnit na Větu „Transformační stanice musí být vybavena dvěma transformátory“. Soubor je detailně popsán a je ve shodě s TP98. Předpokládáme, že detailní výkonová bilance a tím i rezervovaný příkon bude doloženo v dalším stupni dokumentace.

Pozn.: V PBŘ se mluví o napájení ze sítě 22 kV, nutno sjednotit.

Vyjádření projektanta DÚR T4 – upřesnit odstavec v popisu Kabelové rozvody VN v tunelu – bude upraveno. Přípojná místa jsou v napěťové úrovni 22kV, zmínku o 35kV projektant nikde nenalezl.	Vyjádření zpracovatele posudku PS je v pořádku, napěťová úroveň je 22 kV.
---	--

12.2.2 Technické řešení

Tento PS řeší VN kabelové rozvody (22 kV) spojující hradecký PTO s olomouckým PTO. Tyto kabely povedou tunely tak, že v každé tunelové troubě povede jeden VN kabel. Kabely slouží pro smyčkové napojení trafostanic jednotlivých PTO. Smyslem smyčky je to, že každý PTO bude prostřednictvím 22 kV přívodu napojen z jiné 110 kV rozvodny a smyčka bude sloužit jako záložní zdroj napájení v souladu s požadavky TP 98. Důvodem dvojitého propojení je umožnění případných budoucích stavebních/rekonstrukčních prací v jedné tunelové troubě, kdy bude provoz sveden do druhé trouby a zároveň zůstane zachována funkční záloha napájení. Dimenzování kabelů bude dle způsobu uložení a přenášeného výkonu cca 1 MW.

Provozní soubor řeší napájení tunelu z distribuční sítě ČEZ a náhradního zdroje, kterým je dieselagregát.

Z textu k PS vyplývá, že lze uvažovat se dvěma variantami:

1. Náhradním zdrojem je rozvodna 22kV u opačného portálu napájená z jiné rozvodny 110kV
2. Náhradním zdrojem je dieselagregát

Každý PTO bude prostřednictvím 22 kV přívodu napojen z jiné 110 kV rozvodny a smyčka bude sloužit jako záložní zdroj napájení v souladu s požadavky TP 98. Při výpadku napájení se automaticky odpojí nefunkční část a připojí se funkční trafostanice. V případě, že zálohované napájení bude řešeno pomocí dieselagregátů, nebude výše popsaná smyčka vůbec provedena a v tunelových troubách žádné VN kabely

nepovedou.

12.2.3 Dílčí závěr PS 601.70 Kabelové rozvody VN v tunelu

Základním požadavkem je zajištění dodávky elektrické energie pro celý areál tunelové stavby ze dvou nezávislých zdrojů. Za nezávislý zdroj z distribuční sítě se dle ČSN 73 0802 považuje uzel přenosové sítě 400 kV nebo uzel 110 kV, v němž na různých přípojnících jsou připojena vedení různých uzlů 400/110 kV. Tunel má u každého portálu PTO s trafostanicí 22kV

Provozní soubor řeší napájení tunelu z distribuční sítě ČEZ a náhradního zdroje, kterým je.

Z popisu vyplývá, že lze uvažovat se dvěma variantami:

3. Náhradním zdrojem je rozvodna 22kV napájená z jiné rozvodny 110kV
4. Náhradním zdrojem je dieselagregát

Vzhledem k tomu, že obě rozvodny jsou napájeny z různých uzlů 110kV lze za náhradní zdroj dle TP98 považovat druhou rozvodnu připojenou VN kabelem dle PS601.70 a dieselagregáty se nedoporučuje použít, čímž se sníží i provozní náklady na dlouhodobou údržbu DA.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
T5 – Preference připojení tunelu na dvě nezávislé 110kV rozvodny – aktuální stav: po podání žádosti o připojení ze strany ŘSD zastoupené HIPem stavby svolá ČEZ distribuce oficiální jednání k projednání podmínek připojení tunelu ke dvěma nezávislým 110kV rozvodnám.	Připojení na dvě rozvodny je vysoce preferované, protože šetří budoucí provozní náklady za správu dieselagregátu.

12.3 PS 601.71 Kabelové rozvody NN

V rámci PS 601.71 bude instalována trojfázová síť střídavého napětí 400/230 V, 50 Hz. Rozvodny jsou koncipovány dle požadavků TP 98 tak, že částečné odpojení některých zařízení, např. části napájecích rozvaděčů, umožní alespoň omezený provoz rozvodné soustavy. Hlavní rozvodna NN v technologických objektech bude mít, za účelem zvýšení spolehlivosti, podélně dělené sběrnice umístěné ve dvou samostatných požárních úsecích. Důležitá provozní zařízení budou napájena ze zálohovaných zdrojů napětí nebo musí být na tato zařízení připojitelná.

Tento provozní soubor řeší veškeré silnoproudé rozvody v obou PTO i v tunelu, které slouží pro napájení technologických zařízení elektrickou energií vyjma stavebních elektroinstalací v PTO a osvětlení v tunelu. V tomto provozním souboru jsou řešeny hlavní rozvaděče NN v jednotlivých PTO, a podružné rozvaděče. Bez ohledu na vybraný druh záložního napájení bude instalován zdroj nepřerušené dodávky elektrické energie o výkonu min. 130 kW, který zajistí napájení vybraných zařízení po dobu min. 2 hodin.

Zdroje UPS musí při výpadku sítě zajistit přepnutí na záložní zdroj elektrické energie bez přerušení. Výstupy z UPS upozorňující na jeho stav, včetně údajů o stupni vybití jsou přivedena do řídicího systému. Údaj o vybití na stanovenou kritickou hranici je alarmovým hlášením.

Pokud nedošlo k přepnutí napájení na druhý nezávislý zdroj z distribuční sítě nebo na záložní zdroj, musí být zásobování elektrickou energií dále uvedených systémů a zařízení dle TP 98 zajištěno po dobu nejméně 2 hod:

- (1) Řídicí systémy tunelu,
- (3) Požárně bezpečnostní zařízení-zařízení pro EPS,
- (4) Nouzové osvětlení únikových cest, značení únikových komunikací,
- (5) Systém videodohledu,
- (8) Spojovací a dorozumívající zařízení

a případně další zařízení dle požadavků analýzy rizik,

Požadavky na UPS: vybrané spotřebiče stále napájeny z nepřerušitelného zdroje (spotřebiče, které mohou být napájeny s beznapěťovou pauzou, se automaticky odpojí). Po připojení napájení z druhé TS a obnovení základního napájení z transformoven TS 22/0,4 kV, dojde k opětovnému připojení všech spotřebičů. V případě výpadku základního napájení (základní napájení = napájení z transformoven 22/0,4 kV) jsou vybrané spotřebiče stále napájeny z nepřerušitelného zdroje (spotřebiče, které mohou být napájeny s beznapěťovou pauzou, se automaticky odpojí).

Elektrické rozvody řešené v tomto provozním souboru jsou navrženy v provedení odpovídajícímu vlivům vnějšího prostředí dle protokolu o určení vnějších vlivů. Elektrické rozvody řešené v tomto provozním souboru také respektují požadavky vyplývající zejména z PBŘ.

Kabelové rozvody jsou v tunelových troubách vedeny v kabelovodech pod chodníky, dále v chráničkách v ostění a též na ocelových nosných konstrukcích zavěšených pod stropem tunelových trub.

12.3.1 Dílčí závěr PS 601.71 Kabelové rozvody NN

1. Řešení kabelových rozvodů NN odpovídá požadavkům TP a PBŘ
2. požadavky na vazby napájení elektrickou energií na řídicí systém jsou formulovány a měly by umožňovat monitorování všech sběrnic a dálkové a místní ovládání klíčových prvků
3. způsob napájení z UPS vyhovuje. V dalším stádiu dokumentace doporučuji optimalizovat výkonovou bilanci UPS, 130kW se jeví v hrubém přiblížení hodně.

Provozní soubor obecně popisuje principy silnoproudých rozvodů. Spolehlivost systému zvyšuje podélně dělenými sběrnicemi a jejich umístěním v samostatných požárních úsecích dle požadavků TP98 a PBŘ, se kterými je popis ve shodě

12.4 PS 601.72.1 PTO hradecký portál - Transformovna 22/0,4kV

„Bez připomínek“

12.5 PS 601.72.2 PTO hradecký portál - Záložní zdroj elektrické energie

„Bez připomínek“

12.6 PS 601.72.3 PTO olomoucký portál - Transformovna 22/0,4 Kv

12.7 PS 601.72.4 PTO olomoucký portál - Záložní zdroj elektrické energie

„Bez připomínek“

12.8 PS 601.73 Větrání tunelu - Tunelové trouby

V tunelu je navrženo, shodě s teorií a běžnými zvyklostmi pro dálniční tunely, podélné větrání proudovými ventilátory umístěnými pod klenbou tunelu. Návrh větrání řeší následující dva stavy:

1. větrání v době běžného provozu, vč. a případu horší kvality dopravy (LOS 3-4);
2. větrání v požárním režimu, vč. větrání únikových cest).

Při běžné dopravní situaci se oba tunely větrají přirozeně působením pístového účinku projíždějících vozidel. Při kongesci vozidel nebo za mimořádných klimatických podmínek (inverze, mlha apod.) budou podle situace postupně spouštěné proudové ventilátory, v závislosti na koncentraci oxidu uhelnatého a opacitě. Pro řízení větrání v běžném provozu budou použity hodnoty kvality vzduchu v jízdním prostoru dle Tab. 1. Dílčí závěr doporučuje mezní hodnotu CO zvýšit.

Oxid uhelnatý (CCO) [ppm]	Opacita (COP) [km ⁻¹]
70	5
Hodnoty oxidu uhelnatého a opacity použité při návrhu	

Tab. 1 Limitní hodnoty oxidu uhelnatého a opacity navržené pro řízení ventilace v TZ

Výše 70 [ppm] je z hlediska oxidu uhelnatého **poměrně tvrdá hodnota**. Oxid uhelnatý se váže na krevní barvivo, hemoglobin. V Tab. 2 jsou uvedeny možné doby pobytu osob v závislosti na koncentracích oxidu uhelnatého a druhu vykonávané činnosti dle PIARC. Nastavení spínání ventilace pro 70 [ppm] se traduje již od Strahovského tunelu, což je městský tunel s pravděpodobně pomalejší jízdou vozidel díky městskému provozu a podélnému sklonu 3,2% a tudíž delší dobou, kterou uživatelé vozidla stráví v tunelu

V dálničním tunelu Maletín, při rychlosti 100 km/h, je doba jízdy okolo 45 s. Z Tab. 2 plyne, že doba pobytu při lehčí práci pro koncentraci 100 [ppm] je dokonce půl hodiny. Závěry z těchto úvah směřující k vyšší prahové hodnotě CO jsou shrnuty v Dílčích doporučeních pro tento PS.

Puls	Druh činnosti	Doba pobytu [hod]	Koncentrace CO [ppm]
110	Chůze	0,5	100
		1,0	60
		1,5	40
		2,0	35
135	Těžší práce	0,5	80
		1,0	50
		1,5	35
		2,0	30

Tab. 2 doby pobytu osob v závislosti na koncentracích oxidu uhelnatého a druhu vykonávané činnosti, TP98
Tab. 5-1

V dálničních tunelech s vyšší rychlostí vozidel má na větrání značný vliv pístový efekt. V této kapitole jsou uvedeny pro přiblížení výsledky fyzikálního modelu zpracovaného v rámci projektu VAV HADES, které dávají představu o rychlosti proudění v závislosti na intenzitě a rychlosti vozidel v tunelu o průřezu $P=130 \text{ m}^2$

Směrodatné hodinové intenzity dopravy dle kapitoly 10.7.1 TZ:

Směrodatný hodinový provoz [voz/hod]		
2 030	2 040	2 050
2 073	2 344	2 445
2 193	2 538	2 630
331	405	425
556	585	615
3 080	3 528	3 670

Tab. 3 Hodinové intenzity dopravy s predikcí do roku 2050

Vyjádření projektanta DÚR Priemerná hodnota CO odporúčaná PIARC by mala byť 15 minút 100 mg / m³ (ekvivalent 80 ppm pri 25 ° C); expozícia na tejto úrovni by nemala pretrvávajúť dlhšie ako 15 minút a nemali by sa opakovať do 8 hodín. Táto úroveň expozície je založená na udržiavaní hladiny karboxyhemoglobínu (COHb) v krvi pod 2,5%. Samozrejme uvedenú hodnotu je možné upraviť podľa času zotrvania v predmetnej koncentrácii. Napríklad, v Sydney sa uplatňujú 15minútové limity 87 ppm, 120 ppm v Spojených štátoch. Je potrebné však zdôrazniť, že pre zabezpečenie potrebných hodnôt opacity v tuneli sú potrebné trojnásobne vyššie hodnoty vzduchu ako pre oxid uhoľnatý. Inak povedané keď bude dodržaná opacita bude vždy dodržaná hodnota oxidu uhoľnatého. Čo sa týka konkrétne vetrania tunela Maletín tak v kapitole 10.7.3.1.2 je uvedené, že pri obojsmernej doprave, jej rozdelení 40/60%, resp. 60/40% a rýchlosti dopravy 30km/h nenastane situácia kedy by bolo potrebné použiť umelé vetranie. Z toho vyplýva, že umelé vetranie sa použije v prípade zápchy v tuneli pri obojsmernej doprave. Táto situácia však bude výnimočná a k častému spínaniu ventilátorov nedôjde.. Hodnota oxidu uhoľnatého nevstupuje do dimenzovania vetrania, zohľadňujú sa väčšie požiadavky a to je zabezpečenie požiarneho vetrania. Hodnotu je možné upraviť v štádiu ďalších stupňov projekcie ale vyhladom na potrebu vzduchu pre zabezpečenie hodnôt opacity je to zbytočné.	Vyjádření zpracovatele posudku Problematicku jsme diskutovali s autorem projekčního řešení DÚR a bylo přislíbeno, že se ve výsledku zvýší hodnota pro spínání ventilace na 80 ppm. V takovém případě se zapracováním souhlasíme.
--	--

12.8.1 Vliv vozidel na přirozené větrání

Poznámka autora: Pístový efekt vyvolává tedy tažnou sílu pohybující vzduchovou masou v tunelu. Tažná

síla závisí na intenzitě vozidel, jejich rychlosti a tvaru. Vzdušina uvedená do pohybu, přisává portály čerstvý vzduch. Rychlost vzdušiny je pak dána i aerodynamickým odporem tunelové trouby, tedy silou, která působí proti směru pohybu. Odpor tunelové trouby je dán sumou vřazených odporů, které brzdí proudění vzduchu v tunelu (dopravní značky, směrové tabule, svítidla, veškeré nerovnosti a výstupky atd.). Všechny následující výpočty byly prováděny v programu MATLAB, v rámci projektu vědy a výzkumu HADES.

Pístový účinek. Výpočet pístového účinku vozidel neboli tažné síly NVOZ [N] je dán vztahem

$$N_{VOZ} = M_{OV} \frac{\rho_L}{2} (c_w F)_{OV} (v_{OV} \pm v_T)^2 + M_{NV} \frac{\rho_L}{2} (c_w F)_{NV} (v_{NV} \pm v_T)^2$$

Jako příklad působení vozidel lze uvést fiktivní tunel, který se profilem podobá tunelu Mrazovka. Plocha průřezu tunelu $P=130 \text{ m}^2$, z toho vychází poloměr $r=12,87$ (profil tunelu je ve výpočtech uvažován jako půlkružnice) ($P = \frac{1}{2} \pi r^2$)

12.8.2 Pohyb vzduchu v tunelu

Pístový efekt vyvolává tedy tažnou sílu pohybující vzduchovou masou v tunelu. Tažná síla závisí na intenzitě vozidel, jejich rychlosti a tvaru, které vozidla svým pohybem rozhýbají masu vzduchu, který je uveden do pohybu a přisává portály čerstvý vzduch. Rychlost vzdušiny je pak dána i odporem tunelové trouby, tedy silou, která působí proti směru pohybu. Odpor tunelové trouby je dán sumou vřazených odporů, které brzdí proudění vzduchu v tunelu (dopravní značky, směrové tabule, svítidla, veškeré nerovnosti a výstupky atd.). Pro tažnou sílu vozidel pak platí vztah

$$Q_{pst} = \frac{M \cdot L_T \cdot \rho \cdot c_v F_v}{v_v \cdot 3600 \cdot 2} (v_v - v_T)^2$$

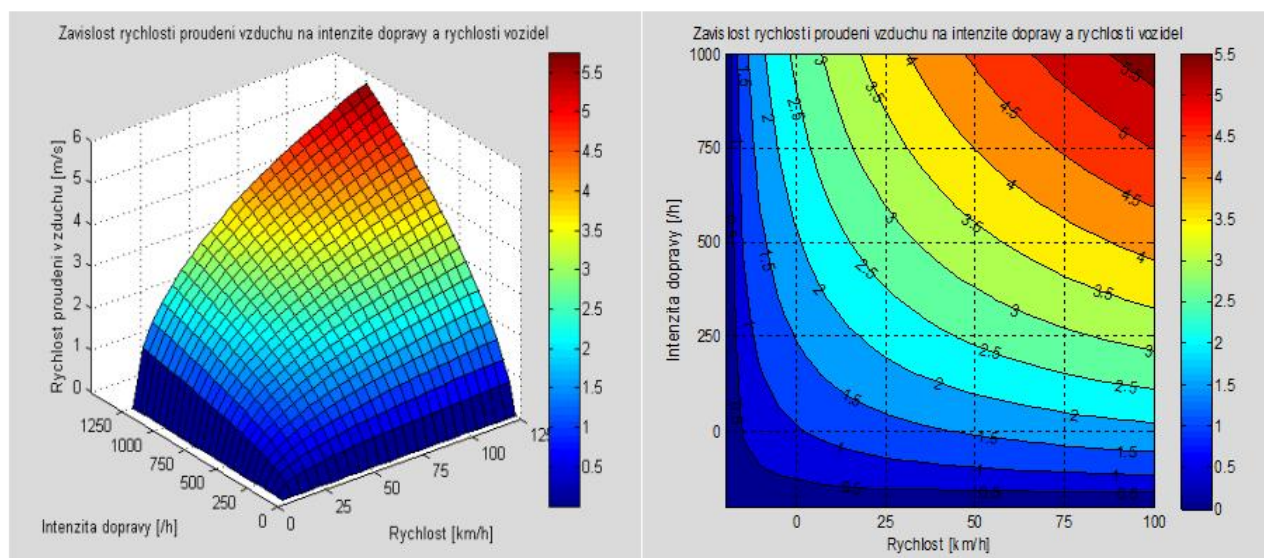
nebo

$$Q_{pst} = \frac{v^2}{2} \cdot \rho \cdot S_{voz} \cdot c_v F_v \cdot q$$

Závislost rychlosti pohybu vzduchu v tunelu (osa z) na rychlosti vozidel (osa x) a intenzitě dopravy (osa y), po hodinovém výpočtu a ustavování rovnováhy je na následujícím obrázku. Výstupy byly modelovány v programu MATLAB. Do modelu bylo nutné zahrnout průřez tunelové trouby, podélné sklony a odhad odporů působících proti směru pohybu vzduchu.

Při detailnější analýze grafů na Obr. 7 je možné ukázat, že poměrně značné rychlosti 4 m/s se dosáhne, pokud jede 1000 vozidel rychlostí okolo 30 km/h a nebo rychlostí 100 km/h jede okolo 400 vozidel. Závislost rychlosti pohybu vzduchu v tunelu (osa z) na rychlosti vozidel (osa x) a intenzitě dopravy (osa y), odpovídají vždy ustálení pohybu vzdušiny. Výstupy byly modelovány v programu MATLAB a podrobnější popis je ve výzkumných zprávách k projektu. Do modelu bylo nutné zahrnout průřez tunelové trouby, podélné sklony a odhad odporů působících proti směru pohybu vzduchu.

Při detailnější analýze grafů na Obr. 7 je možné ukázat, že poměrně značné rychlosti 4 m/s se dosáhne, pokud jede 1000 vozidel rychlostí okolo 30 km/h a nebo rychlostí 100 km/h jede okolo 400 vozidel. V literatuře se uvádí, že maximální rychlost vzduchu při zapnutých ventilátorech by neměla být vyšší než 7 m/s, aby se pohodlně otevřely dveře vozidla



Obr. 7 Výstup fyzikálního modelu HADES 3 Rychlost proudění vzdušiny v závislosti na intenzitě vozidel a jejich rychlosti

12.8.3 Volba systému a cíle větrání (10.7.2)

Následující text opakuje zásadní úvahy z technické zprávy: S ohledem na délku tunelu a předpokládanou intenzitu dopravy spadá tunel do bezpečnostní kategorie TA a do VII. stupně požární bezpečnosti. Na základě posouzení dopravných údajů tunelu s jednosměrným i obousměrným provozem a malou pravděpodobností kongesce, vyhovuje pro uvedené podmínky **koncepce podélného větrání**.

12.8.4 Požární větrání – obousměrný provoz (10.7.2.1.2)

Větrání je dimenzováno na **tepelný výkon požáru 50 MW**.

Navržený algoritmus při požáru:

Krok 1 – samozáchrana

Požární větrání – obousměrný provoz

Cílem větrání při kroku 1 je stabilizace proudění vzduchu v tunely na cílovou hodnotu pomocí regulace podélného proudění. Cílem je zabezpečení podélného větrání, cílová hodnota rychlosti proudění vzduchu je 1,0 – 1,5 m/s ve směru jízdy, při obousměrném provozu?

Vyjádření projektanta DÚR Oprava Pozdĺžne vetranie, cieľová hodnota rýchlosti prúdenia vzduchu je 1,0 – 1,5 m/s v smere prúdenia meraného pri detekcii požiaru.	Vyjádření zpracovatele posudku Věta, že rychlost proudění vzduchu je ve směru jízdy, při obousměrném provozu nedává smysl. Požadujeme opravit, i když to faktické dopady na dokumentaci DUR nemá.
---	---

Krok 2 – hašení požáru

Cílem větrání v kroku 2 je jednostranné odvětrání dýmu. Rychlost proudění studeného vzduchu musí dosahovat hodnotu kritické rychlosti. Krok dva se spustí manuálně po úspěšném ukončení samozáchrany uživatelův tunelu.

12.8.5 Dílčí závěr k PS 601.73 Větrání tunelu – Tunelové trouby

- (a) Není zřejmé, z jakých emisních hodnot vychází úvahy a výpočet provozní ventilace. Tab 5-3 v TP98 již není aktuální¹. Poznámka autora: Výbor pro silniční tunely PIARC vydal v roce 2018 nové tabulky, které již zohledňují nové typy vozidel a přísnější normy, dokument „Emissions and Air demand for ventilation“.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Pre hodnotenie boli použité hodnoty z ROAD TUNNELS: VEHICLE EMISSIONS AND AIR DEMAND FOR VENTILATION TECHNICAL COMMITTEE D.5 ROAD TUNNELS, 2019	To je v pořádku. S technickým řešením souhlasíme.

- (b) Vzhledem k tomu, že při požáru je uvažováno s kritickou rychlostí proudění 3,2 m/s. tak je dosaženo velké rezervy ve výkonu i pro provozní ventilaci.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Při jednosmernej doprave je regulácia vykonávaná na kritickú rýchlosť. Nie je žiaduce realizovať pevné nastavenie ventilátorov z dôvodu zmeny podmienok v čase požiaru (zmena meteo podmienok, vývoj požiaru). Pri pevnom nastavení môže rýchlosť prúdenia dosahovať vysoké hodnoty, čo má negatívny vplyv na rozvoj požiaru a jeho tepelný výkon. Na reguláciu sa využívajú merače rýchlosti prúdenia a frekvenčné meniče. Do správy doplníme „ V ďalšom stupni projektovej dokumentácie bude spracovaná postupnosť, algoritmus spínania prúdových ventilátorov pre dosiahnutie kritickej rýchlosti.“	Předpokládáme, že pro případ požáru v různých místech tunelu bude předem připraven algoritmus spínání ventilátorů, aby se dosáhlo kritické rychlosti vzdušiny. Tato informace by se měla v DÚR jako podklad pro další rozpracování v DSP objevit.

Proudové ventilátory jsou z hlediska životnosti citlivé na počty spínání, protože cívky dostávají dynamické rázy, což často narušuje izolaci.

- (c) Doporučuje se vypustit následující větu z odstavců o provozní ventilaci: „Cílem je zabezpečení podélného větrání, cílová hodnota rychlosti proudění vzduchu je 1,0 – 1,5 m/s ve směru jízdy“. Jinak řečeno neregulovat pohyb vzdušiny na dosažení rychlosti proudění, ale řídit se predikovanými hodnotami škodlivin, viz dále.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Opravené Pozdĺžne vetranie, cieľová hodnota rýchlosti prúdenia vzduchu je 1,0 – 1,5 m/s v smere prúdenia meraného pri detekcii požiaru	Bylo opraveno, není to rychlost při obousměrném provozu. Se způsobem zapracování souhlasíme.
V čase požiaru je nemožné sa riadiť škodlivinami. Pri požiarom vetraní je hlavný cieľ umožniť samozáchranu užívateľom tunela. Pri obojsmernej doprave (autá na obidvoch stranách požiaru) je nutné zachovať stratifikáciu sploďín horenia a tak umožniť samozáchranu. Za týmto účelom je navrhnuté vetranie.	Jak ventilace podpoří stratifikaci kouře, stojí-li auta z obou stran požáru? Naznačit princip, aby věta dávala smysl.

Podmienkou zachovania stratifikácie je, zachovanie smeru prúdenia v čase požiaru a rýchlosť prúdenia studeného vzduchu 1,0 – 1,5 m/s ktorý vstupuje do požiaroviska. Pri väčšej rýchlosti dochádza k rozrušovaniu vrstvy splodín horenia a k strhávaniu do celého profilu tunela.	
---	--

- (d) Přepsat popisy algoritmů požární ventilace – při obousměrném provozu větrat ve směru jízdy nedává smysl.

Vyjádření projektanta DÚR Opravené.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

- (e) Doporučuje se zvýšit prahovou hodnotu koncentrace CO na 80 [ppm] a to pokud rychlost dopravního proudu neklesne pod 80 km/h.

Vyjádření projektanta DÚR Priemerná hodnota CO odporúčaná PIARC by mala byť 15 minút 100 mg / m3 (ekvivalent 80 ppm pri 25 ° C); expozícia na tejto úrovni by nemala pretrvávajúť dlhšie ako 15 minút a nemali by sa opakovať do 8 hodín. Táto úroveň expozície je založená na udržiavaní hladiny karboxyhemoglobínu (COHb) v krvi pod 2,5%. Samozrejme uvedenú hodnotu je možné upraviť podľa času zotrvania v predmetnej koncentrácii. Napríklad, v Sydney sa uplatňujú 15minútové limity 87 ppm, 120 ppm v Spojených štátoch. Je potrebné však zdôrazniť, že pre zabezpečenie potrebných hodnôt opacity v tuneli sú potrebné trojnásobne vyššie hodnoty vzduchu ako pre oxid uhoľnatý. Inak povedané keď bude dodržaná opacita bude vždy dodržaná hodnota oxidu uhoľnatého. Čo sa týka konkrétne vetrania tunela Maletín tak v kapitole 10.7.3.1.2 je uvedené, že pri obojsmernej doprave, jej rozdelení 40/60%, resp. 60/40% a rýchlosti dopravy 30km/h nenastane situácia kedy by bolo potrebné použiť umelé vetranie. Z toho vyplýva, že umelé vetranie sa použije v prípade zápchy v tuneli pri obojsmernej doprave. Táto situácia však bude výnimočná a k častému spínaniu ventilátorov nedôjde.. Hodnota oxidu uhoľnatého nevstupuje do dimenzovania vetrania, zohľadňujú sa väčšie požiadavky a to je zabezpečenie požiarneho vetrania. Hodnotu je možné upraviť v štádiu ďalších stupňov projekcie ale ak zoberiem do úvahy potrebu vzduchu pre zabezpečenie hodnôt opacity je to zbytočné.	Vyjádření zpracovatele posudku Souhlasíme, snahou je snížit provozní zatížení ventilátorů. Problém máme s naznačeným stavem, kolony a zácpa při obousměrném provozu, což je vysoce rizikový stav, ke kterému by nemělo nikdy dojít. Vozidla by se při hustotě přesahující kapacitu měla držet mimo tunel je jenom poznámka. Věříme, že uvedená rychlost 30km/h nebude max. dovolená rychlost při obousměrném provozu. Tento režim by měl být zmíněn i v dopravním řešení jako nepřipustný.
--	--

Pozn. Doba strávená v tunelu při rychlosti 80 km/h je okolo 10 s a nehrozí žádné zdravotní obtíže vyplývající z navázání CO na hemoglobin.

Regulace vzduchotechniky musí optimalizovat i spotřebu ventilátorů a minimalizovat počty sepnutí, a proto se požaduje doplnění následujících požadavků:

SW bude predikovat vývoj koncentrace škodlivin i s přihlédnutím k predikci intenzity vozidel. Časový rastr predikce bude v horizontu min. 15 min.

Vyjádření projektanta DÚR V tomto štádiu projekci sa nerieši riadenie vetrania. Do správy doplníme „ Pri riadenia vetrania v čase normálnej prevádzky v ďalšom stupni dokumentácie je potrebné zapracovať požiadavku, že spínanie ventilátorov sa bude riadiť i predikovanou hodnotou intenzity dopravy, aby sa obmedzilo zbytočné spínanie ventilátorov a predĺžila sa ich životnosť.	Vyjádření zpracovatele posudku Souhlasíme, přesto doplnění věty, že spínání ventilátorů se bude řídit i predikovanou hodnotou intenzity dopravy, aby se omezilo zbytečné spínání ventilátorů a prodloužila se jejich životnost, poskytne ŘSD návod, co by mělo být dále kontrolováno.
--	---

12.9 PS 601.74 Vzduchotechnika tunelových propojek

Mezi tunelovými troubami jsou navrženy čtyři příčné tunelové propojky, které v případě havárie, požáru slouží k úniku cestujících do druhé tunelové trouby. Tunelové propojky jsou od tunelu odděleny požárními uzávěry. Pro zamezení vniku kouře do prostoru propojky při požáru, je v propojkách navrženo přetlakové větrání. Ochrana propojky proti pronikání zplodin hoření je zabezpečena vytvořením přetlaku v únikové cestě. Přetlak bude tak velký, aby zabezpečil ochranu únikové cesty, a aby síla potřebná na otevření dveří nepřekročila hodnotu 100 N.

Přetlak bude vytvořený:

- proudovým ventilátorem v nezasažené tunelové troubě;
- samostatným větracím zařízením.

12.9.1 Technologické a softwarové požadavky (10.8.3)

Obecné požadavky: ovládání vzduchotechnických zařízení PTP bude centrálně z ŘST a místně z příslušných rozváděčů. Stav dálkově ovládaných zařízení pomocí servopohonů bude signalizován ve vizualizaci systému větrání. Automatické spuštění systému větrání propojovacích chodeb zajistí ŘST. V případě požáru vyhlášeného ústřednou EPS bude tato informace poskytnuta a spravovaná skrz ŘST.

V únikové cestě bude instalovaný snímač diferenčního tlaku pro měření rozdílu tlaků mezi chráněnou únikovou cestou a zastiženou tunelovou troubou. Hodnoty budou přenášeny do ŘST. V závislosti na naměřených hodnotách diferenčního tlaku budou řízeny otáčky ventilátoru (frekvenčním měničem) a poloha regulační klapky. Tímto způsobem bude přetlak a průtok vzduchu v únikové cestě řízený tak, aby byly splněny podmínky uvedené v kap.10.8.1 na str.62 technické zprávy DÚR.

12.9.2 Dílčí závěr k PS 601.74 Vzduchotechnika tunelových propojek

Bez připomínek.

12.9.3 Měřicí zařízení směru a rychlosti proudění vzduchu (10.7.4.3.1.)

Rychlost a směr proudění vzduchu s integrovaným měřením teploty se bude měřit:

- v LTT na třech místech;
- v PTT na třech místech.

Celkem šest měřících míst.

12.9.4 Dílčí závěr k měření směru a proudění vzduchu

Měření rychlosti a směru proudění vzdušiny vzhledem k setrvačnosti hmoty vzduchu stačí na dvou místech cca 100 m od portálu.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Meranie rýchlosti prúdenia vzduchu je potrebné vykonávať na troch miestach z dôvodu vylúčenia chyby hlavne v čase požiaru. Ak mám dva merače a ukážu mi zásadne rozdielnú hodnotu neviem rozlíšiť ktorá je správna. Umiestnenie merania rýchlosti je v technologickej schéme. Merače musia byť viac ako 80m od portálov a prekážok.	Je nutné doplnit, kde budou senzory umístěny, aby jediným argumentem pro tři senzory nebylo náhrada chybného měření jiným měřením. Pokud budou umístěny někde u portálů a vprostřed tunelu mohou a budou měřit z principu různé rychlosti díky náporům větru na portály a různým tlakům u portálů. Která hodnota bude považována za správnou? Právě při požáru mohou být hodnoty různé díky přisávání vzduchu požárem a je nutné se spolehnout na dlouhodobější vývoj rychlosti proudění u jednoho měření.

12.9.5 Snímače opacity a CO (10.7.4.3.2.)

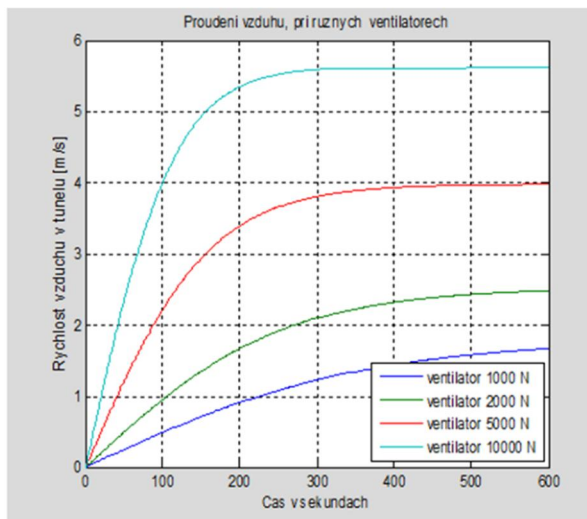
Měření opacity a oxidu uhelnatého se bude vykonávat

- v LTT na třech místech;
- v PTT na třech místech.

Celkem šest měřících míst.

12.9.5.1 Diskuse k senzorům škodlivin a kouře

Tato podkapitola má za cíl sdělit, že je nutné se vzdušinou v tunelu počítat jako s hmotou, která má určitou setrvačnost a tudíž trvá i jistou dobu, než se uvede do pohybu a pokud se už uvede do pohybu, jedná se v zásadě o rovnoměrný přímočarý pohyb- umisťovat senzory blízko sebe V rámci výše zmiňovaného projektu HADES byla řešena dynamika přechodových dějů, po spínání ventilátorů různých výkonů. Pro nejjednodušší případ, kdy v tunelu nejsou vozidla, a veškerý pohyb vzduchu je dán jen tahnou silou ventilátorů, byla řešena diferenciální rovnice (pro nulovou počáteční rychlost vzduchu. Výsledkem je graf udávající rychlost vzduchu po zapnutí ventilátorů dané tahové síly (viz Obr. 8).



Obr. 8 Závislost dynamiky náběhu rychlosti vzdušiny na tažné síle ventilátorů

Z grafu na Obr. 8 lze odečíst, že ventilátor se značnou tahovou silou 10 000 N uvede masu vzduchu v tunelu odpovídajícím profilem např. tunelu Mrázovka za 120 s (2 minuty) **do rychlosti 4,5 m/s**, zatímco slabší ventilátor se silou 5000 N docílí rychlosti jen asi 2,5 m/s.

12.9.6 Detektory dýmu

Detekce dýmu se bude vykonávat dle technické zprávy:

- v LTT na osmi místech;
- v PTT na osmi místech.

Celkem 16 měřících míst

12.9.7 Dílčí závěr a doporučení k sensorům opacity, CO a kouře

- Počet tří sensorů, CO a OP je zbytečný, vzhledem k setrvačnosti vzdušiny. **Doporučujeme instalovat dva**, cca 200-300-300 m za portálem a 200-300 m před výjezdovým portálem TP doporučují vzdálenost až 800 m. Následující Obr. 9, demonstruje, jak dobře lze odhadovat koncentrace CO jen na základě dvou dopravních parametrů: rychlosti a intenzity. Protože se oba parametry budou měřit, mohou pomoci predikovat škodliviny, což by mělo být součástí algoritmů větrání. Požaduje se doplnit tuto potřebu do dokumentace.

Vyjádření projektanta DÚR V čase požiaru je veľmi dôležité čo najrýchlejšia detekcia požiaru a miesta požiaru. Od času detekcie sa odvíja počet aut v tuneli a čas kedy môžeme do činnosti vetranie. Keď sú autá v pohybe vetranie je neúčinné a strácam čas ktorý je najpotrebnejší pre samozáchranu v prvých minútach požiaru. Od dymových detektorov sa spúšťa automatická reakcia, uzavretie tunela a spustenie vetrania. Od kamier	Vyjádření zpracovatele posudku Od detektorů zakouřenosti se těžko bude spouštět automatické uzavírání tunelu – čadící automobil by neměl uzavřít tunel, maximálně by měl být operátor upozorněn na potenciální problém. Uzavření musí vždy kvitovat operátor.
Merače opacity sú situované v blízkosti portálov a cca v strede tunela, zároveň na tomto mieste nahrádza detektor dymu. Meranie opacity v strede tunela je dôležité pre jednosmernú aj obojsmernú dopravu.	S navrženým způsobem zapracování souhlasíme s ohledem na to, že projektant uvede jako zdůvodnění, že se v tunelu předpokládá častý obou směrný provoz.

Rozmiestnenie meračov je urobené tak, aby boli zosúladené a maximálne využité všetky systémy. Doplníme do správy „ počet a rozmiestnenie senzorov CO a OP je s ohľadom na prevádzku tunela aj v obojsmernom režime. Před automatickým spustením požiarneho režimu bude stav potvrdený operátorom . Toto je však riadenie ktoré bude riešené v ďalšom stupni dokumentácie.	
--	--

- 2) ZÁSADNÍ DOPORUČENÍ: SW pro řízení provozního větrání bude pracovat s vyhlazenými hodnotami měřených hodnot, např. plovoucí okénko, aby ventilátory nespínaly dle okamžitých hodnot. Hodnoty škodlivin budou predikovány i s pomocí dopravních dat v časovém rastru 3 x 5 min. Optimalizovat provozní větrání z hlediska příkonů a tím i spotřeby.
- 3) Přestože je populární instalovat detektory dýmu. NEDOPORUČUJE SE je instalovat z následujících důvodů. Máme trojnásobnou redundanci v identifikaci excesů:

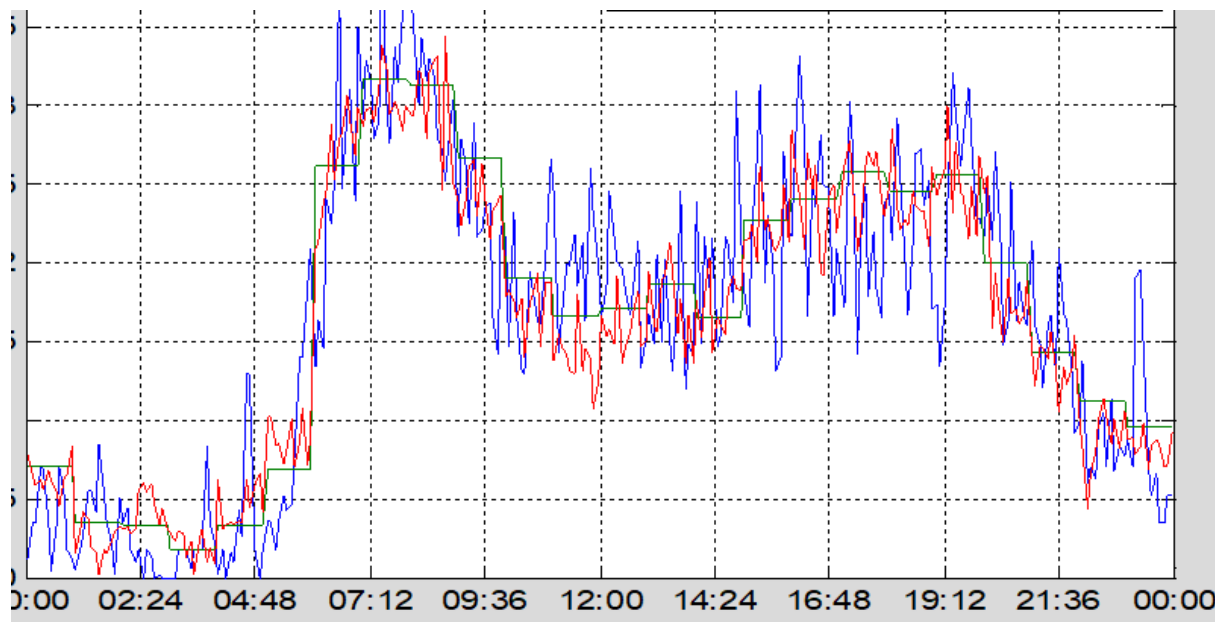
Zastavení vozidla- videodetekce

(a) Zastavení vozidla – dopravní detektory

(b) Videodetekce kouře

Vyjádření projektanta DÚR Videodetekcia neposkytuje jednoznačné hodnotenie požiaru z hľadiska výskytu dymu, nevie určiť hodnotu opacity a vyskytuje sa množstvo poruchových stavov, falešných poplachov.	Vyjádření zpracovatele posudku Zda bude ŘSD chtít instalovat detektory kouře se musí rozhodnout na základě vyhodnocení cca deseti požárů, které v posledních letech v provozovaných tunelech řešilo. V každém případě by se měly znát požadavky dodavatelů na cenu provozní údržby detektorů kouře, resp. zahraniční zkušenosti. Jedna věc je tlak dodavatele zařízení, druhá věc je údržba a s ní spojené provozní náklady po dobu 15-20 let.
--	---

- 4) Dosavadní zkušenosti s identifikací požárů např. v Lochkovském tunelu ukazují, že základní a nedůležitější alarm je vyvolán zastavením vozidla cestou videodetekce
- 5) V tunelu bude neustálé proudění vzdušiny, aby kouřový senzor reagoval dostatečně rychle a bez falešných poplachů. Znamená to, že čoudící vozidlo zastaví a pokud nezastaví přímo u senzoru, bude desítky sekund trvat, než se kouř přesune k dalšímu senzoru.
- 6) Identifikovat kouř lze navíc dostatečně rychle a spolehlivě videodetekcí, se kterou se počítá.



Obr. 9 Odhad koncentrace CO **jen na základě** rychlosti a intenzity vozidel (zeleně, reálně změřené a nefiltrované hodnoty (modrá křivka; Tunel Mrázovka)

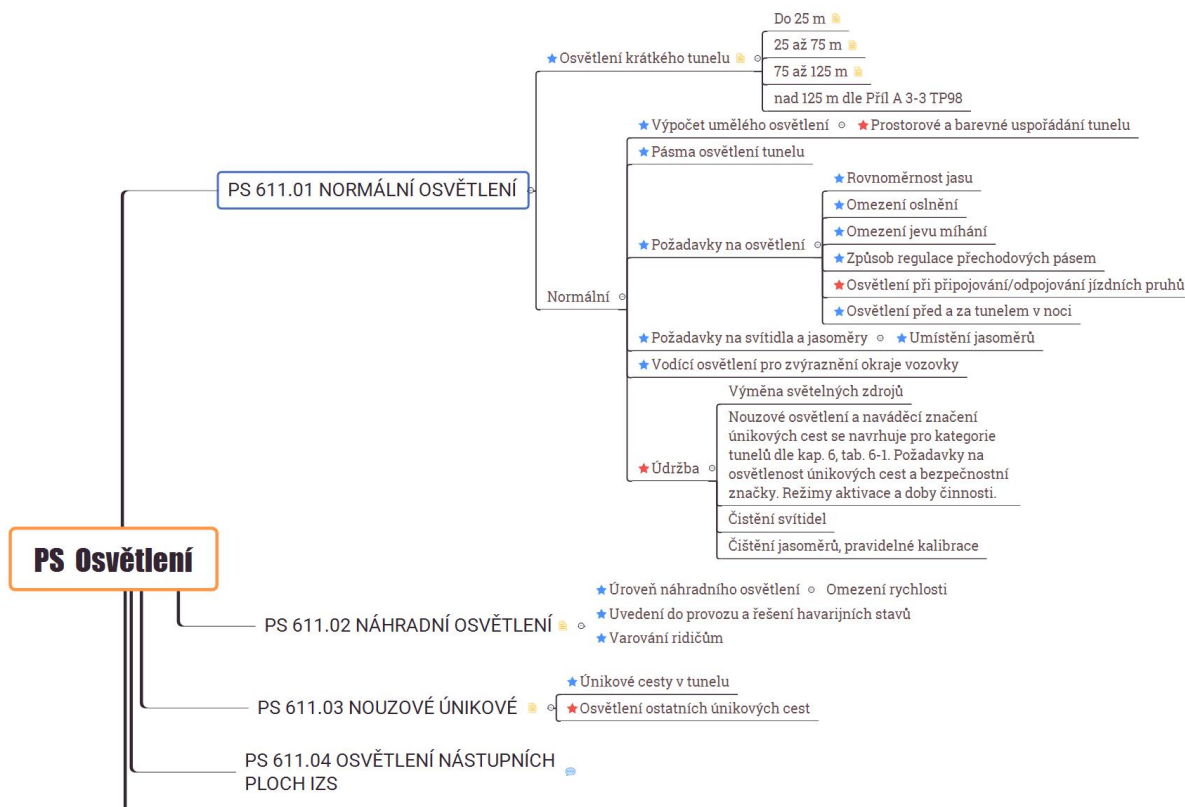
12.10 PS 601.75 Osvětlení tunelu

12.10.1 Všeobecně

Cílem osvětlení tunelů je zajistit v průběhu dne i noci bezpečnost, plynulost a zrakovou pohodu účastníků provozu obdobnou, jako na přilehlých úsecích otevřené komunikace, při respektování dané dovolené rychlosti. K dosažení tohoto cíle je potřeba vytvořit podmínky pro to, aby:

- (a) Řidiči vjíždějící do tunelu, projíždějící jím nebo vyjíždějící z tunelu měli dostatek zrakových informací o pokračování komunikace před sebou, zahrnující informace o případném výskytu překážek, včetně informací o ostatních vozidlech a jejich pohybu,
- (b) Pocity sebedůvěry řidičů byly stejné jako na přilehlých otevřených úsecích komunikace. Z hlediska normálního osvětlení má zásadní význam vstupní zóna. Vstupní zóna je první zóna v tunelu následující po průjezdu příjezdovým segmentem. Vstupní zóna je tvořena Prahovým a Přechodovým pásmem. Zde se během dne musí adaptovat oči řidiče z denního světla na volné komunikaci na změnu světelných podmínek v tunelu délka této zóny je dána dobou, kterou potřebují oči, aby se sadaptovaly a délka prahové zóny je dána ve výpočtových algoritmech pro osvětlení.

Normální osvětlení řeší kap 10.9.1 technické zprávy DÚR a nouzové osvětlení kap 10.9.2 technické zprávy DÚR, v zásadě ve shodě s TP 98. Ontologie na Obr. 10 ukazuje většinu pojmů souvisejících s osvětlením, které by měla diskutovat výsledná dokumentace, která bude zpracována.



Obr. 10 Ontologie popisující technologický soubor Osvětlení tunelu

Dokumentace řešící PS Osvětlení by měla v zásadě řešit všechny pojmy zobrazené v ontologii na Obr. 10.

12.10.2 Normální osvětlení (10.9.1)

Cit z TZ: Návrh umělého osvětlení v tunelu je stanoven na základě dispozičního a stavebního řešení tunelu a komunikace před portály tunelu, z navrhované maximální provozní rychlosti v tunelu 100 km/hod, z odhadované intenzity provozu a jasu před portály komunikace. V dalším stupni projektové dokumentace bude zpracován světelně technický výpočet s LED svítidly umístěnými na nosných konstrukcích u stropu tunelu, v ostění a na stěnách tunelu a v okrajích chodníků. Osvětlení v tunelu je rozděleno na dva základní druhy – normální a nouzové.

Normální osvětlení tunelu (kap. 10.9.1 technické zprávy projektu DÚR) bude tvořeno adaptačním osvětlením na vjezdech do tunelu, které bude sloužit pro osvětlení přechodových pásem ve vstupní části tunelu odpovídající adaptační schopnosti očí řidičů, průjezdním osvětlením pro osvětlení vnitřní části tunelu a výjezdovým osvětlením na výjezdech z tunelu, které bude sloužit pro osvětlení přechodových pásem ve výstupní části tunelu odpovídající adaptační schopnosti očí řidičů. Osvětlení bude navrženo dle TP 98 [40] a CIE 88/2004.

Pro mimořádný obousměrný provoz v tunelové troubě bude výjezdové osvětlení na výjezdech z tunelu navrženo i pro režim adaptačního osvětlení. Osvětlení tunelu bude dále tvořeno venkovním osvětlením před a za portály v délce minimálně dvojnásobku brzdné dráhy. Toto osvětlení bude sloužit pro adaptaci zraku řidičů při vjezdu do tunelu a k zajištění vyšší míry bezpečnosti provozu při výjezdu z tunelu. V projektu je uvažováno s nasvětlením vozovky před a za portály v délce cca 330 m. Regulace osvětlení v tunelu bude zajištěna dvěma jasoměry, kterými bude měřen jas před portály tunelu. Jasoměry budou umístěny na

samostatných stožárech ve výšce cca 4 m a ve vzdálenosti jednonásobku brzdné dráhy. V projektu jsou umístěny ve vzdálenosti cca 110 m před vjezdu do tunelu ve směru jízdy. Pozice jasoměrů budou upřesněny na základě světelně technického výpočtu tunelu.

12.10.3 Nouzové osvětlení (10.9.2)

Nouzové osvětlení tunelu bude sloužit k osvětlení nechráněných únikových cest v případě požáru či jiného mimořádného stavu v tunelu. Nouzové osvětlení bude navrženo dle TP 98 [40].

Nouzové osvětlení v tunelu bude rozděleno na dva základní druhy – náhradní a nouzové únikové osvětlení.

12.10.4 Výjezdové pásmo a osvětlení

Poznámka autora: Toto je poslední zóna v tunelu, kde řidič zde má již vizi, že opouští tunel. Výjezdové pásmo je úsek tunelu, ve kterém je vidění řidiče, blížícího se k výjezdu z tunelu, ovlivněno jasným prostorem za tunelem. Ve výjezdovém pásmu již není situace s ohledem na viditelnost a zrakovou pohodu během dne tak kritická, protože obrysy předmětů nalézajících se ve výjezdu jsou dobře viditelné proti jasnému otvoru výjezdu. Nicméně při velké hustotě provozu a z ní vyplývajících malých odstupech za sebou jedoucích vozidel, může vysoký jas za tunelem řidiči ztížit posuzování manévru vozidla před ním. Hodnota jasu ve výjezdovém pásmu se označuje L_{ex} . V dokumentech PIARC se uvádí, že pokud se jede vnitřním pásmem v tunelu více než 30 s, pak by měla být délka tohoto pásma dvakrát delší, než je brzdná vzdálenost a mělo by zde být upraveno osvětlení.

12.10.5 Argumentace pro a proti specifickému osvětlení výjezdového pásma

Poznámka autora TP 98 v kap A3.5 sice konstatují: Ve výjezdovém pásmu tunelu je adaptace zraku na vyšší okolní jas rychlá. Proto zde obvykle není potřeba žádné zvláštní přisvětlování a vyhoví osvětlení doporučené pro vnitřní pásmo tunelu. Jas výjezdového pásma L_{ex} doporučují zvýšit, jas na vzdálenost 60 m na hodnotu 5x vyšší, než je jas vnitřního pásma i v případě velmi silné intenzity (a to pro jednosměrný tunel s velmi silnou intenzitou dopravního proudu a nízkou odrazností stěn a stropu) se doporučuje zajistit v úseku posledních nejméně 60 m tunelu jas v úrovni až asi pětinasobku hodnoty ve vnitřním pásmu. Oba parametry, kdy by se měl poslední úsek specificky nasvítit, jsou formulovány velmi vágně. Např. intenzita dopravy se mění během dne, což by teoreticky mělo vést k tomu, že by se svícení regulovalo dle intenzity dopravy. Odrazivost stěn a stropu se na výjezdu z tunelu neměří.

Jak dokumenty PIARC, tak TP98 připouští, že výjezd z tunelu klade na řidiče zvýšené nároky. Vysoký jas za tunelem řidiči může řidiči ztížit posuzování manévru vozidla před ním. PIARC publikoval statistiky nehod pro všechny zóny tunelu, avšak tato zóna v přehledu chybí. Není tudíž statisticky prokázáno, že je v tomto úseku více nehod. Zatímco PIARC mluví o délce rovné dvojnásobné brzdné dráze, což by bylo 280 m TP98 mluví jen o 60 m a není zřejmé, jak se k této vzdálenosti dospělo. PIARC neuvádí hodnoty jasu L_{ex} , zato technické podmínky požadují, jas v tomto pásmu, v úrovni až asi pětinasobku hodnoty ve vnitřním pásmu

12.10.6 Jev míhání- stroboskopický efekt

Tunel Maletín je dlouhý tunel, a proto musí být při návrhu vnitřního osvětlení zamezen stroboskopický efekt. Při osvětlení rotujících předmětů míhavým světlem může nastat stroboskopický jev, při kterém má pozorovatel dojem, že je pozorovaný předmět v klidu nebo se pohybuje menší rychlostí či opačným směrem. Na základě této mylné informace se pak může např. dotknout rotující části obráběcího stroje nebo lopatky běžícího ventilátoru a způsobit si úraz. Přímočarý pohyb periodických struktur se v míhavém světle může jevit jako trhavý, což odpoutává pozornost od prováděné činnosti.

Periodické změny světla mohou u lidí se vzácnou fotosenzitivní epilepsií vyvolat záchvat. Citlivost na kontrastní periodické vzory v časové i prostorové oblasti je popsána rovněž u migrény. Míhavé světlo také způsobuje rozšíření očních cév a zvyšuje průtok krve sítnicí [1], což naznačuje, že oko při takové expozici spotřebuje více energie. S míháním osvětlení je rovněž spojena únava zraku, pokles pracovní výkonnosti nebo horší subjektivní hodnocení osvětlení.

Jev míhání vzniká v důsledku periodických změn jasu v zorném poli řidiče, např. působením denního osvětlení, pronikajícího do tunelu otvory v jeho stěnách nebo působením svítidel s nesprávnou roztečí. Zraková nepohoda způsobená míháním závisí na:

- a) kmitočtu míhání,
- b) celkové době působení,
- c) strmosti jasových změn v jedné periodě, neboli na hloubce modulace jasu.

Všeobecně je rušivý vliv míhání zanedbatelný při kmitočtech nižších než 2,5 Hz a vyšších než 15 Hz. Jsou-li mezery mezi svítidly menší než jejich délka, je míhání rovněž zanedbatelné. Praktické zkušenosti ukazují, že se vliv rušivého míhání neprojevuje při době působení kratší než 30 sekund. Z toho vyplývá, že vliv míhání vlivem umělého osvětlení je nutno respektovat pouze ve vnitřním pásmu tunelu.

Pro přehled jsou v Tab. 4-1 z TP98 uvedeny nedovolené rozteče svítidel vypočtené pro vybrané rychlosti jízdy vozidel (viz Obr. 11). Pro lepší představu je dobré uvádět rychlost v m/s. Pro 100 km/h je to 27,77 m/s. Vzdálenosti svítidel 2,0 m odpovídá kmitočet 15 Hz. Vzdálenosti svítidel 11,1 m kmitočet 2,5 Hz pro celou tabulku platí. Menší vzdálenosti svítidel (okolo 2 m odpovídají vyšší frekvenci, 15-17 Hz. Větší rozteče odpovídají kmitočtu 2,5 Hz

Rychlost jízdy [km.h ⁻¹]	Nedovolené rozteče svítidel [m]
40	0,7 - 4,4
50	0,9-5,6
60	1,1-6,7
70	1,3-7,8
80	1,5-8,9
90	1,7-10,0
100	1,9-11,1
110	2,0-12,2
120	2,2-13,3

Obr. 11 Nedovolené rozteče svítidel podle tab. 4-1 TP98

12.10.7 Argumentace pro a proti specifickému osvětlení výjezdového pásma

TP 98 v kap A3.5 sice konstatují: Ve výjezdovém pásmu tunelu je adaptace zraku na vyšší okolní jas rychlá. Proto zde obvykle není potřeba žádné zvláštní přisvětlování a vyhoví osvětlení doporučené pro vnitřní pásmo tunelu. Jas výjezdového pásma L_{ex} doporučují zvýšit jas na vzdálenost 60 m na hodnotu 5x vyšší, než je jas vnitřního pásma i v případě velmi silné intenzity, a to pro jednosměrný tunel. Výše uvedená tvrzení jsou **jasný protimluv**.

S velmi silnou intenzitou dopravního proudu a nízkou odrazností stěn a stropu se doporučuje zajistit v úseku posledních nejméně 60 m tunelu jas v úrovni až asi pětinasobku hodnoty ve vnitřním pásmu. Oba parametry, kdy by se měl poslední úsek specificky nasvítit, jsou formulovány velmi vágně. Např. intenzita dopravy se mění během dne, což by teoreticky mělo vést k tomu, že by se svícení regulovalo dle intenzity dopravy. Odrazivost stěn a stropu se na výjezdu z tunelu neměří.

Jak dokumenty PIARC, tak i TP98 připouští, že výjezd z tunelu klade na řidiče zvýšené nároky. Vysoký jas za tunelem řidiči může ztížit posuzování manévru vozidla před ním. PIARC publikoval statistiky nehod pro všechny zóny tunelu, avšak tato zóna v přehledu chybí. Není tudíž statisticky prokázáno, že je v tomto úseku více nehod. Zatím co PIARC mluví o délce rovné dvojnásobné brzdné dráze, což by bylo 280 m TP98 mluví jen o 60 m a není zřejmé, jak se k této vzdálenosti dospělo. PIARC neuvádí hodnoty jasu L_{ex} , zato technické podmínky požadují, jas v tomto pásmu, v úrovni až asi pětinasobku hodnoty ve vnitřním pásmu L_{in} to je hodnota extrémně vysoká a znamenala by také instalovat pětikrát vyšší hustotu, než ve vnitřním pásmu.

12.10.8 Dílčí závěry k PS 601.75 Osvětlení tunelu

Dokumentace musí popsat barevné řešení tunelu, které je podstatné pro výpočet osvětlení

- I. Dokumentace by již i v tomto stadiu měla řešit délku prahového pásma s odkazem na normu, dle které byla délka stanovena.

Vyjádření projektanta DÚR T6 – délka prahového pásma, s odkazem na normu – bude doplněno	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

- II. Dále by měla obsahovat číselný poměr mezi jasnem příjezdového a prahového pásma, protože v TP je hodnota jen pro několik diskretních brzdných délek a nová hodnota se musí získat aproximací závislosti poměru jasů TP pro konkrétní brzdovou dráhu, pokud je jiná.

Vyjádření projektanta DÚR T7 – číselný poměr mezi jasnem příjezdového a prahového pásma – bude doplněno	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- III. **Není jasný význam věty** z kap „Normální osvětlení : „bude zpracován světelně technický výpočet s LED svítidly umístěnými na nosných konstrukcích u stropu tunelu, v ostění a na stěnách tunelu a v okrajích chodníků? Co to je za osvětlení v chodničkách a ostění, pokud se mluví o normálním osvětlení, které má zamezit efektu černé díry – Požadujeme matoucí informace vypustit.

Vyjádření projektanta DÚR T8 – upřesnění pozice umístění Normálního osvětlení – bude doplněno	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- IV. **Nedoporučuje se instalovat výjezdové osvětlení** na základě úvah v kap „Argumentace pro a proti specifickému osvětlení výjezdového pásma“ uvedené níže.

Vyjádření projektanta DÚR T9 - zrušení výjezdového osvětlení – nutné potvrzení ŘSD	Vyjádření zpracovatele posudku ŘSD má v expertním posudku pro max. dovolenou rychlost vyjádření se zdůvodněním autora TP98 prof. Příbyla.
---	--

- V. Podrobit diskusi, zda bude, **v případě obousměrného provozu** a snížené rychlosti na 80 km/h připraveno vjezdové osvětlení v délce rozhledu pro zastavení, což je délka dle ČSN 736101 100 m. Úroveň jasu by v době obousměrného provozu mohla být konstantní, např. dvojnásobná proti jasu L_{in} , aby nebylo nutné instalovat další jasoměr. K těmto úvahám je nutné znát možné dopravní stavy, jak je vyžadováno v závěrech ke kapitole Dopravní systém.

Vyjádření projektanta DÚR T10 – projekt požadavek na vjezdové osvětlení požaduje – bude upřesněna jeho délka. Dopravní řešení není zpracováno viz. TP2.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VI. Doplnit poznámku, že při návrhu vnitřního osvětlení bude eliminován jev míhání.

Vyjádření projektanta DÚR T11 – eliminace jevu míhání - bude doplněno	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VII. Doporučuje se systematicky sledovat nehodovost ve výjezdovém pásmu. Pokud by se tam nehody související s osvětlením vyskytovaly, přehodnotit osvětlení, včetně úpravy TP.

Osvětlení – závěr: Kapitola je zpracována dobře. Přesto **je nutné dořešit** některé body „Dílčího závěru“, které třeba nejsou řešeny v TP (body III a IV) a jejichž řešení může být bráno jako precedens pro dokumentaci dalších tunelů a následně by byly zapracovány do revize TP 98.

12.11 PS 601.76 Dopravní značení

Citace z technické zprávy: Tato kapitola řeší dopravní značení (svislé dopravní značení stálé a proměnné) v tunelu a připortálových úsecích přímo související se zajištěním bezpečného provozu tunelu a jeho okolí. Proměnné dopravní značení je přímo ovládané řídicím systémem tunelu.

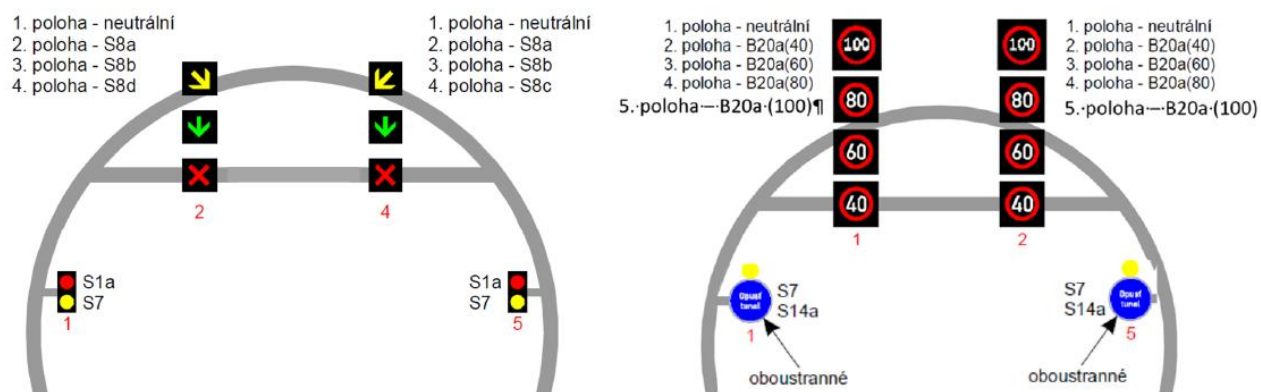
12.11.1 Proměnné dopravní značení (10.10.3.2)

V tunelu budou instalovány:

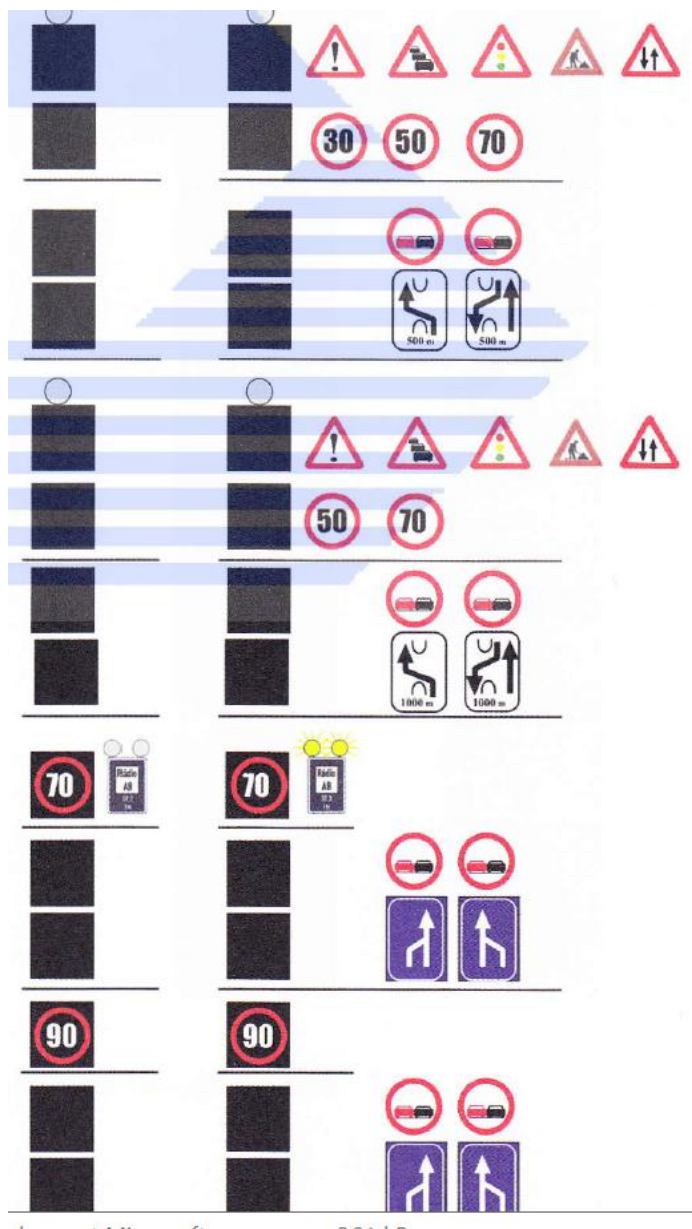
- PDZ zákazové (č. B20a) přibližně v polovině délky tunelu a B26 na výjezdu z tunelu
- PDZ příkazové (č. C14a jiný příkaz) např. s textem „Opusť tunel“, „Vypni motor“ po cca 150 až 300 m
- Světelné signály pro jízdu v pruzích (č. S8a, S8b, S8c a S8d) přibližně po 150 až 300 m (viz. TP 98,

kap. 3.2.5.2)

- Prosvětlené značky, „Únikový východ“ a „SOS telefon“ s přerušovaným žlutým světlem S7, v místech u SOS kabin s telefonem a v místech tunelových propojek
- Na výjezdu z tunelu je možné umístění PDZ výstražné: v případě nutnosti varování řidičů např. před povětrnostními podmínkami za tunelem (např. A24, A26) či dopravními podmínkami (A15, A22, A23, A27)



Obr. 12 Ukázka řešení PDZ z technické zprávy



Obr. 13 Rozšířené vybavení tunelu kategorie TA dle TP98

12.11.2 Doporučení pro dopravní značení v řádném režimu dopravy a technologie

Doporučení vychází ze zjištění PIARC, že asi třetina nehod v tunelech vzniká nestabilním dopravním proudem a různou rychlostí vozidel. Následující odstavce popisují systém, který harmonizuje dopravu cestou liniového řízení, ještě před vstupem do tunelu, a který je navíc **cenově efektivní** protože využívá PDZ rozšířeného vybavení, které musí být v každém případě instalovány

Pro všechny (i možné budoucí plánované) dopravní režimy platí, že **cca 500 m před tunelem** jsou umístěny svislé statické reflexní značky B20a „120“ a B22 a „Zákaz předjíždění pro nákladní vozidla“. Dopravně to bude znamenat, že ještě před přístupovou zónou tunelu, která odpovídá dle Direktivy 54/2004/ES 10 s jízdy a je tedy dlouhá cca 280 m vozidla zpomalí, ve všech dopravních režimech na, maximální dovolenou rychlost 120 km/h a nákladní vozidla se zařadí do pravého pruhu.

Ve vzdálenosti **280- 200 m před tunelem** (přístupová zóna) portálem se umístí proměnná dopravní značka PDZ1 č. B20a „100“, - Tato dopravní značka, která je součástí Rozšířeného vybavení, umožní déle snižovat rychlost, např. při výpadku osvětlení nebo obousměrném provozu značka je v provedení (světlo emitujícím

nebo je to PDZ se spojitým zobrazením v reflexním provedení: Značky, aby zobrazovala číselné hodnoty v souladu s dopravním řešením. Rychlost „100“ je zopakována na PDZ 2 situované **před portálem**. Zhruba **v polovině tunelu** je rychlost „100“ zopakována. PDZ1 a PDZ2 jsou součástí stávajícího rozšířeného vybavení dopravním značením.

12.11.3 Proměnné dopravní značky – PDZ (10.10.1.1)

Citace z technické zprávy: Pro účely varování, regulace rychlosti, zastavení provozu či provedení příkazů řidičům jsou instalovány proměnné dopravní značky. Obecně varovné značky budou instalovány zejména na úsecích před tunelem, případně na výjezdu z tunelu pro varování řidičů před mimořádnými událostmi, typu náledí, kolona, nehoda, práce na silnici. Před tunelem v několika řezech a v tunelu budou instalovány zákazové značky, jejichž účelem bude zejména snížení rychlosti na příjezdu do tunelu či v tunelu při mimořádných stavech, zastavení provozu na vjezdu do tunelu či zrušení všech zákazů, pokud se přejde do normálního režimu provozu.

Příkazové značky budou instalovány v tunelu a jejich účelem je přikázat účastníkům provozu zastavit vozidlo a vypnout motor, či opustit tunel v případě mimořádné události.

Tyto značky jsou ovládány přímo řídicím systémem tunelu.

Jak vyplývá z členění PS, není tento soubor popsán konzistentně tak, aby byl bez dalšího uvažování základem pro zpracování DSP.

12.11.4 Výhrady a doporučení:

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
T12 – Dopravní systém – chybějící specifikace konkrétních dopravních stavů tunelu a z něho vyplývajících detailních pozic a specifikací konkrétního pevného a proměnného dopravního značení – bez zpracování dopravního řešení dálnice a tunelu nelze toto zpracovat, projekt v tuto chvíli obsahuje pouze obecnou specifikaci požadavků na pevné a proměnné dopravní značení. Projektant doplní požadované informace do projektu.	DŘ by mělo alespoň popsat normální stav dopravy s maximální dovolenou rychlostí a symboly značek při obousměrném provozu, aby byla patrná povolená rychlost.

- (a) Popisy dopravního značení neberou v úvahu nutnost použít „Rozšířené vybavení“, jak vyžadují TP98.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
T13 – použití Rozšířeného vybavení tunelu – požadavek bude jasně formulován s odkazem do TP98 Z1 kapitola 3 obr. 3.4a	Se způsobem zpracování souhlasíme.

- (b) Nejsou pojmenovány aspoň základní dopravní stavy, pro které je tunel navrhován a řešené dopravním značením.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
T14 – vyjmenování alespoň základních dopravních stavů – bude doplněno	Se způsobem zpracování souhlasíme.

- (c) Varianta tří portálů před tunelem je nejdražší možná a není odůvodněna dopravním řešením.

Vyjádření projektanta DÚR T15 – omezit počet portálů – v tomto stupni projektant nedoporučuje, z hlediska územního řízení doporučujeme ponechat, po zpracování DŘ v dalším stupni počet optimalizovat Poloha portálů a jejich počet byl předjednan s provozním úsekem ŘSD. Projekt bude ve stupni DÚR zpracován dle požadavků ŘSD, v dalším stupni bude provedena analýza nutnosti instalace portálů PDZ před tunelem.	Vyjádření zpracovatele posudku Tři portály před tunelem nemají žádný dopravní ani jiný význam. Otázka byla diskutována s panem Prášilem (ŘSD). Jejich instalace je v nějakém interním předpisu ŘSD. Začaly se historicky používat díky nepřesné formulaci v TP98. Důrazně doporučujeme jejich počet redukovat pouze na dopravně potřebné. Hrozí situace, že v roce 2050, až bude ŘSD provozovat avizovaných 40 tunelů, se bude muset starat o 120 zbytečných portálů se všemi provozně ekonomickými důsledky.
--	--

- (d) Světelné signály pro jízdu v pružích nejsou děleny do sekcí, aby případně umožnily objetí překážky

Vyjádření projektanta DÚR T16 - Světelné signály pro jízdu v pružích nejsou děleny do sekcí – požadavek bude doplněn	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	--

- (e) Dle mého názoru vypustit značky „Vypněte motor“, což mi nedává smysl, kdy by se mělo použít při navržené výkonné ventilaci.

Vyjádření projektanta DÚR T17 - vypustit značky „Vypněte motor – bude vypuštěno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	--

- (f) Upřesnit, zda značky „Opusťte tunel“ budou PDZ nebo světelné, které jsou levnější. Vzdálenost doporučuji 300 m.

Vyjádření projektanta DÚR T18 - značky „Opusťte tunel“ využít světelné provedení – bude doplněno, požadavek na vzdálenost 300m bude koordinován se zpracovatelem PBŘ.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

- (g) V přehledu PS chybí soubor věnovaný měření a využití dopravních dat, ale někde dál v TZ se mluví o dopravních informacích.

Na Obr. 14 a v textu zřejmě došlo k záměně pojmů světelná značka s PDZ. Na Obr. 14 je světelná značka. Doporučujeme ve vzdálenosti po 300 m instalovat světelnou značku „Opusťte tunel“ s blikavým žlutým světlem S7 tunel a druhým pokynem „Vypni motor“ se vůbec nezabývat, protože není jasná situace, kdy by a proč se měl vypínat motor, což potenciálně zvyšuje riziko s vyšší pravděpodobností, že se vozidlo po vypnutí motoru opěr nerozjede.

PDZ – příkazové 	C14a („Jiný příkaz“) s přerušovaným žlutým světlem S7 s možností zobrazení nápisu: - opust' tunel - vypni motor	Opakuje se pravidelně po cca 100 - 300 m, lze umístit i společně v řezu s PDZ - zákazovými v tunelu (pokud jsou umístěny nad jízdními pruhy)	Přikazuje v mimořádných stavech řidiči opustit tunel, zdůrazněno blikajícím žlutým světlem
---	--	---	---

Obr. 14 Použití příkazových značek - zdroj TZ, tabulka 3-10

Vyjádření projektanta DÚR T19 – obr 14. a související text záměna pojmu světelná značka s PDZ – bude upraveno	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

12.11.5 Konfigurace portálů před vjezdem do tunelu (10.10.2.1)

Návrh předpokládá ve vzdálenosti po cca 200 m instalovat portály. Přičemž není jasné proč Varianta tří portálů před tunelem je nejdražší možná. Ceny portálů se pohybují v řádově okolo 10 mil milionů a instalace portálů není v dokumentaci odůvodněna dopravním řešením. Značky B20a působí v celém řezu komunikace. Značky, které mění charakter jízdy, by měly být v tzv. přístupové zóně, dle Direktivy 54/2004/ES platí pravidlo 10 s, Které určuje délku přístupové zóny Pro 100 km/h je to asi 280 m. Navíc předportálový úsek má být řešen dopravními značkami dle rozhodovacího stromu na Obr 3-4 v TP98. kapitolu 12.5 přepracovat s celým dopravním systémem.

Vyjádření projektanta DÚR T20 – omezit počet portálů – v tomto stupni projektant nedoporučuje, z hlediska územního řízení doporučujeme ponechat, po zpracování DŘ v dalším stupni počet optimalizovat Poloha portálů a jejich počet byl předjednáán s provozním úsekem ŘSD. Projekt bude ve stupni DÚR zpracován dle požadavků ŘSD, v dalším stupni bude provedena analýza nutnosti instalace portálů PDZ před tunelem.	Vyjádření zpracovatele posudku Podrobné vyjádření je k počtu portálů v komentáři k T15. Doporučujeme nepotřebné portály nenavrhovat z důvodu snížení investičních a zejména provozních nákladů.
---	---

12.11.6 Měření dopravních informací (10.19.5)

Při čtení této kapitoly se chce věřit, že se jedná o chyby v přepisu, protože informace a data je rozdíl jako mezi ohněm a vodou Pro měření dopravních informací budou v tunelových troubách umístěny indukční smyčkové Detektory???. Smyčkové detektory budou měřit intenzitu dopravy, rychlost a kategorii vozidel na vjezdu a výjezdu každé tunelové trouby. Výstup z těchto detektorů bude připojen do ŘS.

Typ řezu (v pořadí ve směru příjezdu k tunelu)	Dopravní značení
ŘEZ 1	PDZ – Zákazové B20a (postupné snížení rychlosti do vjezdu do tunelu) a B1 (v případě uzavěry tunelu), umístění po stranách Světelné signály pro jízdu v pružích - č. S8a, S8b, S8c a S8d nad osou každého JP
ŘEZ 2	PDZ – Výstražné např. č. A8, A9, A10, A15, A22, A23, A24, A27, umístění na obou stojinách portálu PDZ - Zákazové B20a (postupné snížení rychlosti do vjezdu do tunelu) a B1 (v případě uzavěry tunelu), umístění po stranách pod výstražnými PDZ Světelné signály pro jízdu v pružích - č. S8a, S8b, S8c a S8d nad osou každého JP
ŘEZ 3	Zastavení vjezdu do tunelu: Světelné signály – č. S13 opakované Stůj! se zvýrazněním č. S7 nad nimi (Přerušované žluté světlo) umístění po obou stranách řezu (např. na sloupku) Je doplněno fyzickými zábranami – závorami (např. po obou stranách závora pro uzavření levého a pravého JP)
ŘEZ 4	Před přejezdem středního dělicího pásu pro případné přesměrování dopravy, v případě uzavěry tunelu doplněno o ZPI s aktuální informací pro řidiče o uzavěře tunelu či jiná provozní informace: ZPI – nad osou jízdního pásu PDZ – zákazové (B20a, B1), po obou stranách na stojině portálu Světelné signály pro jízdu v pružích - č. S8a, S8b, S8c a S8d nad osou každého JP
ŘEZ 5	Na vjezdu do tunelu: PDZ – zákazové (B20a, B1), po obou stranách Světelné signály pro jízdu v pružích - č. S8a, S8b, S8c a S8d nad osou každého JP Světelné signály - S1a (Stůj!), S7 (Přerušované žluté světlo) po obou stranách vlevo/vpravo

Tab. 25: Konfigurace portálů PDZ před tunelem

Tab. 4 Konfigurace portálů PDZ před tunelem uvedená v technické zprávě (tab. 25).

12.11.7 Dílčí závěry k PS 601.76 Dopravní značení

Jak vyplývá z Obr. 6 "Dopravní systém –" a z členění TZ není Dopravní systém popsán konzistentně tak, aby byl bez dalšího uvažování základem pro zpracování DSP.

Výhrady a doporučení:

- (a) Popisy dopravního značení neberou v úvahu nutnost použít Rozšířené vybavení, jak vyžadují jí TP98.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentáře.	Vyjádření zpracovatele posudku Rozšířené vybavení bude implementováno do projektu.
---	---

- (b) Nejsou pojmenovány aspoň základní dopravní stavy řešené dopravním značením.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentáře.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz předchozí komentáře.
---	--

- (c) Varianta tří portálů před tunelem je **nejdražší možná**. Ceny portálů se pohybují v řádově okolo 10 mil milionů a instalace portálů není odůvodněna dopravním řešením. Značky B20a působí v celém řezu komunikace.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentáře.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz předchozí komentáře.
---	--

- (d) Světelné signály pro jízdu v pružích nejsou děleny do sekcí, jak požadují TP, aby případně umožnily

objektů překážky v tunelu.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentáře.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz předchozí komentáře.
---	--

- (e) Dle našeho názoru doporučujeme **vypustit značky** „Vypněte motor“, které nedávají smysl, kdy by se měly použít při výkonné ventilaci, která je navržena. Vypnutí motoru představuje zvýšené bezpečnostní riziko.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentáře.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz předchozí komentáře.
---	--

- (f) Upřesnit, zda značky „Opusťte tunel“ budou PDZ nebo světelné, které jsou levnější. Vzdálenost doporučujeme 300 m.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentáře.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz předchozí komentáře.
---	--

- (g) PS chybí soubor věnovaný měření a využití dopravních dat a naopak se někde v dokumentaci mluví o měření dopravních informací (!sic!).

Vyjádření projektanta DÚR T21 - PS chybí soubor věnovaný měření a využití dopravních dat - Měření dopravních dat je v rámci PS 601.85 Měření fyzikálních veličin – bude přesunuto do samostatně číslovaného PS. Bude provedena změna názvu na měření dopravních dat.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme. Jedná se o důležitý PS.
---	--

- (h) **Rozlišovat** světelné a proměnné dopravní značky, např. „SOS telefon“ bývá světelná a ne PDZ. Technologie PDZ je popsána v TP98 kap 3.2.2 a je dražší, než jsou světelné značky.

Vyjádření projektanta DÚR T22 - Rozlišovat světelné a proměnné dopravní značky – bude upřesněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

- (i) V přehledu PS chybí soubor věnovaný měření a využití dopravních dat, naopak se nesmyslně mluví o dopravních informacích.

12.12 PS 601.77 Radiové spojení

Pro rádiového spojení v tunelu slouží sestava zařízení rádiové sítě. Účelem této skupiny technických prostředků je zajistit bezdrátové spojení s jedoucimi vozidly (neveřejná část) a spojení GSM sítě a VKV vysílání jedné stanice - veřejnoprávní rozhlas (veřejná část). Rádiové spojení v tunelu bude zajištěno "rozšířením" rádiového pole pro vybrané uživatele z vnějšího prostředí do prostorů tunelových trub, kam

přirozenou cestou nemůže proniknout rádiový signál. Struktura systému radiového spojení je patrná z výkresu č. 203 projektové dokumentace DÚR.

Rádiový signál jednotlivých služeb, které se budou šířit v tunelu:

- hasičský záchranný sbor
- lékařská služba první pomoci
- rádiová síť pro vozidla a mechanismy údržby
- policie ČR
- mobilní operátoři GSM
- radiové vysílání v pásmu FM

Popis je v pořádku. Vyjádření a poznámky, viz Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

Technické vybavení měření výšky vozidel. Stavební řešení portálových objektů pro měření výšky vozidel bude v rámci stavebního řešení dálnice.

12.12.1 Měření dopravních informací (10.19.5)

Jedná se o chybnou terminologii – správně má být „Měření dopravních dat“.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentáře.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz předchozí komentáře.
---	--

12.12.2 Měření dopravních přestupků.

Požaduje se přepracovat a detailně popsat funkční, i fyzickou a komunikační architekturu čteně komunikační architektury. Odkud kam se bude měřit. Reakce na jiné dopravní režimy, obousměrný provoz, snížení rychlosti

Vyjádření projektanta DÚR T23 – Měření dopravních přestupků - Požaduje se přepracovat a detailně popsat funkční, i fyzickou a komunikační architekturu – příliš velký detail, nemá vliv na proces územního rozhodování, bude zpracováno v rámci dalšího stupně PD.	Vyjádření zpracovatele posudku Doporučujeme upřesnit hlavní funkce, zda je to jen represivní systém nebo bude využit i pro měření dopravních dat, zde úsekové rychlosti.
---	---

12.12.3 Dílčí závěry k PS 601.77 Radiové spojení

Bez připomínek.

12.13 PS 601.78 Tunelový rozhlas

Citace z technické zprávy: Tunel je vybaven evakuačním rozhlasem. Evakuační rozhlas slouží k akustickému usměrňování osob. v tunelu v případě mimořádné události. Ústředna ozvučovacího zařízení musí splňovat bezpečnostní a technické požadavky předepsané normou ČSN EN 60849 [25]. Systém musí být ve smyslu této normy vybaven a certifikován.

12.13.1 Dílčí závěr k PS 601.78 Tunelový rozhlas

Obecný problém evakuačního rozhlasu v tunelu je, že sice hraje hlasitě, ale není rozumět pokynům. Srozumitelnost řeší platná norma.

- 1) Pozice tlakových reproduktorů souhlasí s TP98
- 2) TP neřeší požadavek na srozumitelnost mluveného slova, řeší to však norma ČSN EN 60849
- 3) Požaduje se doplnit do dokumentace požadavek na srozumitelnost

Vyjádření projektanta DÚR T24 – Tunelový rozhlas doplnit požadavek na srozumitelnost a doplnit odkaz na ČSN EN 60849 – bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme
--	---

V souladu s evropskou normou EN60849 a harmonizovanou národní normou ČSN EN 60849 "Nouzové zvukové systémy" se nahrazuje název kapitoly 7.2 „Ozvučovací zařízení“ na „Nouzové zvukové systémy“ **Srozumitelnost řeči musí být minimálně 0,7** (dostatečná na společné stupnici srozumitelnosti CiS Common Intelligibility Scale – viz Obr. 15). Dále se musí měřit akustický tlak a hladina okolního hluku.

nevyhovující	špatná	dostatečná	dobrá	výborná	
0	0,48	0,65	0,78	0,88	1,0

Obr. 15 Stupnice srozumitelnosti CiS

12.14 PS 601.79 Kamerový dohled

V tomto souboru se projevuje nejednoznačnost pojmů dohled operátorů a detekce specifických stavů i když je systém nazván dohledem, tak se vyžadují vysoce kvalitní video-detekční funkcionality.

Tunel Maletín je v souladu s TP98 [40] vybaven kamerovým systémem včetně systému videodetekce.

Použitý kamerový systém bude plně digitální založený na IP technologii. Struktura systému kamerového dohledu je patrná z výkresu číslo 206 [94]. Systém kamerového dohledu bude identifikovat následující stavy z následujících komponent:

- zastavení vozidla;
- jízda vozidla v protisměru;
- jízda vozidla v zakázaném pruhu;
- průjezd vozidla tunelem v případě jeho úplného uzavření;
- kolona;
- osoba v tunelu;

12.14.1 Dílčí závěr k PS 601.79 Kamerový dohled

Opět se zde projevuje nejednoznačnost terminologie „videodohled“ a „videodetekce“, což není chybou autorů textu. Z textu vyplývá, že v tunelu bude videodohled určený operátorům poskytující obraz pokrývající celý tunel. Ne podstatné připomínky, na které je vhodné odpovědět:

Předpoklad pokrytí celé délky tunelu ve smyslu TP fixními kamerami?

Vyjádření projektanta DÚR T25 – požadavek na pokrytí tunelu fixními kamerami	Vyjádření zpracovatele posudku
---	--------------------------------

– bude doplněno.	Se způsobem zpracování souhlasíme.
------------------	------------------------------------

Požadavky na kamery před portály. Barevné, pohyb a zoom?

- předmět na vozovce (ztráta nákladu);
- automatická detekce kouře;
- náhlý pokles rychlosti dopravního proudu pod definovanou mez

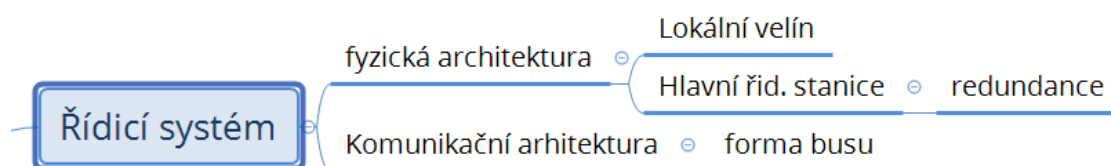
Vyjádření projektanta DÚR T26 - Požadavky na kamery před portály. Barevné, pohyb a zoom? – bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

12.15 PS 601.80 Řídicí systém

Citace z TZ:ŘST je navržen v souladu s TP98. ŘS integruje signály následujících provozních souborů:

- rozvodny VN;
- rozvodny NN;
- větrání tunelu;
- vzduchotechnika tunelových propojek;
- osvětlení tunelu;
- proměnné dopravní značení včetně při tunelového systému PDZ (při tunelový DIS);
- radiové spojení;
- tunelový rozhlas;
- kamerový dohled;
- diagnostika vlastního ŘST (poruchy jednotlivých komponent, diagnostika);
- EPS;
- EZS;
- zařízení nouzového volání SOS;
- měření fyzikálních veličin.

Důležité je konstatování, že systém integruje všechny další subsystémy. Požadavky na dokumentaci ŘS lze vyjádřit i ve formě ontologie, viz Obr. 16.



Obr. 16 Ontologie - pojmy související s řídicím systémem

Technická zpráva popisuje následující komponenty řídicího systému:

- Struktura řídicího systému (10.14.1)
- Hlavní řídicí stanice (10.14.2)
- Podružné řídicí stanice (10.14.3)

- Vizualizační vrstva (10.14.4)

12.15.1 Struktura řídicího systému (10.14.1)

Komentář ke kapitole viz 12.15.5 Dílčí závěr k PS 601.80 Řídicí systém.

12.15.2 Hlavní řídicí stanice (10.14.2)

Hlavní řídicí stanice jsou tvořeny dvojicí PLC z nichž jedna je instalována v PTO hradeckého portálu a druhá v olomouckém PTO. Obě stanice jsou propojeny optickým basem a pracují v režimu Hot Standby redundance. Komunikace s podružnými stanicemi probíhá pomocí průmyslové sběrnice na dvojici optických kruhových sběrnic vedených do tunelu. Podružné stanice v pítunelové části jsou propojeny rovněž dvěma redundantními optickými busy. Hlavní stanice jsou dále vybaveny komunikačními rozhraními pro komunikaci s DIS a vizualizační vrstvou na úrovni PTO a SSÚD Opatovec.

12.15.3 Podružné řídicí stanice (10.14.3)

Citace z technické zprávy: Podružné řídicí stanice jsou tvořeny programovatelnými automaty nebo decentralizovanými periferiemi hlavních řídicích stanic v závislosti na typu řízené technologie. Podružné stanice řídicího systému jsou instalovány v požárně oddělených rozvodnách NN v tunelových propojkách po dvojicích tak, že jedna část dvojice řídí technologii v jedné tunelové troubě a druhá část dvojice v druhé tunelové troubě. Obě stanice jsou propojeny s hlavními stanicemi prostřednictvím zdvojeného optického kruhového busu.

12.15.4 Úroveň PTO (10.14.4.1)

Vizualizační vrstva řídicího systému v úrovni PTO je tvořena dvěma redundantními vizualizačními servery, z nichž každý je umístěn v samostatném PTO. Vizualizační servery jsou spolu propojeny prostřednictvím komunikačního optického busu a pracují v režimu Hot Standby redundance. Každé PTO je vybaveno dvěma klientskými vizualizačními pracovišti určenými k řízení technologie a dopravy.

12.15.5 Dílčí závěr k PS 601.80 Řídicí systém

- A. Struktura dokumentace a popisy jsou v souladu s TP98, ontologií na Obr. 16 a s běžnými zvyklostmi
- B. Komunikační architektura na dvou kruhových busech je optimální, snad by měl být naznačen způsob vedení sběrnic v tunelu – doporučuji tyto zásady doplnit do dokumentace.

Vyjádření projektanta DÚR T27 – řídicí systém – naznačit způsob vedení sběrnic v tunelu – bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme, propojení optickým kabelem je možné ponechat.
---	---

- C. K diskusi navrhuji: jedna hlavní stanice u jednoho portálu a druhá u druhého propojené opt. kabelem tunelem se mi jeví rizikovější, než kdyby byly obě stanice byly v jednom PTO. se mi jeví rizikovější, než kdyby byly obě stanice v jednom PTO a byly propojeny krátkým spojem a ne spojem vedoucím tunelem.

Vyjádření projektanta DÚR T28 - řídicí systém – k diskusi: jedna hlavní stanice u jednoho portálu a druhá u druhého	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

propojené opt. kabelem tunelem se mi jeví rizikovější – stanovisko projektanta: navržené řešení je realizováno v tunelech na SOKP. Funkce řídicího systému je takto zabezpečena i při totálním výpadku jednoho PTO (např. v případě požáru celého objektu). Projektant doporučuje toto řešení ponechat.	
---	--

12.16 PS 601.81 Vybavení velínu

Bez připomínek.

12.17 PS 601.82 Elektrická požární signalizace

Tento provozní soubor řeší elektrickou požární signalizaci, která bude instalována v tunelu a obou PTO. Pro detekci požáru budou obě tunelové trouby vybaveny optickým liniovým teplotním kabelem vedeným do kruhu. Tento bude doplněn tlačítkovými hlásiči v SOS kabinách a na vstupech do tunelových propojek. Tunelové propojky budou také vybaveny opticko-kouřovými hlásiči. Popis je v pořádku. Vyjádření a poznámky viz Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

12.17.1 Dílčí závěr k PS 601.82 Elektrická požární signalizace

Bez připomínek.

12.18 PS 601.83 Elektrická zabezpečovací signalizace

Pro signalizaci vstupu nepovolaných osob do PTO tunelu Maletín je v rámci poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů navržen systém EZS.

12.18.1 Dílčí závěr k PS 601.83 Elektrická zabezpečovací signalizace

Bez připomínek.

12.19 PS 601.84 Zařízení nouzového volání SOS

Tento provozní soubor řeší prostorovou, stavební a funkční dispozici systému tísňového volání prostřednictvím SOS kabin v tunelu a jejich vazbu na nadřazený řídicí systém tunelu. Dále řeší dispečerské servisní spojení uvnitř tunelu. Popis je v pořádku. Vyjádření a poznámky, viz Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

12.19.1 Dílčí závěr k PS 601.84 Zařízení nouzového volání

Bez připomínek.

12.20 PS 601.85 Měření fyzikálních veličin

12.20.1 Dílčí závěr k PS 601.85 Měření fyzikálních veličin

Závěry a doporučení k měření směru a proudění vzduchu jsou v kap 12.9.4. Doporučení k počtu a umístění senzorů opacity a oxidu uhelnatého jsou v kap 12.9.7. V obou případech je snahou snížit počty navržených senzorů a tím snížit investiční, a následně i provozní náklady. Pokud není nějaký závažný důvod, není opodstatnění pro tři měření v každé troubě. Důvod použití je nutné zdůvodnit-brát v úvahu i setrvačnost vzdušiny a možné délky pobytu vzhledem ke koncentracím. K měření teplot v tunelech a místnostech pro elektrozařízení je bez připomínek. Zdůvodnit nutnost měření teploty v tunelech.

12.21 PS 601.86.1 PTO hradecký portál - Vnější uzemnění

12.21.1 Dílčí závěr k PS 601.86.1 PTO hradecký portál - Vnější uzemnění

Bez připomínek.

12.22 PS 601.86.2 PTO olomoucký portál - Vnější uzemnění

12.22.1 Dílčí závěr k PS 601.86.2 PTO olomoucký portál - Vnější uzemnění

Bez připomínek.

12.23 PS 601.86.3 Tunelové trouby a propojky - Vnější uzemnění

12.23.1 Dílčí závěr k PS 601.86.3 Tunelové trouby a propojky - Vnější uzemnění

Popis je v pořádku. Vyjádření a poznámky, viz Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

12.24 PS 601.87.1 PTO hradecký portál – Vzduchotechnika

„Bez připomínek“

12.25 PS 601.87.2 PTO hradecký portál – Elektrorozvody

Bez připomínek.

12.26 PS 601.88.1 PTO olomoucký portál – Vzduchotechnika

Bez připomínek.

12.27 PS 601.88.2 PTO olomoucký portál – Elektrorozvody

Bez připomínek.

12.28 PS 601.89.1 PTO hradecký portál - Ochrana proti bludným proudům

12.28.1 Dílčí závěr k PS 601.89.1 PTO hradecký portál - Ochrana proti bludným proudům

Popis je v pořádku. Vyjádření a poznámky, viz Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

12.29 PS 601.89.2 PTO olomoucký portál - Ochrana proti bludným proudům

12.29.1 Dílčí závěr k PS 601.89.2 PTO olomoucký portál - Ochrana proti bludným proudům

Popis je v pořádku. Vyjádření a poznámky, viz Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

12.30 PS 601.89.3 Tunelové trouby a propojky - Ochrana proti bludným proudům

12.30.1 Dílčí závěr k PS 601.89.3 Tunelové trouby a propojky - Ochrana proti bludným proudům

Popis je v pořádku. Vyjádření a poznámky, viz Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu.

12.31 Celkový závěr – technologické provozní soubory

Celkové shrnutí analýzy dokumentace DUR (Technická zpráva SUDOP je v Tab. 5. Barvy návěstidel v prvním sloupci napovídají o výsledku analýzy, přičemž zelené světlo znamená, že soubor je v pořádku a žluté světlo, že je ještě něco potřebné vyjasnit. Sporné body jsou shrnuty v dílčích závěrech.

Nejhůře dopadl Dopravní systém. Tak, jak je koncipován, by tunel neplnil ani svou základní dopravní funkci. PDZ jsou vyjmenovány bez vztahu k dopravním stavům a navíc jsou situovány bez ohledu na TP a požadavky direktivy 54/2404/ES na vybavení příjezdového pásma k tunelu (pravidlo 10 s). V tomto stádiu dokumentace si již není možné plést pojmy dopravní data a dopravní informace. V dokumentaci není ani zmínka o využití dopravních senzorů, které mají zásadní význam i z hlediska bezpečnosti. Výbor pro silniční tunely PIARC je světovou autoritou v navrhování a provozování silničních tunelů. Výbor publikoval dokument k udržitelnosti silničních tunelů, kde konstatuje, že až 60 % provozních nákladů lze ušetřit už ve stádiu návrhu tunelu, tedy v našich podmínkách na úrovni DUR

S touto logikou jsem navrhl některá zjednodušení a s uvážením do jakých algoritmů se měřené hodnoty využijí:

1. Nač měřit CO a OP na třech místech, když stejně měřené hodnoty musíme filtrovat, aby nedocházelo k falešným spínáním ventilátorů a vzdušina má setrvačnost v řádu jednotek minut? Stačí dva senzory. Stejně tak stačí měřit rychlost a směr vzdušiny na dvou místech
2. Zvýšit prahovou hodnotu koncentrace CO na 80 ppm, když ještě hodnota 100 ppm umožní strávit v tomto prostředí půl hodiny a vozidlo projede tunelem pod minutu. Instalaci senzorů kouře propagují vehementně jejich výrobci. Nedoporučujeme jejich aplikaci vzhledem k redundanci systémů pro indikaci požáru. Nejspolehlivějším indikátorem, který vyvolá alarm je zastavení vozidla, jak ukázala analýza dvou požárů v Lochkovském tunelu. Zastavení vozidla velmi spolehlivě indikuje videodetekce. Pokud bude opraven text dopravního systému, tak zastavení mohou odhadovat i vhodně umístěné dopravní senzory. Třetím paralelním systémem je videodetekce kouře. Čtvrtým systémem je liniový hlásič

požáru, který má největší zpoždění z hlediska vývinu požáru. Musí být nastaven tak, aby měřil i diferenci teploty.

	Technologie – provozní soubor	Dílčí závěr kapitola	Poznámka
	Zdroje elektrické energie	4.5	<i>Nepoužívat DA. Záložním zdrojem je smyčka VN. Upřesnit spotřebu UPS</i>
	PS 601.70 Kabelové rozvody VN v tunelu PS 601.71 Kabelové rozvody NN v tunelu	12.2.3 12.3.1	
	PS 601.73 Větrání tunelu - Tunelové trouby	12.8.5	
	Měřicí zařízení směru a rychlosti proudění vzduchu	12.9.4	<i>Snížit počet senzorů ze 3 na 2</i>
	Snímače opacity a CO	12.9.5	<i>Snížit počet senzorů na dva</i>
	Senzory kouře	12.9.7	<i>Neosazovat, jsou redundantní a provozně nákladné.</i>
	PS 601.74 Vzduchotechnika tunelových propojek	12.9.2	<i>Bez připomínek</i>
	PS 601.75 Osvětlení tunelu	12.10.8	<i>Dobře zpracováno, ale je nutno dořešit ještě osvětlení výjezdového pásma a přechodového pásma při obousměrném provozu</i>
	PS 601.76 Dopravní systém	12.11.7	<i>Popisy neodpovídají TP98 ani logickému členění</i>
	PS 601.77 Radiové spojení	0	<i>Bez připomínek</i>
	Měření dopravních informací	12.12.1	<i>Nesprávná formulace. Co znamenají dopravní informace? Ty se neměří. Jedná se o data.</i>
	Měření dopravních přestupků	12.12.2	<i>Požaduje se přepracovat a detailně popsat funkční, i fyzickou a komunikační architekturu.</i>
	PS 601.78 Tunelový rozhlas	12.13.1	<i>Doplnit požadavek na srozumitelnost</i>
	PS 601.79 Kamerový dohled	12.14.1	<i>Stanovuje požadavky videodetekce, spíše než dohledu Bude rozpoznáván kód ADR?</i>
	PS 601.80 Řídicí systém	12.15.5	<i>Zvážit umístění redundantní hlavní stanice. Doplnit způsob vedení sběrnic v tunelu</i>
	PS 601.81 Vybavení velínu		<i>Bez připomínek</i>
	PS 601.82 Elektrické požární signalizace	12.17.1	<i>Bez připomínek</i>

	PS 601.83 Elektrická zabezpečovací signalizace	12.18.1	Někdy se požaduje systém generálního klíče
	PS 601.84 Zařízení nouzového volání SOS	12.19.1	Bez připomínek
	PS 601.85 Měření fyzikálních veličin	12.20.1	Bez připomínek
	PS 601.86.1 PTO hradecký portál - Vnější uzemnění	12.21.1	Bez připomínek
	PS 601.86.2 PTO olomoucký portál - Vnější uzemnění	12.22.1	Bez připomínek
	PS 601.86.3 Tunelové trouby a propojky - Vnější uzemnění,	12.23.1	Bez připomínek
	PS 601.87.1 PTO hradecký portál – Vzduchotechnika		Bez připomínek
	PS 601.87.2 PTO hradecký portál – Elektrorozvody		Bez připomínek
	PS 601.88.1 PTO olomoucký portál – Elektrorozvody		Bez připomínek
	PS 601.88.2 PTO olomoucký portál – Elektrorozvody		Bez připomínek
	PS 601.89.1-3 Ochrana proti bludným proudům	12.28.1 12.29.1 12.30.1	Bez připomínek

Tab. 5 Souhrnné připomínky k technologickému vybavení tunelu

K dokumentům Požárně bezpečnostní řešení a Dokumentace požární ochrany nemáme připomínek až na to, že když se mluví o dlouhém tunelu kategorie TA, nesouvisí délka s bezpečnostní kategorií, protože tu určuje délka v kombinaci s ekvivalentním počtem vozidel. Rozdělení na tunely krátké střední a dlouhé je dáno čistě normou ČSN 737507. Tato poznámka nemá vliv na kladné hodnocení dokumentace.

13 Posouzení podle TP-154 Provoz, správa a údržba tunelů pozemních komunikací

TP154 mají zásadní význam pro provozování tunelů pozemních komunikací. V úvodních kapitolách stanovují požadavky na vybavení tunelu provozní a správní dokumentací. O vlastním provozu a udržitelnosti rozhoduje do značné míry preventivní a následná údržba, která je popsána v dalších kapitolách, včetně požadavků na řád provádění prohlídek a kontrol. Významnou součástí těchto technických podmínek jsou požadavky na sběr a vyhodnocování dopravních a technologických dat.

Předložená dokumentace provozní ani správní dokumentaci neřeší, neboť dle TP229, dodatku č. 1, kap. 2.2 platí: „Provozní dokumentace je v členění dle TP 154 na: Bezpečnostní dokumentaci; Tunelovou knihu; Dopravní řád s popisem standardních, zvláštních a mimořádných stavů; dále Provozní řád a Havarijní karty“ je součástí Dokumentace ke stavebnímu povolení.

Sběr a vyhodnocování dopravních, technologických i bezpečnostních dat z tunelů a jejich okolí je nutné provádět z důvodu specifčnosti tunelu jako dopravní stavby. Data slouží nejenom k posuzování tunelové stavby z hlediska plnění dopravní funkce, ale slouží i jako podklad při dodatečném zkoumání a posuzování dopravních nehod či jiných excesů. Proto je povinností správce tunelu zajistit přiměřenou práci s dopravními, technologickými a bezpečnostními daty. Způsob požadovaného zpracování dat provozovatelem tunelu a případná jejich distribuce jiným subjektům je popsán v kap. 6 TP154.

13.1 Dílčí závěr

Předložená dokumentace neřeší požadavky TP154, protože to je řešeno až v rámci dokumentace ke stavebnímu povolení. V každém případě je nutné se v dalším stupni zaměřit na požadavky související se zpracováním a využíváním dopravních a technologických dat.

14 Posouzení podle TP-229 Bezpečnost v tunelech pozemních komunikací

TP229 jsou základem pro systémově sjednocené hodnocení míry rizika a bezpečnosti tunelových staveb v České republice. Trvalé hodnocení tunelů pozemních komunikací je požadováno směrnicí Evropské komise a parlamentu „Directive of the European Parliament and of the Council on Minimum Safety Requirements for the Tunnels in the Trans-European Road Network“. Již ve stádiu přípravy tunelové stavby je požadováno zpracování bezpečnostní dokumentace.

Detailnější požadavky na bezpečnostní dokumentaci obsahuje Nařízení vlády č. 264/2009 Sb., „Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací“ – kapitola 7 (TKP–D 7) a dále TP 154 „Provoz, správa a údržba tunelů pozemních komunikací“ v kap. 4 „Bezpečnost v tunelech pozemních komunikací“.

Účelem bezpečnostní dokumentace ve stádiu DÚR je popsat stav plánované stavby a technologického vybavení, dále stanovení organizace dopravy a prokázání, že tunel bude splňovat základní bezpečnostní požadavky.

Detailní požadavky na Dokumentaci k územnímu rozhodnutí jsou popsány v TP229, dodatek č. 1 schválený Ministerstvem dopravy čj. 259/2016-120-TN/12 ze dne 22. listopadu 2016 s účinností od 23. listopadu 2016. Dle tohoto dodatku DÚR obsahuje:

I. Bezpečnostní dokumentaci

Bezpečnostní dokumentaci se pro účely této přílohy rozumí písemně formulovaný soubor preventivních a bezpečnostních opatření potřebných k zajištění bezpečnosti uživatelů tunelu s ohledem na povahu trasy tunelu, uspořádání stavby tunelu a jejího okolí, povahu provozu na pozemních komunikacích, jejichž součástí tunel je, na osoby se sníženou schopností pohybu a orientace a s ohledem na oblast působnosti zásahu složek integrovaného záchranného systému. V bezpečnostní dokumentaci je dále uveden a vyhodnocován rozsah a provedení stavebních úprav tunelu a jeho technického vybavení.

II. Kvantitativní analýzu rizik

Prvním stupněm kontroly, zda je tunel potenciálně bezpečný, je kvantitativní analýza. Kvalitativní analýza umožní vyhledat a upozorní na možná potenciálně slabší místa řešení již ve stádiu zpracování dokumentace DÚR. Ve svém důsledku slouží i pro definování nebezpečných scénářů, které vstupují do detailnější kvalitativní analýzy rizik.

III. Kvantitativní analýzu rizik při přepravě nebezpečných nákladů

Pokud se ve zkoumaném tunelu uvažuje i s přepravou nebezpečných nákladů je nutné ve stádiu dokumentace DÚR kvalitativními metodami vyhodnotit možnost přepravy nebezpečných látek ve vztahu k možným objízdovým trasám.

Průvodní zpráva - Bezpečnostní dokumentace

Cílem dalšího rozboru není hodnocení kvality výstupů, ale posouzení, zda jsou výstupy dokumentace zpracovány ve shodě s oběma výše uvedenými dokumenty.

14.1 Bezpečnostní dokumentace

Dokument F.13 „Bezpečnostní dokumentace pro DÚR Analýza rizik“ z 12/2019 v souladu s normou ČSN 73 7507 a TP98 zařazuje tunel do bezpečnostní kategorie TA. Přitom vychází z prognóz dopravy uvedené v tabulce č. 1 dokumentace.

Bezpečnostní dokumentace má popisovat stavební a technologické soubory, které souvisí s bezpečností. V tomto případě je proveden výčet dle normy s odkazem na detailní řešení v technické zprávě objektu SO 601.

K rozsahu a obsahu této části dokumentace nemáme připomínky.

14.2 Kvalitativní analýza rizik

Kvalitativní analýza umožní vyhledat a upozorní na možná potenciálně slabší místa řešení a slouží i pro definování nebezpečných scénářů, které vstupují do detailnější kvalitativní analýzy rizik prováděné ve vyšším stádiu zpracování dokumentace.

Identifikace možných nebezpečí je provedena analýzou databáze mimořádných událostí AZMUT. Je definován scénář nejnepríznivější mimořádné události. Identifikace nebezpečí je provedena v kapitole 5. Bezpečnostní dokumentace kde jsou v tab. 6 uvedeny skupiny scénářů mimořádných událostí v tunelu. Dokumentace definuje nebezpečí, která mohou zapříčinit vznik události i příčinné události vedoucí k rozvinutí nebezpečné situace v nehodu. Kapitola 6 pak havarijní scénáře vyhodnocuje.

Ke kvalitativní analýze rizik nemáme připomínky.

14.3 Kvantitativní analýza rizik při přepravě nebezpečných nákladů

Kvantitativní analýza rizik při přepravě nebezpečných nákladů tunelem by měla obsahovat číselné hodnoty pravděpodobnosti realistických scénářů nehod těžkých nákladních vozidel s nebezpečným nákladem a hodnocení zda se očekávané riziko nalézá v oblasti přijatelného rizika ALARP a nebo, zda je nutné přepravu nebezpečných nákladů z tunelu vyloučit. Tyto specializované výpočty dokument neobsahuje. Zaměřuje se na rizika spojená s omezením dopravy v tunelu a převedení dopravy nebezpečných látek na objízdné trasy v obou směrech, tj. Hradec Králové – Olomouc a v opačném směru. Délka vyloučeného úseku dálnice činí 14,5 km. Délka objízdné trasy činí cca 17,9 km a je vedena v extravilánu po silnicích I. třídy. Posouzení je provedeno na základě hodnocení rizik na objízdných trasách, ekonomických faktorů, rizik spojených s ochranou životního prostředí a bezpečnosti osob.

Ke kvantitativní analýze rizik při přepravě nebezpečných nákladů nemáme připomínky.

15 Posouzení projektu Geotechnického monitoringu

15.1 Obecně

Projekt geotechnického monitoringu pro tunel Maletín je součástí dílčí dokumentace D1.5 a v rámci objektové soustavy je označován jako SO650 GTM Tunel Maletín.

Z hlediska objektové skladby je rozdělen na 3 podobjekty:

1. SO 650.1: GTM – Tunel Maletín – Předstihový monitoring
2. SO 650.2: GTM – Tunel Maletín – Monitoring během výstavby
3. SO 650.3: GTM – Tunel Maletín – Sledování stavby po dokončení

Podle poskytnutého seznamu příloh obsahuje 2 přílohy:

101 Geotechnický monitoring – Technická zpráva

102 Geotechnický monitoring – Situace (M1:2000)

Předpis TP 237 se nevěnuje zvlášť požadavkům geotechnického monitoringu v přípravném stadiu DUR, je však cílovou představou „nástroje“ pro sledování stavby v rámci použití observační tunelovací metody a ověřování předpokladů projektové dokumentace o chování díla během jednotlivých etap výstavby. K tomuto cíli je potřeba v jednotlivých etapách projektové dokumentace v postupných krocích směřovat a na základě zjišťovaných a doplňovaných informací o geotechnických podmínkách v zájmovém území a prohlubování úrovně zpracování technického řešení stavby projekt GTM upřesňovat.

15.2 Posouzení technické zprávy GTM

GTM 1). Zcela zásadním problémem celého projektu GTM je skutečnost, že projektant objektu tunelu vůbec nespecifikuje žádné požadavky na sledování konstrukcí, které v rámci projektové dokumentace navrhuje, a způsob ověřování jejich předpokládaného chování při výstavbě, jak požaduje např. §17 vyhlášky 55/1996 Sb. a další normy nebo předpisy. Projektant geotechnického monitoringu pak nemá základní zadání, co by mělo být obsahem projektu GTM a jaké nástroje by měl pro sledování požadovaných veličin a sledování chování horninového masivu i konstrukcí použít. Důsledkem toho je stav, kdy první část projektu GTM prakticky kopíruje technickou zprávu SO 601 a druhá část obsahuje zcela obecné informace o nástrojích GTM, které jsou platné pro

jakékoli konvenčně ražené tunely a které se v celé řadě navrhovaných měření a sledování v případě tunelu Maletín ani neuplatní. Specifiky tunelu Maletín a rozsahem nebo obsahem GTM se pak vzhledem k absenci jakýchkoli požadavků projekt zabývá pouze okrajově a tím i zcela nedostatečným způsobem. Projekt nerespektuje a ani rozdělení objektu GTM SO 650 na podobjektu a nepopisuje měření a sledování, která by měla být v rámci těchto podobjektů použita. Vzhledem k této situaci jsou další připomínky pouze upozorněním na některé nesrovnalosti, projekt GTM by však měl být podle našeho názoru koncepčně zcela přepracován a po doplnění požadavků na GTM v objektu SO601 by měl na tyto požadavky reagovat.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Projekt GTM v první části obsahuje kapitoly z TZ SO 601 tunel Maletín, popisující konstrukce, které by měly být GTM sledovány – tunel, stavební jámy. Na tuto část navazuje částí popisující jednotlivé disciplíny GTM, a sice co daná disciplína představuje, co se s ní měří, co se k tomu používá a jaké jsou typické intervaly měření. Nedílnou součástí projektu GTM je pak situace GTM, kde jsou jednotlivé prvky zakresleny pro měření této stavby a dále vysvětleny. Projekt GTM ve stupni DUR slouží pouze k vymezení záborů potřebných pro provádění GTM a nastínění základních principů měření, což tento projekt obsahuje. Detailní návrh jednotlivých disciplín s podrobnou specifikací je nad rámec DUR.	Domníváme se, že projekt GTM má být upraven tak, aby byly popsány pouze konstrukce, které mají být v rámci GTM sledovány a k nim odpovídající požadavky a informace potřebné pro vytvoření projektu monitoringu a jeho provádění při výstavbě (není nutné podrobně popisovat hydroizolační systém, směrové a výškové vedení trasy, nakládání s lesní hrabankou, odhad investičních nákladů apod). Projekt GTM má být koncipován tak, aby byla v jedné kapitole popsána příslušná konstrukce či opatření (svahy stavební jámy, pilotové stěny, lanové kotvy, primární ostění, sekundární ostění, sledování chování horninového masivu apod.), a způsob, jakým se má chování konstrukce podle názoru projektanta ověřeno. Jedná se o základní a konkrétní koncepci GTM, která bude v dalších stupních upřesňována, případně měněna, pokud se ukáže, že představy o chování konstrukcí v DÚR byly zcela mylné (což neočekáváme). Typ a rozsah měření by měl být navrhován s vědomím, že pro výsledky měření je nutno v dalších stupních projektové dokumentace navrhnout kritéria použití a varovné stavy, případně že mají sloužit jako podklad pro projektování ve smyslu použití observační metody. Tímto způsobem se dá vyloučit situace, kdy projekt GTM popisuje sledování trhlin na objektech v nadloží, i když se tam žádné nevyskytují, popisuje sledování plynového potrubí číchem, když se v zóně ovlivnění žádné nenachází apod. Naopak budou do projektu doplněna měření, které v projektu GTM chybí. Jedná se např. o sledování sil v lanových kotvách pomocí dynamometrů, deformace podzemních stěn a převážek lanových kotev, sledování deformací ostění hloubených tunelů při provádění zásypů, opatření proti účinkům bludných proudů apod. Projekt velmi obsáhle popisuje výsledky geotechnického průzkumu, ale nejsou uvedeny výchozí parametry návrhu

	technického řešení DÚR, které mají být při pasportizaci čelby nebo svahů stavebních jam sledovány pro ověření předpokladů projektové dokumentace. TTV uvedené v projektu GTM nekorespondují s TTV uvedenými v dokumentu „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“ (ve vlastním projektu DÚR nejsou TTV uvedeny, resp. jsou pouze pro PTT přebrány z IGP – tabulka č. 5). Projekt GTM uvádí bilance zemních prací a způsob zasypávání hloubených úseků tunelu, není ale zřejmé, jestli se v rámci GTM v této souvislosti požaduje sledovat např. kvalitu rubaniny vhodnou do zásypů, způsob hutnění při provádění zpětných zásypů a chování ostění hloubených tunelů (deformace ostění, tenzometry v ostění apod). Ve zprávě GTM se např. uvádí, že v rámci sdružených profilů jsou v oblasti ražených portálů umístěny extenzometrické a inklinometrické profily, přitom extenzometrické profily jsou umístěny ve střední části tunelu s nízkým nadložím. V projektu GTM je obecně nutné provést interní kontrolu a nesrovnalosti z dokumentace odstranit.
--	---

GTM 2). Projektová dokumentace SO601 tunelu Maletín musí jako podklad pro zpracování projektu GTM (SO650) definovat:

1. předpokládané technologické postupy výstavby hloubených a ražených úseků tunelu v předpokládaných geotechnických podmínkách a určit základní koncepci rozsahu měření a sledování,
2. základní typy navržených konstrukcí a jejich předpokládaného chování při výstavbě i po uvedení do provozu a určit, které varovné stavy budou pro konstrukce v dalším stupni projektové dokumentace určeny a jakými prostředky GTM budou sledované veličiny ověřovány,
3. požadavky na ověřování předpokládaného chování horninového masivu při hloubení stavebních jam,
4. požadavky na ověřování předpokládaného chování horninového masivu při ražbě.

Pro každou z těchto skupin by měla projektová dokumentace určit sledované veličiny a „nástroje GTM“ pro ověření projektem předpokládaných hodnot těchto veličin. Požadavky jsou v souladu s TKP-D7, kapitola 7.7.2.3 „Základní požadavky na DÚR“, která uvádí, že „Zhotovitel dokumentace připraví koncepci měření a sledování realizovaného v rámci GTM (včetně požadavků na zábory)“.

Vyjádření projektanta DÚR Je v rámci projektu GTM řešeno.	Vyjádření zpracovatele posudku V rámci GTM je řešeno obecně bez souvislostí s konkrétním řešením tunelu Maletín – viz předchozí vyjádření.
---	--

Na základě výše uvedených podkladů je možné zpracovat již v úrovni DÚR základní koncepci projektu GTM, která bude v dalších stupních projektové dokumentace doplňována a upřesňována jak na základě nových poznatků o horninovém masivu, tak na základě hlubšího rozpracování konstrukčního řešení. V případě tunelu Maletín se jedná o následující konstrukce a nástroje GTM pro ověření jejich chování (pouze příklad).

Typ konstrukce	Nástroje GTM pro ověření chování konstrukcí a masivu
Svahy stavební jámy	3D měření deformace svahů, inklinometry apod.
Pilotové stěny a lanové kotvy	Inklinometry, dynamometry, 3D měření deformace pilot, převázek, dynamometrů a zhlaví inklinometrů apod.
Ražba a primární ostění v očekávaném geotechnickém typu (kvazihomogenním celku)	Geotechnická pasportizace čelby, 3D měření deformací primárního ostění, extenzometry prováděné z povrchu území, extenzometry instalované z tunelu, 3D skenování líce výrubu, 3D skenování líce primárního ostění, sledování seismických účinků na objekty (pokud jsou nějaké v zóně sledování), tlakoměrné podušky apod.
Ověření funkčnosti doprovodných opatření	Jádrové předvrtvy v místě použití injektáží, čerpací zkoušky apod.
Sledování deformace povrchu v místě ražby s nízkým nadložím.	Nivelační měřické profily pro ověření rozsahu a průběhu depresní kotliny v příčném i podélném směru, extenzometry instalované z povrchu území apod.
Hydrogeologické sledování pro posouzení vlivu výstavby na režim podzemních vod	Instalace hydrovrtů pro sledování depresního kužele HPV a kolísání hladiny, sledování chemizmu a obecně kvality vody vypouštěné v průběhu výstavby a po uvedení do provozu, sledování hladiny ve studních (jsou-li v zóně ovlivnění).
Sledování ostění hloubených tunelů	3D měření deformací ostění v době provádění zásypů a po uvedení do provozu, tenzometry pro sledování napětí v ostění, teplotní čidla pro určení teplotního namáhání konstrukce apod.
GTM 1)GTM 1)	3D skenování líce ostění pro určení jeho skutečné tloušťky, osazování čidel pro sledování teploty v ostění, osazování tenzometrů apod.
Ochrana konstrukcí proti účinkům bludných proudů	Prvky sledování, koncepce měření a opatření k omezení negativních účinků.

Vyjádření projektanta DÚR Do projektu GTM bude zpracována obdobná tabulka.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

- GTM 3).** Technická zpráva SO 650 GTM je až po kapitulu **9.4** na straně 34 (tj. 80% textu) pouze poskládána z kapitol a odstavců technické zprávy SO601 Tunel Maletín. Mnoho z kapitol není pro projekt GTM potřebných, a pokud by byly v technické zprávě zachovány, platí pro ně stejné připomínky, jako k technické zprávě SO601. Koncepce projektu GTM by měla být zcela přepracována a odpovídajícím způsobem by měl být změněn i rozsah a obsah technické zprávy.

Vyjádření projektanta DÚR Popis SO 601 bude zestručněn.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz vyjádření k bodu GTM 1)
--	---

- GTM 4).** Kapitola **2.2** by měla popisovat rozsah projektu GTM, nikoli rozsah projektu tunelu. Pokud budou jejím předmětem podmínky platnosti, pak by měla obsahovat podmínky platnosti navržených měření a sledování prováděných v rámci GTM pro ověřování chování navržených konstrukcí a horninového masivu.

- GTM 5).** Kapitola **3** by měla obsahovat pouze seznam zkratk, které jsou v textu zprávy použity a které souvisí s problematikou projektu GTM. Pokud jsou zkratky definovány nadřazenými předpisy nebo normami, neměl by být jejich význam měněn.

Vyjádření projektanta DÚR Bude revidováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

- GTM 6).** V kapitole **4.1** by měly být uvedeny pouze normy a předpisy, které souvisí s prováděním GTM

- GTM 7).** V kapitole **4.2** by měl být uveden seznam podkladů a dalších referenčních dokumentů, které slouží jako podklad pro vypracování projektu GTM a ze kterých tento projekt vychází.

Vyjádření projektanta DÚR Bude revidováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

- GTM 8).** V kapitole **4.5** by měly být uvedeny pouze takové související objekty a podobjekty, které s projektem GTM souvisí (např. na nich probíhá sledování nebo měření).

Vyjádření projektanta DÚR Bude revidováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

- GTM 9).** V kapitole **5** by měly být definovány pojmy, které nejsou z jiných předpisů nebo norem známé a které přímo souvisí s projektem GTM.

- GTM 10).** Kapitola **6** obsahuje informace převzaté z předběžného geotechnického průzkumu. Projekt GTM se nezabývá pouze geologií, ale geotechnickými aspekty tunelu Maletín. Domníváme se proto, že projekt GTM by měl již vycházet z projektantovy interpretace výsledků průzkumu (nejen z citací průzkumu) a měl by obsahovat kromě geologické části i geotechnickou část, tj. spojit geologickou část s konstrukcemi a postupy výstavby, které jsou v daném prostředí a s úrovní znalostí odpovídající DÚR v projektu SO 601 navrženy. Tyto předpoklady pak budou v rámci projektu GTM ověřovány a korigovány. Citace by měly být „očištěny“ od předpokladů zpracovatele průzkumu, které již projekt SO 601 vyvrátil (např. ražbu tunelovacím strojem nebo provádění střední části tunelu hloubením). Rozsah kapitoly by měl být uzpůsoben účelu projektu GTM.

- GTM 11).** Stejně tak by měl být upraven rozsah a obsah kapitol **7, 8 a 9** s ohledem na cíle GTM a pouze znalosti nutné k jeho provádění.
- GTM 12).** Kapitola **9.3** je pro projekt GTM zcela nedostatečná, neboť obsahuje pouze celkovou dobu výstavby tunelu. Pro návrh GTM je nutné znát předpokládanou dobu trvání etap výstavby, ve kterých je vyžadováno provádění GTM. Jedná se o hloubení stavebních jam, provádění pilotových stěn a lanových kotev, ražby tunelu, provádění sekundárního ostění, ostění hloubených tunelů, zasypávání stavebních jam a sledování konstrukcí po uvedení do provozu. Na základě odhadu doby trvání těchto činností lze definovat koncepci provádění GTM a provést i korektní a kontrolovatelný odhad výše investičních nákladů.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Nad rámec podrobnosti DUR. Bude řešeno ve vyšších stupních projektové přípravy.	Kapitola 9.3 tak, jak je v TZ uvedena, je matoucí. Z textu vyplývá, že doba výstavby závisí pouze na rychlosti ražení v TTV 3, 4 a 5a. Další stavební činnosti nejsou uvedené. Bylo by vhodné alespoň obecně doplnit, že doba výstavby se odvozuje od doby hloubení a zajištění stavebních jam, ražby tunelů, provádění sekundárního ostění a hloubených úseků tunelů, zásypu stavebních jam, vnitřního vybavení tunelů (chodníky, vozovka, kabelovody, technologické místnosti v propojkách apod), technologického vybavení tunelů, PTO atd. K tomu lze zřejmě využít zmiňovanou část dokumentace C.4.2 ZOV.

- GTM 13).** S připomínkou ke kapitole **9.3** souvisí i kapitola **9.4**. Pokud není představa o rozsahu GTM a době jeho trvání, není jasné, jak byla stanovena částka za 1 bm tunelu a z ní vypočtena celková cena IN SO 650 GTM? Kapitola „12. Navržené metody měření“ sice obecně popisuje jednotlivé typy měření, ale zpravidla neuvádí ani odhad počtu ani doby měření. Některé uvedené metody nebudou na tunelu Maletín pravděpodobně vůbec použity (např. měření trhlin na objektech, sledování inženýrských sítí), některé chybí (měření sil v lanových kotvách pomocí dynamometrů, sledování deformace pilotových stěn při odtěžování stavební jámy). Za současné úrovně rozpracování projektu GTM je výše IN nekontrolovatelná a ve stupni DSP nelze ověřit, z jakých předpokladů se při stanovení výše IN ve stupni DÚR vycházelo a co cena zahrnovala (jak byla vytvořena).

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Částka za 1 bm tunelu byla stanovena odborným odhadem.	Není zřejmé, na základě čeho byl odborný odhad proveden. I odborný odhad by měl vycházet z nějaké představy o činnostech prováděných v rámci GTM a doby jejich trvání (např. převzetím z obdobného tunelu zpracovaného ve vyšším stupni dokumentace, kde již byly podklady pro výpočet podrobněji rozpracovány).

„Kapitola „12. Navržené metody měření“ sice obecně popisuje jednotlivé typy měření, ale zpravidla neuvádí ani odhad počtu ani doby měření“. Nad rámec podrobnosti DUR. Bude řešeno ve vyšších stupních projektové přípravy.	Viz předchozí bod.
V DUR se cena určuje na základě zkušeností z obdobných projektů co by průměrná cena za 1 mb. Rozhodně nelze očekávat, že se ve stupni DUR bude cena rozpoložkovávat po jednotlivých měření.	Viz předchozí bod.

GTM 14). V kapitole 10 se uvádí: „Zejména v případech, kdy předpověď chování navržené konstrukce je velmi obtížná, lze použít tuto (observační) metodu, spočívající v průběžném posuzování správnosti návrhu, sledování chování okolního horninového masivu, včetně vlastního díla a případných korekcí vlastního návrhu během výstavby“. Z textu není zřejmé, na základě sledování jakých veličin GTM a na základě jakých kritérií je možné posuzovat správnost návrhu konstrukce a sledovat její anomální chování, když předpověď jejího chování je obtížná? Stejně tak není jasné, na základě jakých kritérií budou případně nasazena doprovodná opatření. Bez kritérií stanovených projektem SO 601 a definování „normálního“ chování konstrukcí i horninového masivu nelze v rámci GTM komplexně vyhodnocovat jeho závěry a činit rozhodnutí. V rámci projektu SO 601 je naopak nutné postupovat v souladu s čl. 2.7 normy ČSN EN 1997-1 (Eurocode 7) a stanovit přijatelné meze chování navržených konstrukcí tak, aby bylo možné skutečně zastižené podmínky během výstavby v rámci GTM vyhodnocovat.

Vyjádření projektanta DÚR V dokumentu je jasně popsáno, co GTM měří i to, že se ve vyšších stupních dokumentace bude nutné navrhnout varovné stavy. Je tedy logické, že varovný stav bude udávat určitou hraniční hodnotu měřené veličiny.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz vyjádření k bodu GTM 1) Citovaná věta z kapitoly 10 TZ není správná. Pokud je obtížná předpověď chování konstrukce, nelze observační metodou posuzovat správnost návrhu, tj. ověřovat předpoklady projektové dokumentace, pokud je obtížné je stanovit. To lze pouze na základě kritérií, která jsou stanovena v projektu na základě předpokladů o geotechnických podmínkách a předpokládaném chování konstrukce v těchto podmínkách. Větu je nutné přeformulovat.
---	--

GTM 15). V případě provádění inverzní analýzy chování primárního i sekundárního ostění hrají kromě znalosti parametrů horninového masivu zásadní roli skutečná tloušťka konstrukce a vliv teplotního zatížení (u sekundárního ostění). Pokud má být rozlišeno, jakou část naměřených hodnot (např. z tenzometrů v ostění nebo tlakoměrných podušek) tvoří horninový tlak a jakou část tvoří vlastní tíha konstrukce a její objemové změny, je nutné pro sestavení matematického modelu znát reálnou tloušťku a tvar konstrukce ostění a jeho teplotní namáhání. Proto je vhodné GTM doplnit o skenování povrchu výrubu, primárního a sekundárního ostění a případně o čidla monitorující teplotu po průřezu ostění. Skenování povrchů lze u měřeného kontraktu s výhodou použít pro výpočet objemu výrubu i betonu primárního a sekundárního ostění, případně dokladování a hodnocení nadvýrubů.

GTM 16). Kapitola 13. by se zřejmě měla jmenovat „SO 650. 3 Sledování stavby po dokončení“, aby byla dodržena konvence dělení objektu SO650 na podobjekty a byla zřejmá jejich náplň. Náplň podobjektů SO 650.01 a SO 650.02 není v projektu GTM jasně definována.

Vyjádření projektanta DÚR Bude revidováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

GTM 17). Kapitola 14. Základní intervaly měření zavádí další termíny, jako „Periodický kontrolní geotechnický monitoring“ a „Bezpečnostní geotechnický monitoring“, jejichž význam a obsah není v projektu GTM vysvětlen a je pouze definována četnost blíže nespecifikovaných měření. Projekt vůbec neřeší problematiku nulových měření a okamžiku jejich provádění ve vazbě na etapy výstavby a jejich sled.

GTM 18). Projekt GTM neřeší princip a základní pravidla sdílení dílčích výsledků GTM i jejich komplexního vyhodnocení ostatním účastníkům výstavby.

15.3 Posouzení výkresové dokumentace projektu GTM

GTM 19). Přílohou projektu GTM je pouze situace se zakreslením 3 sdružených měřických profilů. Dva sdružené měřické profily jsou situované v místě stavebních jam, jeden profil v místě ražených úseků tunelů. Staničení není uvedeno v TM. Další požadavky na měření prováděná v rámci GTM jsou uvedena pouze v poznámce na výkrese. V rámci GTM nejsou požadována žádná měření síly v kotvách (dynamometry).

GTM 20). Do situace doporučujeme vyznačit již provedené jádrové vrty, aby byla při vyhodnocování měření známa vrty zastižená geologická stavba území a zachovala se vazba na výsledky předběžného GTP. Tak bude vytvořen podklad pro další upřesnění na základě podrobného GTP prováděného pro potřeby DSP.

Vyjádření projektanta DÚR Bude revidováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

GTM 21). Dokumentace by měla být doplněna o příčné řezy se schematickým vyznačením jednotlivých prvků sledování prováděných v rámci GTM ve stavební jámě, pilotové stěně a v ražené části tunelu. Alespoň sdružené měřické profily by měly být vyznačeny v podélných řezech dokumentace SO 601, aby bylo zřejmé, ve které části tunelu se nachází. Podle podélných řezů by bylo vhodné měřický profil v ražené části tunelu umístit v PTT cca do staničení km 0,900 a v LTT do staničení cca km 1,300, kde lze očekávat minimální výšku nadloží a maximální mocnost vrstev kvarterního pokryvu. Zároveň je možné při interpretaci výsledků měření vycházet z informací o geologické stavbě území získaných z jádrového vrtu PJ47.

Vyjádření projektanta DÚR Nad rámec podrobnosti DUR. Bude řešeno ve vyšších stupních projektové přípravy.	Vyjádření zpracovatele posudku Proč je požadavek nad rámec projektové dokumentace DÚR? Situace určuje pouze polohu měřického profilu bez dalších informací o důvodu umístění sdruženého měřického profilu. Z podélného nebo příčného řezu je možné zjistit, do jakých geotechnických
--	---

	podmínek byl sdružený profil umístěn (výška nadloží, rozhraní geologických vrstev, hladina podzemní vody apod.). To projektantovi DÚR umožňuje provést kontrolu, jestli je poloha měřických profilů určena správně a charakterizuje daný kvazihomogenní celek, resp. celek s obdobným chováním horninového masivu na ražbu tunelu. Jedná se o základní nastavení koncepce měření, které bude v dalších stupních projektové dokumentace upřesňováno.
--	---

GTM 22). Výkresová i textová část projektu GTM by měla být kvalifikovaným podkladem pro odborný odhad investičních nákladů.

16 Posouzení dokumentace z hlediska požadavků báňských předpisů

16.1 Činnost prováděná hornickým způsobem

Podle §3 odstavce i) zákona č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě ve znění pozdějších předpisů jsou podzemní práce spočívající v hloubení důlních jam a studní, v ražení štol a tunelů, jakož i ve vytváření podzemních prostorů o objemu větším než 300 m krychlových horniny označovány jako „**činnost prováděná hornickým způsobem**“. Z toho vyplývají další procesní náležitosti pro zpracování projektové dokumentace i vedení díla v podzemí s ohledem na zajištění bezpečnosti práce a minimalizaci rizik spojených s realizací podzemního díla.

Podle §5 zákona může vykonávat činnost prováděnou hornickým způsobem pouze organizace, které bylo orgánem státní báňské správy pro tyto činnosti vydáno oprávnění. Činnost prováděnou hornickým způsobem může organizace provádět jen na základě povolení vydaného podle tohoto zákona, horního zákona nebo podle zvláštních právních předpisů, nebo na základě ohlášení, pokud to tyto předpisy připouštějí. Předpoklady k získání oprávnění k činnosti prováděné hornickým způsobem, dále pak k projektování a navrhování objektů a zařízení, které jsou součástí činnosti prováděné hornickým způsobem, popřípadě souvisejících prací, pokud nejsou upraveny zvláštním právním předpisem, stanoví Český báňský úřad vyhláškou.

Požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí stanovuje vyhláška Českého báňského úřadu č. 55/1996 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Za tunel se podle této vyhlášky podle §2, odstavce 2) bodu d) považuje podzemní dílo vodorovné nebo úklonné až do úklonu 45 stupňů od vodorovné roviny s hrubým průřezem 16 m² a větším, což tunel Maletín splňuje.

BP 1. Na základě parametrů tunelu Maletín je jeho realizace činností prováděnou hornickým způsobem a projektová dokumentace musí být zpracována i podle příslušných báňských předpisů.

16.2 Báňský projektant

Podle §5b „Báňský projektant“ může díla v podzemí vzniklá při činnostech podle § 3 písm. c), d), h) nebo i), důlní díla a důlní stavby pod povrchem **projektovat pouze osoba s osvědčením odborné způsobilosti báňského projektanta** (dále jen „báňský projektant“). Báňský projektant odpovídá za správnost, celistvost a úplnost jím zpracované projektové dokumentace (dále jen „projekt“) a za proveditelnost, technickou úroveň a bezpečnost děl a staveb uvedených v odstavci 1, pokud byly provedeny

podle jím zpracovaného projektu. Báňský projektant je povinen zpracovat projekt v závislosti na báňsko-technických a geologických podmínkách vyplývajících z podkladů předložených zadavatelem tak, aby projekt umožnil bezpečné provedení a užívání uvedených děl a staveb v souladu s jejich účelem. Statické, popřípadě jiné výpočty musí být vypracovány tak, aby byly kontrolovatelné. Není-li báňský projektant způsobilý některou část projektu zpracovat sám, je povinen k jejímu zpracování přizvat osobu s oprávněním, popřípadě osvědčením pro příslušný obor nebo specializaci, která odpovídá za jí zpracovanou část projektu; odpovědnost báňského projektanta za jím zpracovaný projekt jako celek tím není dotčena.

BP 2. Do kapitoly 1.1.1 technické zprávy SO 601 by bylo vhodné uvést, kdo při projektování DÚR tunelu Maletín zastává úlohu báňského projektanta.

Vyjádření projektanta DÚR Doplníme (jinak tato informace je uvedena na poslední straně TZ, kde je podpis + uvedené číslo autorizace a číslo báňského oprávnění).	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

16.3 Požadavky na projektovou dokumentaci

Požadavky na projektovou dokumentaci stanoví platné znění **§16a** vyhlášky 55/1996 Sb., ve kterém se uvádí:

- (1) Vedení podzemního díla je dovoleno jen podle projektu, který zpracoval báňský projektant, jehož odborná způsobilost byla ověřena podle zvláštních předpisů.

BP 3. I když báňský projektant není v seznamu specialistů uveden, předpokládáme, že projektant tunelu touto osobou disponuje a po doplnění jeho osoby do technické zprávy bude požadavek splněn.

Vyjádření projektanta DÚR Viz předchozí komentář (informace je uvedena na poslední straně TZ a bude doplněna i do kap. 1.1.1).	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- (2) Podkladem pro zpracování projektu je geologický a inženýrskogeologický průzkum, který musí být zpracován a vyhodnocen podle zvláštních předpisů před zahájením prací na projektu. Výsledky geologického a inženýrskogeologického průzkumu musí poskytnout dostatek informací pro zpracování projektové dokumentace.

BP 4. Projekt byl zpracován na základě předběžného geotechnického průzkumu zpracovaného firmou INSET v roce 2019. Tento průzkum byl zpracovateli posudku předložen společně s projektovou dokumentací a jeho posouzení je předmětem kapitoly 7 tohoto dokumentu. Požadavek je splněn.

- (3) Součástí projektu musí být riziková analýza faktorů ovlivňujících bezpečnost provádění díla a objektů v dosahu možného ovlivnění na základě celkového vyhodnocení výsledků geologického a inženýrskogeologického průzkumu. Projekt rozdělí horninový masiv do kvazihomogenních celků a pro každý z celků určí způsob zajištění stability výrubu a technologický postup prací.

BP 5. Riziková analýza je obsažena v technické zprávě objektu SO601 v kapitole 12. Kvalitativní vyhodnocení všeobecných rizik výstavby. Hodnocení rizik je provedeno podle metodiky Rakouské geotechnické společnosti ÖGG: Richtlinie für die Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur; Österreichische Gesellschaft für Geomechanik; Austria 2005. Rozdělení horninového masivu odpovídá projektové dokumentaci v úrovni DÚR a dává dobrý základ pro

upřesnění a doplnění hodnocení rizik v dalším stupni projektové dokumentace.

- (4) Projektová dokumentace stanoví také požadavky na náplň a rozsah geomonitoringu, stanoví zónu ovlivnění s ohledem na vyvolané deformace nadloží, seismické účinky a ovlivnění režimu podzemních vod.

BP 6. Projekt geotechnického monitoringu je nutno upravit podle připomínek uvedených v kapitole 15. Zónu ovlivnění dokumentace stanovuje a je zakreslena do situace i popsána v technické zprávě.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- (5) Součástí projektové dokumentace je výpočet, který modeluje chování horninového masivu při ražbě v daném kvazihomogenním celku s navrženým způsobem zajištění stability výrubu.

BP 7. Statický výpočet je přílohou č. D.1.5-002. Připomínky k statickému výpočtu jsou předmětem kapitoly 18.2.

V §17 vyhlášky 55/1996 Sb. se požaduje, aby „při ražení byl vyhodnocován vývoj deformací v čase pomocí geomonitoringu stanoveného projektem. Při odchylných projevech vlivu ražby na horninový masiv, podzemní dílo a objekty v nadloží oproti předpokladu uvedenému v projektu je nutné provést přehodnocení stanovených opatření k zajištění bezpečnosti provozu a objektů v nadloží. V případě nezbytnosti je nutné upřesnit tato opatření na základě nového statického výpočtu“. Proto je nutné v projektové dokumentaci uvést předpoklady chování horninového masivu na ražbu v daném kvazihomogenním celku, aby bylo možné tyto předpoklady porovnat se skutečně zastiženými geotechnickými podmínkami.

BP 8. Předpokládané chování navržených konstrukcí a horninového masivu při hloubení nebo ražení není v dokumentaci definováno a mělo by být doplněno s podrobností odpovídající stupni projektové dokumentace DÚR do technické zprávy objektu SO 601 do části týkající se požadavků na projekt GTM.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

Podle § 22 Ochrana podzemních děl, inženýrských sítí a jiných objektů je v projektové dokumentaci nutno dokladovat:

- (1) Projekt pro vedení podzemního díla pod souvislou zástavbou vymezí pásma předpokládaných poklesů a uvede hodnoty dovolených poklesů stavebních objektů a inženýrských sítí v závislosti na použité technologii a vlastnostech horninového masivu. Projekt dále určí způsob a četnost měření konvergencí líce výrubu v době výstavby podzemního díla a jejich dovolené hodnoty, měření posunů stavebních a jiných objektů; při použití trhacích prací i měření seismického zatížení.

BP 9. Projektová dokumentace definuje pásmo předpokládaných poklesů. V zóně ovlivnění se nenacházejí objekty nebo inženýrské sítě, které by vyžadovaly určení jejich dovolených poklesů. Dokumentace obsahuje přílohu „Soubor vstupních hodnot pro trhací práce“ z 12/2019, jejímž zpracovatelem je pan Ing. Jaromír Augusta. Předpokládaná poloha měřických profilů pro sledování deformace výrubu by měla být v projektu SO 601 definována s ohledem na úroveň znalostí o IG poměrech a navržených postupech provádění tunelu ve stupni DÚR, aby mohla být v dalším stupni projektové dokumentace upřesněna. Dokumentace by měla definovat i veličiny, které by měly být jako varovné stavy sledovány v rámci projektu GTM. Hodnoty varovných stavů budou definovány až v úrovni DSP.

(2) V prostoru podzemního díla raženého z povrchu ústíčního na povrch nebo vedeného mělce pod povrchem musí být zjišťovány

- a) inženýrské sítě a kabelová vedení,
- b) podzemní prostory,
- c) prosakování nebo výron škodlivých látek,
- d) stavební a jiné dotčené objekty nebo archeologické památky,
- e) vzdálenost komunikací a povaha provozu na nich

a ražení smí být zahájeno, byl-li ověřen jejich stav a provedena potřebná opatření. Pokud se tyto skutečnosti zjistí během ražení, učiní se potřebná opatření nebo se práce zastaví.

BP 10. Podle informací uvedených v dokumentaci se výše uvedené objekty nebo nebezpečí zřejmě nevyskytují. Další upřesnění by mělo být předmětem dokumentace DSP.

Ražba tunelu Maletín se předpokládá pomocí Nové rakouské tunelovací metody (NRTM), která je ve smyslu vyhlášky č. 55/1996 Sb. považována za observační metodu. Proto musí projektová dokumentace podle §28 splňovat kromě požadavků uvedených v §16a vyhlášky i následující požadavky:

- a) na základě výsledků inženýrskogeologického průzkumu prognózu rozdělení horninového masivu v trase a okolí díla do kvazihomogenních celků s uvedením předpokládaného chování horninového masivu při ražbě,

BP 11. Předběžný geotechnický průzkum zpracovaný firmou INSET (2019) na základě interpretace výsledků měření „in situ“, laboratorních zkoušek, podrobné rekognoskace terénu a výsledků vrtných prací rozčlenil celou trasu tunelu Maletín do 9 kvazihomogenních celků v samostatně vázané příloze v přílohové části E. Každý ze zmíněných 9 celků (vymezený staničením dálnice) je v této příloze klasifikován podle indexu kvality RQD na vrtných jádrech zasahujících do tunelové trouby, dále na rozsahu počtu bodů podle tunelářských klasifikací QTS (Tesař), Index Q (Barton) a RMR (Bienawski). Na základě těchto klasifikací je provedeno zatřídění do technologických tříd NRTM, bez ohledu na způsob ražby daného úseku. **Projektová dokumentace DÚR SO601 sice tyto kvazihomogenní celky v technické zprávě cituje, ale dále s nimi nepracuje a nejsou ani uvedeny v podélných řezech tunelovými troubami.**

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
V rámci DUR byla geologická skladba území posuzována s ohledem na optimalizaci vedení trasy (viz Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín) a základní průkaz dimenzí. Kvazihomogenní celky, vykreslené v GTP, budou zakresleny do podélných řezů.	Se způsobem zapracování souhlasíme. Kvazihomogenní celky je nutné popsat v technické zprávě.

- b) rozdělení raženého úseku díla do technologických tříd výrubu podle předpokládaných inženýrskogeologických podmínek v daném kvazihomogenním celku a

BP 12. Pro potřeby porovnání variant výškového vedení nivelety tunelu zpracoval projektant DÚR dokument „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“, který obsahuje návrh technologických tříd výrubu a prognózu jejich výskytu v trase raženého tunelu. Pro vybranou variantu by měly být třídy výrubu uvedeny v podélných řezech tunelu s tím, že na základě podrobného geotechnického průzkumu budou upraveny jak prvky zajištění stability výrubu, tak prognóza výskytu těchto tříd v trase tunelu.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
---------------------------	--------------------------------

Rozklad tunelu do technologických tříd bude proveden v DSP (jedná se o podrobnost nad rámec DUR). Kvaziisogenní celky, vykreslené v GTP, budou zakresleny do podélných řezů.	Rozdělení trasy tunelu je provedeno v rámci dokumentu (studie) „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“, která je podle sdělení projektanta DÚR přílohou č. 1 technické zprávy, tj. nedílnou součástí DÚR. Není jasné, proč se výsledky tohoto dokumentu nepromítají do dokumentace DÚR, když jsou TTV součástí studie, která je podkladem pro zpracování DÚR?
--	--

- c) možnosti úpravy způsobu zajištění stability výrubu v dané technologické třídě výrubu na základě skutečných inženýrskogeologických podmínek zastížených při ražbě.

(2) Před zahájením prací musí být projektová dokumentace posouzena odborným znalcem.

(3) Technologická třída výrubu určí zejména

- a) způsob členění výrubu na dílčí výrubu,
- b) maximální vzdálenosti čeleb jednotlivých dílčích výrubů a požadavky na případné uzavření profilu dílčího výrubu nebo celého díla v závislosti na vzdálenosti od čelby, nebo na čase,
- c) maximální a doporučenou délku záběru výrubu,
- d) způsob zajištění stability výrubu včetně čelby ve vztahu k časovému provedení výrubu,
- e) způsob rozpojování horninového masivu,
- f) rychlost ražby,
- g) maximální očekávanou deformaci horninového masivu a její vliv na systém ostění - hornina,
- h) varovné stavy z hlediska zajištění stability výrubu, únosnosti systému ostění - hornina, přípustných deformací výrubu a zajištění stability objektů v nadloží. Varovný stav může být kromě hodnoty určen i předpokládaným vývojem sledované veličiny v čase a
- i) doporučení pro provádění doprovodných opatření při dosažení varovného stavu.

BP 13. Pro potřeby DÚR je určení technologických tříd výrubu v dokumentu „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“ zcela postačující. Výše uvedené požadavky budou uplatněny až v DSP tunelu.

(4) Technologické třídy výrubu musí být v projektu dokladovány výkresovou dokumentací v příčném i podélném řezu. Systém kotvení musí být dokladován na rozvinutém plášti ostění.

BP 14. Tento požadavek bude uplatněn až ve fázi DSP.

Výstavba a provádění podzemních stěn se řídí požadavky uvedenými v § 48 Podzemní stěny, vrtané piloty pro výztuž (ostění), který uvádí:

Výstavba podzemní stěny a vrtaných pilot pro výztuž (ostění) se provádí podle projektu nebo technologického postupu, který určí zejména

- a) postup výkopových prací,
- b) stabilitu podzemních stěn v průběhu výkopu i po jeho dokončení,
- c) dobu, po jejímž uplynutí podzemní stěna dosáhne potřebné únosnosti,
- d) množství hmot, které musí být v zásobě k dispozici pro zahuštění suspenze v rozsahu prováděných prací,
- e) opatření při prudkém poklesu hladiny suspenze v rýze nebo vrtu, včetně opatření k zajištění okolí.

16.4 Dílčí závěr

BP 15. Dokumentace je zpracována odbornou firmou, která má oprávnění k projektování staveb prováděných hornickým způsobem. Pro zpracování projektu byly k dispozici výsledky předběžného inženýrsko geologického a hydrogeologického průzkumu, které projektant cituje v technické zprávě a vychází z nich částečně při návrhu technického řešení tunelu. Dokumentace z předběžného geotechnického průzkumu nepřebírala rozdělení horninového masivu do kvazihomogenních celků, jeho zatřídění do tunelářských klasifikací a technologických tříd výrubu. Ty jsou pouze citovány v technické zprávě, ale ve výkresové dokumentaci ani v souvislosti s navrženým technologickým postupem výstavby a použitím opatření k zajištění stability výrubu nejsou uvedeny.

Vyjádření projektanta DÚR Kvazihomogenní celky, vykreslené v GTP, budou zakresleny do podélných řezů.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

BP 16. Podle data zpracování závěrečné zprávy předběžného geotechnického průzkumu 03/2019 lze předpokládat, že byly splněny požadavky §16a vyhlášky 55/1996 Sb. a průzkum byl předán před zahájením prací na projektové dokumentaci tunelu.

BP 17. Ve výkresové dokumentaci je v podélných i příčných řezech uvedeno rozhraní geologických vrstev a jejich popis (legenda). Trasu tunelu je nutno rozdělit do kvazihomogenních celků s obdobným chováním v průběhu ražby, jak uvádí např. výsledky předběžného geotechnického průzkumu.

BP 18. Požadovaná riziková analýza faktorů ovlivňujících bezpečnost provádění díla a objektů v dosahu možného ovlivnění je uvedena v kapitole č. 12 technické zprávy.

BP 19. Popis provádění podzemních pilotových stěn považujeme pro stupeň DÚR za postačující. V dokumentaci je však doložen statický výpočet, který dokladuje jiné statické schéma (počet kotevních úrovní), než uvádí textová a výkresová dokumentace. Tento nesoulad je třeba odstranit a předpoklady uvedené ve statickém výpočtu je nutné do technické zprávy doplnit. V dokumentaci není uvedeno, proč se projektant rozhodl zajistit stabilitu raženého portálu kotvenou pilotovou stěnou a proč právě takového rozsahu.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno a opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

BP 20. V dokumentaci nejsou uvedeny požadavky na sledování konstrukcí a horninového masivu při realizaci jako podklad pro zpracování projektu GTM. Ten je zpracován zcela obecně a neřeší problematiku tunelu Maletín.

Vyjádření projektanta DÚR Bude dopřesněno a opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

17 Posouzení v kontextu zahraničních zkušeností a předpisů

Pro návrh technického řešení je možno využívat zkušenosti z tunelářsky vyspělých zemí, kde jsou tunely pomocí NRTM stavěny v daleko větším rozsahu a delší dobu, než je tomu v případě České republiky. Doporučená literatura je obsažena v kapitole č. 5.3 Zahraniční normy, předpisy a zdroje.

17.1 Drenážní systém tunelu

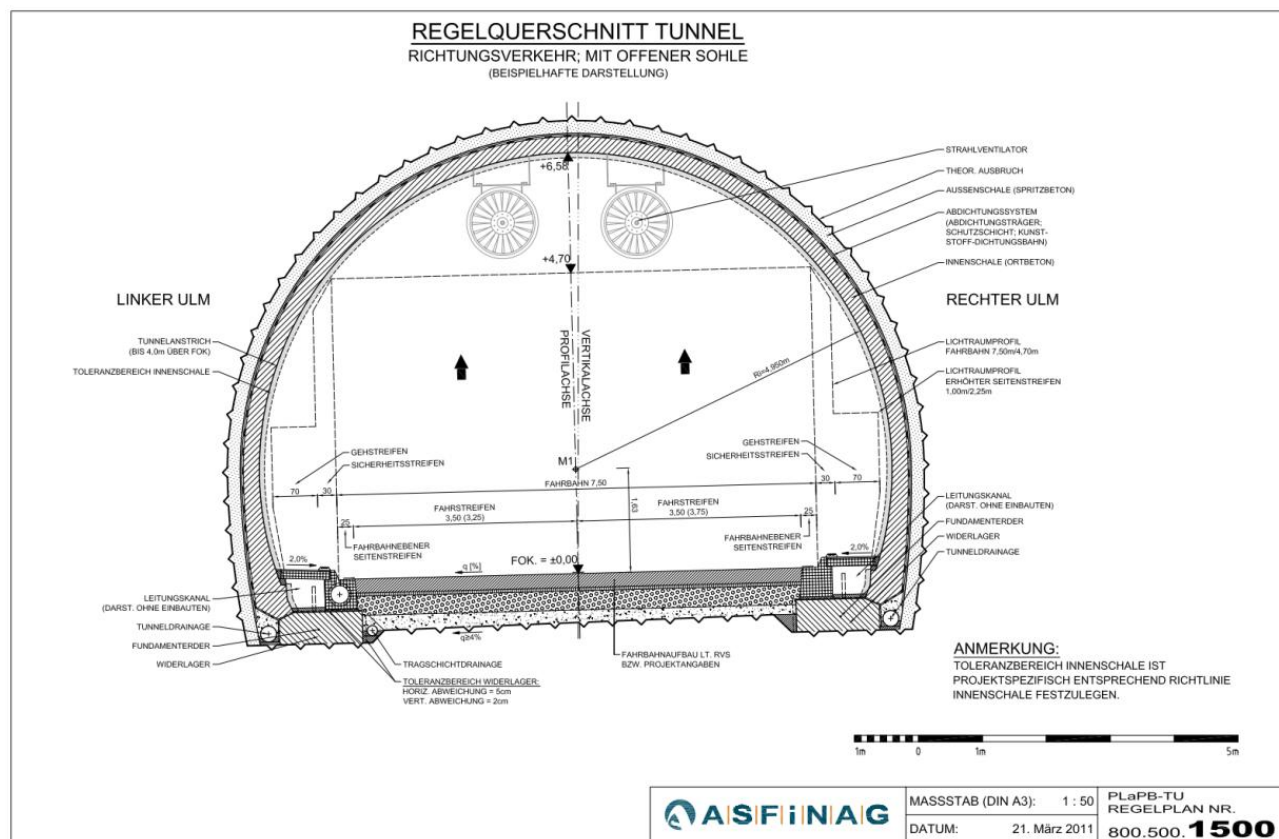
Na základě zkušeností s provozováním tunelů doporučujeme věnovat zvláštní pozornost návrhu drenážního systému s odstraněním šachet a poklopů z vozovky. K tomu je možné využít vzorové listy rakouského investora ASFINAG – viz obrázek níže. Tunel Maletín sice používá jednostranný sklon pláň vozovky, neřeší však napojení drenážního potrubí na šachty na čistění drenáže. Odbočení ze šachet je nutné provádět s ohledem na možnost čistění drenáže a revize pomocí kamerových zkoušek.

Vyjádření projektanta DÚR

Drenážní šachty jsou umístěny typicky ve výklencích v chodnicích (s výjimkou šachet před portály a v místě tunelových propojek), což je koncepčně znázorněno ve výkresu 201 Základní koordinací schéma technického vybavení tunelu a popsáno v TZ, kap. 9.6.2 (příp. 7.4.1). Podrobnější řešení vedení a napojení drenážního potrubí bude předmětem vyšších stupňů projektové přípravy.

Vyjádření zpracovatele posudku

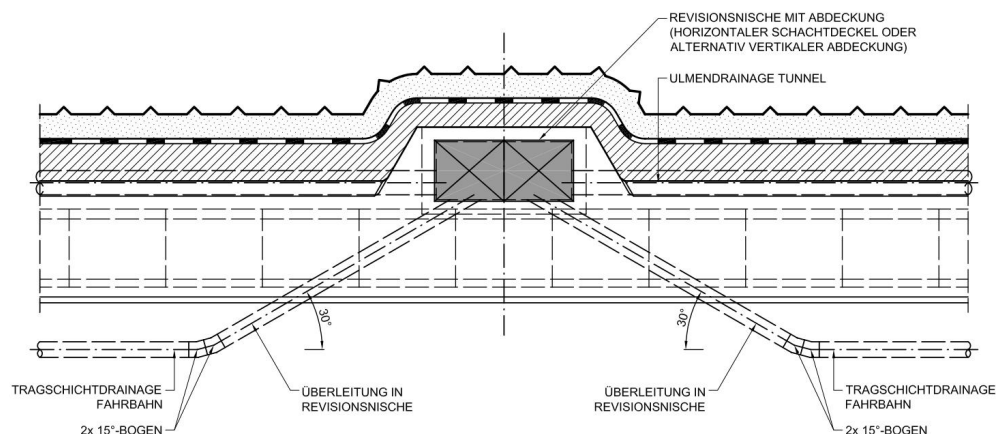
Přípomínka je řešena v rámci přepracování dispozičního řešení příčného řezu tunelu.



Obr. 17 Odvodnění pláň vozovky bez čistících šachet ve vozovce (ASFINAG)

V technickém řešení je profil tunelu naklopen v souladu s příčným sklonem vozovky a pláň komunikace odvodněna jednostranným sklonem tak, aby bylo možné drenáž umístit v blízkosti patky sekundárního ostění a čistění mohlo probíhat ze šachet umístěných do výklenců na boku tunelu. Standardně tato drenáž odvádí vodu do boční tunelové drenáže. V případě tunelu Maletín je navržen tlakový systém hydroizolace a boční drenáž není navržena. Snaha o odstranění poklopů drenážních šachet z vozovky je krok správným směrem, je však třeba navrhnout takový drenážní systém, který by čistění drenáže umožňoval. Zásadní roli hraje úhel odbočení drenážního potrubí ze šachty do prostoru pod vozovkou viz Obr. 18. Navržené

technické řešení podle ASFINAG umožňuje čištění „ze šachty do šachty“ s tím, že drenážní potrubí pod vozovkou je pouze sběrné a hlavní drenážní potrubí je umístěno na boku tunelu (boční podélná drenáž). V případě tunelu Maletín je problémem i malá vzdálenost revizních šachet (viz Obr. 29)



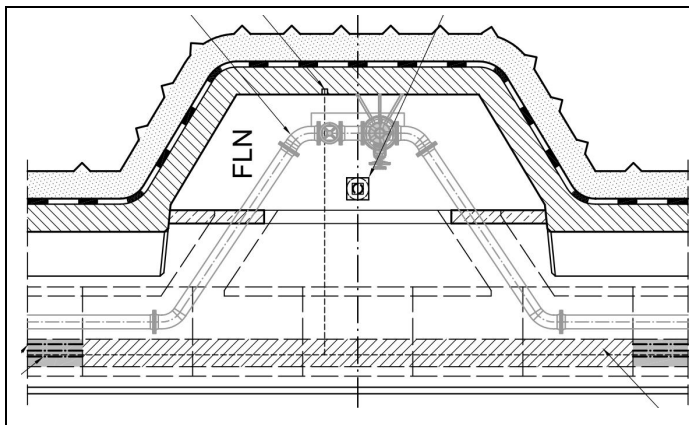
Obr. 18 Technické řešení šachty na čištění drenáže s odbočením potrubí do pláně vozovky (ASFINAG)

V Rakousku jsou používány obdélníkové šachty na čištění drenáže, na Slovensku byl na dálničním tunelu Považský Chlmec použit i systém s kruhovými šachtami.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Navržený drenážní systém počítá s umístěním šachet do chodníků s tím, že je navrženo pouze drenážní potrubí pod vozovkou (s ohledem na uzavřený HI systém) – viz TZ, kap. 9.6. Drenážní šachty jsou navrženy standardně po 50 m, což je rastr preferovaný budoucím správcem.	I když dokumentace neuvádí příčný řez s výklenkem a šachtou na čištění drenáže, je z dispozičního řešení příčného řezu tunelu zřejmé, že dojde při napojení drenážního potrubí na šachtu čištění drenáže ke kolizi s potrubím požárního vodovodu, případně kabelem VN. Technické řešení by mělo být navrženo jako funkční a umožňovat správnou funkci odvodnění vozovky. Umístění šachet na čištění drenáže výrazným způsobem zvyšuje životnost vozovky a snižuje provozní náklady spojené s její údržbou.

17.2 Technické řešení požárního vodovodu

Dalším důležitým detailem je zajištění nezámrznosti potrubí požárního vodovodu. To je možné zajistit cirkulací vody v potrubí, které je navrženo bez „slepých ramen“. Požární hydranty s nulovým obsahem vody po uzavření jsou navrženy přímo na okruhu požárního vodovodu tak, aby voda pod nimi mohla cirkulovat. Umístěním sekčního uzávěru pod hydrantem je možné provést jeho demontáž bez nutnosti vypuštění vody z potrubí a omezení funkce požárního vodovodu. Možné technické řešení ukazuje opět vzorový list ASFINAG a praktická ukázka z rakouského tunelu Götschka – viz Obr. 19.



Obr. 19 Vedení požárního vodovodu s možností proudění vody v potrubí

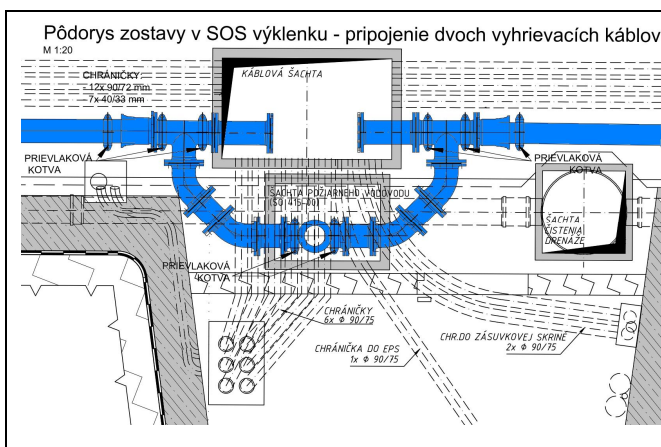
Vyjádření projektanta DÚR

Souhlas, takto hydranty standardně navrhujeme. Napojení hydrantů **bude blíže specifikováno** v kap. 9.7.

Vyjádření zpracovatele posudku

Se způsobem zapracování souhlasíme.

Ohřev vody doporučujeme provádět pomocí topných kabelů umístěných přímo v potrubí s možností jejich výměny z prostoru kabelových šachet. Vedení potrubí v místě výklenků požárního hydrantu je třeba přizpůsobit jejich tvar a rozměry. Z již uvedených důvodů doporučujeme v maximální možné míře provádět sdužování výklenků v sekundárním ostění. Na Obr. 20 je vpravo dispoziční řešení sduženého výklenku šachty na čistění drenáže a výklenku požárního hydrantu na dálničním tunelu Považský Chlmec. Vpravo je fotografie skladby armatury požárního vodovodu při realizaci.



Obr. 20 Technické řešení umožňující montáž topných kabelů do potrubí s možností výměny

Vyjádření projektanta DÚR

Bude zapracováno dle doporučení.

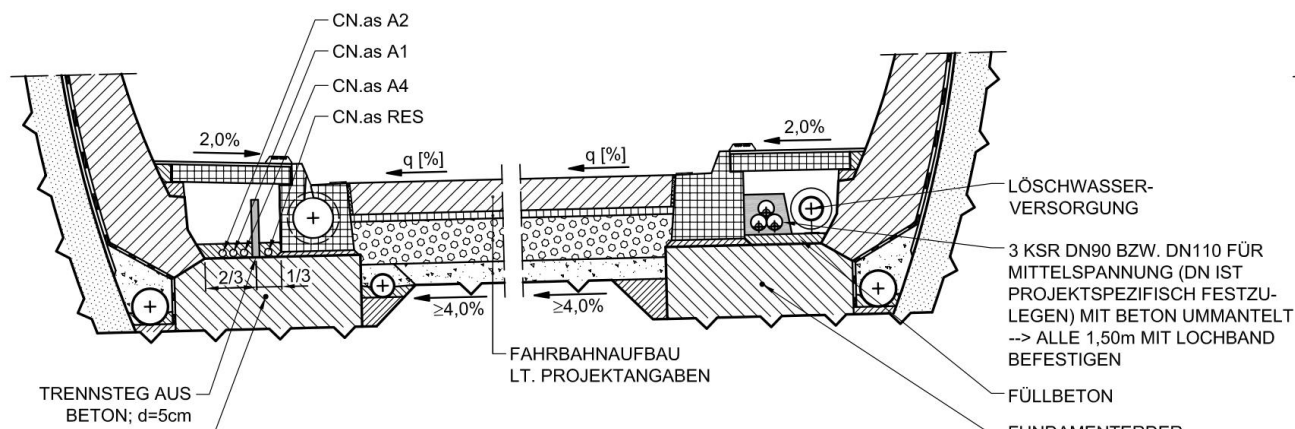
Vyjádření zpracovatele posudku

Se způsobem zapracování souhlasíme.

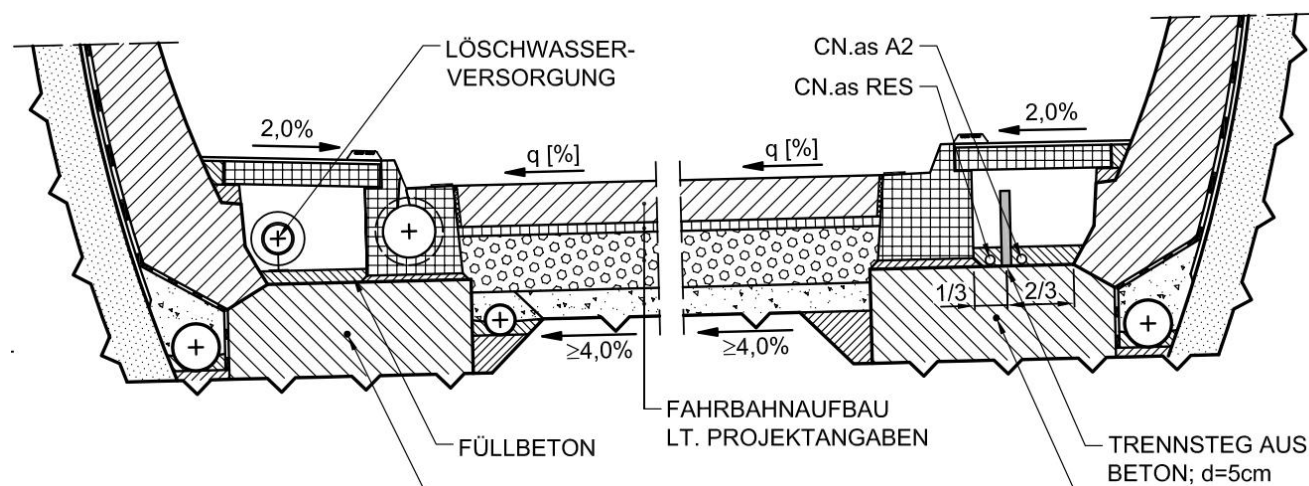
17.3 Dispoziční řešení kabelových žlabů

V příčných řezech tunelu Maletín jsou jako novinka v ČR použity místo kabelovodů tvořených zabetonovanými chráničkami použity kabelové žlaby. I toto řešení je předmětem vzorových listů ASFINAG a lze z nich při návrhu tunelu vycházet. Na rozdíl od technického řešení tunelu Maletín je v případě rakouského řešení zajištěn přímý přístup k potrubí požárního vodovodu i kabelům umístěným v kabelovém žlabu. Výjimkou je zabetonování 3 chrániček DN110 podél potrubí požárního vodovodu v první tunelové

troubě – viz Obr. 21. Levý kabelový žlab je rozdělen betonovou příčkou tloušťky 50 mm. Obr. 22 ukazuje dispoziční řešení v druhé tunelové troubě. Dispozice kabelových žlabů závisí na druhu vedených kabelů. Praktické ukázky z rakouských tunelů Götschka (vlevo) a Strengen (vpravo) ukazuje Obr. 23.



Obr. 21 Dispoziční řešení kabelových žlabů - první trouba (ASFINAG)



Obr. 22 Dispoziční řešení kabelových žlabů - druhá trouba (ASFINAG)



Obr. 23 Kabelové žlaby v tunelech Götschka (vlevo) a Strengen (vpravo)

18 Komentář k rozsahu a obsahu stavební části dokumentace

18.1 Technická zpráva (příloha 1.)

Obecně

- TZ 1) Doporučujeme v projektové dokumentaci nahradit pojem „dočasné ostění“ pojmem „primární ostění“, pokud se nejedná o „dočasnou výztuž“ podle terminologie uvedené v §2 Výklad pojmů, odstavec (2), písmeno h) vyhlášky 55/1996 Sb. v platném znění. Pojmem „primární ostění“ je pojem „dočasné ostění“ v předpisech postupně nahrazován, aby bylo možné při splnění určitých podmínek s jeho funkcí počítat i z dlouhodobého hlediska.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Souhlas, standardně používáme pojem „primární ostění“, tam kde tomu tak není, bude opraveno.	Se způsobem zpracování souhlasíme.

- TZ 2) Technická zpráva se vůbec nezabývá problematikou geotechnického monitoringu, ačkoli je tunel navržen v mimořádně složitých geotechnických podmínkách a výstavba probíhá pomocí observační metody. Dokumentace by měla ve stupni DÚR určit základní předpoklady technologického postupu výstavby a konstrukcí navržených v rámci projektové dokumentace pro výstavbu tunelu a určit prostředky GTM pro ověření těchto předpokladů (ověřování stability stavebních jam, pilotových stěn a lanových kotev, deformací výrubu v jednotlivých etapách ražby, deformací nadloží a obecně zjišťování chování horninového masivu při ražbě, ověřování účinnosti doprovodných opatření atd.). Zároveň by mělo být provedeno rozmístění těchto prostředků v zájmové oblasti a definovány požadavky na přístup k měřickým profilům na povrchu. Ani příloha D.1.5.-001 „*Geotechnický monitoring – technická zpráva*“ se touto problematikou pro konkrétní případ tunelu Maletín a jeho konstrukční řešení nezabývá. Kapitola 7.7.2.3 „*Základní požadavky na DÚR*“ TKP-D7 uvádí, že Zhotovitel dokumentace připraví koncepci měření a sledování realizovaného v rámci GTM (včetně požadavků na zábory). Tuto část je třeba pro konkrétní podmínky tunelu Maletín do dokumentace doplnit.

Kap. 2.2 Rozsah a podmínky platnosti

- TZ 3) Do kapitoly by bylo vhodné doplnit, že se předpokládá ražení tunelu pomocí NRTM, použití dvouplášťového ostění s uzavřeným hydroizolačním systémem, případně další z hlediska koncepce zásadní údaje.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Je uvedeno v TZ, kap. 7.1	Připomínka souvisí s názvem kapitoly a jejím obsahem. Domníváme se, že základní podmínkou platnosti je mimo jiného i technologie výstavby tunelu pomocí NRTM a uzavřený hydroizolační systém. Ten neuvádí ani kap. 7.1, kde se pouze uvádí, že je tunel navržen s mezilehlou izolací. Podle názvu kapitoly by v ní měly být uvedeny všechny zásadní podmínky platnosti dokumentace.

- TZ 4) Pokud se v této kapitole uvádí, co patří nebo nepatří k objektu tunelu, bylo by vhodné tyto dvě kategorie v textu oddělit. Seznam by bylo vhodné doplnit např. o šachty na čištění drenáže před portálem, potrubí pro odvedení vozovkové vody, SOS a hydranty před portály atd.

- TZ 5) V části „Vodní hospodářství“ chybí zmínka o drenážních vodách vypouštěných při výstavbě, jejich úpravě (úpravna pH) a podmínkách vypouštění.

Vyjádření projektanta DÚR Je řešeno v kap. 9.4.2., bude doplněna pozn. o úpravě pH.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

- TZ 6) Do posledního odstavce kapitol by bylo vhodné doplnit, že na základě nových zjištění v rámci IG průzkumu (nejen poruchové oblasti) může v dalším stupni dokumentace dojít k úpravě polohy ražených portálů, upřesnění rozsahu stavebních jam (v rámci záboru pozemků) apod., aby DÚR neznemožnila výsledky IGP zohlednit a tyto úpravy v rámci DSP provádět.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zapracována připomínka P18 (obdobu této připomínky). (Dále, v dokumentaci se opakuje upozornění, že dimenze atd. jsou pouze přibližné a v dalších stupních budou optimalizovány. Ze stejného důvodu jsou použity definice typu „přibližné délky tunelových trub“, „přibližné staniční“ atp.)	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme. Viz komentář k P18. Považujeme za zásadní z hlediska možný úprav technického řešení v rámci DSP.
---	--

Kap. 3 Seznam zkratk

- TZ 7) Zkratky nevyskytující se v dalším textu doporučujeme z textu vypustit.

Jedná se o:

ADR, DUPS, EX, GB, HV, HG, IKM, KTPO, MEZ, OPPO, OTS, PHM, PP, RS, SP, STP, TCP/IP, TgM, WAN, XML, ZZEE

Vyjádření projektanta DÚR Bude zapracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

- TZ 8) Označení C&C (Cut & Cover) nepovažujeme za vhodné do české tunelářské terminologie zavádět. Jedná se pouze o anglický výraz pro způsob výstavby hloubených tunelů, který je v ČR známý, zažitý a má vazbu do norem a předpisů. Pokud není termín přímo uveden v normách a předpisech, doporučujeme používat terminologii uvedenou v dokumentu CzTA „Přehled terminologie podzemního stavitelství“, který je volně ke stažení na adrese:

https://www.ita-aites.cz/files/edice_CTuK/ctuk_04_prehled_terminologie_OK.pdf.

Vyjádření projektanta DÚR Termín je řádně vysvětlen v TZ, kap.5.	Vyjádření zpracovatele posudku V připomínce nejde o vysvětlení používaného anglického překladu výstavby tunelu v otevřené stavební jámě, ale o použití cizojazyčných pojmů v české dokumentaci, které mají zavedený český ekvivalent. Doporučujeme používat české technické pojmy, které mají na rozdíl od anglických výrazů vazbu na české normy a předpisy (ty například definují požadavky na hloubený tunel, nikoli tunel prováděný metodou Cut & Cover apod.).
---	--

- TZ 9) Označení FAT (Factory Acceptance Test) nemá vazbu na českou legislativu. V dokumentaci je třeba používat označení uváděná v TKP, TP a dalších smluvních předpisech, které jsou pro účastníky výstavby závazné.

- TZ 10) Označení SAT (Site Acceptance Test) nemá vazbu na českou legislativu. V dokumentaci je třeba užívat označení uváděná v TKP, TP a dalších smluvních předpisech, které jsou pro účastníky výstavby závazné.
- TZ 11) Označení SIT (Site Integration Test) nemá vazbu na českou legislativu. V dokumentaci je třeba užívat označení uváděná v TKP, TP a dalších smluvních předpisech, které jsou pro účastníky výstavby závazné.
- TZ 12) Doporučujeme v popisu zkratky blíže specifikovat (vysvětlit rozdíl) mezi řídicím systémem (ŘS) a řídicím systémem tunelu (ŘST)

Kap. 4.4 Seznam podobjektů SO 601 Tunel Maletín

Podle kap. 7.4 TKP-D7 členění stavby na stavební objekty a podobjekty musí odpovídat časovému sledu jednotlivých činností při výstavbě. Objektová skladba musí zajistit plynulé zpracování realizační dokumentace v logických celcích tak, aby bylo možné zkušenosti získané při realizaci jedné etapy prací použít při zpracování projektu následné etapy (např. zkušenosti z hloubení stavebních jam aplikovat v projektu primárního ostění, výsledky GTM primárního ostění použít při dimenzování definitivního ostění atd.). Protože členění objektu na podobjekty je dodržováno i v dalších stupních projektové dokumentace až do úrovně zadávací a realizační dokumentace, je nutno objektové skladbě věnovat mimořádnou pozornost.

Proto doporučujeme:

- TZ 13) Oddělit hydroizolační souvrství tunelu od tunelového ostění a zavést pro něj samostatný podobjekt. Ten může být společný pro hloubené a ražené úseky tunelu, protože hydroizolační systém obou úseků spolu úzce souvisí a obsahuje i detaily napojení. Společným řešením celého tunelu se eliminují chyby na rozhraní ražené a hloubené části.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Můžeme oddělit, pokud bude souhlasit investor (přáním investora bylo držet obdobnou skladbu, jako je sousedním tunelu Děťichov, kde jsou izolace součástí definitivy).	Z výše uvedených důvodů investorovi doporučujeme uvedený postup akceptovat.

- TZ 14) Vytvořit podobjekt pro technické místnosti v tunelových propojkách a do něj dát vše, co s místnostmi souvisí (stěny včetně výplní, kabelové prostupy, zdvojené podlahy apod.). Výplně obecně nelze oddělit od stěn, protože bez znalosti konstrukčního řešení výplní nelze správně naprojektovat otvory pro požární dveře, větrací klapky, žaluzie apod.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Aktuálně jsou stěny v „SO 601.45 Chodníky a kabelovody v tunelu“ a výplně v „SO 601.42 Konstrukce vnitřního vybavení tunelu“. Pokud bychom měli tyto konstrukce vložit pod společný SO, doporučoval bych přesunout je pod jeden z výše uvedených (udržení skladby SO stejné, jako u sousedního tunelu Děťichov).	Se způsobem zpracování souhlasíme. Doporučujeme použít SO 601.42 Konstrukce vnitřního vybavení tunelu.

- TZ 15) Dočasný drenážní systém odvodnění tunelu musí být zřízen a být funkční již při ražbě a provádění primárního ostění. Proto logicky patří do těchto objektů, nikoli do objektů spojených s prováděním sekundárního ostění.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
---------------------------	--------------------------------

Může a nemusí. Je tím myšlena dočasná drenáž uložená v patě tunelu mezi POs a HI. Je pravděpodobnější, že zhotovitel tuto drenáž provede krátce před pokládkou HI, aby nebyla znehodnocena stavební mechanizací.	Z hlediska báňských předpisů a zajištění bezpečnosti práce není přípustné, aby byla počva tunelu zaplavena vodou. Pokud bude tato drenáž instalována až těsně před prováděním hydroizolací, jak je zajištěno odvodnění počvy tunelu v průběhu výstavby? Z projektu je zřejmé, že se nejedná o trvalé odvodnění tunelu, ale o staveništní drenáž.
--	--

TZ 16) V případě podobjektu SO601.31 a SO601.33 změnit podmínku pro sanaci nadvýrubů. Ta není vázána na oblast očekávané deformační rezervy, ale souvisí především s dodržáním tvaru profilu tunelu, s požadavky na křivost primárního ostění s ohledem na instalaci hydroizolační fólie a s přípustnými odchylkami (zvětšení) tloušťky sekundárního ostění od jeho teoretické tloušťky.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

TZ 17) Do podobjektů SO601.32 a SO601.34 doplnit pro úplnost z hlediska funkce ostění velmi důležitou injektáž vrchlíku sekundárního ostění.

Vyjádření projektanta DÚR Souhlas, bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

TZ 18) Oddělit odvodnění vozovky (štěrbinové žlaby) od provádění vozovky a zahrnout ho do podobjektu SO601.41 Odvodnění tunelu. Důvodem je jak časový sled prací (štěrbinové žlaby se provádí před kabelovody pod chodníky a vlastní vozovkou), tak logické napojení odvodnění pláň i vozovky do bezodtokové jímky na portále tunelu.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zapracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

TZ 19) Veškeré elektroinstalace oddělit od stavební části a zahrnout je do provozních souborů. Profesně i časově je projektová dokumentace i realizace prováděna jinými profesními skupinami v jiném čase.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zapracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

TZ 20) V rámci podobjektu SO 601.45 ukončit kabelovody až u první kabelové šachty před portálem. Rozhraní na čele portálového bloku nepovažujeme za logické ukončení konstrukce kabelovodu.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zapracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

Kap. 5.5 Užitá terminologie

TZ 21) Popis metody C&C viz připomínka TZ 8)

TZ 22) Zkratky POs a SOs by měly být vedeny v kap. 3 Seznam zkratk. Obecně velké množství projektantem nově vytvářených a nezažitých zkratk snižuje přehlednost a srozumitelnost textu.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zpracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

TZ 23) Pojmy POs a SOs by obecně neměly být spojeny s životností konstrukcí. Ta by měla být definována až pro konkrétní konstrukce a předpoklady jejich použití.

TZ 24) Do definice „Observační metoda“ je nutno doplnit i podmínky pro projektovou dokumentaci. Použití observační metody vyžaduje v projektové dokumentaci popsat okrajové podmínky, ze kterých navržené technické řešení platí, do jakých geotechnických podmínek je určeno a jaké se předpokládá chování horninového masivu, konstrukcí tunelu a objektů v nadloží při ražbě (včetně varovných stavů pro jednotlivé etapy výstavby). Jinak není možné při provádění nic ověřovat a nelze posoudit, jestli se nejedná o stav vedoucí k mimořádné události s dopady do bezpečnosti práce a vzniku materiálních škod.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

TZ 25) Pojem tunelový metr (TM) byl primárně zaveden ke snazší orientaci při provádění prací v ražené části tunelu. Doporučujeme staničení TM=0 umístit na ražený portál s narůstajícím staničením ve směru předpokládaného směru ražby.

Vyjádření projektanta DÚR Používají se oba způsoby, tzn. někdy TM=0 je na raženém portálu někdy na hloubeném.	Vyjádření zpracovatele posudku Souhlasíme. Vzhledem k postupu výstavby (délle probíhá ražba, než hloubené úseky) a účelu zavedení staničení TM pouze doporučujeme umístění TM=0 na ražený portál. Jedná se o zásadní rozhodnutí, které bude drženo přes všechny stupně projektové dokumentace až do realizace, pro kterou je z hlediska orientace pracovníků v tunelu důležité.
--	--

TZ 26) Pojem „zóna ovlivnění“ definuje TKP-D7 jako část území v blízkosti stavby tunelu, ve které mohou působit indukované účinky stavby a kde existuje reálné riziko vzniku škod na majetku. Tento předpis je nadřazený projektové dokumentaci. Proto dokumentace nemůže definice v něm uvedené měnit, může je pouze zpřísňovat. Pojmu „zóna ovlivnění“ podle projektové dokumentace odpovídá pojem „zóna poklesů“ podle TKP-D7. Pojmy je nutno sjednotit a respektovat nadřazený předpis.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zpracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

TZ 27) Pojem „zóna sledování“ je definován v TKP-D7. Nevidíme důvod k podobné definici v rámci DÚR.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zpracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

Kap. 6.1 Souhrn stěžejních informací převzatý z Předběžného GTP

TZ 28) Pro snazší orientaci v textu by mělo být i v případě citací z GTP staničení trasy doplněno údaji o staničení v TM.

Kap. 6.2 Interpretace informací z Předběžného GTP

TZ 29) V tabulce uvedené v kap. 6.2.1.5 je nutné doplnit staničení v TM, aby bylo zřejmé, ve kterém úseku tunelu se daný kvazihomogenní celek nachází.

TZ 30) V tabulce je uvedeno hodnocení vhodnosti pro ražbu. Jaké kritérium bylo pro hodnocení vhodnosti pro ražbu použito a co toto hodnocení z hlediska ražby znamená?

TZ 31) V kapitole 6.2.1.5 je uvedena tabulka s rozdělením pravé tunelové trouby do kvazihomogenních celků a technologických tříd výrubu. Obdobná tabulka pro levou tunelovou troubu není uvedena. Je třeba ji buď doplnit, nebo uvést, že se nepředpokládá, že se v příčném směru geotechnické poměry mění a že tabulka platí pro obě tunelové trouby.

Kap. 7 Stavební řešení tunelu Maletín

TZ 32) V kapitole 7.1 je uvedeno, že délka tunelu je stanovena podle ČSN 737507, tj. délka plných částí profilu tunelové trouby. Zároveň je uvedeno, že pro potřeby projektu DÚR je délka tunelu uvažována jako vzdálenost svislých rovin vedených na začátku a konci bloků betonáže ostění. K tomuto stanovení délky tunelu se rovněž přikláníme, neboť usnadňuje veškeré činnosti i dispoziční řešení v tunelu.

TZ 33) V kapitole 7.1 je uvedeno, že LTT km 0,000 000 $\equiv$ km 0,684 449 PÚD a PTT km 0,000 000 $\equiv$ km 1,075 175 PÚD. Z dalšího popisu není zřejmé, co tato čísla znamenají? V tabulce v této kapitole jsou staničení začátku tunelu LTT TM 0,00 = km 0,673 a PTT TM 0,00 = km 0,3015, což odpovídá i staničením uvedeným ve výkresové dokumentaci. Doporučujeme v projektu uvést pouze základní vztah mezi staničením v km a TM a následně už používat výhradně staničení v TM s tím, že TM 0,00 bude na rozhraní bloků betonáže hloubené a ražené části tunelu na západním portále, odkud se zřejmě předpokládá ražba.

TZ 34) V tabulce v kap. 7.1 doporučujeme termínově uvádět pouze hloubené a ražené úseky tunelu.

TZ 35) Délka tunelů 1312,5 m je ideální z hlediska rozdělení tunelu na bloky betonáže sekundárního ostění délky 12,5 m. Proč je v projektu uvedeno, že délka tunelu a staničení propojek je pouze přibližné?

TZ 36) V kap. 7.1 je uvedeno, že ostění tunelu je navrženo jako dvouplášťové s mezilehlou fóliovou izolací. Vzhledem k tlakovému systému hydroizolace by bylo v úrovni DÚR vhodné navrhnout hydroizolaci variantně s možností použití buď fóliové, nebo stříkané mezilehlé hydroizolace.

TZ 37) V kap. 7.2 a 7.3 je nutné staničení v km převést na staničení v TM. Směrové i výškové parametry osy tunelu ovlivňují technické řešení navrhovaných konstrukcí (zvláště u tunelu vedeného v protisměrných obloucích) a měly by být proto uvedeny ve vazbě na staničení tunelu.

TZ 38) Kapitola 7.4 popisuje základní koncepční řešení tunelu. Z hlediska sekundárního ostění a tím i životnosti nosné konstrukce hraje zásadní vliv délka bloku betonáže (minimalizace počtu spár mezi bloky) a dispozice (optimalizace) umístění výklenků a tunelových propojek (každý výklenek je ve vyztuženém bloku betonáže a každý atypický blok je potenciálním zdrojem poruch – trhlin). Pokud neexistuje výkresová příloha s blokovým schématem (doporučujeme do výkresové části doplnit), mělo by být blokové schéma podrobně popsáno v technické zprávě, aby bylo prokázáno, že je zejména poloha propojek (a na ní vázaná poloha výklenků hydrantů a SOS skříní) navržena optimálně. Z výše uvedených důvodů je výhodné výklenky sdružovat a minimalizovat tak počet atypických bloků betonáže. Požadujeme doplnit buď psané blokové schéma s umístěním výklenků a

propojek, nebo doplnit výkresovou přílohu.

Vyjádření projektanta DÚR Byla vypracována příloha Základní koordinační schéma technického vybavení tunelu (č.p. 201). Podrobnější řešení bude předmětem DSP.	Vyjádření zpracovatele posudku Souhlasíme v DÚR uvést pouze přílohu č. 201. Z přílohy je ale zřejmé, že optimalizace polohy výklenků s ohledem na minimalizaci vad ostění v průběhu výstavby není provedena. Jde o nastavení koncepce technického řešení, která se podle zkušeností zpravidla drží až do realizace. Z pasportizace ostění provozovaných tunelů je zřejmé, že každý atypický blok betonáže s výklenkem je potencionálním zdrojem vad (trhlin v ostění) a tím snižování životnosti ostění, resp. zvyšování provozních nákladů spojených se sanacemi trhlin. Doporučujeme optimalizaci provést již ve stupni DÚR. Výkres nemá staničení ani číslování bloků betonáže, takže pro orientaci v navrženém technickém řešení je obtížně použitelný.
---	---

TZ 39) V kapitole 7.4.1 se píše o ŘS LTT a ŘS PTT. Jakou mají tyto ŘS vazbu na ŘST?

TZ 40) V kapitole 7.4.2 a v PBR tunelu se uvádí, že pro hašení požáru v tunelu je potřeba 216 m³ vody. Tato voda bude v případě zásahu HZS odvedena z vozovky šterbinovými žlaby do bezodtokové jámky o objemu 140 m³. Do této jámky je napojeno i drenážní potrubí odvodnění pláň tunelu. Objemy vody použité pro hašení a pro její zachycení v bezodtokové jámce neodpovídají. Je nutné vysvětlit, jak je systém navržen.

Vyjádření projektanta DÚR Připomínka bude zapracována – nádrž kontaminovaných vod bude navržena o stejném objemu, jako požární nádrž, tzn. 216 m³.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

Kap. 7.5 Vliv stavby na okolní zástavbu a inženýrské sítě

TZ 41) V textu se uvádí, že „*Předpokládá se, že zóna ovlivnění leží v oblasti zóny sledování. Stanovení zóny ovlivnění, tzn. přesnějšího dosahu poklesové kotliny není v tomto stupni dokumentace provedeno ...*“. Tato terminologie neodpovídá pojmům uvedeným v TKP-D7. Tento předpis sice uvádí, že zóna sledování leží za zónou ovlivnění. Ta však není identická se šířkou poklesové kotliny. Zónu ovlivnění je možné stanovit s vědomím, že se v nadloží nenachází žádné objekty citlivé na poklesy a seismické účinky trhacích prací nebo stavebních strojů. Dalším z negativních účinků ražby může být snížení hladiny podzemní vody (usychání lesa, pokles nebo ztráta hladiny ve studních). Proto může zóna ovlivnění zasahovat za hranici poklesové kotliny a investor by měl být upozorněn, co má v rámci stavby tunelu sledovat.

Vyjádření projektanta DÚR V dokumentaci bude jasně stanovena zóna ovlivnění a zóna sledování pomocí zálomových úhlů (v případě ZO jako 45-½ fí měřeno od svislice a v případě ZS jako 45+½ fí s praktickým omezením na max. 5xD, tj. cca 60,5 m);. Snížení HPV je sice možné, ale neznám hydrogeologa, která by dokázal toto pásmo	Vyjádření zpracovatele posudku Se stanovením zóny sledování a ovlivnění souhlasíme. Pokud se nepředpokládají negativní účinky ražby na úroveň HPV, mělo by to být v dokumentaci uvedeno, aby bylo zřejmé, že se s negativním ovlivněním při technickém návrhu počítalo a byl vyloučen, případně, že se s ním doporučuje počítat v technickém řešení DSP. Viz požadavky EIA
---	--

rozumně stanovit. Navíc provádíme tunel s uzavřeným HI systémem a celou řadou opatření, které mají možný pokles HPV minimalizovat.	na zachování režimu podzemní vody.
--	------------------------------------

Kap. 7.6 Příčný řez

TZ 42) V kapitole 7.6.1 se uvádí, že: „Na základě požadavků investora na minimální ovlivnění režimu podzemních vod, projektant navrhl **uzavřený hydroizolační systém**. Tunel je proto v celé své délce navržen s protiklenbou (více viz Příloha č.1: Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín)“. Pokud je zcela vyloučena varianta deštníkového systému izolace (ustálená HPV je avizována pod tunelem i v případě hluboké varianty C), je třeba si uvědomit, že tlakový hydroizolační systém je náročnější a rizikovější z hlediska provádění, kontroly při realizaci i sanace případných průsaků. V případě fóliové hydroizolace je zcela nezbytné její sektorové provádění s pojistným systémem a možností zainjektování poškozených sektorů. I v tomto případě je snace průsaků sporná, jak ukazují zkušenosti z tunelů s tlakovým systémem hydroizolace. Druhou variantou je použití stříkané hydroizolace, která neumožňuje migraci vody mezi primárním a sekundárním ostěním (k průsaku dojde pouze v místě poškození izolace). I bez požadavků na vodonepropustnost betonu ostění (vedl by ke snížení délky bloku betonáže na 10 m a tím ke zvýšení počtu rizikových spár mezi bloky betonáže) doporučujeme těsnění spár mezi bloky betonáže pomocí vnitřních spárových pásů, případně v kombinaci s bobtnacími polymerovými pásky a důsledné injektování vrchlíku sekundárního ostění.

Vyjádření projektanta DÚR Vysvětleno v rámci jiných připomínek v tomto dokumentu (např. TZ47, TZ48,...)	Vyjádření zpracovatele posudku Bez dalšího komentáře.
--	--

TZ 43) V kapitole 7.6.2.1 se uvádí, že použití suchého způsobu aplikace stříkaného betonu je možná jen ve výjimečných případech se souhlasem báňského projektanta. Domníváme se, že tato informace v úrovni DÚR není vhodná, případně bychom doporučovali uvést, že tento způsob aplikace bude použit pouze v projektem definovaných případech (tj. např. v místě zvýšených přítoků vody). Zpravidla se jedná o mimořádné situace, které vyžadují okamžité nasazení suchého provádění stříkaného betonu, a souhlas báňského projektanta by z časového hlediska mohl vést ke komplikacím.

TZ 44) Není nám známo, proč musí být podle kap. 7.6.2.2 obecně podkladní a zejména výplňové betony stejné pevnostní třídy a odolnosti prostředí, jako nosná konstrukce?

Vyjádření projektanta DÚR V TZ není uvedeno, že se jedná o obecný požadavek pro podkladní a výplňové betony, ale o požadavek na podkladní a výplňové betony pod nosnými konstrukcemi. Je tím myšleno, že pokud umístím konstrukci s nosnou funkcí na podkladní nebo výplňový beton, musí být tento beton ve stejné třídě pevnosti a odolnosti, jako nosná konstrukce na něm umístěna, tak aby pro ni tvořila spolehlivý podklad. Dále je v uvedeno, že v ostatních případech se požaduje pouze pevnostní třída C16/20 X0. Z TZ bude vypuštěno slovo výplňové a ponecháno pouze podkladní.	Vyjádření zpracovatele posudku Vyšší pevnostní třídy se u nosných konstrukcí navrhuji zejména z toho důvodu, že se jedná o kruhové tvary železobetonové konstrukce ostění namáhané ve většině případů kombinací tlaku za ohybu. Podkladní betony slouží zpravidla na vyrovnání nerovností základové spáry a jako podklad pro montáž výztuže. V případě tunelu Maletín jsou pod počvou tunelu velmi pevné horniny. Namáhání podkladních betonů je při navrhovaných tloušťkách zpravidla pouze tlakem a použití vyšších pevnostních tříd není nutné. Jedná se o požadavek, který navyšuje cenu díla bez výrazného navýšení jeho kvality.
--	---

TZ 45) V kap. 7.6.2.3 je požadována odolnost betonu XF3 bez rozdílů, zda se jedná o horní klenbu

s rizikem vystavení zmrazovacích cyklů a CHRL, nebo o spodní klenbu, kde toto riziko nehrozí. Množství cementu spojené s vyššími stupni XF vede ke zvýšení rizika vzniku trhlin. Bylo by vhodné požadavky na beton ostění rozlišit.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno následujícím způsobem: - portálový blok + druhý blok: XF4 (vystaveno mrazu a aerosolu, značné nasycení vodou); - ostatní bloky – horní klenba: XF2 (vystaveno mrazu a aerosolu, mírné nasycení vodou); ostatní bloky – protiklenba (XF nepožadováno)	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

- TZ 46) V kap. **7.6.2.3** se uvádí, že v místech s možnými katastrofálními následky při požáru jsou pro beton navíc požadována opatření proti vlivu vysoké teploty při požáru. Považujeme za nutné tento úsek tunelu Maletín specifikovat, aby bylo zřejmé, kde se s těmito opatřeními při návrhu technického řešení počítá.

Vyjádření projektanta DÚR Do TZ bude doplněna informace, že za místa s katastrofálními následky se považují hloubené úseky a bloky do tunelových propojek.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme. Jen poznámka: Podle EC lze normou ČSN 737507 požadovanou požární odolnost tunelového ostění klenbového tvaru zpravidla zajistit dostatečnou krycí vrstvou betonu.
---	---

- TZ 47) Vzhledem k tomu, že tunel je navržen s tlakovým hydroizolačním systémem i v hloubených úsecích není nutné ostění provádět z vodonepropustného betonu. To by vedlo ke zkrácení bloku betonáže na 10 m a „rozhození“ blokového schéma ostění (nyní umožňuje délka tunelu použít 105 bloků betonáže jednotné délky 12,5 m).

Vyjádření projektanta DÚR Vodonepropustné ostění lze navrhnout i pro délku bloku 12,5 m. TKP 24, kap. 24.A.3.5.2.3 omezuje délku pasů ostění z vodonepropustného betonu na max. 10 m pro neizolované konstrukce. Tunel je navržený s celoplošnou izolací, proto se na něj tento požadavek nevztahuje a není nutné délku pasu omezovat. Požadavek na vodonepropustnost je z důvodu použití vnitřních těsnících pasů (v TZ je tento důvod uveden) – jedná se o pojistný systém, primárně by izolace měla být zajištěna pomocí izolační fólie, která ovšem v hloubených částech není z technologických důvodů rozsektorována a tak je možnost případné opravy značně omezena.	Vyjádření zpracovatele posudku U vodonepropustných ostění se předpokládá, že zajišťují vodonepropustnost konstrukce bez použití hydroizolační fólie. Kombinace současného použití hydroizolační fólie a vodonepropustného ostění se podle zahraničních předpisů používá až od zatížení 60 m vodního sloupce. U vodonepropustných ostění se konstrukce navrhuje s omezením šířky trhlin. Proto je délka bloku betonáže z vodonepropustného betonu omezena na max. 10 m bez ohledu na použití hydroizolační fólie. Jedná se o empirickou konstrukční zásadu, která je ale v TKP 24 z výše uvedených důvodů požadována. Doporučujeme zvážit nutnost použití obou systémů současně, tj. celoplošné hydroizolační fólie a vodonepropustného ostění s těsněním pracovních spár pomocí vnitřních těsnících pasů. Jedná se o drahé řešení, které je bez dalších opatření funkčně nejisté. Jedná se zejména o pojistný systém s možností doinjektování kotevních prvků vnitřních těsnících pasů. V případě použití hydroizolační
---	---

	fólie zase o její sektorové dělení a pojistný systém s možností zainjektování poškozeného sektoru. Doporučujeme použít pouze jeden systém zajištění vodonepropustnosti konstrukce, ale se všemi prvky, které má obsahovat. V případě tunelu Maletín je sice navržena sektorová hydroizolace, ale pojistný systém není v dokumentaci uveden. Doporučujeme doplnit.
--	---

TZ 48) Kapitola 7.6.2.5 definuje požadavky na hydroizolační fólii. V úrovni DÚR by bylo vhodné z dříve uvedených důvodů variantní řešení se stříkanou hydroizolací. Měly by být zmíněny i požadavky na sektorové provádění hydroizolační fólie a pojistného systému.

Vyjádření projektanta DÚR Použití HI folie bylo projednáno a odsouhlaseno. Projektant nevidí důvod v případě tunelu Maletín k navrhování stříkané hydroizolace. Je uvedeno v kap. 7.6.2.5.	Vyjádření zpracovatele posudku S vysvětlením souhlasíme. V případě hydroizolační fólie je uvedeno, že bude provedena jako sektorová, není však zmíněn pojistný systém, který umožňuje případné dotěsnění poškozených míst (sektorů). Nebylo by vhodné umožnit/prověřit volbu systému stříkaných izolací v DSP? Návrh celé řady koncepčních řešení je z DÚR přesouván až na stupeň DSP, zatímco fóliový hydroizolační systém je předepsán již v DÚR. V případě celoplošné, tlakové izolace má stříkaná izolace své výhody (těsné spojení primárního a sekundárního ostění bez možnosti migrace vody). Nízká hladina HPV pod počvou tunelu použití stříkané hydroizolace usnadňuje.
---	--

Kap. 8 Ochranné pásmo tunelu

TZ 49) V kapitole 8 je velmi podrobně popsána problematika ochranného pásma tunelu, zcela však chybí alespoň stručný popis stanovení pásma sledování a ovlivnění, aby bylo zřejmé, zda je nutné v dalším stupni projektové dokumentace tato pásma prověřit a upřesnit.

Vyjádření projektanta DÚR Vysvětlení způsobu určení zóny sledování je uvedeno v kap. 7.5 a v charakteristických příčných řezech. Nově bude doplněna i zóna ovlivnění.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	--

Kap. 9 Významné podobjekty SO 601

TZ 50) V kapitole 9.1 je popsáno zajištění stability stavební jámy. V úrovni DÚR jde o zábory pozemků a sklon svahů 3:1 i v kvarterním pokryvu je odvážné řešení, které může být omezující pro podrobný návrh konstrukcí v dalším stupni projektové dokumentace (DSP). Doporučujeme sklon v kvarterních pokryvech s ohledem na zábory pozemků snížit na min. 1:1.

Vyjádření projektanta DÚR Návrh je podložen předběžným stabilitním výpočtem stěny a respektuje požadavky EIA na minimalizaci výkopových prací v daném území. Zároveň bylo při stanovení záborové čáry počítáno s možností uklonění svahů v DSP, pokud to vyplývá z přesnější analýzy provedené na základě podrobného GTP. Do charakteristických řezů budou čárkovane doplněny svahy od druhé etáže výše ve sklonu 1:1,25 s poznámkou, že vyšší partie stavební jámy budou provedeny ve sklonu 3:1 až 1:1,25 a konkrétní hodnota bude určena na základě výsledků podrobného IGP.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme. Doporučujeme do TZ doplnit, že stabilitu svahů je nutno v dalším stupni prověřit. Zatímco většina navržených řešení DÚR je spíše konzervativní, v tomto případě je to naopak. Předpokládáme, že zvětšení stavební jámy oproti DÚR bude v DSP problém a může zbytečně vést k požadavku na použití dražšího způsobu zajištění jámy (např. záporové stěny), což povede ke zvýšení investičních nákladů oproti DÚR.
--	--

Se sklonem 3:1 na bocích jámy nekoresponduje masivní zajištění portálu pomocí kotvených pilotových stěn o průměru pilot 1,2 m (viz Obr. 24), které není v textu nijak zdůvodněno. Není jasné, proč jsou piloty vrtané z povrchu území a ne až z předvýkopu určité hloubky, čímž by došlo ke zkrácení pilot, zmenšení jejich dimenzí případně k náhradě pilotové stěny např. záporovým pažením. Je nějaký důvod neudělat i portálový svah v sklonu, jako boky stavební jámy, když boky jsou stabilní i ve sklonu 3:1?

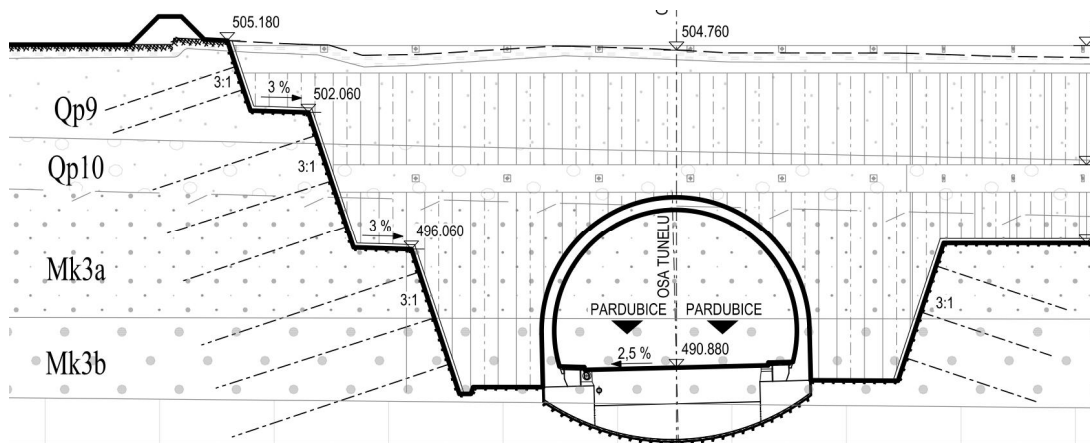
Vyjádření projektanta DÚR Zajištění pomocí pilotové stěny bude nahrazeno ekonomicky příznivějším záporovým pažením..	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

Lze předpokládat, že kořeny lanových kotev budou i při mírném sklonu dolů buď zasahovat do profilu tunelu, nebo budou blízko výrubu a jejich účinek je tím diskutabilní.

Vyjádření projektanta DÚR Zajištění pomocí pilotové stěny bude nahrazeno záporovým pažením. Kotvení převázek bude řešeno tak, aby nebylo v kolizi s raženým tunelem.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

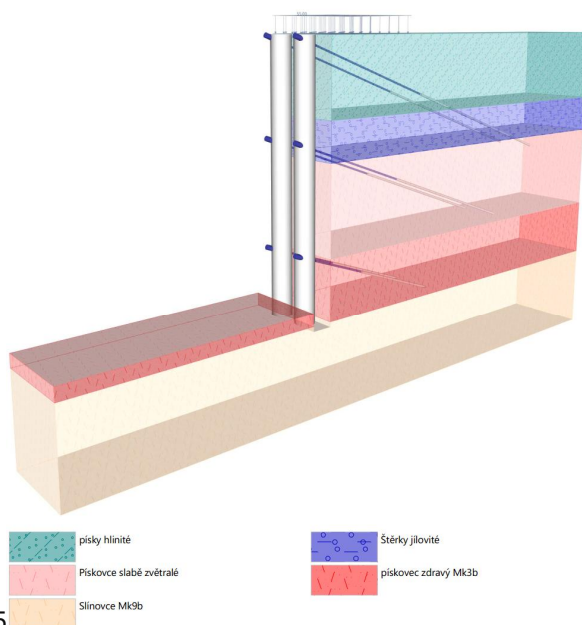
Tunel funguje ve svahu jako vodorovná pilota a stabilita svahu by neměla být při zajištění kaloty jehlováním nebo MP deštníkem ohrožena. Výkresová dokumentace neobsahuje podélný řez portálovou stěnou, kde by bylo vidět průběh geologických vrstev, vztah mezi tunelovou troubou a kořeny kotev atd. V případě portálových stěn jde opět o zábory pozemků možnosti optimalizace technického řešení v DSP.

Vyjádření projektanta DÚR Podrobnost nad rámec DUR.	Vyjádření zpracovatele posudku Koncepční řešení stavební jámy, způsobu jejího zajištění a rozsahu je součástí DÚR. Pokud by podélný řez existoval, nedošlo by k chybnému rozmístění lanových kotev – viz předchozí připomínka a porovnání obrázků Obr. 24 a Obr. 25. Není zřejmé, na základě čeho byly bez příslušné výkresové dokumentace stanoveny okrajové podmínky pro statický výpočet pilotových stěn, resp. lze tímto vysvětlit i chybně zvolený počet převázek ve výkresové dokumentaci a ve statickém výpočtu.
---	--



Obr. 24 Zajištění stability boků jámy a portálového svahu

TZ 51) V textu kapitol 9.1 se uvádí, že portálové stěny hradeckého a olomouckého portálu jsou tvořeny velkopřůměrovými pilotami o průměru 1,2 m kotvenými **ve dvou úrovních** přes ŽLB převázky lanovými kotvami. Ve statickém výpočtu se počítá **se třemi úrovněmi** kotvení. Jedná se o **rozpor**, který **je na straně nebezpečné**. Z obrázku uvedeném ve statickém výpočtu je rovněž patrné že **kotvy všech úrovní zasahují do profilu tunelu** a po vyrazení tunelu nebudou funkční - viz



TZ 52) Obr. 25

Obr. 25 Schéma kotvení portálové stěny podle statického výpočtu (Příloha D.1.5-002 DÚR)

Vyjádření projektanta DÚR Zajištění pomocí pilotové stěny bude nahrazeno záporovým pažením. SV bude přepracován a kotvicí prvky ve statickém modelu budou respektovat navržené řešení.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

TZ 53) V kapitole 9.2.1 se uvádí, že hloubené úseky a vždy min. první blok ražené části navazující na hloubenou část tunelu musí být betonován z vodonepropustného betonu z důvodu osazení vnitřních těsnících pasů do čel jednotlivých bloků. Vzhledem k tlakové izolaci pravděpodobně není nutné požadovat beton ostění jako vodonepropustný (což má dopad do délky bloku betonáže - viz čl. 24.A.3.5.2.3 TKP 24). V textu však není uvedeno, na kterém bloku betonáže je hydroizolace

ukončena a jak.

Vyjádření projektanta DÚR Celý tunel je navržen s HI fólií (dle VPR).	Vyjádření zpracovatele posudku Celý tunel nelze hydroizolační fólií izolovat. Vzhledem k technickému řešení portálů (viz příloha č. 109) nelze minimálně portálové bloky betonáže izolovat hydroizolační fólií. V TZ by mělo být uvedeno, na kterém bloku betonáže je hydroizolační fólie ukončena. Pokud se nepředpokládá zásyp spáry mezi portálovým a následujícím blokem betonáže, je nutné hydroizolační fólii ukončit za portálovým blokem betonáže a portálový blok provést z betonu odolného proti průsakům s těsnění pracovní spáry vnitřním těsnícím pásem. Vzhledem k atypickému řešení portálových bloků zde nemusí být použito pravidlo o maximální délce bloku betonáže 10 m. Portálový blok je však nutné s ohledem na životnost konstrukce navrhnout s omezením šířky trhlin, což je správným návrhem výztuže proveditelné.
---	---

- TZ 54) V kap. 9.4 se mluví o vstrojovacích třídách, které jsou v dalším textu správně označovány jako TTV (technologická třída výrubu). Terminologie by měla být sjednocena na TTV. Technologické třídy výrubu navržené v rámci posouzení variant výškového vedení tunelu (dokument „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“) doporučujeme doplnit do výkresové části dokumentace jako základ pro upřesnění v dalším stupni dokumentace DSP. Text technické zprávy by tak získal při odkazech na TTV na přehlednosti.

Vyjádření projektanta DÚR Výkresy TTV se v dokumentaci neobjevují záměrně. Jedná se o podrobnost nad rámec DÚR.	Vyjádření zpracovatele posudku Výkresy TTV se objevují v příloze č. 1 technické zprávy (která je podkladem pro technické řešení DÚR), ve výsledcích předběžného geotechnického průzkumu a částečně i v tabulce č. 5 TZ (i když bez souvislostí a popisu kvazihomogenních celků). Pokud se dále tvrdí, že TTV jsou nad rámec DÚR, měla by být tato situace v projektu vysvětlena, protože pro navazující stupeň DSP, který by měl ze stupně DÚR vycházet, je stávající stav matoucí a nedochází k přenosu informací mezi DÚR a DSP.
---	--

- TZ 55) Do kapitoly 9.4.2 doporučujeme k sedimentačním jímčkám a odlučovačům ropných produktů doplnit neutralizační jednotku pH.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zapracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	--

- TZ 56) V kapitole 9.5.1 se zmiňuje použití těsnících injektážních clon pro omezení migrace podzemní vody podél tunelu. Doporučujeme tato opatření přesunout do podobjektů SO601.31 a SO601.33, neboť budou spíše prováděna při ražbě tunelu, než při provádění hydroizolací. To je v souladu s požadavky TKP-D7 o členění objektové skladby podle HMG stavebních prací. S tlakovým systémem hydroizolace je spojena především absence bočních tunelových drenáží. Drenáž v počvě tunelu je určena pouze pro fázi výstavby. Obecně doporučujeme nahrazení pojmu „hydroizolační fólie“ pojmem „hydroizolace“, aby bylo možné případně použít i stříkanou hydroizolační membránu.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zpracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

TZ 57) V kapitole **9.5.2** se uvádí, že sekundární ostění může být provedeno z nevyztuženého betonu. U tunelů zatížených hydrostatickým tlakem se tato varianta zpravidla nepoužívá, neboť staticky většinou nelze dostatečnou únosnost ostění z nevyztuženého betonu prokázat.

TZ 58) V kap. **9.6.1** prosíme o uvedení staničení v TM a staničení, ve kterém dochází překlopení vozovky, tj. příčný sklon vozovky je roven 0%.

TZ 59) Název podobjektu v kap. **9.6.2** doporučujeme přejmenovat z „Drenážní potrubí“ na „Odvodnění pláň vozovky“, neboť se nejedná jen o drenážní potrubí, ale i o čistící šachty drenážního systému. Staničení v km by mělo být převedeno na TM. V místě překlopení vozovky je nutné prokázat, že lze dosáhnout minimálního sklonu potrubí 0,3%.

Vyjádření projektanta DÚR Projektant si interně možnost odvodnění prověřil. Prokazovat v dokumentaci to není nutné, protože se jedná o podrobnost nad rámec stupně DUR.	Vyjádření zpracovatele posudku Doporučujeme v TZ uvést, že minimální sklon potrubí 0,3% je v místě překlopení vozovky požadován a zaručen, neboť pokud by tomu tak nebylo, nebude navržené technické řešení funkční a je třeba zpracovatele DSP na to s ohledem na případné jeho optimalizace upozornit. Přejmenování podobjektu považujeme za smysluplné a vystihující jeho náplň.
--	---

TZ 60) V kapitole **9.6.2** se uvádí, že do bezodtokové jímky o objemu 140 m³ bude odváděna jednak voda z drenážního potrubí odvodnění pláň vozovky, jednak voda ze štěrbinových žlabů, přičemž se konstatuje, že předpokládané množství vody z požárního zásahu je 108 m³ z jedné tunelové trouby. I když se jedná o bezodtokovou jímku, má umožněn přepad do dešťové kanalizace, který se předpokládá v případě požárního zásahu otevřít. Podle PBŘ se požaduje pro provedení zásahu HZS celkem 216 m³ vody, což odpovídá požadavku normy ČSN 737507 čl. 13.4.6, který uvádí: „Pro tunely delší než 1 000 m se požaduje pro vedení hasebního zásahu ze dvou stran zajistit průtok nejméně 2 x 15 l/s a zásoba vody musí pokrýt potřebu požární vody na dobu 120 minut“. To odpovídá množství vody pro vedení zásahu uváděném v PBŘ, přičemž se jedná o jednu tunelovou troubu a vedení zásahu ze dvou stran. Kapacita bezodtokové jímky neodpovídá objemu požární vody a v případě požáru by do dešťové kanalizace SO302 mohlo odtéct až 76 m³ kontaminované vody. Tento rozpor je třeba vyřešit.

TZ 61) V kapitole **9.7** se uvádí, že pro možnost případných oprav je požární vodovod rozdělen na čtyři úseky, které mohou být samostatně uzavírány v armaturní šachtě umístěné tunelových propojkách. Z textu není zřejmé, jestli je potrubí požárního vodovodu LTT a PTT propojeno v tunelových propojkách a jakým způsobem v případě uzavření funguje zbývající část požárního vodovodu. Do textu by měl být doplněn popis funkce požárního vodovodu v průběhu uzavření jeho části.

Vyjádření projektanta DÚR Do TZ bude doplněno: Ve třetí propojce je armaturní šachta s uzávěry s manuálním ovládáním (bude používáno pouze v případě oprav a havárií požárního vodovodu).	Vyjádření zpracovatele posudku Z odpovědi není jasné, jak bude požární vodovod provozován. Je potřeba se rozhodnout, jestli bude tunel možné provozovat s funkčním požárním vodovodem pouze v jeho části, nebo se jedná o opatření sloužící pouze v případě oprav a havárií vodovodu s vyloučeným provozem. V takovém případě lze požární vodovod bez okružování a dalších úprav uzavřít v části mezi hydranty, kde jsou umístěna šoupata (tj. potrubí lze sektorově rozdělit na úseky dlouhé v závislosti na vzdálenosti hydrantů). Toto řešení je výrazně levnější jak z hlediska jednorázových investičních nákladů, tak zejména z hlediska údržby a provozních nákladů. Pokud je předpokládáno, že tunel bude provozován s částečně nefunkčním požárním vodovodem, je nutné tento scénář zařadit do Bezpečnostní dokumentace tunelu a do řídicího systému.
---	--

TZ 62) V kapitole 9.7 se uvádí, že vzhledem k uložení požárního vodovodu do chodníku, bude tento chráněn proti zamrznutí cirkulací ohřáté vody. Vyhřívání bude řešeno v objektech PTO. Doporučujeme provádět ohřev vody pomocí topných kabelů umístěných v potrubí. Z výkresové části dokumentace je zřejmé, že potrubí požárního vodovodu je uloženo pod kabelovým kanálem. To komplikuje jeho případnou opravu (nutnost přeložení kabelů) i snadnou lokalizaci poruchy. Potrubí se zpravidla umísťuje do samostatné části kabelového žlabu oddělené od vedení kabelů přepážkou. Napojení hydrantů na požární vodovod musí umožnit vypuštění vody z hydrantu v jeho zavřeném stavu. Na přívodním potrubí nemůže vznikat úsek, který by neumožňoval cirkulaci vody. Při hlubokém umístění požárního vodovodu v prostoru pod chodníkem bude obtížné tento požadavek splnit.

Vyjádření projektanta DÚR Vzorové příčné řezy tunelu budou přepracovány.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme. Prostorové možnosti příčného řezu tunelu musí být navrženy tak, aby umožnily instalaci potřebného vybavení tunelu a jeho provozování. Ne naopak. Navržené technické řešení nelze v DSP řešit bez zásadního přepracování (zvětšení) celého profilu tunelu s dopadem do velikosti plochy výrubu, úpravy geometrických vztahů příčného řezu a všech souvisejících úprav. Je zcela zřejmé, že stávající kapacita prostoru pod chodníkem na využití jako kabelového kanálu a vedení požárního vodovodu je nedostatečná. Použití v DÚR navrženého technického řešení jako výchozího stavu pro další stupně projektové dokumentace považujeme za chybné.
---	---

TZ 63) V kapitole 9.7.1 se uvádí, že v požárních nádržích budou stanoveny úrovně hladin, řešící provoz požárního vodovodu a ovládající **chod vrtu** a signalizující jednotlivé provozní stavy. Z textu není zřejmé, o jaký vrt se jedná a jaký režim bude pro chod vrtu vyžadován (jedná se zřejmě o vrt S57 na přípojce požárního vodovodu – viz kap. 9.7.4 TZ DÚR).

Vyjádření projektanta DÚR Ano, jedná se o vrt S57. Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	--

Kap. 10 Technologické vybavení tunelu

Viz kapitola 12 tohoto dokumentu „Posouzení podle TP-98 Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací“

Kap. 11 Výstavba

TZ 64) Do kapitoly **11.1.** je třeba do části týkající se činností předcházejících zahájení výstavby vložit bod popisující instalaci prvků GTM a provedení nultých měření s dostatečným předstihem před zahájením příslušných stavební prací (podél přístupových komunikací, před zahájení hloubení jam a ražení tunelu).

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

TZ 65) V kapitole **11.3** je proveden odhad doby výstavby. V tabulce 29 je uvedena pouze odhadovaná časová náročnost ražeb v jednotlivých technologických třídách výrubu. Ostatní činnosti potřebné k stanovení doby výstavby nejsou uvedeny, takže uvedený údaj není kontrolovatelný. Stručný předpokládaný HMG výstavby by měl být v technické zprávě uveden a žádáme o jeho doplnění. Jedná se o údaj potřebný pro plánování doby výstavby a sestavení harmonogramu celé stavby včetně návaznosti na související stavební objekty a provozní soubory.

Vyjádření projektanta DÚR Vypracování harmonogramu prací není předmětem DUR. V TZ je uvedena celková časová náročnost vycházející z interně zpracovaného harmonogramu se kterým projektant nemá povinnost kohokoli seznamovat.	Vyjádření zpracovatele posudku Pokud objednatel nepožaduje bližší informace ke stanovení doby výstavby, doporučujeme z TZ vypustit i tabulku rychlostí ražby, protože délky úseků ražených v jednotlivých TTV nejsou v dokumentaci uvedeny, stejně jako další údaje potřebné ke stanovení doby výstavby. Kapitola tak bude obsahovat pouze celkovou dobu výstavby.
---	---

TZ 66) V kapitole 11.4 je proveden „hrubý“ odhad investičních nákladů, který je uveden za celý tunel včetně technologického vybavení **3 118 593 972 Kč**. Při použití uvedených množství a jednotkových cen se výsledek liší o cca **154 mil. Kč**. To má vliv i na stanovenou cenu za 1 bm tunelu. Podrobný výpočet investičních nákladů na základě vstupních hodnot z kapitoly 11.4 TZ je proveden v Tab. 6. I když je uvedeno, že se jedná o hrubý odhad investičních nákladů, jsou jednotkové ceny stanoveny s přesností na jednotky Kč. Požadujeme do zprávy doplnit metodiku stanovení jednotkových cen, aby byla jasně definována cenová základna pro výpočet a projektant DSP měl informaci, na základě jakých předpokladů byla cena stanovena.

Vyjádření projektanta DÚR Byla provedena individuální kalkulace, která vycházela částečně z jednotkových cen OTSKP 2019 a částečně z odborného odhadu agregovaných položek. Cena je pouze přibližná a odpovídá míře rozpracovanosti ve stupni DÚR.	Vyjádření zpracovatele posudku V TKP-D7 čl. 7.7.2.6 se uvádí: „Položky soupisu prací a orientační stanovení stavebních nákladů se odhad nákladů stavby se v DÚR provádí v případě, že objednatel tento požadavek zahrne do ZOP-D. Zpracuje se zpravidla formou odborného odhadu nákladů. S ohledem na použití observační metody se soupis prací a odhad investičních nákladů provede pro členění stavebních objektů a podobjektů dle požadavků popsaných v bodě 7.4 TKP-D7, včetně jednotkových cen pro doplňkové technologie výstavby“. Nemáme k dispozici zadání objednatele. Pokud požaduje zpracování odhadu nákladů stavby, měl by odborný odhad splňovat výše uvedené požadavky na strukturování stavebních nákladů po podobjekttech podle předpisu TKP-D7. Vzhledem k podrobnosti DÚR a účelu stanovení investičních nákladů nemusí být jednotkové ceny stanovovány odborným odhadem s přesností na jednotky Kč.
--	--

Z hlediska odborného odhadu výše IN není podstatná ani tak chyba ve výpočtu IN (činí cca 5%), ale obecně stanovení jednotkových cen, ze kterých je odhad prováděn. Nepovažujeme za reálné, aby se např. jednotková cena tunelu raženého v TTV Va. s přesností na 1 Kč shodovala s cenou hloubeného úseku tunelu. Odhad výše investičních nákladů je důležitým údajem pro plánování financí celé stavby.

Vyjádření projektanta DÚR Souhlas, jednotková cena hloubeného tunelu byla v TZ uvedena chybně. Uvažovaná cena hloubených úseků je 765 310 Kč, proto ten cca 5% rozdíl. Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Viz předchozí komentář ke strukturování stavebních nákladů podle požadavku TKP-D7, čl. 7.7.2.6.
---	--

Stanovení výše IN podle kap. 11.4 Technické zprávy			
Položka	Množství bm (ks)	Jednotková cena	Celkem
Tunel ražený v TTV III.	1 462,5	833 601	1 219 141 462,50 Kč
Tunel ražený v TTV IV.	680,0	899 674	611 778 320,00 Kč
Tunel ražený v TTV Va.	270,0	1 489 877	402 266 790,00 Kč
Hloubené úseky tunelu	212,5	1 489 877	316 598 862,50 Kč
Tunelový portál	2	120 000 000	240 000 000,00 Kč
Technologická část vybavení tunelu	1	482 778 762	482 778 762,00 Kč
		CELKEM IN	3 272 564 197,00 Kč
		Výše IN v TZ	3 118 593 972,00 Kč
		Rozdíl	153 970 225,00 Kč

Délka obou tunelových trub	2 625 m
Cena za 1 bm tunelu celkem	1 246 691,12 Kč

Tab. 6 Výpočet investičních nákladů podle hodnot dle kap. 11.4 technické zprávy

Kap. 12 Kvalitativní vyhodnocení všeobecných rizik výstavby

TZ 67) Použití metodiky hodnocení rizik podle směrnice ÖGG považujeme za správnou, i když v současné době se již metodika zásadním způsobem změnila a existuje ve variantě z roku 2016 (viz

https://www.oegg.at/upload/Download/Downloads/OeGG_Rili_Kostenermittlung_2016_DE_web.pdf). V kapitole 12.2 je nutné opravit odkaz na směrnici z [29] na [28].

Vyjádření projektanta DÚR Bude zpracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

Vzhledem k objektivitě hodnocení podle této metodiky jak v tomto, tak zejména v dalším stupni projektové dokumentace (DSP) by bylo vhodné do rizikové analýzy doplnit stručný popis, na základě čeho se hodnotitel rozhodl zvolit pro jednotlivé položky „hodnocených rizik“ v tabulce 34 TZ parametry závažnosti dopadu „S“ a pravděpodobnosti výskytu „V“ právě uvedené hodnocení. Bylo by tak možné posoudit i vliv prozkoumanosti prostředí po vyhodnocení podrobného IGP a větší rozpracovanosti projektové dokumentace ve stupni DSP.

18.2 Zjednodušený statický výpočet (příloha 2)

SV 1) Kontrola statického výpočtu nespočívá v provedení paralelních výpočtů zpracovatelským týmem posudku, ale pouze kontrolou předloženého dokumentu z projektu DÚR.

SV 2) V kapitolách 3 až 5 statického výpočtu jsou přehledným způsobem popsány vstupní hodnoty, okrajové podmínky, zvolené principy výpočtu a volba matematického modelu. Jsou uvedeny řezy tunelem, ve kterých je statické posouzení provedeno. V dalším textu uvádíme dotazy a poznámky, které je nutno v případě zvoleného rozsahu statického výpočtu objasnit, nebo doplnit.

SV 3) V kapitole 5.3.2 se uvádí, že se uvažuje s hydrostatickým tlakem od povrchu terénu.

Vyjádření projektanta DÚR Chyba, bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	---

V kapitole 5.3.3 statického výpočtu se uvádí, že ve výpočtu není zohledněn vliv podzemní vody, ačkoli podzemní voda je zásadním faktorem, který ovlivňuje návrh technického řešení tunelu, kdy je použit nákladný a z hlediska funkčnosti rizikový systém tlakové hydroizolace v kombinaci s ostěním se spodní klenbou v celé délce tunelů. Podle výsledků geotechnického průzkumu se ustálená hladina podzemní vody nachází hluboko pod niveletou tunelu. Výše uvedené okrajové podmínky nejsou konzistentní.

Vyjádření projektanta DÚR Uzavřený hydroizolační systém byl navrhnut na základě požadavků EIA, kdy v rámci ochrany vody a zachování hydrogeologie oblasti se zvolil systém uzavřené hydroizolace. To i přesto, že HPV je dle IG průzkumů pod niveletou tunelu. Toto řešení tedy bere v úvahu abnormální zvýšení HPV, což v posudku na primární ostění nebylo uvažováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme. Do statického výpočtu by mělo být toto zdůvodnění uvedeno. Ve výpočtu sekundárního ostění se již s hydrostatickým tlakem počítá. Správně jsou zohledněny i kombinace bez hydrostatického tlaku.
--	---

SV 4) V kapitole 5.4 statického výpočtu se uvádí, že v řezech č. 2 a 5 je horninový masiv kolem tunelu natolik únosný, že zajistí globální stabilitu výrubu i bez uvažování primárního ostění. Toto tvrzení

zřejmě platí pouze v případě matematického modelu a nedoporučujeme ho do výpočtu uvádět, neboť je zavádějící. Aby bylo možné toto tvrzení do statického výpočtu uvést, bylo by nutné provést ještě strukturní analýzu horninového masivu. Nestabilita vlivem porušení masivu není problém jen líce výrubu, ale i stability čelby, kterou použitý 2D model neřeší. V případě řezu č. 5 se jedná o výšku nadloží cca 65 m, tj. se značným zatížením geostatickou napjatostí hydrostatickým tlakem odpovídajícím 65 m vodního sloupce. Zajištění stability výrubu bez primárního ostění není pravděpodobné.

Vyjádření projektanta DÚR Do SV bude doplněna poznámka pod čarou: Numerický model uvažuje horninu jako izotropní materiál, jehož chování je matematicky definováno konstitučním modelem. Z toho vyplývá, že se zvolenou metodou matematického modelování nedají analyzovat lokální nestability na čelbě či lokální vpadávání bloků vlivem diskontinuit. Funkce primárního ostění je nejenom v zajištění globální stability (která je zde posuzována), ale i v zajištění lokálních nestabilit. Primární ostění je tedy vždy nutnou součástí technologického postupu NRTM.	Vyjádření zpracovatele posudku S vysvětlením naprosto souhlasíme. Právě proto uvádíme, že by se ve statickém výpočtu nemělo bez podrobnějšího vysvětlení objevit konstatování, že stabilita výrubu je zajištěna bez uvažování primárního ostění. To je možné pouze v matematickém modelu za splnění uvedených předpokladů a použití daného konstitutivního modelu, nikoli v reálném horninovém masivu. Matematický model plně nevystihuje reálné chování horninového masivu a obsahuje celou řadu zjednodušení. Proto jsou podobná tvrzení zavádějící a mohou vést k mylným představám o nosné funkci horninového masivu (což se v minulosti již při výstavbě tunelů v ČR stávalo).
---	---

SV 5) Pro tunel Maletín je vypracován předběžný geotechnický průzkum, v rámci kterého byla provedena celá řada in-situ a laboratorních zkoušek. Komplexním vyhodnocením zkoušek poskytl v závěrečné zprávě zpracovatel GTP doporučené hodnoty geotechnických parametrů horninového masivu určených pro výpočty prováděné v rámci projektové dokumentace. Výsledky jsou přehledně uspořádané do Tab. 7 Odvozené geotechnické charakteristiky geotypů (kap. 5 a 6 přílohy E předběžného GTP). Uvedené hodnoty modulů přetvárnosti lze porovnat i s tabulkou 11 GTP, ve které jsou uvedeny odvozené moduly přetvárnosti pro jednotlivé geotechnické typy zjištěné z presiometrických zkoušek.

Tabulka 11: Odvozené moduly přetvárnosti pro jednotlivé geotechnické typy.	
Geotechnický typ	Odvozený modul přetvárnosti E_{def} (MPa)
Geotyp Mk – MEZOZOIKUM (pískovce, slínovce, prachovce)	
Mk2a, b – pískovec w4 – w2	120 - 303
Mk3a, b – pískovec w2 – w1	324 - 932
Mk4 – slínovec písčité w2	1113 - 1236
Mk6 a, b – pískovec slabě zpevněný w3 – w2	45 - 90
Mk7a, b – pískovec slabě zpevněný w2 – w1	430 - 630
Mk8a, b – pískovec, slínovec, prachovec w3	140 - 750
Mk9a, b – pískovec jílovitý w2	490 - 1480
Mk10 – pískovec glaukonitický, silně jílovitý w4	100 - 410
Mk12 – pískovec w1	169
Geotyp Qp – KENOZOIKUM – kvartér (jíl, písek, hlína)	
Qp8 – jíl s nízkou plasticitou, prachovitý	14,0 - 18,9
Qp10 – hlína štěrkovitá / štěrk /	48,1 - 55,5

Tabulka 15: Geotechnické parametry hornin v prostoru tunelu Maletín

geotechnický typ	objemová (lha a) γ [kN.m-3]	koeficient filtrace K _f (m.s ⁻¹)	přetvárné charakteristiky		smyková pevnost efektivní		vřetelnost pro piloty ČSN P 73 1005	vřetelnost dle ČSN 736133	vřetelnost dle ČSN 73 3050
			modul přetvárnosti E _{rel} [MPa]	Poissonovo číslo ν	úhel pevnosti Φ _e [°]	počáteční smyk. pevnost τ (MPa)			
Mesozoikum střední a svrchní turon – jizerské souvrství, česká křídová pánev									
Mk2a	18,0	1,50E-06	110**	0,35	27	0,05	II	I-II	3-4
R6-R5	20,0	5,00E-05	620**	0,30	33	0,20			
Mk2b	20,0	5,00E-06	110**	0,30	33	0,20	III	I-II	4-5
R5	22,0	5,00E-05	620**	0,20	38	0,42			
Mk3a	20,0	5,00E-07	320**	0,25	34	0,60	III	II	5
R4	21,0	2,00E-06	930**	0,20	38	1,00			
Mk3b	22,0	9,60E-08	320**	0,22	38	1,00	IV	II-III	5-6
R3(R2)	23,0	5,00E-07	930**	0,16	44	5,00			
Mesozoikum spodní turon – bělohorské souvrství, česká křídová pánev									
Mk6a	19,0	1,00E-06	110	0,35	28	0,05	I	I-II	4
R6	20,0	5,00E-05	200	0,30	30	0,15			
Mk6b	20,0	3,50E-07	330	0,30	25	0,15	III	I-II	4-5
R5	21,0	1,00E-06	500	0,25	35	0,50			
Mk7a	21,0	5,00E-08	1000	0,24	30	0,50	III	II	5
R4	22,0	3,50E-07	2500	0,20	36	1,20			
Mk7b	22,5	5,00E-09	3000	0,20	36	1,50	IV	II-III	5-6
R3(R2)	23,5	5,00E-08	5000	0,15	43	3,00			
Mk8a	18,5	1,00E-08	65**	0,42	20	0,05	II	I-II	4
R6	20,5	5,00E-07	500	0,40	25	0,10			
Mk8b	21,5	8,00E-08	550	0,40	25	0,10	III	I-II	4-5
R5	22,5	1,00E-08	1200**	0,30	33	0,30			
Mk9a	20,5	2,50E-10	1000**	0,30	28	0,50	III	II	5
R4	21,5	8,00E-08	2100**	0,20	38*	1,00			
Mk9b	23,0	2,50E-10	2000	0,20	35	1,00	IV	II-III	5-6
R3(R2)	25,0	8,00E-08	6000	0,15	45	5,00			
Mesozoikum, sv. cenoman – perucko-korycanské souvrství, česká křídová pánev									
Mk10	22,0	7,00E-07	55	0,40	26	0,02	II	I-II	3-4
R6	23,0	1,60E-07	500	0,35	28	0,05			
Mk11	22,5	1,60E-07	500	0,35	30	0,05	III	II	4-5
R5	23,5	5,00E-06	1000	0,30	34	0,10			
Mk12	23,5	5,00E-06	1500	0,30	32	0,10	III	II	5
R4	24,5	1,00E-06	2500	0,25	40	0,50			

**moduly přetvárnosti odvozené z presiometrických zkoušek (MK5, MK6 - z presiometrických zkoušek provedených v období geologických poměrů)

**moduly přetvárnosti odvozené z presiometrických zkoušek (MK5, MK6 - z presiometrických zkoušek provedených v obdobných geologických poměrech)

Tab. 7 Odvozené geotechnické charakteristiky geotypů (kap. 5 a 6 přílohy E předběžného GTP)

Vyjádření projektanta DÚR GT parametry hornin byly stanoveny na základě výsledků laboratorních zkoušek uvedených v GTP, na základě literatury a klasifikace hornin podle Hoek-Brown (RocLab). Hodnoty pevnosti v prostém tlaku byly zcela převzaty ze zprávy GTP a posloužily jako vstupní parametry do klasifikace Hoek-Brown. Hodnoty deformačních modulů, které byly průzkumem navrženy ve značném rozsahu, byly zprůměrovány a posouzeny jako hodnoty def. modulu na intaktních vzorcích. Stěžejní byl graf modulového poměru (Deer – Muller).	Vyjádření zpracovatele posudku Jde pouze o to, aby hodnoty geotechnických parametrů, které byly již jednou přepočteny z laboratorních výsledků na hodnoty platné pro horninový masiv jako celek (tj. se zohledněním jeho porušení), nebyly použity pro další přepočet, tj. nebyly přepočteny 2x.
--	--

Projektant pro statické posouzení navržených konstrukcí zvolil geotechnické parametry uvedené v Tab. 8 Geotechnické parametry masivu zvolené pro statické výpočty. Není zřejmé, jaký je vztah mezi geotechnickými parametry uvedenými v předběžném geotechnickém průzkumu a parametry, které projektant zvolil jako vstupní hodnoty statických výpočtů pro modelování MKP. Ve statickém výpočtu by mělo být okomentováno.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

Horniny		Objemová tíha γ [kN/m ³]	Modul pružnosti E_{el} [MPa] (id. vzorek)	Deformační modul E_{def} [MPa] (hor. masiv)	Poissonovo číslo ν	Pevnost v prostém tlaku σ_c [MPa]	Zatřídění dle ČSN 73 6133
Mk2b	Pískovce mírně zvětřelé	21	4000	260	0,2	2	R5
Mk3a	Pískovce a pískovce glaukonitické slabě zvětřelé	20,5	5000	325	0,2	9,2	R4
Mk3b	Pískovce zdravé, pískovce vápnité slabě zvětřelé a zdravé	22,5	20000	2500	0,2	38,7	R3
Mk7a	Pískovce jílovité a vápnité slabě zvětřelé	21,5	8000	700	0,2	11,4	R4
Mk7b	Pískovce jílovité a vápnité zdravé	23	15000	2500	0,2	41,8	R3 (R2)
Mk8a	Slínovce a prachovce velmi zvětřelé	19,5		8	0,2	1	R6
Mk8b	Slínovce a prachovce mírně zvětřelé	22		65	0,2	5,1	R5
Mk9a	Slínovce a prachovce slabě zvětřelé	21,5	10000	3000	0,2	13,1	R4
Mk9b	Slínovce, vápnité jílovce a jílovité vápence zdravé	24	26000	10500	0,2	55,4	R3 (R2)
Mk10	Pískovec jílovitý velmi zvětřelý a pískovec glaukonitický mírně zvětř.	23	3500	100	0,2	1	R6

Tab. 2: Geotechnické parametry hornin

Tab. 8 Geotechnické parametry masivu zvolené pro statické výpočty

SV 6) Ze statického výpočtu není zřejmé, pro který řez je uvedený matematický model vytvořen. Z hlediska nepříznivých geotechnických podmínek je charakteristický řez č. 3, ve kterém zasahují sedimenty až téměř k vrcholu kaloty. V tomto řezu je ale povrch terénu svažité a geologické vrstvy neodpovídají uvedenému modelu MKP. V řezu č. 4 je situace odlišná. Ve kterém řezu je provedeno statické posouzení a jaké jsou vstupní geotechnické parametry vrstev v modelu?

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Bude doplněno.	Se způsobem zpracování souhlasíme.

SV 7) Z obrázku č. 4 je patrné, že k deformaci dochází pouze v kalotě a tunel se deformuje směrem dovnitř, zatímco opěří je prakticky bez deformace. Naproti tomu ohybové momenty na obrázku 12 jsou v horní klenbě na vnější straně ostění. Jak lze tento jev vysvětlit?

SV 8) V kapitole 6.2.2 se uvádí, že zemní tlak na sekundární ostění byl stanoven na základě Terzagioho klenbové teorie a vodorovný tlak pomocí koeficientu zemního tlaku v klidu. Proč nebylo pro zatížení sekundárního ostění použito kontaktní napětí mezi primárním ostěním a horninovým masivem z modelu MKP?

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Uvažovaná hodnota zemního tlaku určená klenbovou teorií byla vyšší než kontaktní napětí, které ukázal numerický model. Protože autorka SV nemá dostatečné informace o spolehlivosti a platnosti num. výsledků na „interface“, byla zvolena klenbová teorie, která ukazovala vyšší hodnotu napětí.	S uvedeným vysvětlením souhlasíme. Bylo by vhodné doplnit vysvětlení do statického výpočtu doplnit, neboť se jedná o zdůvodnění, proč byla použita klenbová teorie. Podle moderních konvenčních tunelovacích metod se vytvoření horninové klenby nad výrubem ve smyslu klasických klenbových teorií nepředpokládá. Naopak se tunelovací metody snaží navrženým způsobem zajištění stability výrubu a hlavně jeho včasným provedením vytvoření klenby (tj. degradace horninového masivu) zabránit a využít tak samonosné funkce horninového prstence v okolí výrubu. Z toho zřejmě vyplývá i vyšší hodnota zatížení horninovou klenbou.

SV 9) Podle výsledků GTP je zřejmé, že spodní klenba tunelu je nutná ve větší části tunelu pouze s ohledem na zatížení tunelu hydrostatickým tlakem – tj. požadavkem na minimální zásah do režimu podzemních vod (i když výsledky geotechnického průzkumu ukazují, že ustálená hladina je hluboko pod niveletou tunelu a koeficient filtrace horninového masivu se pohybuje v hodnotách 10^{-5} až 10^{-10} m/s). Spodní klenba primárního ostění bude mít spíše funkci „šablony“ pro osazení hydroizolace a betonáž spodní klenby sekundárního ostění. Přesto není využito klenbového tvaru spodní klenby a ta se díky staveništní dočasné drenáži stává spíše deskou s nepříznivým vlivem na průběh vnitřních sil. Doporučujeme staveništní drenáž zakomponovat pod primární ostění a odvodnění před instalací fólie řešit technologickým postupem výstavby, aby bylo možné příznivého tvaru tunelu využít.

Vyjádření projektanta DÚR Stavební drenáž je uložena na primárním ostění z technologických důvodů (provede se po zhotovení primárního ostění, aniž by bylo nutné toto ostění porušovat). Detailní řešení bude předmětem vyšších stupňů projektové přípravy.	Vyjádření zpracovatele posudku Při umístění drenáže pod primární ostění není nutné ostění porušovat. Ve statickém výpočtu je uvedeno, že primární ostění je posuzováno bez zatížení hydrostatickým tlakem, z čehož vyplývá, že horninová voda bude ostěním prosakovat. Při instalaci staveništní drenáže pod primárním ostěním spodní klenby by bylo možné prosakující vodu lokálně zřízenými jámkami do drenáže odvádět a omezit tak její hromadění v počvě tunelu. V technické zprávě se uvádí, že tato drenáž je zřízena až před prováděním hydroizolační fólie, nikoli po provedení primárního ostění. Počva tunelu tak není po dobu výstavby až do okamžiku izolování tunelu odvodněna. Tato skutečnost by měla být v dokumentaci koncepčně vyřešena.
---	--

SV 10) I když je ve statickém výpočtu uvedeno, že byl použit nelineární řešič, není uvedeno, že byly použity nelineární kombinace zatěžovacích stavů podle tabulky 5 z kapitoly 6.2.1 statického výpočtu. Tento údaj by měl být doplněn.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

SV 11) Statický výpočet neprokazuje únosnost/dimenze hloubených úseků tunelu.

Vyjádření projektanta DÚR Do TZ, ktap. 9.2.1 bude doplněno, že dimenze ostění hloubených tunelů byly stanoveny na základě odborného odhadu a v DSP budou ověřeny pomocí numerického výpočtu.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

SV 12) Stabilita svahů je posuzována pro jiný systém jejich kotvení, než je uvedeno v řezech v projektu DÚR.

Vyjádření projektanta DÚR Řezy budou opraveny dle statického výpočtu.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	--

SV 13) Dočasná pilotová stěna je posuzována na jiné statické schéma, než je uvedeno v projektové dokumentaci DÚR. Kotvení na výkresech je ve dvou úrovních, ve statickém výpočtu ve třech úrovních, což je na straně nebezpečné. Lze také očekávat, že kořeny předpjatých kotev budou zasahovat do prostoru tunelu, nebo do jeho blízkosti a s jejich únosností se nedá počítat.

Vyjádření projektanta DÚR Pilotová stěna bude nahrazena záporovým pažením. Statické schéma bude odpovídat navrženému řešení.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	---

SV 14) Pilotová stěna je za okrajem přitížena „komunikací“, která nebyla na žádném z výkresů nalezena.

Vyjádření projektanta DÚR Jedná se o dočasnou staveništní pozemní komunikaci. Po výstavbě SO 116.	Vyjádření zpracovatele posudku Z textu statického výpočtu to nevyplývá, bylo by vhodné doplnit s ohledem na popis zatížení od této komunikace.
---	--

SV 15) Pro výpočet hřebíkových svahů je zřejmě použit modul programu GEO na opěrné konstrukce, neboť posouzení je prováděno na posunutí v základové spáře a překlopení konstrukce, což u svahů stavební jámy nepřichází v úvahu.

Vyjádření projektanta DÚR Pro výpočet byl použit program GEO5, modul Hřebíkové svahy. Tento modul v sobě zahrnuje i modul Stabilita svahu – Hřebíkové svah. Posouzení na posunutí a překlopení je součástí výpočtů v GEO5, nicméně na základě připomínek byl tento výpočet z protokolu o výpočtu vyňat.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme. Je otázkou, jestli je tento modul pro danou geotechnickou úlohu vhodný. Volba programového vybavení a jeho použití pro danou geotechnickou úlohu je na odpovědnosti projektanta DÚR. Předmětem posudku není přepočet statických a stabilitních výpočtů – jedná se pouze o upozornění.
---	---

SV 16) Hodnoty uvedené ve stabilitních výpočtech stavebních jam podle navržených výpočetních postupů svědčí o nevhodném návrhu zajištění stability svahů.

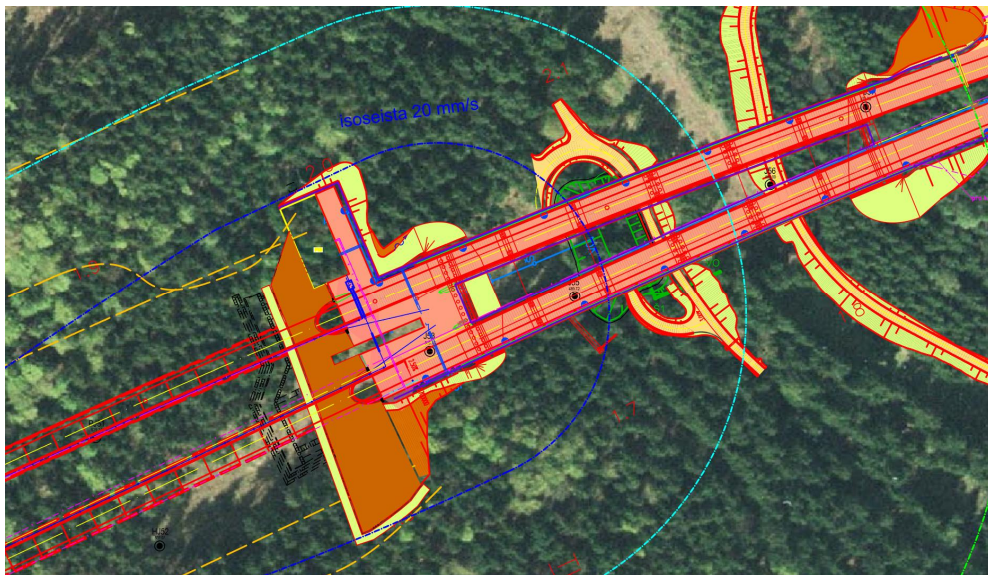
Vyjádření projektanta DÚR Ve stupni DUR byl proveden konzervativní návrh, který bude postupně v navazujících stupních optimalizován s ohledem na vyšší prozkoumanost a vyšší míru řešených detailů.	Vyjádření zpracovatele posudku Ano, návrh je na jednu stranu konzervativní, na druhou stranu je překvapující, že v kvarterních sedimentech stabilita svahu vychází i ve sklonu svahu 3:1. Doporučujeme prověřit vliv stříkaného betonu a hřebíků na celkovou stabilitu svahu a jejich funkci v použitém modelu.
---	---

18.3 Přehledná situace (příloha 3)

VD 1) Situace obsahuje legendu objektů, které nejsou na výkrese vyznačeny.

Vyjádření projektanta DÚR Legenda bude odstraněna.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

VD 2) Snaha o umístění výkresu na formát A2 a měřítko limituje velikost oblasti a zobrazení širších vztahů, k čemuž přehledná situace slouží. Portálové úseky jsou tak „ořezané“ o přístupové komunikace a navazující objekty stavby. Případně končí bez návaznosti v lese Obr. 26 Příklad ukončení komunikací na portále bez návaznosti.



Obr. 26 Příklad ukončení komunikací na portále bez návaznosti

Vyjádření projektanta DÚR Výkres bude upraven do měřítka M 1:5000.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

- VD 3) Bylo by vhodné výrazně popsat tunelové trouby včetně jejich absolutních délek a číslování tunelových propojek. Není popsáno označení ochranného pásma tunelu a zóny ovlivnění. Rozsah poklesové kotliny (v dokumentaci je považován za zónu ovlivnění) není určen správně.

Vyjádření projektanta DÚR V souladu s TKP-D7 jsou požadované údaje součástí koordinační, nikoli přehledné situace.	Vyjádření zpracovatele posudku Předpis TKP-D7 ani u koordinační situace nepožaduje uvedení délek tunelových trub a číslování propojek. Přesto se jedná o základní údaj, který by bylo vhodné uvést. Připomínka byla koncipována jen jako doporučení. Jedná se o projekt tunelu a informace o délce tunelových trub jsou základními informacemi i z hlediska délky vedení trasy dálnice v tunelu. Pokud projektant uvedení informací nepovažuje za důležité, předpis jej nevyžaduje.
---	---

18.4 Koordinační situace - Výkres 1/3 (příloha 4.1)

- VD 4) Situace neobsahuje hranice trvalých a dočasných záborů pozemků.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

- VD 5) Pokud je podle kapitoly 5. technické zprávy zóna ovlivnění „oblast vymezující dosah poklesové kotliny vzniklé ražbou tunelu“ a pokud je stanovena podle metodiky uvedené v kapitole 7.5 technické zprávy, není možné, aby při daném povrchu terénu (viz vrstevnice uvedené v koordinační situaci) byla hranice zóny ovlivnění prakticky symetrická k ose trasy a rovnoběžná s osou tunelů. V místě terénní deprese se výrazně mění geologické poměry s vyšší mocností kvarterních sedimentů (vrt PJ47) a tím i úhel vnitřního tření. I to má dopad na šířku poklesové kotliny.

Vyjádření projektanta DÚR Stanovené zóny ovlivnění a zóny sledování bude revidováno a metodika určení bude objasněna v TZ.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VD 6) V koordinační situaci by měly být zakresleny měřické profily GTM s požadavky na měření s povrchu území a prověřena přístupnost pro techniku zajišťující osazení prvků GTM a odečítání naměřených hodnot.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VD 7) U příčných řezů chybí staničení.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

18.5 Koordinační situace - Výkres 2/3 (příloha 4.2)

- VD 8) Viz připomínky ke kapitole 18.4 Koordinační situace - Výkres 1/3 (příloha 4.1)

18.6 Koordinační situace - Výkres 3/3 (příloha 4.3)

- VD 9) Viz připomínky ke kapitole 18.4 Koordinační situace - Výkres 1/3 (příloha 4.1)

18.7 Vzorový příčný řez pravou raženou tunelovou troubou (příloha 5)

- VD 10) Pro staničení tunelu slouží TM, nikoli staničení v km (určené pro orientaci v rámci trasy dálnice).

Vyjádření projektanta DÚR TM budou doplněny.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VD 11) V příčném řezu chybí kóty poloměru oblouků sekundárního ostění. Tloušťku primárního ostění by bylo vhodné označit jako proměnnou (i ohledem na stupeň DSP a zohlednění výsledků podrobného GTP), pokud se nepředpokládá tloušťka ostění ve všech třídách výrubu stejná.

Vyjádření projektanta DÚR Kóty poloměrů nebyly uvedeny záměrně, ale klidně doplníme. Informace o tom, že se jedná pouze o orientační údaje, které projdou další optimalizací v DSZ/ZD je uvedena v poznámce.	Vyjádření zpracovatele posudku Vyjádření k nezávažnosti veškerých kót viz předchozí komentáře. Kóty definující tvar tunelu by měly být uvedeny. Odpovídají technickému řešení navrženému v rámci DÚR.
---	--

- VD 12) V poznámce je uvedeno, že všechny kóty jsou pouze orientační a budou upřesněny v dalších stupních projektové dokumentace. Znamená to, že může dojít k úpravě šířkové kategorie tunelu nebo výšky průjezdného průřezu? Co je z dokumentace DÚR závazné?

Vyjádření projektanta DÚR Samozřejmě, že ne. Poznámka pouze dává projektantovy možnosti výkres v dalších stupních dále optimalizovat v rámci možností vyplývajících z územního řízení (změna dimenze ostění nebo hloubky založení jsou zpravidla v DSP/ZD možné, změna šířkové kategorie nikoli).	Vyjádření zpracovatele posudku Pokud je na výkrese obecně uvedeno, že „Veškeré kóty jsou pouze orientační“, pak to znamená, že veškeré kóty bez výjimky jsou pouze orientační a žádná z nich není pro DÚR závazná. Který předpis určuje, které kóty jsou ve kterém stupni projektové dokumentace závazné? Tímto způsobem nelze problém závaznosti technického řešení DÚR a jeho
--	--

	možných úprav v dalším stupni řešit.
--	--------------------------------------

- VD 13) Pro vedení kabelů je použit kabelový žlab se snadným přístupem ke kabelům v libovolném místě v trase kabelovodu. Kabely budou v kabelovém žlabu ležet na jeho dně a při umístění požárního vodovodu v samostatném žlabu pode dnem kabelovodu znemožňují kabely snadný přístup k potrubí a v případě poruchy požárního vodovodu její snadnou lokalizaci. Doporučujeme vedení potrubí požárního vodovodu podél kabelové trasy, jak je obvyklé u zahraničních tunelů. Obdobná situace nastává na protější straně v případě vedení kabelů VN. Při návrhu by měl být splněn požadavek FKP-D7, kap. 7.2.1 „tunelové stavby musejí být navrženy tak, aby vedle hledisek spolehlivosti, bezpečnosti a ekonomie byly zohledněny zejména i z hlediska životnosti, jednoduché a ekonomické údržby, možnosti provedení obnovy technologického vybavení za provozu“.

Vyjádření projektanta DÚR Vzorové příčné řezy tunelu budou přepracovány.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VD 14) Chránička pro vedení kabelů k nouzovému osvětlení ve vedena v betonu vedle kabelu VN a bude obtížné kabely vést do ostění a zajistit možnost jejich výměny. Jedná se o koncepční řešení, které je nutné alespoň popsat v technické zprávě, aby v dalším stupni nebylo limitující pro detailní technické řešení stavební i technologické části tunelu. Prostor kabelového žlabu pod chodníky je obecně dost stísněný a bude problém s vedením kabelů do nik v ostění.

Vyjádření projektanta DÚR Bude blíže popsáno v TZ.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

- VD 15) Materiál, do kterého je drenážní potrubí pláň vozovky uloženo, není na výkrese popsán. Stejně tak není popsán ani materiál nad drenážním potrubím (pravděpodobně drenážní obsyp). Spádový beton pláň vozovky musí navazovat na úroveň vsakovacích spár drenážního potrubí. Na výkrese vede spádový beton k vrcholu potrubí. Nutno opravit.

Vyjádření projektanta DÚR Vzorové příčné řezy tunelu budou přepracovány.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VD 16) V řezu není popsán ani výplňový beton pod spádovým betonem pláň (úroveň -1,12 m až -1,57 m pod niveletou). Doporučujeme tento výplňový beton nahradit nosným betonem klenby, aby v oblasti maximálních posouvajících sil nebyla klenba touto vrstvou oslabena. Vzhledem k mohutnosti konstrukce spodní klenby a ochraně před promrzáním i agresivitou prostředí mezilehlou izolací, je možné případně snížit pevnostní třídu betonu spodní klenby s ohledem na v kap. 7.6.2.3 požadované parametry XF3 XD3. Vzhledem k tomu, že se v počvě tunelu nacházejí převážně zdravé pískovce (Mk7, Mk9), lze zvážit i variantu s vyšší pevnostní třídou betonu a nevyztuženou masivní spodní klenbou.

Vyjádření projektanta DÚR Vzorové příčné řezy tunelu budou přepracovány.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

- VD 17) V technické zprávě se v kap. 9.6.2 uvádí, že přístup pro čištění drenážního systému pro odvodnění pláň vozovky bude zajištěn z revizních šachet min. průměru 600 mm, umístěných v chodníku typicky po 50 m. Výkresová dokumentace neobsahuje příčné řezy s výklenky čištění drenáže, takže nelze kontrolovat, jestli při znázorněné poloze drenážního potrubí nedochází ke kolizi potrubí vedoucího z revizní šachty k potrubí pod vozovkou se sítěmi vedenými pod chodníkem – viz Obr. 27. Jedná se o koncepční řešení, které ovlivňuje funkčnost drenážního systému a vzorový příčný řez s výklenkem čištění drenáže (nebo jen odpovídající detail) by měl být do dokumentace doplněn, aby se bezkoliznost propojení prokázala. Zásadní roli hraje i možnost čištění a revize drenážního potrubí, tj. poloměry odbočení potrubí ze šachet a možnost čištění „ze šachty do šachty“ – viz Obr. 29 Příklad

rozmístění šachet na čišťení drenáže.

Vyjádření projektanta DÚR Příčné řezy s výklenky jsou nad rámec DUR. Vzorové příčné řezy tunelu budou přepracovány .	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

Obr. 27 Detail dispozičního řešení kabelových žlabů, vedení sítí a skladby konstrukcí pod vozovkou

18.8 Vzorový příčný řez levou raženou tunelovou troubou (příloha 6)

VD 18) Viz připomínky ke kapitole 18.7 Vzorový příčný řez pravou raženou tunelovou troubou (příloha 5)

18.9 Vzorový příčný řez pravou hloubenou tunelovou troubou (příloha 7)

VD 19) Viz připomínky ke kapitole 18.7 Vzorový příčný řez pravou raženou tunelovou troubou (příloha 5)

VD 20) Vzhledem k tomu, že není proveden průkaz dimenzí hloubených úseků tunelu a výšce nadloží doporučujeme ze zkušenosti zvýšit tloušťku horní klenby na 600 mm.

Vyjádření projektanta DÚR Do TZ, ktap. 9.2.1 bude doplněno , že dimenze ostění hloubených tunelů byly stanoveny na základě odborného odhadu a v DSP budou ověřeny pomocí numerického výpočtu.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

18.10 Vzorový příčný řez pravou hloubenou tunelovou troubou (příloha 8)

VD 21) Viz připomínky ke kapitole 18.7 Vzorový příčný řez pravou raženou tunelovou troubou (příloha 5)

VD 22) Vzhledem k tomu, že není proveden průkaz dimenzí hloubených úseků tunelu a výšce nadloží doporučujeme ze zkušenosti zvýšit tloušťku horní klenby na 600 mm.

18.11 Vzorový příčný řez tunelovou propojkou (příloha 9)

VD 23) V příčném řezu chybí kóty poloměru oblouků sekundárního ostění. Tloušťku primárního ostění by bylo vhodné označit jako proměnnou (i ohledem na stupeň DSP a zohlednění výsledků podrobného GTP), pokud se nepředpokládá tloušťka ostění ve všech třídách výrubu stejná. Dále chybí kóty dna kabelových kanálů, aby bylo možné provést kontrolu napojení konstrukcí na tunelovou troubu.

Vyjádření projektanta DÚR Kóty poloměrů nebyly uvedeny záměrně, ale klidně doplníme. Informace o tom, že se jedná pouze o orientační údaje, které projdou další optimalizací v DSZ/ZD je uvedena v poznámce.	Vyjádření zpracovatele posudku Vyjádření k nezávaznosti veškerých kót viz předchozí komentáře. Kóty definující tvar tunelu by měly být uvedeny. Odpovídají technickému řešení navrženému v rámci DÚR. tunelu.
---	--

VD 24) Odbočení kabelů z kabelovodů v tunelové troubě je možné pouze z kabelové šachty. Doporučujeme proto z této šachty provést odbočení přímo do technologické místnosti. S ohledem na vývoj v oblasti technologického vybavení tunelů by bylo vhodné místo betonové podlahy a kabelovodů zvolit zdvojenou podlahu, která umožňuje větší variabilitu v dispozičním řešení rozvaděčů.

Vyjádření projektanta DÚR Bude řešeno v DSP.	Vyjádření zpracovatele posudku Vzhledem k nízkému stupni rozpracování technického řešení v DÚR (obsazenost kabelovodů, vedení kabelů, rozmístění rozvaděčů v technologických místnostech atd.) poskytuje vyšší variabilitu technické řešení se zdvojenou podlahou, než pevně rozměrově i
---	---

	polohově zafixované betonové žlaby. S vyšší pravděpodobností bude nutné v DSP navržené technické řešení přepracovat.
--	--

VD 25) I když je tunel navržen s tlakovou hydroizolací, není vyloučen vznik kondenzátu, který bude po stěnách stékat na podlahu technologické místnosti i únikové cesty. Navržené technické řešení neumožňuje odvodnění kabelových kanálů v propojce do drenáže pro odvodnění vozovky. To může komplikovat údržbu i zajištění požadované vlhkosti vzduchu v technologických místnostech.

Vyjádření projektanta DÚR Do TZ, kap. 7.4.1 bude doplněna věta: „Kabelové kanály v PTP musí být odvodněny do drenáže pod konstrukčními vrstvami vozovky.“	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	--

VD 26) V tunelové propojce je sice navržen příčný sklon podlahy, ale není vyřešeno odvodnění (kondenzát vodních par nebo vadný hydroizolační systém). Příčný sklon podlahy v místnosti rozvaděčů může komplikovat jejich instalaci. Kabely vedou k rozvaděčům z prostoru pod podlahou. To systém zaklopených kabelových žlabů bude komplikovat.

Vyjádření projektanta DÚR Bude řešeno v DSP.	Vyjádření zpracovatele posudku Pokud má projektant nějakou představu, jak by mohl vzniklý problém v DSP řešit, mělo by být alespoň v technické zprávě popsáno řešení, které požaduje v dalším stupni projektové dokumentace rozpracovat do větší podrobnosti. Vzhledem k navrženému dispozičnímu řešení propojky, dispozičnímu uspořádání příčného řezu tunelů a neznámému napojení propojky na tunely nelze předvídat, jaké komplikace řešení přinese a zda bude bez zásadních změn konstrukčního řešení proveditelné.
---	---

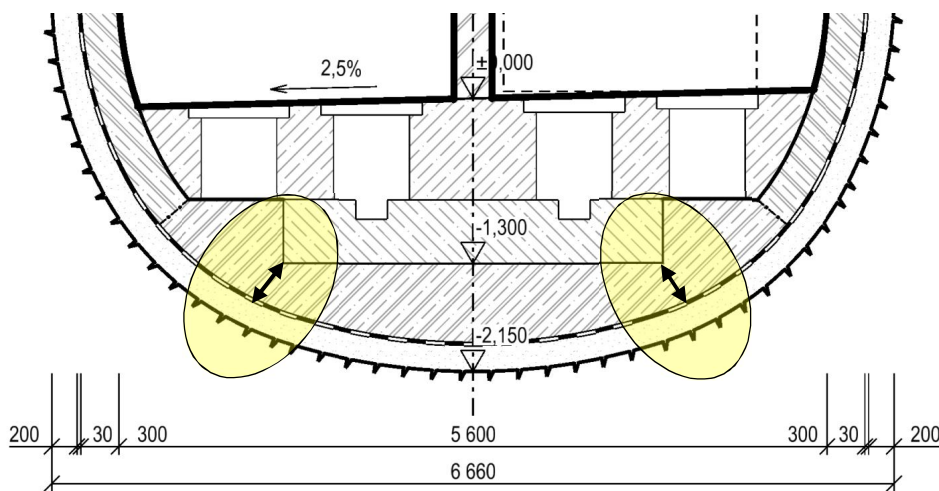
VD 27) Vzhledem k velkému zakřivení sekundárního ostění doporučujeme prověřit dispozici technologických místností (odsazení rozvaděče od stěny, otevřené dveře a průchozí prostor).

Vyjádření projektanta DÚR Bylo prověřeno – velikost je dle dosavadních požadavků technologů postačující. V případě, že v DSP dojde k navýšení požadavků, bude tvar propojky adekvátně přizpůsoben.	Vyjádření zpracovatele posudku Použití betonových kanálů pod dnem technologických místností na rozdíl od zdvojených podlah pevně předurčuje polohu rozvaděčů a vyústění kabelů k instalovaným zařízením. Svazuje tak projektanta DSP k použití konkrétního dispozičního řešení, nebo vyžaduje v DSP změny technického řešení oproti DÚR.
---	---

VD 28) Prázdný prostor na výkrese by bylo možné vyplnit napojením propojky na hlavní tunelovou troubu, prověření návaznosti konstrukcí a vyloučení kolizí (napojení chodníku na únikovou cestu, napojení kabelových tras, možnost odvodnění atd).

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
--	--

VD 29) Výplňový beton nad spodní klenbou doporučujeme jako v případě tunelových trub nahradit nosnou konstrukcí spodní klenby, aby nedocházelo k jejímu oslabení v místě namáhání posouvající silou.



Obr. 28 Dispoziční řešení dna tunelové propojky – kabelové kanály a místa oslabení

Vyjádření projektanta DÚR Bude řešeno v DSP.	Vyjádření zpracovatele posudku Proč je nutné připomínku řešit až v DSP? Důvod návrhu řešení je v připomínce uveden.
---	---

18.12 Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 1/2 (příloha 10.1)

VD 30) I když by podle TKP-D7 měl být dokladován převýšený podélný řez, doporučujeme vzhledem k malé výšce nadloží a složitým geotechnickým podmínkám dokladovat v dokumentaci nepřevýšený podélný řez, což poskytne nezkreslenou představu o výšce nadloží. I když chápeme záměr projektanta možnost tisku dokumentace na formát A2 (po zmenšení A3), měla by v případě podélného řezu mít prioritu přehlednost a komplexnost informace a celý tunel by měl být vytištěn na jeden výkres.

Vyjádření projektanta DÚR Souhlasím, ale TKP- D 7 požaduje převýšený podélný řez. V DSP můžeme příp. upravit na nepřevýšený.	Vyjádření zpracovatele posudku Bez dalšího komentáře.
---	--

VD 31) Na výkrese je označen místo směru Pardubice směr Plzeň.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

VD 32) Trasa tunelu není na ose podélného řezu staničena v tunelových metrech (TM), ale ve staničení trasy dálnice. To by mělo být doplněno a sjednoceno v celé projektové dokumentaci.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

VD 33) Horninový masiv je rozdělen pouze z geologického hlediska. Na výkrese zcela chybí informace získané v rámci předběžného geotechnického průzkumu (GTP), který horninový masiv rozděluje do kvazihomogenních celků, tříd těžitelnosti podle ČSN 736133, podle tunelářských klasifikací (Q, RMR, QTS) i technologických tříd podle Tesaře – viz kap. 7 přílohy E závěrečné zprávy předběžného geotechnického průzkumu. Není uvedeno ani rozdělení do technologických tříd výrubu, které projektant zvolil pro hodnocení variant trasy tunelu a na které se v dokumentaci porovnání variant odvolává. Tyto informace by měly být do podélného řezu doplněny, aby mohly být na základě podrobného GTP v dalším stupni případně upřesněny.

Vyjádření projektanta DÚR Podélné řezy budou doplněny o další informace z GTP.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme. Adekvátním způsobem je třeba uvedené informace popsat v technické zprávě.
--	---

VD 34) Ačkoli je jedním z problémů tunelu Maletín obava o zachování režimu podzemní vody, není v podélném řezu zmínka, že její hladina je cca 10 m až 18 m pod niveletou komunikace a že tunel do úrovně HPV nezasahuje.

Vyjádření projektanta DÚR HPV je v podélných řezech zakreslena. Typ čáry značící HPV bude doplněn do legendy.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

VD 35) Ve spodní části by bylo vhodné k poloze záchranných cest pro osoby doplnit i polohu kabin SOS a požárních hydrantů.

Vyjádření projektanta DÚR Poloha SOS kabin a požárních hydrantů je zakreslena v koordinačním schématu technického vybavení tunelu.	Vyjádření zpracovatele posudku Připomínka se ale týká výkresu podélného řezu, ze kterého by mělo být zřejmé technické řešení tunelu, tj. i situování atypických profilů. Vzhledem k převýšenému profilu nemá smysl do bloků betonáže výklenky zakreslovat, lze ale použít stejný systém, jako v případě tunelových propojek, tj. pro příslušné číslo bloku betonáže uvést polohu výklenků hydrantů, kabin SOS a šachet na čištění drenáže. Jedná se součást stavebního řešení a koncepce tunelu.
--	---

VD 36) Pokud by byl i přes použití tlakové hydroizolace požadavek na použití betonu sekundárního ostění odolného proti průsakům, bylo by nutné podle TKP24 zkrátit příslušné bloky betonáže na 10 m, což by rozhodilo blokové schéma tunelu vytvořené pro 105 bloků délky 12,5 m.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Vodonepropustné ostění lze navrhnout i pro délku bloku 12,5 m. TKP 24, kap. 24.A.3.5.2.3 omezuje délku pasů ostění z vodonepropustného betonu na max. 10 m pro neizolované konstrukce. Tunel je navržený s celoplošnou izolací, proto se na něj tento požadavek nevztahuje a není nutné délku pasu omezovat. Požadavek na vodonepropustnost je z důvodu použití vnitřních těsnících pasů (v TZ je tento důvod uveden) – jedná se o pojistný systém, primárně by izolace měla být zajištěna pomocí izolační fólie, která ovšem v hloubených částech není z technologických důvodů rozsektorována a tak je možnost případné opravy značně omezena.	Dokumentace TKP 24 kap. 24.A.3.5.2.3 nepředpokládá, že by bylo ostění z vodonepropustného betonu izolováno hydroizolační fólií. Pro omezení délky bloku betonáže 10 m je rozhodující vodonepropustnost ostění. U vodonepropustného ostění se předpokládá návrh konstrukce s omezenou šířkou trhlin a větší délka bloku betonáže zvyšuje riziko jejich vzniku. Proto je v TKP použit empirický požadavek na omezení bloku betonáže na max. 10 m. Vyplyvá to z logiky návrhu zajištění vodonepropustnosti ostění buď kvalitně provedenou hydroizolační fólií (v případě tlakové izolace v sektorovém provedení s pojistným systémem), nebo použitím vodonepropustného ostění s těsněním spár mezi bloky betonáže. Toto řešení je tlakově omezeno možnostmi vnitřních těsnících pasů. Technické řešení uvedené v DÚR sice požaduje provedení sektorového rozdělení hydroizolační fólie, ale bez pojistného systému (tj. možnosti utěsnění poškozeného sektoru izolace). Pojistný systém není navržen ani u vnitřních těsnících pasů (tj. možnosti dotěsnění kotevních prvků těsnícího pásu). Důsledkem toho dojde v případě poškození hydroizolační fólie k migraci vody mezi fólií a ostěním bez možnosti dodatečného dotěsnění. Sektorové rozdělení hydroizolační fólie je provedeno pomocí vnějších těsnících pasů (nejsou v DÚR zmíněny). U nich je rizikovým faktorem především těsnost ve vrcholu klenby sekundárního ostění. V případě prosakujících sektorů tlaková voda vyrazí do tunelu v místě nedokonalého probetonování kotevních prvků vnitřního těsnícího pásu. Vzhledem k absenci pojistného systému v obou navržených případech je taková porucha ze známých důvodů velmi obtížně sanovatelná.

18.13 Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 2/2 (příloha 10.2)

VD 37) Viz připomínky ke kapitole 18.12 Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 1/2 (příloha 10.1)

18.14 Podélný profil levou tunelovou troubou - výkres 1/2 (příloha 11.1)

VD 38) Viz připomínky ke kapitole 18.12 Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 1/2 (příloha 10.1)

18.15 Podélný profil levou tunelovou troubou - výkres 2/2 (příloha 11.2)

VD 39) Viz připomínky ke kapitole 18.12 Podélný profil pravou tunelovou troubou - výkres 1/2 (příloha 10.1)

18.16 Situace zařízení staveniště u hradeckého portálu (příloha 101)

VD 40) K čemu slouží označená trasa staveništní dopravy vedená lesem za pilotovou stěnou raženého Hradeckého portálu?

Vyjádření projektanta DÚR Jedná se o nezpevněnou polní/lesní cestu (viz TZ, kap. 11.1.1).	Vyjádření zpracovatele posudku Bez dalšího komentáře.
--	--

VD 41) Nejsou označeny hranice krátkodobých, dočasných a trvalých záborů pozemků podle legendy.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

18.17 Situace zařízení staveniště u olomouckého portálu (příloha 102)

VD 42) Nejsou označeny hranice krátkodobých, dočasných a trvalých záborů pozemků podle legendy.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

18.18 Charakteristický příčný řez č.1 (příloha 103)

VD 43) Nejsou označeny hranice krátkodobých, dočasných a trvalých záborů pozemků. Nelze posoudit, jaká je rezerva pro provádění zemních konstrukcí a případné snížení sklonu svahů po upřesnění v rámci podrobného GTP.

Vyjádření projektanta DÚR Hranice záborů budou doplněny.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

VD 44) Ve statickém výpočtu posuzovaný způsob zajištění stability svahů neodpovídá prvkům zajištění stability znázorněných na výkrese. Ve statickém výpočtu je pilotová stěna kotvena předpjatými lanovými kotvami ve třech úrovních, na výkrese jsou úrovně pouze dvě. Ve statickém výpočtu je uvažováno kotvení bočních svahů v první s druhé etáží, ve statickém výpočtu jsou kotveny první dvě etáže.

Vyjádření projektanta DÚR Charakteristické příčné řezy budou upraveny dle statického výpočtu. Pilotová stěna bude nahrazena záporovým pažením. Systém kotvení bude navržen tak, aby nebyl v kolizi s ražbou tunelu.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme. Je třeba zohlednit stav, kdy bude vyražen tunel, tj. kotvení převážek lanovými kotvami není možné navrhnout tak, aby jejich lana nebo kořeny zasahovaly do tunelu, nebo jeho bezprostřední blízkosti, kdy hrozí jejich přerušení vrtáním radiálních kotev při ražbě tunelu.
---	---

VD 45) Sklony svahů stavební jámy nekorespondují se zakreslenými geotechnickými poměry. V kvartérních sedimentech bude sklon 3:1 zřejmě nestabilní i při zajištění zeminovými hřebíky. Doporučujeme použít sklon 1:1. Výšková poloha lavic by pak měla odpovídat předpokládaným geologickým rozhraním.

Vyjádření projektanta DÚR Do charakteristických řezů budou čárkovatě doplněny svahy od druhé etáže výše ve sklonu 1:1,25 s poznámkou, že vyšší partie stavební jámy budou provedeny ve sklonu 3:1 až 1:1,25 a konkrétní hodnota bude určena na základě výsledků podrobného IGP.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

VD 46) Ze situace je zřejmé, že pilotová stěna je prováděna ze svahovaného předvýkopu, zatímco na řezu je hlavová převážka pilotové stěny v úrovni terénu. V dokumentaci chybí podélné řezy portálovými

stěnami, které by objasnilly jednak tvary výkopů za pilotovými stěnami, jednak by vyloučily nebo potvrdily kolizi lanových kotev a profilu ražených tunelů za pilotovými stěnami. Není zřejmé, co vedlo projektanta zajistit portálové svahy nákladnými pilotovými stěnami a proč nepoužil svahování jako na bocích jámy?

Vyjádření projektanta DÚR Řez je veden před portálovou zdí a proto je v řezu jako pohled nad úroveň terénu, v místě zdi je terén výš. Proto jsou piloty a převázky zakresleny pouze tenkou šedou čarou (barva šraf – schematické zobrazení). Pilotová stěna bude nahrazena cenově příznivějším řešením v podobě záporového pažení.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

VD 47) Pro zajištění svahů stavební jámy půjdou zeminové hřebíky použít pravděpodobně jen v první etáži v kvarterních sedimentech. V dalších etážích bude vzhledem k vlastnostem horninového masivu tvořenému slabě zvětralými nebo zdravými pískovci nutné použít SN/IBO kotvy.

Vyjádření projektanta DÚR Je zobrazeno pouze principiální řešení způsobu zajištění – hřebíkový svah. Podrobněji bude řešeno ve vyšších stupních dokumentace.	Vyjádření zpracovatele posudku Pokud se jedná o principiální řešení, bylo by vhodné použít spíše kotvy SN/IBO, které se standardně pro zajištění svahů stavebních jam používají. Zavibrování hřebíků do svahů v kvarterních sedimentech ve sklonu 3:1 dále snižuje vibracemi jejich stabilitu a bude problematické.
--	---

VD 48) Pokud předpokládáme mechanismus porušení svahů stavební jámy s plochou porušení procházející patou svahu, bylo by vhodné kotvení uzpůsobit tomuto předpokladu a nekreslit u paty svahu nejdelší hřebíky/kotvy.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

18.19 Charakteristický příčný řez č.2 (příloha 104)

VD 49) Na příčném řezu je chybně označen zálomový úhel, který určuje šíři poklesové kotliny. Při uvedeném sklonu by bez uvažování menšího úhlu vnitřního tření v zeminách pokryvu šířka poklesové kotliny dosahovala cca 110 m od líce výrubu, což je nereálné. Příčný řez je možné použít pro určení šířky poklesové kotliny s ohledem na předpokládané rozhraní geologických vrstev a jejich geotechnické parametry.

Vyjádření projektanta DÚR Bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

VD 50) Co označuje čára pod počvou tunelu v úrovni 490,5 m n.m.? Jedná se o hladinu podzemní vody?

Vyjádření projektanta DÚR Ano, jedná se o hladinu podzemní vody - značka bude doplněna do legendy.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

VD 51) Chybí staničení v tunelových metrech (TM).

Vyjádření projektanta DÚR V DUR není nutné, ale bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

18.20 Charakteristický příčný řez č.3 (příloha 105)

VD 52) Na příčném řezu je chybně označen zálomový úhel, který určuje šíři poklesové kotliny.

VD 53) Chybí staničení v tunelových metrech (TM).

18.21 Charakteristický příčný řez č.4 (příloha 106)

VD 54) Na příčném řezu je chybně označen zálomový úhel, který určuje šíři poklesové kotliny.

VD 55) Chybí staničení v tunelových metrech (TM).

VD 56) Vzhledem k tomu, že se jedná o řez v místě tunelové propojky, bylo by vhodné uvést alespoň základní kóty (např. délku a sklon).

VD 57) Zatímco v koordinační situaci je zóna ovlivnění (deformační kotlina) symetrická na obě strany, z řezu je zřejmé, že vzhledem k příčnému sklonu terénu to není možné.

Vyjádření projektanta DÚR Bude revidováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
--	---

18.22 Charakteristický příčný řez č.5 (příloha 107)

VD 58) Na příčném řezu je chybně označen zálomový úhel, který určuje šíři poklesové kotliny.

VD 59) Chybí staničení v tunelových metrech (TM).

18.23 Charakteristický příčný řez č.6 (příloha 108)

VD 60) Řez je proveden proti směru staničení a měl by obsahovat i konstrukce viditelné v pohledu. Pilotová stěna vlevo končí ve vzduchu a není zřejmé, že je prováděna z předvýkopu.

Vyjádření projektanta DÚR Řez je veden před portálovou zdí a proto je v řezu jako pohled na úroveň terénu, v místě zdi je terén víš.	Vyjádření zpracovatele posudku Pokud je řez veden před portálovou zdí, měly by být konstrukce v řezu vyznačeny silnou čarou a konstrukce v pohledu za rovinou řezu tenkou čarou (nebo případně šedě). Z pohledu se ale stejně jako pilotová stěna a její hlavová převážka neztratí ani hrana předvýkopu na úrovni terénu a jeho boky. Pokud se jedná o charakteristický řez, měl by zobrazovat vše, co je v rovině řezu a v pohledu za rovinou řezu. Případně by měl být volen tak, aby zachytil konstrukční řešení stavební jámy.
---	---

VD 61) Viz připomínky ke kapitole 18.18 Charakteristický příčný řez č.1 (příloha 103)

18.24 Schéma portálového bloku (příloha 109)

VD 62) K čemu výkres slouží, když rozměry jsou pouze orientační (ač uváděné s přesností na jednotky mm)? Jedná se o výkres tvaru portálového bloku a ten by měl být prokótovaný tak, aby byly rozměry konstrukce zřejmé. V čem mohou být v dalších stupních projektové dokumentace

upřesněny, pokud platí navržený příčný řez tunelu?

Vyjádření projektanta DÚR Výkres znázorňuje uvažovaný portálový blok – jeho zkosení, límec, předběžně uvažované dimenze. To nevylučuje možnost jeho případné optimalizace ve vyšších stupních projektové přípravy.	Vyjádření zpracovatele posudku Proč je portálový blok betonáže založen na spodní klenbě, když je jeho zatížení „mizivé“ a je založen na zdravých pískovcích?
---	---

18.25 Schéma technologie výstavby (příloha 110)

VD 63) Uvedení této přílohy v úrovni DÚR je diskutabilní. Uvádí technologické postupy výstavby, které jsou svázané s určitou technologickou třídou výrubu. V případě tunelu Maletín se předpokládá použití mikropilotových deštníků, tryskových injektáží a možná i dalších opatření, která bude nutné pro zajištění stability výrubu a bezpečnosti práce do technologického postupu ražby zařadit. Pro tyto činnosti příloha obecně neplatí, není ani pravidlem provádět stabilizační nástřik po provedení obtrhání profilu, pokud je líc výrubu stabilní, ražbu pění je možno v dobrých geotechnických podmínkách razit na délku dvou záběrů v kalotě apod. Doporučujeme tento výkres nahradit výkresem technologických tříd výrubu podle přílohy „Návrh na změnu nivelety tunelu Maletín“ a předpokládaný postup výstavby uvést k těmto konkrétním technologickým třídám výrubu.

Vyjádření projektanta DÚR Výkres je požadován v TKP -D7 cf). Výkres má dát obecnou představu „netuneláři“ o navržené technologii – v tomto případě, jak probíhá cyklický způsob ražby (že se jedná o ražbu po jednotlivých záběrech a jak se výrub zhruba zajišťuje, atd.), protože ne každý, kdo s dokumentací DUR pracuje, je tunelový expert. Návrh TTV není předmětem DUR.	Vyjádření zpracovatele posudku Cílem výkresu podle TKP-D7 není poskytnutí obecné představy o ražbě pomocí NRTM, ale o postupech použitých v daném projektu. Tento postup je v DSP nahrazen podrobnými výkresy TTV v souladu s TKP-D7 a vyhláškou ČBÚ 55/1996 Sb. Uvedený technologický postup výstavby neodpovídá technologickým náročným postupům navrženým pro ražbu tunelu Maletín (tryskové injektáže v čelbě a po obvodu výrubu, rozšíření paty kaloty zesílené tryskovou injektáží, vertikální členění výrubu kaloty). Tyto postupy by bylo zajímavé rozpracovat s ohledem na představu o provádění navržených opatření (přesahy sloupů tryskové injektáže, předpokládané vzdálenosti čelb dílčích výrubů apod. Uvedení známých fází výstavby cyklického ražení je z hlediska informací o navrženém technickém tunelu Maletín pouze minimálním přínosem.
---	--

18.26 Hradecký provozně technický objekt (příloha 120)

VD 64) Dispoziční uspořádání PTO neodpovídá z hlediska napojení na vodní hospodářství a požární nádrže dispozici uvedené v koordinační situaci.

Vyjádření projektanta DÚR Zobrazení napojení v koordinační situaci je schematicky znázorněno (je to v měřítku 1:1000 a bez kót, jestli to bude ve finále o kousek vedle nehraje ve stupni DUR roli).	Vyjádření zpracovatele posudku Bez dalšího komentáře.
---	--

VD 65) Vzhledem k vývoji v oblasti technologií používaných v tunelech by bylo vhodné definovat dispoziční řešení ve vazbě na zaústění inženýrských sítí a vhodné dispozice místností pro jednotlivé provozní

soubory. Pokud je dispoziční řešení PTO prodiskutováno s technologií do podrobnosti rozmístění jednotlivých zařízení v rámci objektu, pak by neměla být problém ani závaznost kót.

Vyjádření projektanta DÚR PTO je prodiskutováno s technologií. Nikdo ale neví, jestli mezi DUR a DSP nedojde k technologickému pokroku v oblasti instalovaného vybavení nebo změně preferencí instalovaného zařízení u provozovatele stavby. Drobné úpravy se rovněž dají očekávat jako přirozený výsledek podrobnějšího řešení ve vyšších stupních dokumentace.	Vyjádření zpracovatele posudku Bez dalšího komentáře.
--	---

VD 66) V popisu místností je uvedena rezervní místnost o ploše 33 m² a světlé výšce 4 m. Tuto místnost jsme v dispozičním řešení nenašli.

Vyjádření projektanta DÚR Jedná se o místnost vodního hospodářství, v tabulce bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

VD 67) V technické zprávě se uvádí, že ATS bude umístěna v samostatné místnosti. Která z místností v PTO je ATS vyhrazena?

18.27 Olomoucký provozně technický objekt (příloha 121)

VD 68) Podle koordinační situace je požární vodovod zaústěn spíše do místnosti mobilních operátorů.

Vyjádření projektanta DÚR Zobrazení napojení v koordinační situaci je schematicky znázorněno (je to v měřítku 1:1000 a bez kót, jestli to bude ve finále o kousek vedle nehraje ve stupni DUR roli).	Vyjádření zpracovatele posudku Bez dalšího komentáře.
--	---

VD 69) Podle popisu v technické zprávě i koordinační situace jsou požární nádrže umístěny pouze na hradeckém portále.

Vyjádření projektanta DÚR Ano.	Vyjádření zpracovatele posudku Na jaké nádrže se v tom případě napojuje požární vodovod na olomouckém portále?
--	--

VD 70) V popisu místností je uvedena rezervní místnost o ploše 33 m² a světlé výšce 4 m. Tuto místnost jsme v dispozičním řešení nenašli.

Vyjádření projektanta DÚR Jedna se o místnost vodního hospodářství, v tabulce bude opraveno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

18.28 Základní koordinační schéma technického vybavení tunelu - výkres 1/2 (příloha 201.1)

VD 71) Koordinační schéma by mělo být doplněno o číslování bloků betonáže a staničení v TM, aby bylo zřejmé, kde se které zařízení nebo stavební úprava v tunelu nachází.

Vyjádření projektanta DÚR Bude doplněno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zapracování souhlasíme.
---	--

VD 72) Koordinační schéma ukazuje rozmístění výklenků v blocích betonáže. Pasportizace trhlín v provozovaných tunelech ukazují, že ve výklencích ve většině případů vznikají v ostění trhlíny, což

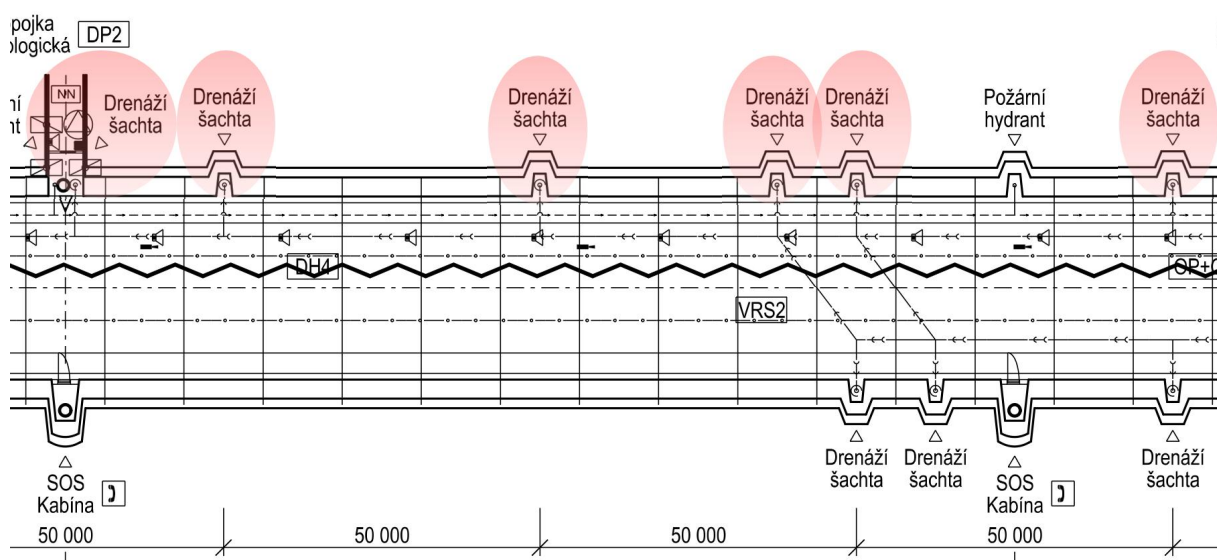
je způsobeno jednak změnou tvaru konstrukce, jednak odchylkami od tloušťky ostění. Proto je snahou minimalizovat počet výklenků a sdružovat jejich funkci. Vzhledem k požadované životnosti tunelu 100 let a skutečnosti, že bloky betonáže s výklenky jsou vždy vyztužené tak vzniká riziko koroze výztuže, které lze snadno minimalizovat snížením počtu atypických bloků betonáže. Koordinační schéma ukazuje, že při dodržení limitních vzdáleností jednotlivých prvků umísťovaných do výklenků (kabiny SOS, požární hydranty, šachty na čišění drenáže) je taková úprava blokového schématu možná. Vzhledem k tomu, že DÚR zpravidla zafixuje technické řešení pro další stupně dokumentace, tuto úpravu (optimalizaci) doporučujeme provést již v tomto stupni.

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Výklenky budou sloučeny.	Se způsobem zpracování souhlasíme.

VD 73) Není zakresleno propojení požárního vodovodu v propojce (vytvoření okruhů požárního potrubí).

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Bude doplněno.	Se způsobem zpracování souhlasíme.

VD 74) Z výkresu není zřejmé (a jiný není v dokumentaci dokladován), jak bude zajištěno čištění drenážního potrubí pro odvodnění pláň vozovky z bočních šachet podle požadavku ŘSD „ze šachty do šachty“ při úhlu odbočení potrubí umožňujícím čištění drenáže tlakovou vodou a provádění kamerových zkoušek. Naprostým extrémem je umístění 6 šachet na čištění drenáže (a tím i výklenků v ostění) na 200 m tunelu – viz Obr. 29 Příklad rozmístění šachet na čištění drenáže.



Obr. 29 Příklad rozmístění šachet na čištění drenáže

Vyjádření projektanta DÚR	Vyjádření zpracovatele posudku
Uhel odbočení činí 150°. Prověříme sloučení výklenku. Na obrázku se nachází překlopení vozovky, proto jsou hned 2 drenážní šachty vedle sebe (zdvojený převod pod vozovkou – pojistný systém).	Popis technického řešení by měl být popsán v technické zprávě, případně formou poznámek na výkrese. Převod drenážního potrubí při překlopení vozovky lze provést zdvojením drenážního potrubí v jedné šachtě. Navržené technické řešení, kdy je z důvodu zdvojení potrubí zdvojen celý blok betonáže zbytečně „předimenzovaný“.
	Protože je vedení drenážního potrubí zakresleno pouze schematicky, není zřejmé, jak bude potrubí převedeno při daném úhlu odbočení z jedné šachty do druhé umístěné v sousedním bloku betonáže?

	V technickém řešení také není vysvětleno, proč dochází při jednostranném sklonu pláně vozovky k tak dlouhému úseku tunelu, ve kterém jsou šachty na čištění drenáže umístěny po obou stranách tunelu. Úsek nelze blíže definovat, protože koordinační schéma neobsahuje ani staničení v TM, ani čísla bloků betonáže, takže je z hlediska orientace v tunelu zcela slepé. Je nutno do výkresu doplnit.
--	--

VD 75) Vzhledem k obsazenosti technologických místností v tunelových propojkách a nutnosti jejich údržby po dobu životnosti tunelu (větrání, osvětlení, zajištění vlhkosti vzduchu, údržbě zdvojených podlah apod.) doporučujeme úpravu jejich rozměrů na velikost požadovanou instalovaným zařízením.

Vyjádření projektanta DÚR Požadovaný rozměry byly prověřeny technologem. Detailnější prověření a případné úpravy budou provedeny v DSP.	Vyjádření zpracovatele posudku Bez dalšího komentáře.
--	--

VD 76) Připomínky k technologickému vybavení viz kapitola 12 tohoto dokumentu.

18.29 Základní koordinační schéma technického vybavení tunelu - výkres 2/2 (příloha 201.2)

VD 77) Viz připomínky ke kapitole 18.28

18.30 Technologické vybavení - Napájení tunelu - Schéma (příloha 202)

VD 78) Viz připomínky v kapitole 12 tohoto dokumentu.

18.31 Blokové schéma - Radiové spojení (příloha 203)

VD 79) Viz připomínky v kapitole 12 tohoto dokumentu.

18.32 Blokové schéma - Řídicí systém a tunelový rozhlas (příloha 204)

VD 80) Viz připomínky v kapitole 12 tohoto dokumentu.

18.33 Blokové schéma - Elektronický požární a zabezpečovací systém (příloha 205)

VD 81) Viz připomínky v kapitole 12 tohoto dokumentu.

18.34 Blokové schéma - Zařízení nouzového volání SOS a kamerový dohled (příloha 206)

VD 82) Viz připomínky v kapitole 12 tohoto dokumentu.

18.35 Technologické vybavení - Vodní hospodářství - Schéma (příloha 220)

VD 83) Z popisu technického řešení požárního vodovodu v technické zprávě není zřejmé, na základě jakého předpisu musí dojít ke zdvojení zařízení vodního hospodářství v obou PTO a proč je systém požárního vodovodu rozdělen právě na dva okruhy a ne na více či méně (jeden) okruhů? Jak souvisí délka tunelu s počtem okruhů požárního vodovodu a proč jsou okruhy vytvořeny právě v uvedené propojce? V případě poruchy na potrubí požárního vodovodu zůstane vždy část tunelových trub bez zásobování požární vodou, resp. bude na PBR, zda připustí provádění zásahu vodou z požárních cisteren nebo nezavodněným potrubím v tunelových propojkách. Pokud není zdvojení vodního

hospodářství nutné z hlediska bezpečnosti provozu, pouze zvyšuje jak investiční, tak zejména provozní náklady.

Vyjádření projektanta DÚR Připojení na obě PTO bylo určeno primárně k ohřevu vody, jako druhotný důvod byla možnost odběru užitkové vody pro mytí objektu a splachování WC. Tím, že se mění ohřev z bodového na ohřev otopným kabelem, je nutnost napojení druhého PTO k diskusi – bude revidováno v DSP dle požadavků správce. Zokruhování požární vodovodu je navrženo z důvodu zachování funkce větší části vodovodu v případě poruchy (po dobu následných oprav). Tento požadavek nevychází z žádného předpisu, jedná se o inženýrské rozhodnutí (u tunelu do cca 1 km by zokruhování pravděpodobně navrhováno nebylo, ale opět se jedná o inženýrské rozhodnutí). Investiční a provozní náklady na toto propojení jsou, s ohledem na celkové investiční a provozní náklady, zanedbatelné.	Vyjádření zpracovatele posudku Pokud se mění systém ohřevu vody v požárním potrubí, je třeba změnit i technologické zázemí, které se změnou souvisí. Koncepce technického řešení musí být popsána v technické zprávě a dokumentována na výkresech, jinak se ke zpracovateli DSP nedostane. Pokud je navrženo okruhování požárního vodovodu přes tunelovou propojku jako inženýrské rozhodnutí z důvodu provozování tunelu za poruchy části požárního vodovodu, nejedná se pouze o technické řešení ve stavební části, ale režim provozu musí být popsán v PBR a bezpečnostní dokumentaci tunelu. Podle popsaného a schváleného režimu provozování tunelu při částečné poruše požárního vodovodu budou nastaveny příslušné scénáře řízení tunelu. I tato informace se musí prostřednictvím technického řešení navrženého a popsaného v DÚR dostat ke zpracovateli DSP. Jinak nelze kontinuitu technického řešení zajistit.
---	--

- VD 84) Vzhledem ke zkušenostem s ohřevem vod v PTO na Cholutickém tunelu doporučujeme zvolit ohřev pomocí topných kabelů. V případě umístění potrubí ve žlabu pod chodníkem se snadným přístupem k potrubí lze volit jak variantu topného kabelu mezi potrubím a tepelnou izolací, nebo přímo v potrubí, kde dochází k rychlejší výměně tepla mezi kabelem a vodou.

Vyjádření projektanta DÚR Bude zpracováno.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

18.36 Vizualizace hradeckého portálu (příloha 301)

- VD 85) Vizualizace při pohledu shora by umožnila získat lepší představu o dispozičním řešení oblasti portálu. Vzhledem k tomu, že se jedná o jednoduchý pohled na portál, který neobsahuje uspořádání předportálové části dálnice a její vazby na tunel a vzhledem ke snaze projektanta tisknout výkresy na formát A2 by bylo vhodné snížit rozsah lesa nad portálem a výkres sloučit s výkresem vizualizace olomouckého portálu.

Vyjádření projektanta DÚR Možnost sloučení výkresů prověříme.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

18.37 Vizualizace olomouckého portálu (příloha 302)

- VD 86) Vizualizace při pohledu shora by umožnila získat lepší představu o dispozičním řešení oblasti portálu. Vzhledem k tomu, že se jedná o jednoduchý pohled na portál, který neobsahuje uspořádání předportálové části dálnice a její vazby na tunel a vzhledem ke snaze projektanta tisknout výkresy na formát A2 by bylo vhodné snížit rozsah lesa nad portálem a výkres sloučit s výkresem vizualizace hradeckého portálu.

Vyjádření projektanta DÚR Možnost sloučení výkresů prověříme.	Vyjádření zpracovatele posudku Se způsobem zpracování souhlasíme.
---	---

19 Závěr a vyhodnocení

Projektová dokumentace ve stupni DÚR definuje koncepci navržených technických řešení, která se zpravidla stávají závaznými pro další stupně projektové dokumentace a obtížně se dosahuje jejich změny. S tímto vědomím bylo přistupováno k posouzení předložené projektové dokumentace.

Posudek obsahuje připomínky k poskytnuté DÚR, reakci projektanta na zapracování připomínek a názor expertního týmu na způsob zapracování. Z tohoto formátu posudku je zřejmé, které připomínky jsou zapracovány beze zbytku a které zůstávají otevřené do dalšího stupně projektové dokumentace. Doporučujeme ne zcela zapracované připomínky použít při vytváření zadávací dokumentace pro projekt DSP a např. formou ZTKP podrobnější rozpracování témat konkretizovat a požadovat.

V rámci posouzení projektu došlo díky vstřícnému přístupu projektanta DÚR k upřesnění nebo změně technického řešení s pozitivním dopadem do kvality díla i vytvoření podkladu pro další stupně projektové dokumentace. Za zásadní změny považujeme úpravu dispozičního řešení příčného řezu tunelu s vedením inženýrských sítí v oblasti pod chodníky a dále změnu způsobu zajištění portálových svahů stavební jámy, kdy byly původně navrhované pilotové stěny nahrazeny záporovým pažením. Další důležitou změnou je důslednější zohlednění výsledků předběžného geotechnického průzkumu při návrhu konstrukcí tunelu a sdílení informací o zjištěných geotechnických podmínkách pro další stupeň projektové dokumentace. Uvedení okrajových podmínek hraje u tunelových staveb zásadní roli pro pochopení návrhu a jeho další podrobné rozpracování v DSP.

- (1) Tunel ražený pomocí Nové rakouské tunelovací metody (NRTM) je geotechnickou konstrukcí, jejíž funkce i finanční náročnost úzce souvisí s prozkoumaností zájmového území a znalostí geotechnických podmínek. V každém stupni projektové dokumentace je prováděno formou průzkumů upřesnění znalostí o geotechnických podmínkách dané lokality a do větší hloubky je na základě nových zjištění rozpracováno i technické řešení. Tato skutečnost by měla být v dokumentaci DÚR uvedena zejména v souvislosti s možnými změnami v zajištění stability stavebních jam, optimalizací polohy a způsobu zajištění stability ražených portálů a úpravě technologických postupů ražby. Konstatování má oporu v předpise TPK-D7 v čl. 7.7.3.3. Pokud toto nebude ve stupni DSP umožněno, může dojít k ne hospodárnému a případně i nebezpečnému technickému řešení.
- (2) Za nedostatek projektové dokumentace v úrovni DÚR považujeme chybějící hranice krátkodobých, dočasných a trvalých záborů pozemků a chybné stanovení zony ovlivnění. Zábory pozemků nebylo možné kontrolovat. Měly by být v DÚR nastaveny s dostatečnou rezervou tak, aby umožňovaly v dalším stupni projektové dokumentace případnou úpravu technického řešení. Jedná se především o dočasné zábory v oblasti stavebních jam, kdy se v DÚR navržený sklon svahů první etáže jámy 3:1 ve vrstvách kvarterního pokryvu může ukázat jako nestabilní a v případě nedostatečného záboru povede v DSP k zbytečně nákladným technickým řešením pomocí záporových nebo pilotových stěn apod. Požadavek projektant plně akceptoval a do dokumentace doplnil.
- (3) Tunel ražený pomocí NRTM je konstrukcí, jejíž technická i ekonomická úspěšnost závisí na možnosti provádění úprav technického řešení na základě skutečně zastižených geotechnických podmínek (observační metoda). Ověřování předpokladů projektové dokumentace o chování horninového masivu i navržených nosných konstrukcí během ražby závisí na popisu těchto předpokladů v projektové dokumentaci a definování požadavků na geotechnická měření a sledování k ověření těchto předpokladů v rámci geotechnického monitoringu (GTM). V předloženém konceptu dokumentace DÚR SO 601 tato

část zcela chyběla a tomu odpovídal i rozsah a obsah projektu GTM, který bez podkladů definovaných projektantem tunelu nemůže požadovaná měření nastavit. Patříčná pozornost by měla být věnována koncepci sledování hladiny podzemní vody. Projekt GTM sice provádí specializovaná firma, ale na základě požadavků definovaných v projektové dokumentaci tunelu. Tuto část je nutno do dokumentace doplnit a odpovídajícím způsobem přepracovat i projekt GTM. V rámci DÚR je nutné dle uvedených připomínek nastavit základní koncepci požadavků projektanta DÚR na měření prováděná pro ověření předpokladů chování navržených konstrukcí (svahy stavebních jam, pilotové stěny, primární a sekundární ostění apod.). Na základě těchto předpokladů projektanta bude obdobným způsobem v DÚR nastavena základní koncepce projektu GTM. Obě tyto koncepce budou v dalších stupních precizovány na základě nově zjištěných informací o horninovém masivu a podrobnějším zpracování technického řešení. Jedná se o logické principy spojené s použitím observační metody, ke které NRTM i provádění navržených geotechnických konstrukcí patří. **Tento princip by měl být v daleko větší míře vyžadován při zpracování DSP.**

- (4) V souvislosti s předchozím bodem doporučujeme v dokumentaci v daleko větším rozsahu zohlednit výsledky předběžného geotechnického průzkumu a využít již ve stupni DÚR uvedených informací k přesnějšímu návrhu technického řešení, které by pak mohlo v dalším stupni být upřesňováno. Jedná se o zatřídění masivu do kvazihomogenních celků, použití tunelářských klasifikací i doporučených hodnot geotechnických parametrů. Podrobnější návrh koncepce technického řešení umožňuje snáze definovat požadavky na podrobný geotechnický průzkum i podklady pro projekt GTM. Po zpracování této připomínky projektant doplnil údaje o geotechnických parametrech do příslušných částí výkresové dokumentace.
- (5) Projektant v projektu DÚR používá moderní technická řešení v případě řešení odvodnění pláně vozovky i dispozičního řešení kabelovodů pod chodníky. Jedná se o řešení, která jsou v zahraničí již delší dobu používána, v ČR však dosud nebyla použita. Vzhledem k tomu, že souvisí s celkovou koncepcí technického řešení tunelu, je nutno prověřit jejich funkčnost podrobnějším rozpracováním výkresové dokumentace i popisem jejich funkce v textové části projektu. Pomocí mohou být příklady uvedené v kapitole 17 Posouzení v kontextu zahraničních zkušeností a předpisů.
- (6) Tunel je s ohledem na minimalizaci dopadů do režimu podzemních vod navržen v celé délce se spodní klenbou a tlakovým systémem hydroizolace. Výsledky předběžného geotechnického průzkumu však ukazují, že ustálená hladina podzemní vody byla zachycena hluboko pod niveletou tunelu a horninový masiv dosahuje nízkých hodnot koeficientu filtrace (tj. masiv vykazuje vysokou vodonepropustnost). Jako kritická se v tomto směru jeví střední část tunelu s nízkým nadložím a propustnými vrstvami zasahujícími až k horní klenbě tunelu. Tunel se spodní klenbou a plochou výrubu cca 109 m² znamená oproti tunelu raženému bez spodní klenby výrazné zvýšení investičních nákladů. Použití tlakového hydroizolačního systému pak kromě vyšších investičních nákladů oproti „deštníkovému“ systému představuje i vysoké riziko vad a průsaků vody do tunelu v době po uvedení do provozu (viz zkušenosti z tunelů Klimkovice, tunelového komplexu Blanka nebo tunelů metra). Doporučujeme proto v dalších stupních projektové dokumentace prověřit možnost použití tlakového hydroizolačního systému a tunelu se spodní klenbou pouze ve střední části tunelu, která bude od navazujících úseků oddělena např. clonou těsnících injektáží. V ražených úsecích s vysokým nadložím a v horninovém masivu s koeficienty filtrace 10⁻⁷ až 10⁻⁹ m/s lze použít tunel založený na patkách s menší plochou výrubu a deštníkovým hydroizolačním systémem. V případě hloubených úseků tunelů propustnost zásypového

materiálu vysoce převyšuje kapacitu tunelových drenáží a funguje jako drén. Proto tlaková izolace v portálových hloubených úsecích tunelů zřejmě nepřinese očekávaný efekt a pouze prodražuje a komplikuje technické řešení nejen ve fázi výstavby, ale i údržby tunelu s dopadem do výše provozních nákladů.

- (7) Ve vyjádření ke konceptu DÚR bylo požadováno v textu posudku upřesnit uvedené nejasnosti ve statických výpočtech a zejména zdůvodnit oprávněnost zajištění ražených portálů kotvenými pilotovými stěnami. Jednalo se o dočasné a v porovnání se svahováním investičně náročné konstrukce. Tento požadavek byl u ražených portálů akceptován změnou pilotových stěn na záporové stěny, u bočních svahů variantním řešením sklonu svahu v první etáži stavební jámy prováděné ve vrstvách kvarterního pokryvu.
- (8) V případě technologického vybavení tunelu doporučujeme dodržovat ontologii uvedenou v textu posudku a ideálně tuto koncepci dodržovat i u ostatních tunelů projektovaných ve stupni DUR i DSP pro ŘSD ČR.
- (9) Podrobné hodnocení předložené dokumentace je provedeno přímo v jednotlivých částech expertního posudku.

Čistopis posudku vypracoval tým odborníků sestavený v rámci České tunelářské asociace ITA-AITES uvedených v kap. 3. v Praze dne 04.05.2020. Posudek byl objednateli předán v tištěné i digitální verzi.



ASSOCIATION
INTERNATIONALE
DES TUNNELS ET
DE L'ESPACE SOUTERRAIN

AITES

ITA
INTERNATIONAL
TUNNELLING AND
UNDERGROUND
SPACE ASSOCIATION

ČESKÁ TUNELÁŘSKÁ ASOCIACE ITA-AITES, z. s.
CZECH TUNNELLING ASSOCIATION ITA/AITES
MEMBER NATION: CZECH REPUBLIC
<http://www.ita-aites.cz>
e-mail: pruskova@ita-aites.cz

Address:
Česká tunelářská asociace
ITA-AITES, z. s.
Koželužská 2450/4
180 00 Praha 8-Libeň
Czech Republic
Tel. +420 702 062 610

Věc: Zápis z projednání expertního posudku tunelu Maletín s projektantem DÚR

Dne 20.4.2020 se konalo ve firmě SUDOP Praha jednání, jehož předmětem bylo projednání způsobu zpracování připomínek expertního posudku vypracovaného týmem odborníků České tunelářské asociace ITA-AITES. V průběhu jednání byly diskutovány zásadní body připomínek. Bylo projednáváno zejména přepracování dispozičního řešení příčného řezu tunelu s ohledem na polohu potrubí požárního vodovodu a inženýrských sítí vedených v kabelových žlabech, přepracování způsobu zajištění stability portálových svahů stavebních jam, implementace výsledků předběžného geotechnického průzkumu do stavební části projektové dokumentace a další připomínky a náměty pro doplnění projektové dokumentace DÚR tunelu Maletín. Vzhledem k nouzovému stavu proběhlo jednání pouze v omezeném počtu účastníků. Vyjádření projektanta DÚR a stanovisko expertního týmu ke způsobu zpracování připomínek bude jako výsledek jednání předmětem čistopisu expertního posudku.

Účastníci jednání:

Za firmu SUDOP: Ing. Tomáš Zítka, Ing. Marcel Poštek

Za CzTA: Ing. Libor Mařík

V Praze dne 20.4.2020

Zapsal: Ing. Libor Mařík