

Revize:	Datum:	Popis:						Kontroloval:																																																													
000	14. 5. 2022	Definitivní odevzdání dokumentace						Ing. Tomáš Chytil																																																													
Název části:		Tunely						Označení části: D.2.1.7																																																													
Název objektu/díleční části:		t.ú. Rousínov - Luleč, Habrovanský tunel						Označení objektu/komplexu: SO 27-40-01																																																													
Název přílohy:		Konferenční projednání						Číslo přílohy: 1.005																																																													
Název díleční části přílohy:		-																																																																			
Odpovědný projektant:		Zpracovatel přílohy:			Měřítko: -			Stupeň dokumentace:																																																													
Ing. Josef Rychtecký		Kolektiv			Formáty: -			DÚR																																																													
Kraj:		Katastrální území:			TUDU:			Smluvní datum zpracování:																																																													
Jihomoravský		Habrovany [636401]			2301 10			14.7.2022																																																													
Označení investora::										Stupeň dokumentace:										Část:										Objekt:										Podobjekt:										Příloha:										Revize:									
S 6 2 1 5 0 0 5 8 7										- D Ú R X										- D 2 1 0 7										- S O 2 7 4 0 0 1										- X X										- 1 - 0 0 5										- 0 0 0									
[Prostor pro další informace]																																																																					



Váš dopis zn.

Ze dne

Naše zn. 5984/2022-SŽ-OŘ BNO-OPS

Listů/příloh 8/1

Vyřizuje Ing. Magdalena Jagošová

Telefon

Mobil +420 725 821 825

E-mail jagošova@spravazeleznic.cz

Datum 9. května 2022

Správa železnic, státní organizace  
Stavební správa východ

Nerudova 1

772 58 Olomouc

## **„Modernizace trati Brno – Přerov, 2. stavba Blažovice – Vyškov“ – připomínky k dokumentaci pro územní rozhodnutí**

Oblastní ředitelství Brno, Kounicova 26, 611 43 Brno (dále jen „OŘ Brno“), které je místně příslušnou organizační jednotkou Správy železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1, obdrželo dne 25. února 2022 Vaši žádost o vyjádření k dokumentaci pro územní rozhodnutí ke stavbě „Modernizace trati Brno – Přerov, 2. stavba Blažovice – Vyškov“.

Jako podklad uvedené žádosti byla poskytnuta dokumentace zpracovaná společností SUDOP Brno, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno.

Po prostudování předložené dokumentace Vám OŘ Brno, jakožto majetkový správce záměrem dotčené dopravní infrastruktury, sděluje následující připomínky:

**Správa mostů a tunelů** (SMT, Ing. Petr Kácal, e-mail: Kacal@spravazeleznic.cz, tel.: +420 724 221 023)

### **Příloha č.1**

#### **Vyjádření SMT k DUR akce**

#### **Modernizace trati Brno - Přerov, 2. stavba Blažovice – Vyškov**

##### **Tunely**

Obecně je potřeba vnitřní vybavení tunelu (odvodnění, odvádění vody, zásobování vodou) navrhout jako trvale funkční, revidovatelné a udržovatelné. Tato zařízení nelze navrhovat jako nějaký nepodstatný přívažek ke kabelovým trasám. Primárním úkolem železničního tunelu není pohodlné převedení kabelových tras. Zřizování kabelových šachet po 25m v tunelech je nezdůvodnitelné.

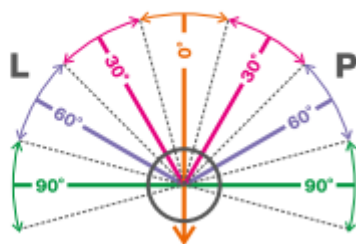
**Kabelové šachty jsou umístěny po 50 m a střídají se se šachtami odvodnění, tj. kabelová šachta, šachta pro odvodnění, atd....**

Umístění „drenáží“ v KL v těsné blízkosti pracovního prostoru čističky KL a jejich směrové zalomování do šachet je chybné, je potřeba navrhout jiné řešení. I když se jedná o tunely z celoobvodovým SVI (v době návrhu DUR) musí být odvodnění trvale funkční pro případ poruchy SVI, či pronikání vody do tunelu.

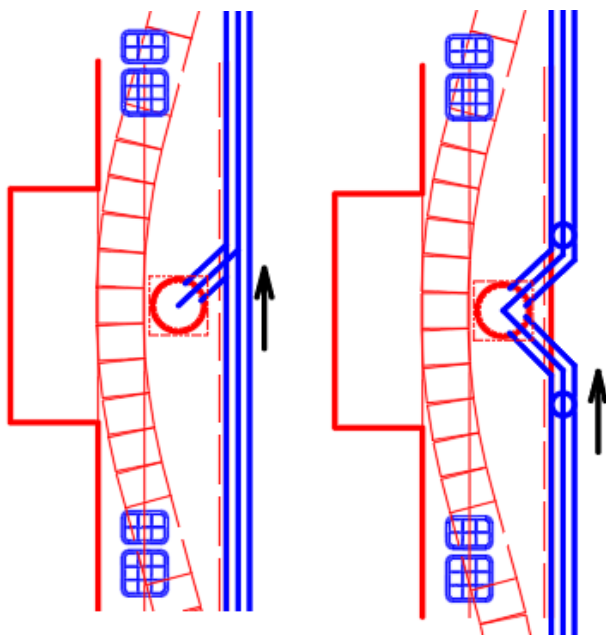
**Na poradách byla domluvena poloha drenáží a průměr drenáže 150mm – vzdálenost k obrysu KL je min 200mm v místě zkoseného rohu (150mm při protažení spodní části KL). Zalomení potrubí je vždy těsně před šachtou či za šachtou. Dno šachty umožňuje změnu směru v jakémkoliv úhlu dle výrobce šachtového dna (schválený výrobek pro použití na dráze) viz následující obr. se zobrazením možných změn dna v šachtě.**

Šachtová dna ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ , a  $90^\circ$ ) umožňují změnu směru v jakémkoliv úhlu ( $90^\circ L \div 90^\circ P$ )

$0^\circ = 15^\circ L \div 15^\circ P$   
 $30^\circ = 15^\circ P \div 45^\circ P$   
 nebo  $15^\circ L \div 45^\circ L$   
 $60^\circ = 45^\circ P \div 75^\circ P$   
 nebo  $45^\circ L \div 75^\circ L$   
 $90^\circ = 75^\circ P \div 90^\circ P$   
 nebo  $75^\circ L \div 90^\circ L$



Alternativa k tomu to řešení je pouze ta, že drenáž bude průběžná, na kterou budou napojeny šachty přes potrubí – umožní pročištění drenáže vysokotlakým proplachem. Na následujícím obr. je znázorněno alternativní řešení šachty s napojením na průběžnou drenáž a na druhém s navrženým řešením v rámci předložené dokumentace.



Pokud bude i nadále trvat požadavek budoucího správce na přímé napojení drenáže do šachet pro odvodnění, tak jediným řešením je rozšíření průřezu tunelu, tj. zvýšení investičních nákladů, protože středovou tunelovou stoku budoucí správce tunelu na předchozí poradě zamítl a požadoval postranní drenáže z důvodu udržby.

Neztotožňujeme se s názorem, že hloubené tunely či hloubené úseky tunelů nelze zpětně zasypávat vytěženým materiálem a to i v případě jílu. Projektant vychází z tradičních technologických postupů zhotovitele pro provádění zemních prací, které na obdobných stavbách uplatňuje a zástupce investora případně technický dozor investora mu tyto technologické postupy odsouhlasuje. Tyto technologické postupy zhotovitele jsou v souladu s platnými předpisy a normami. Dle platné kapitoly 3 zemní práce TKP, kde v odstavci 3.2.2 Nevhodné zeminy a horniny je uvedeno „Bez úprav není možné používat do zemních těles tyto zeminy a horniny:

- objemově nestabilní zeminy a horniny ....
- jíly s mezí tekutosti větší než 60 % nebo indexem plasticity větším než 40 %,
- jílovité zeminy s indexem konzistence  $I_c$  menším než 0,5."

Dle odst. 3.5.10 Zpětný zásyp, obsypy základů mostů dle o TKP kapitoly 3 zemní práce je uveden „Pro zásypy rýh a podobných výkopů mimo těleso železničního spodku je min. míra zhutnění zásypu 92 % PS, ....".

Abychom dosáhli takové míry zhutnění, tak musí zhotovitel vytěžený materiál (zeminu) ochránit před tzv. rozbředáním, které nastává už vzdušnou vlhkostí (např. spráše) tj. klimatickými podmínkami což zhotovitel neumí zajistit a nebude moci zeminu v tomto stavu přepravovat.

Dle odst. 3.3.3.1 Násypy podle materiálu dle TKP kapitoly 3 zemní práce, kde je uvedeno „K nejběžnějším úpravám převlhčené zeminy, v závislosti na jejím typu a na povětrnostních podmínkách, patří zejména mechanické provzdušování (rozrývání), přidání vápna, popílku, střídání vrstvy převlhčené zeminy se zeminou o menší vlhkosti, vkládání geotextilií, apod. (viz též TP 94 a TP 97)."

Je nutné si uvědomit, že v případě vypuštění zlepšení zeminy pro zásyp ve stupni DÚR a následujícího stupně projektu stavby, tak pak bude zhotovitel v rámci stavby nárokovat vícepráce po investitorovi z důvodu značně omezené až nemožné manipulaci s vytěženou zeminou a především s jejím uložením se zhutněním tj dosažením min D 92% PS.

Pokud při ukládání zásypů není sledován schválený technologický postup vycházející z platných předpisů nelze garantovat dosažení požadovaných vlastností. Zabudování materiálů neznámých vlastností do konstrukce je nepřijatelné. Zároveň je nutno upozornit, že především v oblastech portálů potom nelze garantovat stabilitu těchto zásypů.

Z dokumentace není zřejmé, ke kterému SO patří kabelové chráničky a šachty navržené v tunelech. Součástí tunelu jsou jenom šachty pro odvodnění na které se napojují přes potrubí drenáže. Kabelové chráničky jsou součástí jiného SO (SO 23-60-01 t.ú. Blažovice - Holubice, Holubický tunel – kabelovod; SO 25-60-01 t.ú. Holubice - Rousínov, Rousínovský tunel, kabelovod; SO 27-60-01 t.ú. Rousínov - Luleč, Habrovanský tunel – kabelovod).

#### **SO 23-40-01 t.ú. Blažovice - Holubice, Holubický tunel**

Úprava technického řešení tohoto tunelu nebylo předmětem „přepracování“ technického řešení v rámci aktualizace dokumentace. Dokumentace byla sjednocena jak obsahově, tak i věcně s částí dokumentace, která byla kompletně revidována s ohledem ke smyslu zadání – hledání úspor v investičních nákladech.

Pro výkresy ražby a členění čelby je třeba vypracovat samostatnou přílohu, zpracování do TZ je nevhodné, nepřehledné a jsou v něm chyby. Způsob ražby pilotní štolou není popsán.

Odvodnění není ani vyznačeno.

Součástí dokumentace je výkresová příloha 2.504 Schéma technologie výstavby, z kterého je patrný způsob provádění a je vyznačena dočasná drenáž v kroku č. 4. U každého kroku výstavby je doplněn popis. Dále je zpracována příloha „2.301 Vzorový příčný řez – ražený tunel, primární ostění“, kde je příčný profil a ražba geometricky definována.

Z podélných profilů není zřejmé, zda projektant uvažuje s niveletou TK nebo NK. Zásadně požadujeme uvádět obě hodnoty. Dále zde chybí vyznačení polohy tunelové propojky a výklenků.

Na výkrese podélného profilu je uvedeno po 20m „nadloží nad TK (m)“ a „kóty nivelety (m n.m.)“. Dále je ve výkrese znázorněna čára NK a TK z důvodu přehlednosti ve výkresu v měřítku 1:1000/100 nebyla vykreslena. Tunelová propojka je zakreslena ve výkrese podélného profilu slabě (řez s pohledem na stěnu). V záznamu z porady ze dne 5.6.2018 bylo dohodnuto, že „Záchranné výklenky nebudou do výkresové dokumentace zakresleny a o jejich realizaci se rozhodne až v dalším stupni dokumentace.“.

Půdorysné výkresy chybí. Půdorysné výkresy budou součástí dalšího stupně dokumentace.

Charakteristické příčné řezy neobsahují řez v místě výklenku. Zpracováno doplněn řez v místě výklenku. V příčných řezech nejsou okótovány rozměry průřezného průřezu, STP, NKL. Je třeba také uvést absolutní kóty nivelety TK a NK v řezech. Charakteristické řezy prokazují shodnost se vzorovými řezy. Vzorové řezy obsahují kóty jak výškové, tak délkové. V charakteristických řezech budou doplněny pouze celkové kóty a výškové kóty TK, NK obsahují. Chybí závěsy TV. Zpracováno, byly doplněny konzoly TV do vybraných řezů a do vzorového řezu.

Kabelová trasa bude v tunelu jen jednostranná, její poloha bude plynout z polohy hlavní kabelové trasy před tunelem. Druhá strana tunelu bude vyhrazena a použita pro odvodnění tunelu, odvádění vody z tunelu a pro případné zásobování vodou. Úspora investičních nákladů je dána úsporou množství betonu, kdy pod chodníkovou část umístíme kabelové chráničky, pro budoucí protažení kabelů. Dále šachtu pro odvodnění nelze umístit mimo chodník a drenáž nelze umístit pod žb. chodník. Drenáž lze umístit co nejbližší k spodnímu povrchu dna tunelu navazující na stěnu chodníku.

Kabelová trasa. Kabelová trasa je součástí „SO 23-60-01 t.ú. Blažovice - Holubice, Holubický tunel – kabelovod“.

Tunelovou propojku je třeba navrhnout jako kolmou. Minimalizace rozměrů únikové cesty ve prospěch umístění technologie je nevhodná. V rámci porady s předchozím zpracovatelem tunelu bylo řešeno, zda propojku dělat prostorově větší při kolmém provedení z důvodu prostorových požadavků na technologii nebo provést šikmou propojku při zachování „minimálního“ kruhového průřezu propojky - bylo dohodnuto na poradě udělat kruhovou šikmou propojku, která byla zpracována do dokumentace původním zpracovatelem.

Není řešeno její odvodnění. Návaznost na tunely není z dokumentace zřejmá. Odvodnění tunelové propojky, tj. drenáž či potrubí je standardně řešeno s napojením na drenáže tunelových tubusů. Z důvodu přehlednosti situace bylo už dříve domluveno s původním zpracovatelem, že drenáže nebudou zakresleny do situace v měřítku 1:1000 a budou dokladovány v rámci vzorových příčných řezů. Detailně bude odvodnění propojky tunelu zpracováno v dalším stupni dokumentace.

Z hlediska evidence, správy a majetkového členění je třeba každou tunelovou troubu vést jako samostatný tunel. Tomu musí být uzpůsobeno i členění dokumentace a objektová skladba. Tento požadavek na rozdělení SO objektu byl vznesen v rámci připomínkového řízení. Objekt lze členit pouze tzv. roztečkováním SO v dalším stupni dokumentace, tj. SO 23-40-01.1 t.ú. Blažovice - Holubice, Holubický tunel, tubus č.1; SO 23-40-01.1 t.ú. Blažovice - Holubice, Holubický tunel, tubus č.2; SO 23-40-01.3 t.ú. Blažovice - Holubice, Holubický tunel, propojka.

Pokud se před tunelem buduje technologický domek (dle koordinační situace v něm žádný PS není), proč se technologie umísťují do tunelové propojky, jejíž účel je primárně zcela jiný.

V technologickém domku budou umístěny technologie – zřejmě chybí bubliny s PS – PS 00-02-51 t.ú. Blažovice – Vyškov, DOK; PS 23-02-51 t.ú. Blažovice – Holubice, traťový kabel; PS 00-02-81 t.ú. Blažovice – Vyškov, přenosové zařízení; PS 23-02-72 Holubický tunel, kamerový systém.

Umístění technologií do tunelové propojky nepovažujeme za vhodné z bezpečnostních důvodů (bezpečnost v tunelu, bezpečnost udržujících pracovníků). V propojce jsou umístěny technologie, které bezprostředně souvisí s provozem v tunelu.

#### **SO 25-40-01 t.ú. Holubice - Rousínov, Rousínovský tunel**

Neztotožňujeme se s názorem, že dvojkolejný tunel je výhodnější než dva jednokolejné tunely. Změna technického řešení z dvou jednokolejných tunelů na jeden dvoukolejný byla podstatou zadání aktualizace DÚR. Smyslem zadání byla i optimalizace výškového řešení vedoucí k úsporám investičních nákladů.

V části dokumentace jsou ponechány popisy a údaje pro dva jednokolejné tunely. Bylo opraveno. Platí obdobné připomínky jako pro výkresovou část tunelu Holubického. Viz předchozí.

Musí být doložen i vzorový příčný řez tunelu ve směrovém oblouku. Bylo opraveno.

Proč je hlavní kabelová trasa vedena tunelem, když je navržen tunel v celé délce hloubený? Rozměry stavební jsou ve smyslu úspor investičních nákladů minimalizovány. Tudiž nelze kabelovou trasu vést za rubem stěny tunelu.

#### **SO 27-40-01 t.ú. Rousínov - Luleč, Habrovanský tunel**

S návrhem tunelu se neztotožňujeme a považujeme je z více důvodů za rizikový [zajištění stavební jámy (nepřevrtávané VP piloty) jako trvalá součást nosné konstrukce tunelu, SVI, "domové" záchranné výklenky atd.]

Technické řešení je inspirováno vzorovým příkladem rakouského předpisu Weisse wannen a bylo řádně projednáno v rámci profesních porad. Technické řešení bylo rovněž vyhodnoceno jako vyhovující expertem SŽ a i externím specialistou SŽ (Vrbata, Horák). Zároveň znovu připomínáme, že jedním ze základních principů zadání bylo hledání úspor investičních nákladů. Zvolené technické řešení minimalizuje rozsah výkopů a zároveň eliminuje nutnost realizace dočasných konstrukcí. Technické řešení tunelu proto v tuto chvíli nemíníme dále upravovat.

V ostatním platí připomínky pro ostatní tunelové objekty. Viz předchozí.

Váš dopis zn. IS C.E.Sta.  
Ze dne 25. 2. 2022  
Naše zn. 23894/2022-SŽ-GR-013  
Listů/příloh 9/0

Vyřizuje Ing. Josef Bednář  
Telefon +420 972 244 564  
Mobil +420 727 827 266  
E-mail BednarJo@spravazeleznic.cz

Datum 25. března 2022

**Správa železnic, státní organizace  
Stavební správa východ**

Ing. Bařinková Pavlína  
Ing. Morávek Martin

### **Modernizace trati Brno-Přerov, 2. stavba Blažovice - Vyškov**

V rámci posouzení dokumentace pro územní rozhodnutí, kterou zhotovila (pouze elektronicky)  
AFRY CZ s.r.o. a SUDOP BRNO spol. s r.o., máme k předložené dokumentaci za Správu železnic  
GR 013 následující připomínky.

### **Zásadní připomínky k projektu**

- V rámci aktualizace DUR „Modernizace trati Brno - Přerov, 2. stavba Blažovice – Vyškov“ byla na základě objednávky SŽ SSV zpracována technická expertíza. Autoři expertízy k 18.3.2022 předložili připomínky k dokumentaci mostních objektů. Byly odborně posouzeny významné železniční mostní objekty (estakády) a ostatní železniční a silniční mostní objekty. Připomínky zpracoval doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., ČVUT Praha FAST a Ing. David Rose, firma TESIA. Ze závěrů a připomínek technické expertízy vyplynulo, že dokumentace vykazuje závažné nedostatky a technické chyby. S technickou podstatou připomínek se O13 OMT ztotožňuje. Dokumentaci je tedy nutno nejprve dopracovat a výhrady formulované v expertize vypořádat. Dopracování, resp. přepracování dokumentace musí především zahrnout vypořádání připomínek z expertízy a dále naplnit požadavky Směrnice generálního ředitele č. 11/2006 (zhotovitel projektové dokumentace má povinnost předat dokumentaci v požadované kvalitě). V novele této Směrnice je i požadavek na výpočet (minimálně odborný odhad) sedání a doby konsolidace jílovitého podloží pod novými náspy (s výškou větší než 6 m) již pro stupeň DUR, aby bylo možno řešit dočasné zábory pro konsolidační náspy a sestavit reálný harmonogram výstavby. S ohledem na závažnost připomínek z expertízy a s ohledem na nutnost stanovit realistický harmonogram dokončení dokumentace, které nezbytně musí předcházet opětovnému spuštění připomínkového řízení, požadujeme svolat jednání s projektantem za účasti zástupců SSV, OR SMT Brno, O13 OMT a autorů expertízy. Jednání požadujeme organizovat prezenčním způsobem. Na jednání bude mj. probrán způsob zapracování připomínek a termín předání dokumentace k jejímu opětovnému připomínkování.
- Žádáme vysvětlit problematiku sedání podloží násypů a jejich časový průběh, u kterých se předpokládá, že 90 % konsolidace proběhne do 1 roku. Tento předpoklad (výpočet) se v některých řezech jeví jako těžko uvěřitelný za předpokladu, že se v podloží nacházejí málo propustné jíly a vysoká hladina podzemní vody při založení násypu pouze na konsolidační (drenážní) vrstvě. Např. ve výpočtech sedání násypu v km 41,5 se předpokládá vysoká hladina podzemní vody, vysoko plastické jíly a dle vyhodnocení laboratorních zkoušek byla zjištěna pórovitost 46 %. Ve výsledcích chybí zhodnocení ulehlosti zemin, jež má také velký podíl na výsledném sedání podloží. Požadujeme

prověřit časový průběh konsolidace podloží náspů a v případě potřeby navrhnout takové opatření, které zajistí stabilitu geotechnické konstrukce při minimalizaci následných deformací po uvedení trati do provozu.

- Vzhledem k tomu, že nové tunely jsou navrženy pro rychlost 200 km/h, je potřeba nejpozději v následujícím projekční stupni doložit splnění tzv. „zdravotního kritéria“ dle TSI INF čl. 4.2.10.1.

Dle Nařízení komise (EU) č. 1299/2014 o TSI pro subsystém infrastruktura železničního systému v EU je uveden čl. „4.2.10.1. Maximální kolísání tlaku v tunelech

1) Pro každý tunel nebo podzemní konstrukci, které mají být provozovány při rychlostech 200 km/h nebo vyšších, se musí zajistit, aby maximální kolísání tlaku způsobeného průjezdem vlaku jedoucího v tunelu maximální povolenou rychlostí nepřesáhlo během doby přejezdu vlaku tunelem 10 kPa.

2) Výše uvedený požadavek musí být splněn podél vnějších stran každého vlaku, který splňuje TSI lokomotivy a kolejová vozidla pro přepravu osob."

Nelze požadavek TSI rozdělit do dvou částí a musí se posuzovat komplexně. Existuje přísnější požadavek na tlakový komfort cestujících pro dvojkolejný tunel 4,5kPa/4s a pro jednokolejný tunel 3,0kPa/4s. Dále uvádím tabulku, kde jsou v červeném rámečku uvedeny požadavky na tunely z pohledu posouzení aerodynamických vlivů způsobené projíždějícím vlakem tunelem.

Účinky na osoby podél trati (rychlost proudu v úplavu)	EN 14067-4	Šírá trať
Tlaková vlna na čele vlaku (tlakové změny)		
Boční vítr (stabilita vozidel při účincích bočního větru)	EN 14067-6	
Aerodynamický účinek na šterkové lože (nadzvedávání balastu)	(WI=00256908)	
Účinky na sání a výdechy zařízení (tlakové a teplotní pole)	-	
Usazování ledu a sněhu na vozidle	-	
<b>Kolísání tlaku v tunelu</b> (charakteristické tlakové změny, zdravotní kritérium 10 kPa)	EN 14067-5	Tunely
<b>Mikro-tlakové vlny</b> (tlakový gradient při vjezdu vozidla do tunelu)		
<b>Tlakový komfort cestujících</b> (tlakotěsnost vozidla)		
Indukované proudění, ventilace, podzemní stanice		
<b>Aerodynamické zatížení konstrukce vozidla i infrastruktury</b> (vlivem tlakových vln na čele, tlakových změn v tunelu, působení větru)	EN 14067-4 EN 14067-5	Šírá trať & Tunely
<b>Aerodynamický odpor</b>		

Pro světlé průřezy tunelů byly použity VL pro světlý tunelový průřez jednokolejného tunelu a pro světlý tunelový průřez dvojkolejného tunelu, který je v souladu s ČSN 73 6360 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha. Světlé průřezy tunelu jsou rozděleny dle rychlostních pásem či intervalů, v našem případě do 230km/h, jak pro jednokolejné tunely tak i dvojkolejné tunely. Určité úskalí v požadavku na aerodynamické posouzení vidím, že byl dříve uplatněn požadavek od budoucího správce a zástupce investora z O6 na umístění záchranných výklenků v tunelu. Zástupci investora byly upozorněni na tlakové vlny, zdravotní kritérium a na výpočty uvedené v „TECHNICKÉ PARAMETRY VRT V EVROPĚ SUBSYSTÉM INF – TUNELY“, které byly zpracovány pro jiné podobné tunely. Výpočty byly provedeny na hladké žb. trouby bez výklenku v souladu s TSI SRT, které definuje základní požadavek na vozidla

„Vozidla s maximální konstrukční rychlostí větší nebo rovnou 200 km/h musí být navržena aerodynamicky tak, aby pro danou kombinaci (referenční případ) rychlosti vlaku a průřezu tunelu v případě samostatného průjezdu tunelem ve tvaru jednoduché vodorovné trubice (bez jakýchkoli šachet apod.) byl splněn požadavek na charakteristické kolísání tlaku.“.

Vozidla musí být navržena tak, aby splňovala požadavek referenčního případu.



Požadavky TSI RST na vozidla samostatně projíždějící tunelem ve tvaru vodorovné trubice

	Referenční případ		Kritéria týkající se referenčního případu		
	$V_{tr}$	$A_{tu}$	$\Delta p_N$	$\Delta p_N + \Delta p_{Fr}$	$\Delta p_N + \Delta p_{Fr} + \Delta p_T$
< 250 km/h	200 km/h	53,6 m <sup>2</sup>	≤ 1 750 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 3 700 Pa
≥ 250 km/h	250 km/h	63,0 m <sup>2</sup>	≤ 1 600 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 4 100 Pa

Výše uvedené požadavky na tunely (a požadavky na vozidla) jsou vstupními parametry pro výpočty tlakových poměrů v tunelu.

Když vysokorychlostní vlak vjede do tunelu vytvoří se před ním tlaková vlna, která se šíří tunelem téměř rychlostí zvuku. Část tlakové vlny je odražena zpět jako expanzní vlna od výjezdového portálu, od konstrukcí v tunelu a i od výklenků, které jsou umístěny pravidelně. Interakce obou vln pak probíhá v tunelu. Tyto vlny pak způsobují střídavé zatížení, což vede ke snížení komfortu pro cestující, proto je nutné brát ohled na tyto tlakové jevy při návrhu všech částí tunelu včetně jeho vybavení. Část tlakové vlny se mění ve vlnu impulsní, která způsobuje hluk a vibrace. Dříve na tento jev nebyl brán ohled, protože vlaky v tunelu jezdily pomalou rychlostí a proudění vzduchu v tunelu mělo nestabilní turbulentní povahu.

Aerodynamické výpočty jsou nad rámec dokumentace pro územní řízení a budou provedeny v dalším stupni projektové dokumentace, kde se potvrdí či vyvrátí aerodynamický vliv výklenků na kolísání tlaku, tlakové vlny při projíždění vlakové soupravy rychlostí 200km/hod. V případě, že se aerodynamický vliv výklenků potvrdí, musí být v dalším stupni dokumentace výklenky vypuštěny.

- Nesouhlasíme s uvažovaným alternativním propojení kol. č. 51 a 52 v žst. Vyškov zmiňovaným v části dokumentace B.2. Jedná se o nový požadavek, který nebyl řádně projednán, technicky prověřen a jde proti smyslu aktualizace DUR na snižování investičních nákladů.
- V koordinačních situacích a řezech požadujeme vykreslit navrhovanou hranici drážního pozemku. V záboru bude zohledněn požadavek na zachování rezervy na úpravu řešení překlápní plání tělesa žel. spodku.

## Připomínky k jednotlivým částem a objektům

**D.2.1.7 Tunely** (zpracoval Ing. Novák, tel. 972 244 004, Novakmilo@spravazeleznic.cz)

**SO 23-40-01 t.ú. Blažovice - Holubice, Holubický tunel (2x1k, dl.975m a 962,5m)**

- Proč není tunelová propojka na normále k ose jednoho z tunelů?  
*Tunelová propojka je umístěná na střed dilatačních celků jednotlivých tubusů, čímž je její délka delší, než kdyby byla umístěna k normále jednoho z tunelů. Tím se dosáhne prostoru pro technologické místnosti, aniž by se musela propojka, jakkoliv rozšiřovat.*
- V podélných profilech není propojka zastaničena - doplňte.  
*Zpracováno.*
- Pokud se uvažuje s výklenky, je nutno doložit příčný řez v místě výklenků.  
*Zpracováno.*
- Je opravdu nutná kotvená žb převážka u vnitřního zeminového bloku mezi výkopy pro tunely? Pokud vyhoví pouze hřebíkový svah, je možno zmenšit objem výkopů.

*Vámi navrhované řešení jsme ověřili výpočtem a ŽB kotvená převážka opravdu není u vnitřního zeminového bloku nutná. Dále bude svah uvažován pouze jako hřebíkový.*

**SO 25-40-01 t.ú. Holubice - Rousínov, Rousínovský tunel (2k, dl.700m)**

- Při úpravě dokumentace na 2k tunel jsou místy ponechány popisy a údaje pro dva jednokolejné tunely - opravte.  
*Zpracováno.*
- Pokud se uvažuje s výklenky, je nutno doložit příčný řez v místě výklenků.  
*Zpracováno.*



**SO 27-40-01 t.ú. Rousínov - Luleč, Habrovanský tunel (2k, dl.280m)**

- Grafickou podobu podél. profilu více sjednotit s tunely SO 23-40-01 a SO 25-40-01.  
*Zapracováno.*
- Překlep (chybí t) v popisu kanalizace na podélném profilu „odvodnění předpor\_álí“.  
*Zapracováno.*

**Závěr**

S předloženou dokumentací **nesouhlasíme** a požadujeme vyřešit zásadní připomínky.

Ostatní připomínky požadujeme řádně vypořádání dle směrnice SŽDC SM62 - Postupy v přípravě investičních staveb státní organizace Správa železniční dopravní cesty.

**Ing. Radek Trejtnar, Ph.D.**

ředitel odboru traťového hospodářství

Správa železnic , s.o.

Stavební správa Východ

**MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV, 2. STAVBA BLAŽOVICE - VYŠKOV**  
**SO 23-40-01 T.Ú. BLAŽOVICE - HOLUBICE, HOLUBICKÝ TUNEL**  
**SO 25-40-01 T.Ú. HOLUBICE – ROUSÍNOV, ROUSÍNOVSKÝ TUNEL**  
**SO 27-40-01 T.Ú. ROUSÍNOV – LULEČ, HABROVANSKÝ TUNEL**

## **Expertní posouzení**

---

**Obsah:**

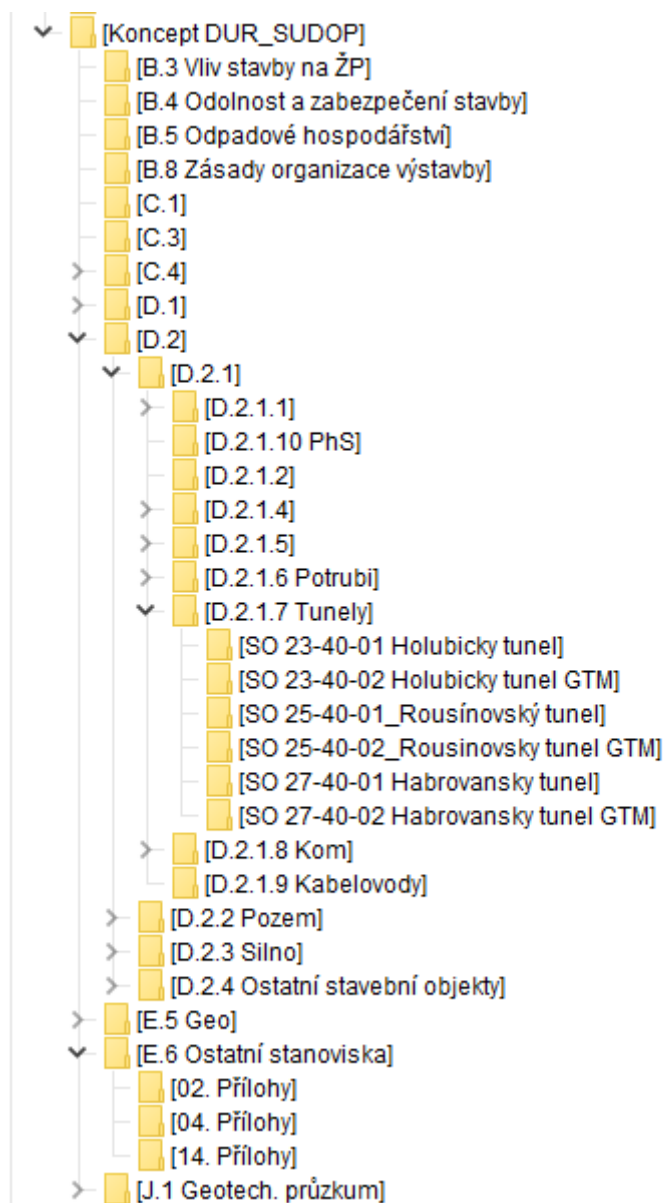
<b>1.</b>	<b>Vstupní údaje .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SO 23-40-01 T.Ú. BLAŽOVICE - HOLUBICE, HOLUBICKÝ TUNEL ....</b>	<b>4</b>
2.1	Obecné připomínky SO 23-40-01 .....	4
2.2	Výrub.....	4
2.3	Hydroizolace ..... <b>Chyba! Záložka není definována.</b>	
2.4	Jednotlivé přílohy SO 23-40-01 .....	6
2.5	Závěr SO 23-40-01 .....	8
<b>3.</b>	<b>SO 25-40-01 T.Ú. HOLUBICE – ROUSÍNOV, ROUSÍNOVSKÝ TUNEL</b>	<b>9</b>
3.1	Obecné připomínky SO 25-40-01 .....	9
3.2	Jednotlivé přílohy SO 25-40-01 .....	9
3.3	Závěr SO 25-40-01 .....	11
<b>4.</b>	<b>SO 27-40-01 T.Ú. ROUSÍNOV – LULEČ, HABROVANSKÝ TUNEL ...</b>	<b>11</b>
4.1	Obecné připomínky SO 27-40-01 .....	11
4.2	Jednotlivé přílohy SO 27-40-01 .....	12
4.3	Závěr SO 27-40-01 .....	13
<b>5.</b>	<b>Geotechnický monitoring (GTM).....</b>	<b>13</b>

## 1. Vstupní údaje

Předložená projektová dokumentace ve stupni DÚR v elektronické podobě v PDF.

Primárně byly posuzovány pouze tři stavební objekty – tunely Holubický, Rousínovský a Habrovanský. Ostatní součásti poskytnuté dokumentace byly brány jako doplňující informace, když něco nebylo v dokumentacích uvedených těchto tunelových objektů jasné.

Soupis poskytnuté posuzované dokumentace :



## 2. SO 23-40-01 T.Ú. BLAŽOVICE - HOLUBICE, HOLUBICKÝ TUNEL

*Reakce na připomínky zpracoval: Josef Rychtecký, Tomáš Chytil, Michal Steiner*

### 2.1 Obecné připomínky SO 23-40-01

Tunel má délku menší jak 1 000 m (jednotlivé trouby 975,0 m a 962,5 m). Přesto je navržena tunelová propojka. Proč? Dle ČSN 73 7508 ani TSI není propojka nutná.

*Návrh vychází z předchozí dokumentace, byl odsouhlasen zástupcem investora a předjednáán se zástupcem z hasičského sboru. Zástupce hasičského sboru při jednání požadoval propojku tunelových trub z důvodu bezpečnosti, která vyplývá z délky tunelu jež se hodně blíží k 1000m – se souhlsem zástupce investora Ing. Hlouška z O13 byla v původní dokumentaci navržena propojka tunelových trub. Jedná se o aktualizaci dokumentace DÚR s úpravou výškového a směrového řešení úseku. U změnou nedotčených objektů, byla respektována již ukotvená koncepce technického řešení, což platí i pro SO 23-40-01.*

### 2.2 Výrub

Kruhový profil je nejvhodnější tvar z hlediska statického působení horninového tlaku na ostění tunelů. Používá se v nejnáročnějších geotechnických podmínkách, vysokých horninových tlacích a rovněž při strojní ražbě TBM. Ani jedno zde není splněno.

*Horninové prostředí je převážně tvořeno neogenními jíly, jejíž nevýhoda spočívá v nízké pevnosti a vysoké stlačitelnosti. S ražbou v tomto prostředí jsou spjaty oblasti tzv. potrhaných jílu, kde může docházet k lokálním puklinovým průtokům podzemní vody a k blokované rozpadavosti masivu (riziko vyjždění mohutných jílovitých bloků z čelby). Dalším významným rizikem představuje výskyt pískových vrstev a čoček v jinak homogenním jílovitém masivu. Materiál tvořící tyto pískové vrstvy je propustný a v kontaktu s vodou může být vyplavován, čímž může docházet ke vzniku kavern. Výskyt těchto oblastí je náhodilý a na základě bodových informací z geologických průzkumů je prakticky neodhalitelný a je nutné k němu přistupovat obezřetně. Dle zpracovatele původní dokumentace, který má s ražbou v obdobném geologickém prostředí v zahraničí bohaté zkušenosti, jsme se rozhodli původní návrh zachovat a kruhový profil se nám jeví jako vhodný a plně v souladu s metodou SCL. Cílem je ostění zatěžovat významnou tlakovou silou s minimálním ohybovým momentem, což v případě volby podkovovitého profilu není možné (velký ohybový moment v rámových rozích). Dále je třeba vzít do úvahy potenciální překonzolidaci neogenních jílu. V takovém případě může docházet ke zvýšeným bočním tlakům.*

Pro ražbu klasickou cyklickou metodou, zde tunelbagem, není navržený profil nejvhodnější – pracovní stroje potřebují pro pojezd rovinu a je tedy nutné počvu plného profilu jak primárního tak sekundárního ostění neustále něčím provizorně zaplňovat, aby se mechanismy mohly v tunelu pohybovat – výrazné kubatury přemísťování dočasně použitých dovážených násypů, přičemž nelze použít vytěžený materiál (neogenní vysoce plastický jíl, pro tyto účely zcela nevhodný).

*S touto poznámkou souhlasíme, nicméně řešení může spočívat s umístěním ŽB panelů na počvu profilu, čímž se vytvoří pojízdná plocha. Tyto panely budou podsypány šterkovitým materiálem, který lze dále využít na zásyp hloubených úseků.*

*Obecně lze říci, že budování a údržba pracovních plošin a pojízdných ploch v počvě tunelu je během ražby u kruhového profilu nevýhodou. S ohledem k málo příznivým geologickým podmínkám dle našeho názoru statické výhody kruhového profilu převažují nad komplikacemi spojenými s realizací. Zároveň připomínáme, že dalším zpřesňováním znalosti místních inženýrskogeologických podmínek může dojít ve vyšší stupni PD k mírné optimalizaci tvaru dna tunelu.*

Rovněž předražba předstihové štoly kruhového profilu není ekonomická – kompletní primární ostění této štoly se přebourává (není využitelné pro finální profil tunelu). I přes výhody uváděné v TZ – větrání, odvodnění (voda se dle GTP nevyskytuje?), dopravu materiálu

*Pilotní tunel neboli předstihová štola slouží v daném geologickém prostředí převážně jako průzkumné dílo (umožňuje detekovat lokální anomálie v podobě pískových čoček nebo oblasti vysoce potrháných jílu). Navíc slouží také k ověření předpokládaného chování konstrukce primárního ostění tunelu (tvar finálního tunelu a pilotního tunelu je v obou případech kruhový).*

*Zároveň je pilotní tunel jedním ze základních principů metody SCL. Návrh pilotního tunelu, tedy vychází z obdobných realizací v podobném geologickém prostředí v zahraničí.*

*Co se týče odvodnění, tak dle GTP souvislá hladina podzemní vody nebyla v prostředí neogenních jílu zastižena, nelze však vyloučit lokální přítoky do výrubu z písčitých čoček.*

*Primární ostění štoly se přebourává, ale bude dále využíváno pro zásyp hloubených úseků.*

Plocha navrženého tvaru kruhového výrubu činí 86,6 m<sup>2</sup>, plocha podkovovitého tvaru dle VL pro rychlost do 230 km/h by činila cca 78 m<sup>2</sup> (vlastní odhad, může se lišit podle dimenzí primáru a sekundáru, ale určitě nebude větší než 80 m<sup>2</sup>), tzn. cca 10% úspora. V daných podmínkách lze bezpečně vyrazit i větší profily podkovovitého tvaru. Deklarovaná světlá plocha činí u kruhového profilu 55 m<sup>2</sup>, u podkovovitého cca 53 m<sup>2</sup>, ale s lepším využitím spodní části tunelového profilu pro odvodnění, kabelové trasy a suchovod.

*Jak již bylo zmíněno výše, návrh vycházel z předchozí zkušenosti zpracovatele v obdobných geologických podmínkách, byl ověřen statickým výpočtem, schválen zástupcem investora a nezávislým expertem, který posuzoval původní dokumentaci. Ano, výsledná plocha navrženého průřezu je větší než u průřezu podkovovitého tvaru a představuje tím vyšší nároky na objem vytěžené zeminy, nicméně ostění kruhového tvaru je zatěžováno minimálním ohybovým momentem. Dá se říci, že průřez ostění je účinněji využit, tzn. dochází zde k redukci vyztužení. Tento aspekt lze ve světle nepříznivé cenové situace na trhu se stavební ocelí považovat za velmi významný.*

## 2.3 Hydroizolace

Dle provedeného GTP není v celé délce tunelu evidován výskyt podzemní vody (viz TZ, kap. 6.4.2). Přesto je navržena uzavřená tlaková fóliová izolace, a to i v hloubených přesýpaných úsecích tunelu, což je velmi nezvyklé, tunelářsky neprofesionální a pravděpodobně i neekonomické. Argument, že vyšší náklady na uzavřenou izolaci se

vykompenzují nulovými náklady na čištění rubových drenáží je přinejmenším (mírně řečeno) diskutabilní. Zejména když se průzkumem nepredikuje žádná podzemní voda.

*Jak již bylo zmiňováno výše, dle provedeného a dostupného GTP (2008) nebyla v průzkumných sondách pro Holubický tunel zastižena podzemní voda, nicméně pro prostředí neogenních jílov je velmi typický výskyt zvodněných písčitých čoček, které by mohly vést k lokálním přítokům. Důvod použití uzavřeného systému HI je spíše preventivní, protože nelze vyloučit výskyt těchto čoček tvořených propustným materiálem a jejich vzájemnou propojenost. Z hlediska proveditelnosti je pak jednodušší volit jednotný systém hydroizolace. Dále je třeba vzít v úvahu potenciální korozivitu prostředí neogenních jílov. Uzavřený systém významně eliminuje s tímto spojená rizika tzn. snížení životnosti konstrukce.*

Přesypaná část tunelu na vjezdu od Brna (dl. 125 m) bude určitě vstřebávat srážkovou vodu (zásyp nebude těsnicí ale z vhodných hutnitelných = propustných zemin). Tato voda se pak bude shromažďovat v nehlubším místě u prov. portálu v bývalé stavební jámě – možnost / riziko rozbídnutí zákl. spáry hloubených tunelů (?)

*Dno výkopu za rubem tunelu bude opatřeno nepropustnou vrstvou s proměnnou tloušťkou, která se bude svažovat směrem k trvalému portálu. Tato vrstva bude opatřena separační geotextilií na kterou bude navázán zásyp z propustného materiálu. Proti průsakům srážkových vod do propustného materiálu zásypu bude u povrchu realizována nepropustná těsnicí vrstva. Průsaky povrchové vody za rub konstrukce tunelu budou plynule odváděny na povrch propustnou ukloněnou vrstvou před trvalý portál na něž navazuje horská vpust'.*

## 2.4 Jednotlivé přílohy SO 23-40-01

### 1.01 Technická zpráva vč. příloh

Sloučit technickou zprávu (47 stran) s PBŘ, se statickými výpočty a závěrečnými zprávami průzkumů (celkem 270 stran) nepovažuji za šťastné řešení. Přehlednější a smysluplnější by bylo rozdělení do samostatných příloh, povinných dle Vyhl. 499/2006 Sb. V tech. zprávě ani není uveden seznam příloh (PBŘ, Statika, Průzkumy, ...), takže se není ani kde dozvědět, že tyto přílohy vůbec někde jsou.

*S touto poznámkou souhlasíme a změny jsme zapracovali.*

V TZ se zmiňují bezpečnostní výklenky, v situaci nejsou zakresleny – budou nebo ne?

*V situaci bezpečností výklenky zakresleny budou. Byly tam i původně, nicméně nedopatřením se v generovaném výkresu nezobrazily.*

V TZ zmiňovaná poklesová kotlina není v situaci vykreslena. V charakteristických řezech (výkresy 401 a 402 je vyznačena pouze zóna sledování, což není totéž. Ani v části (příloze) GTM není obrys poklesové kotliny vykreslen.

*Zapracováno.*

V části **D.E.1.7 Železniční tunely, Statika – Technická zpráva** je posuzován mj. tvar dvoukolejného žel. tunelu Rousínovského (?) Části této přílohy jsou převzaty z předchozí verze DÚR (zpracovatel SUDOP Praha a.s.) (?)

*Na základě Vašich poznámek jsme se rozhodli, že Příloha č. 2 – Zjednodušené statické výpočty bude rozdělena dle příslušných tunelů.*



#### 7.7.2.4 Elektrické rozvody VN v tunelu (SO 23-86-02 [77])

„V tunelu podél koleje č. 2 bude veden kabel 22 kV, který slouží pro napájení jednotlivých zařízení SŽ na trati Brno-Přerov“. Kudy vlastně v tunelu povede? Asi by neměl vést v multikanálu společně s NN a sděl. a zabzař. Jiná kabelová trasa než multikanály ale v tunelu není(?)

*SO 23-86-02 ve stupni DÚR pouze stanovuje prostorové nároky na kabelová vedení a obsazení kabelového vedení jednotlivými kabely bude řešeno v následujícím stupni.*

Na výkrese 2.003 (Holubický tunel – přehledové schéma rozvodů) není zavedeno nic do tunelové propojky, přitom v textu o stránku zpět se uvádí : „V navržené propojce je umístěna rozvodna VN/NN...“. Co tedy bude vlastně v propojce ?

*Kabely budou v propojce umístěny – kabelové vedení je součástí SO 23-86-01 Holubický tunel, rozvody nn a osvětlení, SO 23-86-02 t.ú. Blažovice - Holubice, kabel 22kV, PS 23-03-71 Holubický tunel, rozvodna nn.*

#### PBŘ

PBŘ neobsahuje schéma ani dělení do požárních úseků – alespoň by měly být vyjmenovány/popsány.

*Doplněno schéma požárních úseků vč. jejich popisu.*

Strana 6 PBŘ uvádí : „Pro případ požáru budou mít kabely, které jsou vystaveny požáru, nízkou hořlavost, nízký index šíření požáru, nízkou toxicitu a nízkou hustotu kouře.“ Pro kabelová vedení a jejich požární odolnosti platí jednoznačné předpisy, např. ČSN 73 0848 a další, v textu PBŘ neuvedené.

*Zpracováno do textové části.*

V textu se ohledně zásobování požární vodou uvádí „...množství vody 800 l/min po dobu 2 hodin (dle TSI)“, což odpovídá celkovému množství vody 96 m<sup>3</sup>, ale ČSN 73 7508 (rovněž citovaná jako použitý předpis) uvádí „...1200 l/min po dobu 1 hodiny“, což odpovídá 72 m<sup>3</sup> vody. Který předpis má přednost? V TZ se na jiném místě píše o nádrži 150 m<sup>3</sup>.

*Vychází se z TSI tj. 800 l/min po dobu 2 hodin a nádrž bude mít 100m<sup>3</sup> – zpracováno do dokumentace.*

#### Statické výpočty

Naprostě identická příloha jako u Rousínovského a Habrovanského tunelu. Jedna společná „Statická a stabilitní část“ projektu pro všechny tunely předmětné stavby by byla smysluplnější.

*dtto výše*

#### 2.101, 2.102, 2.103 Situace

V situacích chybí legendy.

*Zpracováno.*

V situacích není vyznačen trvalý zábor - možná bude na jiných situacích, které jsem neměl k dispozici(?). Vhodné / potřebné minimálně v oblastech portálů jako podklad pro geometrické plány.

*Trvalý zábor v místě portálů byl doplněn.*

Vyznačený dočasný zábor kolem stavebních jam hloubených úseků (světle zelená čárkovaná čára?) je nedostatečný, měl by obsahovat i manipulační prostor vně stavební jámy cca 5 m široký.

*Manipulační prostor bude navýšen na domluvenou vzdálenost.*

V situaci 2.002 (kabelovody t.ú. Blažovice – Holubice) i v situacích tunelů 2.101-103 jsou vyznačeny kabelovody, jdoucí v tunelové troubě směr Holubice vlevo, což bude v kolizi s kanalizací a kanalizačními šachtami (viz násl. odst. o vzorovém příčném řezu). V situaci potrubí 1.202 (Situace Holubice) stejně jako v situaci tunelu 2.103 jsou vyznačeny čtyři vývody dešťové kanalizace z tunelů. Co je to za vývody? V situaci 2.102 není vyznačena v tunelu žádná kanalizace(?) I vzhledem k absenci legendy se cokoliv dost blbě hledá. Čtyři vyústění kanalizace na výjezdovém portálu - má být kanalizace pod každým chodníkem? Asi ne. Jde o drenáže ze zasypané stavební jámy podél tunelových trub? V případě uzavřené izolace zjevný nesmysl. Zřejmě neproběhla mezioborová koordinace(?)

*Kanalizační potrubí je ve vzorovém příčném řezu u koleje č. 1 zaznačeno nedopatřením pod levým chodníkem, změnu zapracujeme a do situačního výkresu zakreslíme také jeho průběh.*

*U portálů se nejedná o vývody dešťové kanalizace z tunelů, ale o horské vpusti do kterých bude žlaby umístěnými okolo ŽB říms portálů svedena dešťová voda. V případě vjezdového portálu bude voda následně sváděna systémem trativodní kanalizace do kanalizačního potrubí procházejícího tunelem a v případě výjezdového portálu bude dále vedena systémem drážní dešťové kanalizace.*

V žádné situaci není vyznačen suchovod ani jeho šachty.

V předchozí dokumentaci nebyli zaznačeny v situaci žádné šachty z důvodu kresby v měřítku 1:1000 a tato skutečnost byla projednána v rámci porad k původní dokumentaci s tím, že zakres šachet bude proveden v dalším stupni dokumentace ve vhodném měřítku.

### **2.302 Vzorový příčný řez**

K čemu slouží kanalizační potrubí „KANALIZACE DN 300“ zabetonované v chodníku vlevo koleje, označené v TZ „drážní kanalizace“? A kde začíná a kde končí? V situacích 2.101-103 není nic. Jak uvedená kanalizace DN 300, tak blíže nespecifikovaná drenáž ve štěrkovém loži mají mít šachty DN 600 rozmístěné á 50 m v chodníku. Šachty budou tedy společné pro obě potrubí? Na šachtu DN 600 tam není dost místa, zejména, pokud do ní má být zaústěna ta drenáž ze štěrkového lože. Kabelovody nakresleny v tunelu směr Přerov) na opačné straně než v situacích (záměr - jinak by byla zjevná kolize s kanalizací a šachtami).

*Šachty pro kanalizaci DN300 a drenážní potrubí ve štěrkovém loži nebudou společné. Budou umístěny střídavě á 50 m. Odpovědi na zbývající otázky tohoto odstavce byly již zmíněny v předcházející kapitole.*

## **2.5 Závěr SO 23-40-01**

Doporučuji přehodnotit uzavřenou izolaci na otevřenou v raženém i přesypaných úsecích a zvážit podkovovitý profil místo kruhového. Dnes jde „pouze“ o DUR,

v dalších stupních měnit tvar tunelu by mohlo znamenat problém – někdo by to mohl použít jako záminku a požadovat změnu ÚR, tzn. výrazné zdržení celého procesu přípravy.

Zrušit tunelovou propojku (TZ, výkresy, PBŘ), nebo prokázat její nezbytnost např. rizikovou analýzou.

Doplnit chybějící nebo neúplné údaje v přílohách a na výkresech (situace) a provést důslednou koordinaci všech výkresů a informací, uváděných v TZ.

Separovat TZ od příloh, minimálně někde uvést že existují a kde jsou ty přílohy (PBŘ, průzkumy a statické výpočty,...) zařazené.

### 3. SO 25-40-01 T.Ú. HOLUBICE – ROUSÍNOV, ROUSÍNOVSKÝ TUNEL

*Reakce na připomínky zpracoval: Josef Rychtecký, Tomáš Chytil, Filip Rozmánek*

#### 3.1 Obecné připomínky SO 25-40-01

I u tohoto tunelu doporučuji zvážit deštníkovou hydroizolaci místo uzavřené tlakové. HG průzkum predikuje vodu pouze v pískových / štěrkopískových proplátcích v jinak nepropustném neogenním jílu, jejichž dotace vodou je závislá na srážkách, a to nikoliv pouze v půdorysu stavební jámy, ale i ze vzdálenějších míst. Zajištění svahů stavební jámy stříkaným betonem bude muset být již ve fázi stavby perforováno nebo oddrenážováno, jinak by mohl vznikat nebezpečný vodní tlak a havárie těchto svahů již ve fázi stavby. Do zasypané stavební jámy tak může (bude) proudit podzemní voda bez ohledu na navržené jílové těsnění zásypu stavební jámy nad tunelem, která nebude nijak odváděna a může způsobovat rozbídnutí zákl. spáry a tím sedání tunelové trouby (v budoucnu pak může vzniknout nesanovatelný problém). Jednoznačně bezpečnější je vodu bezpečně odvést drenážním rubovým systémem.

*Důvod použití uzavřeného systému HI, protože nelze vyloučit vzájemnou propojenost těchto pískových čoček. Také se jedná o požadavek zástupce investora. Z hlediska proveditelnosti je pak jednodušší volit jednotný systém izolace.*

*Perforace stříkaných svahů bude provedena lokálně v místech, kde je předpoklad k působení podzemní vody na konstrukci. Typicky rozhraní vrstev a oblastí s příměsí hrobozrnné zeminy. Toto bude provedeno na základě skutečností zjištěných na místě stavby.*

*Dno výkopu za rubem tunelu bude opatřeno nepropustnou vrstvou s proměnnou tloušťkou, která se bude svažovat směrem k trvalému portálu. Tato vrstva bude opatřena separační geotextilií na kterou bude navázán zásyp z propustného materiálu. Proti průsakům srážkových vod do propustného materiálu zásypu bude u povrchu realizována nepropustná těsnicí vrstva. Průsaky povrchové vody za rub konstrukce tunelu budou plynule odváděny na povrch před trvalým portálem.*

#### 3.2 Jednotlivé přílohy SO 25-40-01

V situacích chybí legendy, nejsou vyznačeny trvalé zábory - možná budou na jiných situacích, které jsem neměl k dispozici(?). Vhodné / potřebné minimálně v oblastech portálů jako podklad pro geometrické plány..

*Zpracováno.*

Není řešeno odvodnění zářezu na výjezdovém portálu. Možná ano, ale bez legendy to nejde poznat.

*Odvodnění zářezu před portály je součástí železničního spodku SO 25-11-01.*

Dočasný zábor je nedostatečný – příliš blízko k hranám stavební jámy (není manipulační prostor). Mj. se v postupu prací (POV) uvádí : „V první fázi budou v prostoru projektované trasy železnice (u horní hrany zářezů a dolní hrany náspů) vybudovány zpevněné staveništní komunikace určené pro příjezd na staveniště z nejbližších vhodných cest.“ To nekoresponduje s dočasným záborem na situacích.

*Manipulační prostor bude navýšen na domluvenou vzdálenost.*

### **Technická zpráva vč. příloh**

Sloučit technickou zprávu (39 stran) s PBŘ, se statickými výpočty a závěrečnými zprávami průzkumů (celkem 252 stran) nepovažuji za šťastné řešení. Přehlednější a smysluplnější by bylo rozdělení do samostatných příloh, povinných dle Vyhl. 499/2006 Sb. V tech. zprávě ani není uveden seznam příloh (PBŘ, Statika, Průzkumy, ...), takže se není ani kde dozvědět, že tyto přílohy vůbec někde jsou.

*S touto poznámkou souhlasíme a změny jsme zapracovali.*

V TZ se zmiňují bezpečnostní výklenky, v situaci nejsou zakresleny – budou nebo ne?

*V situaci bezpečností výklenky zakresleny budou. Byly tam i původně, nicméně nedopatřením se v generovaném výkresu nezobrazily.*

V TZ se uvádí:

*„Prostor mezi tunelovým ostěním a HI fólií (mezi jednotlivými betonážními bloky a mezi klenbou a dnem) se rozdělí na sektory pomocí vnějších těsnících pasů, které budou vodotěsně připevněny k HI fólii. Toto opatření udělá sanační práce případných průsaků výrazně lehčí a efektivnější.“*

HI se u hloubených tunelů pokládá na hotový vytvrzený beton – jak mají být **VNĚJŠÍ** těsnící spárové pásy instalovány a „vodotěsně připevněny k fólii“? Nesmysl, lze instalovat max. pouze vnitřní zabetonované fugenbandy.

*Podrobný systém HI fólii včetně deatilů bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentaci. Popis v textu bude upraven „Sekční hydroizolační systém s těsníci spárovými pásy a svařovanou dvojitou vrstvou fólie bude kombinován s injektážními hadicemi a pakry osazenými do betonové konstrukce.“ Konzultováno s dodavatelem systému od firmy SIKA, který byl aplikován na obdobných hloubených tunelech či jejich částech.*

Průběžný VN kabel 22 kV by měl mít samostatnou kabelovou trasu, resp. musí být uložen odděleně (stavebně) od ostatních kabelů. Jak je to řešeno ?

*Kabelová trasa řešena zpracovatelem stavebního objektu SO 25-86-02. Stupeň DÚR pouze stanovuje prostorové nároky na kabelové vedení a v dalším stupni dokumentace se kabely umísťují.*

Skutečně je nutný záložní zdroj (DA) pro tunel délky 700 m ? TSI to požaduje pro tunely nad 1 km délky.

*Toto řešení je převzato ze souboru PS 25-03-72 Rousínovský tunel, náhradní zdroj.*

V kap. 9.1.3 se zmiňuje :“...zbudování provizorní čistící stanice důlních vod“. U hloubeného tunelu asi nepatřičné.

*V prostoru trasy tunelu se dá při hloubení zářezu předpokládat vytékání vody z pískových čoček. Tato voda musí být zbavena hrubých nečistot a odvedena jako čistá.*

Kap. 12. Požadavky na IGP uvádí mj. i požadavek na presiometry a piezometrické vrty. Pro čistě hloubený tunel lze tyto průzkumné metody považovat za nadbytečné, zejména, když už byly presiometrické zkoušky provedeny v předchozím průzkumu.

*Stavba tohoto SO je zpožděna a průzkumy jsou staršího data. Bylo by vhodné provést aktuální průzkumy.*

## **PBŘ**

Platí dtto jako u Holubického tunelu.

*Dtto výše.*

## **Statické výpočty**

Naprostě identická příloha jako u Holubického a Habrovanského tunelu – je např. zde nutné opakovat dlouhé pasáže týkající se ražených tunelů? Jedna společná „Statická a stabilitní část“ projektu pro všechny tunely předmětné stavby by byla smysluplnější.

*Na základě Vašich poznámek jsme se rozhodli, že Příloha č. 2 – Zjednodušené statické výpočty bude rozdělena dle příslušných tunelů.*

### **3.3 Závěr SO 25-40-01**

Doporučuji přehodnotit uzavřenou izolaci na otevřenou. Dnes jde „pouze“ o DUR, v dalších stupních cokoliv měnit by mohlo znamenat problém – někdo by to mohl použít jako záminku a požadovat změnu ÚR, tzn. výrazné zdržení celého procesu přípravy.

*Jednalo se o požadavek investora a správce z předchozího verze. Zároveň znovu poukazujeme na problematiku koroze prostředí neogenních jílov, kdy uzavřený systém zcela tato rizika eliminuje. Tato záležitost s ním bude prodiskutována.*

Doplnit chybějící nebo neúplné údaje v přílohách a na výkresech (situace) a provést důslednou koordinaci všech výkresů a informací, uváděných v TZ i ostatních SO a PS.

*Bude provedeno.*

Separovat TZ od příloh, minimálně někde uvést že existují a kde jsou ty přílohy (PBŘ, průzkumy a statické výpočty,...) zařazeny.

*Bude provedeno (nicméně seznam příloh je už ve stávající verzi na straně 13).*

## **4. SO 27-40-01 T.Ú. ROUSÍNOV – LULEČ, HABROVANSKÝ TUNEL**

### **4.1 Obecné připomínky SO 27-40-01**

Na rozdíl od předchozích dvou tunelů je zde navržená uzavřená HI s ohledem na typ konstrukce tunelu zcela na místě. Je nutné ale zmínit, že tunelové těleso bude po dokončení tvořit výraznou překážku proti proudění podzemních vod s možným



dopadem na okolí, což by mělo být předmětem doporučení pro podrobný GTP a HG průzkum v kap. 12 (není zmíněno).

**Zpracováno.**

## 4.2 Jednotlivé přílohy SO 27-40-01

### Technická zpráva vč. příloh

Na rozdíl od předchozích tunelů je zde uveden i „Seznam příloh k TZ“, kde jsou uvedeny PBŘ a GTP. Čtenář ví, že tyto přílohy jsou a kde je najde. Statický výpočet je uveden v samostatné příloze – OK. Opět doporučuji oddělit průzkum od TZ a uvést jej jako samostatnou přílohu. **Zpracováno, bude samostatnou přílohou.**

V TZ zmíněné sektorování hydroizolace (kap. 7.6) je proveditelné pouze na základové (rozpěrné) desce a ve stěnách, nikoli již ve stropě tunelu. Otázkou je, zda má toto opatření smysl a zda nebude efektivnější vkládat do dilatačních / pracovních spár vnitřní fugenbandy. To je ale detail, který není nutno vyřešit již v DUR. Raději neuvádět nic a nechat na další stupeň projektu.

**Podrobný systém HI fólii včetně deatilů bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentaci. Popis v textu bude upraven „Sekční hydroizolační systém s těsníci spárovými pásy a svařovanou dvojitou vrstvou fólie bude kombinován s injektážními hadicemi a pakry osazenými do betonové konstrukce.“ Konzultováno s dodavatelem systému od firmy SIKA, který byl aplikován na obdobných hloubených tunelech či jejich částech.**

V TZ je uvedeno : „U horní hrany portálových zářezů bude, tam kde je to opodstatněné, vybudován zemní val výšky cca 1 m, který bude bránit vnikání srážkových vod do portálové oblasti...“ Projektant by měl vědět, kde to je „opodstatněné“ a někde vykreslit. V situaci není vykresleno, val by měl být součástí trvalých záborů (nelze posoudit).

**Zpracován zákres valu do výkresové části – pouze na straně vlevo tj. směrem „do kopce“.**

Průběžný VN kabel 22 kV by měl mít samostatnou kabelovou trasu, resp. musí být uložen odděleně (stavebně) od ostatních kabelů. Jak je to řešeno ?

**Kabelová trasa řešena zpracovatelem stavebního objektu SO 27-86-02. Stupeň DÚR pouze stanovuje prostorové nároky na kabelová vedení a v dalším stupni dokumentace se kabely umísťují.**

TSI požaduje nouzové osvětlení pouze pro tunely s délkou nad 500 m – v TZ je uvedena nepřesná formulace. Naproti tomu ČSN 73 7508 požaduje poněkud vágně a obecně nouzové osvětlení „únikových cest a záchranných chodeb“. Doporučuji zvážit instalaci nouzového osvětlení a případně nechat pouze provozní osvětlení s bateriovou zálohou vybraných svítidel(50%?), které splní tentýž účel. Pravděpodobnost zastavení vlaku v takto krátkém tunelu (některé vlaky jsou i delší než tento tunel, o zábrzdě vzdálenosti nemluvě) a evakuace osob z tunelu a současného výpadku napájení je mizivá. Nouzové osvětlení u tohoto tunelu je zmíněno i v příloze PBŘ.

**V dalším stupni bude rozhodnuto zda zástupcem investora a správcem zda bude ponecháno provozní osvětlení s bateriovou zálohou.**

V kap. 7.9.1.2 se píše v prvním odstavci : „*U Rousínovského tunelu bude vybudována nová trafostanice...*“ Přece jde o Habrovanský tunel (?). Je nutný u tohoto krátkého tunelu DA jako náhradní zdroj? Co se bude zálohovat? Odkaz na PS se zálohovanými spotřebiči chybí. **Za Habrovanským tunelem je zřízen technologický objekt SO 27-72-01. Popis byl opraven v TZ.**

Kap. 12. Požadavky na IGP uvádí mj. i požadavek na presiometry a piezometrické vrtý. Pro krátký hloubený tunel budovaný předpokládanou technologií lze tyto průzkumné metody považovat za nadbytečné, zejména, když už byly presiometrické zkoušky provedeny v předchozím předběžném průzkumu. **Z pohledu doby výstavby tunelu se bude jednat o ověření skutečnosti. V případě, že budou zkoušky budou vycházet „stejně“, tak bude redukován jejich počet.**

## PBŘ

Tunel má délku 280 m, v PBŘ se uvádí na str. 9 (číslování PBŘ) délka 637,5 m – zjevný překlep. **V textu je již opravena délka.**

Jinak platí dtto jako u předchozích tunelů.

## Situace

Nejsou vyznačeny trvalé ani dočasné zábory. **Doplněno.**

V situaci vykreslená kanalizace DN600 (SO 27-31-01) není vykreslena v řezech. **Doplněno.**

V TZ SO 27-31-01 je ohledně této kanalizace uvedena metoda budování „*protlak*“, což je v dané délce cca 300 m hodně odvážné zjednodušení a chtělo by to poněkud upřesnit. Pravděpodobnou technologií bude mikrotunelování s následným zatažením potrubí a zalitím mezikruží. Určitě budou nutné ne úplně malé startovací a výústní jámy pro tento „*protlak*“ s dopadem na dočasné zábory, které nejsou nikde uvedeny / zakresleny. Uvedený SO ale není předmětem tohoto posudku. **Doplněn upřesňující popis výstavby.**

## 4.3 Závěr SO 27-40-01

Doplnit chybějící nebo neúplné údaje v přílohách a na výkresech (zejména situace) a provést důslednou koordinaci všech výkresů a informací, uváděných v TZ i ostatních SO a PS. **Provedla se kooordinace s ostatními SO a PS.**

Separovat TZ od příloh PBŘ a průzkumu a uvést je samostatně. **Příloha na základě připomínky je již samostatná.**

## 5. Geotechnický monitoring (GTM)

U všech tunelů je prakticky identická skladba TZ GTM – zkopírované texty z TZ příslušných tunelů (cca 2/3 textu) a na závěr cca v rozsahu 10-ti stran vlastní popis GTM, většinou rovněž kopírovaný. Ve stupni DUR jde o informativní materiál pro další stupně projektu, a tak by k tomu měl projektant přistupovat. Méně je někdy více. Doporučuji kopírované pasáže z tech. zpráv zcela vyhodit, resp. redukovat na max. půl stránky – zákl. parametry tunelů (hloubený/ražený), délky, typ ostění, jde o geotechnický monitoring, takže charakteristika prostředí, ve kterém se tunel bude stavět (bez podrobností, které jsou uvedeny již jinde), geotechnicky sledovatelné



parametry (svahy, pažení, výrub atd.) a rovněž k čemu bude a může uváděné měření sloužit investorovi, zhotoviteli, a nebo ostatním účastníkům. Uváděná měření a sledování by neměla být samoučelná (tzv. měření pro měření a zejména pro fakturaci).

Připomínky nejsou k této části projektu ve stupni DUR úplně zásadního charakteru, nicméně doporučuji autorům si text přečíst a eliminovat kopírované pasáže a z toho vyplývající následující namátkou uvedené „nepřístojnosti“ (autor by měl zachovat adekvátní přiměřenou tunelářsko-technickou úroveň a méně používat „copy / paste“). Např.:

- „měření a sledování důlních vod“ u tunelů Rousínovského a Habrovanského není zcela na místě, jde o tunely hloubené z povrchu, nejedná se o ČPHZ; **Zpracováno**
- měření horninových tlaků na ostění pomocí tlakoměrných vaků je jedna z nejméně spolehlivých metod a v prostředí jílu prakticky s nulovou až zavádějící vypovídající hodnotou; **Zpracováno**
- u tunelů Rousínovského a Habrovanského zmiňovat v kap. sledování horninového masivu trhliny v ostění a jejich zakazovanou sanaci stříkaným betonem považuji za irelevantní; **Zpracováno**
- minimálně u Habrovanského tunelu doplnit sledování Hpv a hladiny vody v potencionálně ovlivnitelných studních. Hydromonitoring není prakticky v žádném GTM předmětných tunelů zmíněn. **Doplněno**

Brno 03.2022

Ing. Vlastimil Horák  
za kolektiv autorů  
AMBERG Engineering Brno, a.s.