



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava

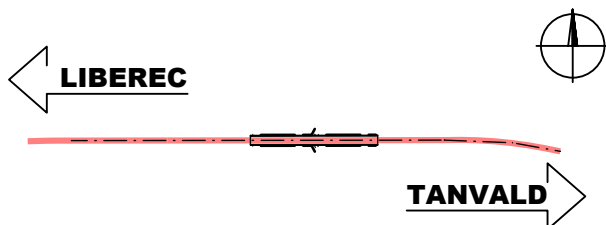
Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:



Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
O01	16.01.2024	Definitivní vypořádání připomínek	Ing. Vladimír Prajzler
O00	27.10.2023	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Vladimír Prajzler

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Zástupce investora:	Ing. Jiří Záruba
Adresa:	Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 - Karlín



**SPRÁVA  
ŽELEZNIC**

Zhotovitel díla:	<b>Sdružení "SAGAMB Liberec - Tanvald"</b>
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz



Zhotovitel části/objektu:	<b>SAGASTA s.r.o.</b>
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz



**SAGASTA**

Hlavní projektant (HIP):	Ing. Libor Mařík	Specialista:	Ing. Vladimír Prajzler
--------------------------	------------------	--------------	------------------------

Název stavby/akce:	REKONSTRUKCE DOLNOLUČANSKÉHO TUNELU V TRATI LIBEREC - HARRACHOV	Označení investora:	S631600409
		Zakázka:	120 142
Název části:	INŽENÝRSKÉ OBJEKTY - TUNELY	Označení části:	<b>D.2.1.7</b>
Název objektu/dílní části:	DOLNOLUČANSKÝ TUNEL 04 ŽELEZOBETONOVÉ OSTĚNÍ TUNELU	Označení objektu/komplexu:	<b>SO 11-40-01</b>
Název přílohy:	TECHNICKÁ ZPRÁVA	Číslo přílohy (typ/pořadí):	<b>1.001</b>
Název dílní části přílohy:			
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:
Ing. Libor Mařík	Ing. Martin Svoboda	- 29 x A4	<b>DSP+PDPS</b>
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:
Liberecký	Lučany nad Nisou [688258]	167114	<b>10/2023</b>

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podoblast:	Příloha:	Revize:
5 5 1 3 5 2 0 0 3 3	- P D P S	- D 2 1 7 X	- S O 1 1 4 0 0 1	- 0 4	- 1 - 0 0 1	- 0 0 1



## OBSAH

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....</b>	<b>3</b>
1.1. Identifikační údaje stavby.....	3
1.2. Členění objektu na podobjekty.....	3
1.3. Kontaktní údaje .....	4
<b>2. POUŽITÁ TERMINOLOGIE.....</b>	<b>5</b>
2.1. Tunelová obezdívka.....	5
2.2. Tunelové ostění.....	5
2.3. Tunelový metr .....	5
<b>3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU.....</b>	<b>5</b>
<b>4. PŘEDMĚT PROJEKTU A STRUČNÝ POPIS ŘEŠENÍ .....</b>	<b>6</b>
<b>5. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ .....</b>	<b>7</b>
<b>6. SMĚROVÉ A VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ, TUNELOVÉ PÁSY .....</b>	<b>7</b>
6.1. Vedení trasy.....	7
6.2. Bloky betonáže, tunelové pásy .....	8
6.3. Číslování tunelových pásů .....	8
<b>7. ZMĚNY OPROTI ZÁMĚRU PROJEKTU.....</b>	<b>8</b>
7.1. Prodloužení tunelu .....	8
7.1.1. Záměr projektu.....	8
7.1.2. Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS) .....	8
7.1.3. Zdůvodnění změny .....	9
<b>8. TYPY TUNELOVÝCH PÁSŮ.....</b>	<b>9</b>
<b>9. POUŽITÉ MATERIÁLY A POŽADAVKY NA KVALITU .....</b>	<b>9</b>
9.1. Podkladní beton patek ostění .....	9
9.2. Monolitický beton ostění tunelu.....	9
9.2.1. Beton patek ostění .....	10
9.2.2. Beton horní klenby ostění mimo portálových pásů.....	10
9.2.3. Beton horní klenby ostění portálových pásů.....	10
9.2.4. Technické požadavky na kvalitu betonu a konstrukce .....	10
9.3. Chráničky v ostění .....	10
9.4. Distanční prvky krytí výztuže .....	11
9.5. Injektážní směs výplně vrchlíku horní klenby .....	11
<b>10. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY VÝSTAVBY, POŽADAVKY .....</b>	<b>11</b>
10.1. Podkladní beton .....	11
10.2. Sekundární ostění a aplikace observační metody.....	12
10.3. Postup betonáže .....	12
10.3.1. Betonáž patek sekundárního ostění.....	12

10.3.2.	Výztuž sekundárního ostění.....	12
10.3.3.	Betonáž horní klenby .....	13
10.3.4.	Bednicí vůz .....	13
10.4.	Pracovní a dilatační spáry mezi bloky betonáže .....	14
10.5.	Odbedňovací pevnost .....	16
10.6.	Podmínky pro betonáž a ošetřování betonu po odbednění .....	16
10.7.	Typy bloků betonáže, výklenky a niky v ostění .....	17
10.8.	Vedení a upevnění chrániček v ostění .....	17
10.9.	Výplň vrchlíku klenby ostění.....	17
10.10.	Přípustné odchylky od předepsané tloušťky ostění .....	18
10.10.1.	Přípustné zvětšení tloušťky sekundárního ostění.....	18
10.10.2.	Přípustné lokální zmenšení tloušťky sekundárního ostění .....	19
10.11.	Nadvýšení líce ostění a stavební tolerance .....	19
<b>11.</b>	<b>POSTUP VÝSTAVBY.....</b>	<b>19</b>
<b>12.</b>	<b>KONTROLNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY .....</b>	<b>20</b>
<b>13.</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ.....</b>	<b>21</b>
<b>14.</b>	<b>NORMY, VYHLÁŠKY A PŘEDPISY .....</b>	<b>22</b>
14.1.	Normy .....	22
14.2.	Zákony.....	23
14.3.	Vyhlášky .....	24
14.4.	Závazné předpisy správy železnic .....	25
14.5.	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah .....	26
<b>15.</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH DOKUMENTACE .....</b>	<b>27</b>

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1. Identifikační údaje stavby

<b>Název stavby:</b>	Rekonstrukce Dolnolučanského tunelu v trati Liberec – Harrachov
<b>Stavební objekt:</b>	SO 11-40-01 Dolnolučanský tunel
<b>Podobjekt:</b>	SO 11-40-01.04 – Železobetonové ostění
<b>Stavební úsek:</b>	TUDU 167114 Nová Ves nad Nisou – Smržovka
<b>Stupeň dokumentace:</b>	Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)
<b>Charakter stavby:</b>	Liniová stavba, rekonstrukce a modernizace
<b>Odvětví:</b>	Železniční doprava
<b>Místo stavby:</b>	Železniční trať Liberec – Tanvald – Harrachov, traťový úsek Jablonecké Paseky – Lučany nad Nisou
<b>Kraj:</b>	Liberecký
<b>Okres:</b>	Jablonec nad Nisou
<b>Městský úřad:</b>	Lučany nad Nisou
<b>Katastrální území:</b>	Lučany nad Nisou, kód katastrálního území: 688258

### 1.2. Členění objektu na podobjekty

V rámci záměru projektu nebylo provedeno členění stavebního objektu tunelu na podobjekty. Pro úroveň projektové dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS) byl stavební objekt tunelu rozdělen do následujících podobjektů:

- SO 11-40-01.00 Obecné
- SO 11-40-01.01 Výkopy a zajištění svahů
- SO 11-40-01.02 Ražba a primární ostění
- SO 11-40-01.03 Hydroizolace a drenáže
- SO 11-40-01.04 Železobetonové ostění tunelu
- SO 11-40-01.05 Vnitřní vybavení
- SO 11-40-01.06 Zásypy
- SO 11-40-01.07 Geotechnický monitoring

Rozdělení stavebního objektu na podobjekty bylo schváleno ze strany Objednatele.

### 1.3. Kontaktní údaje

Zadavatel/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b> Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 Stavební správa západ Sokolovská 1955/278 190 00 Praha 9
Zástupce investora:	<b>Ing. Jiří Záruba</b> SŽ – Stavební správa západ Budova Diamond Point, Ke Štvanici 656/3 186 00 Praha 8 – Karlín mob. +420 725 501 038 e-mail: <a href="mailto:zaruba@spravazeleznic.cz">zaruba@spravazeleznic.cz</a>
Projektant:	<b>Sdružení „SAGAMB Liberec – Tanvald“</b> Novodvorská 1010/14 142 00 Praha 4 tel. +420 261344100 e-mail: <a href="mailto:Info@sagasta.cz">Info@sagasta.cz</a>
Hlavní projektant (HIP):	<b>Ing. Libor Mařík</b> Sagasta, s.r.o. Novodvorská 1010/14 142 00 Praha 4 mob. +420 605 707 767 e-mail: <a href="mailto:libor.marik@sagasta.cz">libor.marik@sagasta.cz</a>

## 2. POUŽITÁ TERMINOLOGIE

### 2.1. Tunelová obezdívka

Pod pojmem tunelová obezdívka se rozumí zdivo z žulových kvádrů zajišťující stabilitu výrubu původního tunelu. Obezdivka ve tvaru klenby tvoří základní nosnou konstrukci stávajícího tunelu.

### 2.2. Tunelové ostění

Pod pojmem tunelové ostění se rozumí ostění nově vzniklého tunelu po rozšíření profilu. Tunelové ostění se dělí na primární ostění ze stříkaného betonu, které zajišťuje stabilitu výrubu okamžitě po provedení záběru (kroku rozšiřování profilu tunelu) a sekundární ostění z monolitického betonu, které tvoří spolu s horninovým masivem a primárním ostěním hlavní nosnou konstrukci tunelu po celou dobu jeho životnosti (100 let.) Sekundární ostění se dimenzuje podle předpokládaného zatížení a v případě dobrých geotechnických podmínek může být provedeno z prostého betonu.

### 2.3. Tunelový metr

Pro potřeby výstavby se kromě staničení tratě zavádí pojem „tunelový metr“ (TM). Tunelový metr je zaveden s ohledem na postup výstavby a jeho smyslem je minimalizace chyb při provádění a snazší orientace v tunelu, tj. např. situování spár mezi bloky betonáže (tunelovými pasy), poloha záchranných výklenků, kabelových nebo drenážních šachet a snazší výpočet vzájemných vzdáleností. V případě Dolnolučanského tunelu bude výstavba probíhat od výjezdového směrem ke vjezdovému portálu. Tunelové staničení je proto navrženo v opačném směru, než je staničení tratě a tunelová nula je v poloze budoucího výjezdového portálu a odpovídá staničení **TM 0,000 = žkm 17,927 550**. Vjezdový portál má staničení **TM 90,000 = žkm 17,837 550**.

## 3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Dolnolučanský tunel leží na trati z Jablonce nad Nisou do Tanvaldu, která byla uvedena do provozu v roce 1894 jako součást železničního spojení Liberec – Tanvald – Harrachov a sloužila k propojení Rakousko-Uherska s Pruskem. K vlastnímu provádění tunelu se nedochovaly žádné historické dokumenty, není známa použitá tunelovací metoda. Lze však předpokládat, že byl použit obdobný postup výstavby, jako u dalších tunelů na této trati v obdobných geotechnických podmínkách.

Jednokolejný tunel délky 82,3 m byl vyražen v horninovém masivu z liberecké žuly. Tunelová trouba je v celé délce vystrojena obezdívkou ze žulových kvádrů. Do tunelu proniká puklinová voda, což se projevuje vodními průsaky a vyluhováním spár tunelového zdiva, které lokálně narušuje stabilitu jednotlivých bloků obezdívky. V portálových, tunelových pásech č. P1 a č. P2 jsou v klenbě výrazné příčné trhliny (šířky do 30 mm). Spárování zdiva/obezdívky je vypadané. Zvodnění horninového masivu závisí na klimatických podmínkách. Ostění tunelu je silně zavodněné, hydroizolační systém již není funkční. Podle závěrů z podrobné prohlídky je ostění v klenbě zamokřené a v závislosti na klimatických podmínkách může docházet až k proudění vody charakteru deště. Žula kvádrů tvořících tunelovou obezdívku se v portálových pásech v důsledku zvětvávání postupně rozpadá. Tunelové pásy uvnitř tunelu mají obecně obdobné závady, tj. vypadané spárování zdiva a průsaky přes ostění. V zimních měsících tak dochází v tunelu k tvorbě rampouchů a ledopádů se zaledněním koleje. Ledy ohrožující

projíždějící vozidla a musí být průběžně odstraňovány. Z hlediska statické funkce je klenba tunelu i přes popsané závady stabilní, vypadávání jednotlivých bloků ostění s následným řícením klenby nehrozí a jako celek není statická funkce obezdívky narušena.

V oblasti před portály prosakující voda a mrazové cykly destabilizují skalní bloky, které jsou v současné době zajištěny vysokopevnostními sítěmi a horninovými svorníky. Přesto dochází ke splavování degradované horniny do prostoru před portály. Tunel nevyhovuje současným požadavkům na prostorovou průchodnost a bezpečnost provozu (únikové cesty, nouzové výklenky).

V rámci rekonstrukce trati Liberec – Tanvald v roce 2015 byla obnovena střední tunelová stoka. Průjezdový průřez je J-GC Z3. V celém tunelu je železniční svršek 49 E1, betonové pražce B91 a bezстыková kolej.

Železniční svršek a spodek byl rekonstruován v roce 2015 v rámci investiční stavby „Rekonstrukce trati Liberec – Tanvald“. V tunelu a v přilehlých úsecích je železniční svršek na betonových pražcích B91S/2 s pružným upevněním s kolejnicemi 49E1 R350HT a je zde zřízena bezстыková kolej. Kolejové lože je šterkové, neznečištěné. V předmětném úseku je zaveden rychlostní profil V<sub>130</sub>.

Dolnolučanským tunelem vede metalický kabel 3P1 od spouštěcího obvodu počítače náprav pro přejezdy v km 18,885 (P5533); 18,982 (P5534) a 19,219 (P5535) a vazební metalický kabel 24P1 mezi přejezdy v km 16,368 (P5531) a 18,885 (P5533). Dolnolučanským tunelem vede kabelová trasa traťového kabelu TK 10XN0,8 a dálkový optický kabel DOK 36 vláken.

#### 4. PŘEDMĚT PROJEKTU A STRUČNÝ POPIS ŘEŠENÍ

Předmětem projektu je projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby rekonstrukce Dolnolučanského tunelu na traťovém úseku Liberec – Harrachov. Tomuto tunelu bylo přiděleno číslo stavebního objektu **SO 11-40-01**. Tunel je dále v souladu s požadavky na zohlednění skutečných geotechnických podmínek, konkrétně prováděných prací na stavbě apod. rozdělen do osmi podobjektů. Tato technická zpráva se zabývá podobjektem **SO 11-40-01.04 Železobetonové ostění tunelu**.

Stávající délka raženého tunelu je 82,5 m včetně dvou krátkých portálových úseků, které slouží k zamezení pádu uvolněných balvanů z portálových svahů přímo do kolejíště. Rekonstrukce předpokládá zvětšení světlého průřezu tunelu tak, aby vyhovoval pro průjezdový průřez Z-GC. Tunel bude prodloužen ze stávajících 82,5 m na 90 m. Toto prodloužení obsahuje 9 bloků ostění délky 10 m a dvě portálové stěny tloušťky 0,5 m. Bloky jsou očíslovány v souladu se směnicí SŽ, tedy P1, 1–7 a P2. Všechny tunelové bloky jsou založeny na patkách. Podélný sklon tunelu sleduje sklon koleje, která ve směru staničení stoupá ve sklonu 26,526 ‰. Tunel se nachází v přímém úseku bez směrových oblouků.

Předmětná dokumentace řeší provedení sekundárního ostění Dolnolučanského tunelu. Ostění je navrženo jako monolitické, betonované do posuvného bednění s délkou bloku betonáže v ose tunelu 10 m. Tloušťka sekundárního ostění je v klenbě min. 300 mm a směrem do boku se rozšiřuje. Vzhledem k očekávaným geotechnickým podmínkám je v celé délce tunelu navržen konstrukční typ ostění založený na patkách (základových pasech), které jsou betonované v předstihu před betonáží horní klenby. Příčné spáry mezi bloky betonáže patek a horní klenby musí být průběžné.



Ostění je v celé délce tunelu projektováno jako vyztužené. Konstruktivně není propojena výztuž patek ostění a horní klenby tunelu, což zjednodušuje zejména provádění drenážního systému a snižuje riziko poškození mezilehlé hydroizolační fólie. První a poslední blok betonáže sekundárního ostění (portálové pásy P1 a P2) je navržen vždy z betonu odolného proti průsakům, neboť portálové tunelové pásy nejsou izolované hydroizolační fólií.

Při provádění je třeba dbát zvýšené pozornosti při situování výklenků a nik v ostění, chrániček na kabely instalovaných do ostění po obvodu horní klenby a prostupů drenážního potrubí ze šachet na čištění boční tunelové drenáže do prostoru pláň železničního spodku. Jedná se o trubní vedení, která musí být vkládána do bednění. Číslování bloků betonáže je prováděno vlisem do betonu ostění pomocí šablony vkládané před betonáží do bednění. Chyby v číslování bloků betonáže, v řešení prostupů a chrániček by po betonáži vedly k obtížně proveditelným opravám sekundárního ostění. Proto je nutné jednotlivé činnosti koordinovat se souvisejícími stavebními podobjekty.

Betonáž horní klenby je předpokládána dovrchní, aby se omezil rozsah dutin ve vrcholu klenby.

## 5. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

- Rekonstrukce trati Liberec – Tanvald, SO 06–11–03 Dolnolučanský tunel, stabilizace skalních struktur, Valbek 03/2013
- Záměr projektu pro rekonstrukci Dolnolučanského tunelu
- Místní šetření a fotodokumentace
- Dolnolučanský tunel, skenování portálů a líce ostění, Hrdlička 02/2021
- Stavebně geologické posouzení Dolnolučanského tunelu a přilehlých předzářezů, Geotest 06/1989
- Stavebnětechnický průzkum, Tesia 06/2023
- Geodetické a mapové podklady - Správa železniční geodézie – 2020
- Související platné ČSN, TP, VL, TKP, TKP-D, vyhlášky atd.
- Projednání rozpracované dokumentace se zástupci objednatele, správců

## 6. SMĚROVÉ A VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ, TUNELOVÉ PÁSY

### 6.1. Vedení trasy

Niveleta stávajícího železničního tunelu stoupá od vjezdového portálu v **žkm 17,836 300** až do výjezdového portálu v **žkm 17,918815** v jednotném sklonu 26,526 ‰. Rekonstruovaný tunel bude mít vjezdový portál ve staničení **žkm 17,837 550** a výjezdový ve staničení **žkm 17,927 550**.

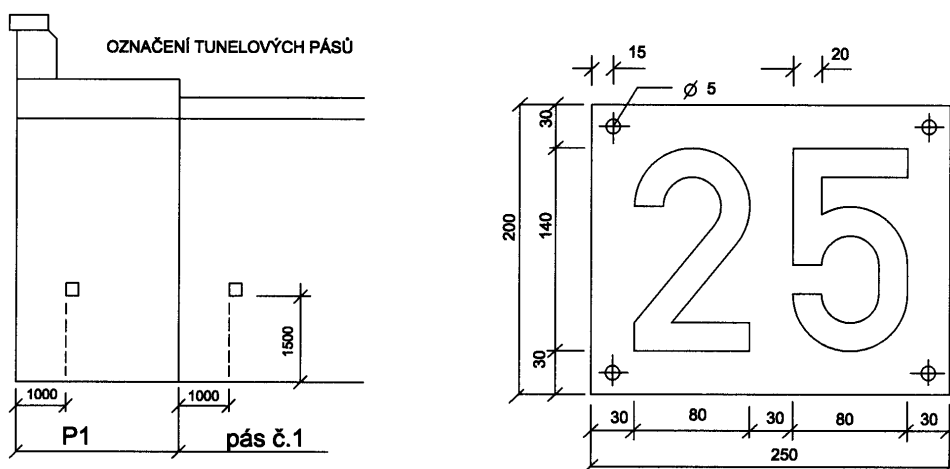
Kolej již prošla obnovou a její výškové a směrové vedení zůstává nezměněné. Nový tunel bude rovněž sledovat niveletu koleje, která stoupá v celé délce tunelu a nachází se v přímém úseku bez směrových oblouků.

## 6.2. Bloky betonáže, tunelové pásy

Z hlediska výstavby je ostění tunelu rozděleno na 9 bloků betonáže délky 10 m. Číslování bloků betonáže je pracovně provedeno ve směru betonáže od vjezdového k výjezdovému portálu proti směru staničení v TM. **Čísla bloků betonáže nekorespondují s čísly tunelových pásů**, která budou vyznačena na klenbě ostění podle požadavků směrnice SŽDC S6. Důvodem je označení portálových pásů značením P1 (vjezdový portál) a P2 (výjezdový portál) a číslování pásů ve směru staničení v ŽKM.

## 6.3. Číslování tunelových pásů

Značení tunelových pásů musí být provedeno vlysem v betonu ostění při betonáži ostění negativní formou vloženou do bednicího vozu. Tvar a rozměry číslic i polohu značení definuje v příloze G předpis SŽDC-S6 Správa tunelů (účinnost od 15.09.2018) - viz Obr. 1. Hloubka vtisku číslic je 25 -30 mm.



Obr. 1 Značení tunelových pásů podle předpisu SŽDC S6

Čísla tunelových pásů se umísťují zásadně na pravém boku tunelu ve směru staničení, ve výši 1,5 m nad průsečíkem chodníku s ostěním tunelu ve vzdálenosti 1,0 m od spáry mezi bloky betonáže.

## 7. ZMĚNY OPROTI ZÁMĚRU PROJEKTU

### 7.1. Prodloužení tunelu

#### 7.1.1. Záměr projektu

V záměru projektu bylo uvažováno prodloužení tunelu na celkovou délku 100 m přidáním tunelových pásů na obou portálech tak, aby byly stabilizovány portálové svahy. Tunelové pásy byly projektovány jako hloubené tunely stejného tvaru líce, jako ražená část tunelu. Konstrukce hloubených tunelů měla být zasypána cca 1 m nad úroveň vrcholu klenby vytěženou rubaninou. Pro stabilizaci zásypového materiálu byly navrženy gabionové stěny. Jako alternativa byl uvažován zásyp vyztuženou zeminou se stabilizací čela trvanlivou konstrukcí.

#### 7.1.2. Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)

V zadávací dokumentaci projektu je uvažováno s prodloužením tunelu na celkovou délku 90 m. Tunel bude tvořit 9 tunelových pásů o délce 10 m a dvě portálové stěny z monolitického betonu, zajišťující stabilitu zásypového materiálu. Portálové bloky budou prováděny metodou falešného primárního ostění,

sekundární ostění bude stejné jako v ražených částech tunelu, s tím, že na koncích bloků bude vytvořen „límeček“ výšky 400 mm a šířky 500 mm, který bude součástí bloku. Zásyp bude proveden pomocí popílko-cementu, který zajistí příznivou distribuci namáhání tunelového ostění. Portálové stěny budou provedeny jako obklad tl. 400 mm. Pro vytvoření stěn budou použity kamenné kvádry získané ze staré tunelové obezdívky, které budou upraveny (očištěny) pískováním.

### 7.1.3. Zdůvodnění změny

V rámci sjednocení tunelových pásů byla zvolena varianta s délkou 90 m. Tato varianta eliminuje hloubené tunelové pásy i dva atypické pásy, které na ně navazovaly. Jedná se o výhodu zejména z hlediska betonáže. Pro všechny tunelové pásy bude použito stejné bednění (s doplňky pro betonáž záchranných výklenků) a stejná betonová směs.

## 8. TYPY TUNELOVÝCH PÁSŮ

Konstrukčně je tunel rozdělen podle tvaru na 4 typy tunelových pásů:

- |   |        |
|---|--------|
| 1) Portálový tunelový pás               | 2 kusy |
| 2) Typický tunelový pás                 | 3 kusy |
| 3) Tunelový pás se záchranným výklenkem | 3 kusy |
| 4) Tunelový pás se vstřícnými výklenky  | 1 kus  |

Všechny tunelové pásy jsou délky 10 m, založené na patkách (základových pasech). Záchranné výklenky jsou umístěny v osové vzdálenosti 20 m vždy uprostřed tunelového pásu. Tunelový pás se vstřícnými výklenky je vybaven dvojicí vstřícně umístěných výklenků stejného tvaru (tvar záchranného výklenku).

## 9. POUŽITÉ MATERIÁLY A POŽADAVKY NA KVALITU

### 9.1. Podkladní beton patek ostění

Pro pokladní beton patek je navržena pevnostní třída betonu C12/15-X0. Tento beton slouží pouze jako vyrovnávací vrstva základové spáry, na kterou jsou betonovány patky ostění. Jeho úkolem je zajistit přenos zatížení ze základové konstrukce do horninového masivu.

### 9.2. Monolitický beton ostění tunelu

Návrh receptury směsi monolitického betonu, způsob provádění a zkoušení musí být v souladu s technologickým postupem zhotovitele, který bude objednateli předložen v předstihu před zahájením betonáže a zadavatelem odsouhlasen.

Požadavky na provádění, kvalitu a zkoušení se řídí předpisem SŽDC TKP3-17 Beton pro konstrukce, účinnost od 1.5.2013 a TKP3-18 Betonové mosty a konstrukce účinnost od 1.5.2013 (viz <https://typdok.tudc.cz/files/tkp/seznam.html>). Jednoznačná specifikace betonu dle ČSN EN 206+A2 musí být uvedena v Technologickém předpisu. Musí být provedena taková opatření, aby viditelné povrchy ostění nevyžadovaly po odbednění další pohledové úpravy, a tomuto požadavku musí vyhovovat navrhovaný materiál a systém bednění, postup při odbedňování, správně volená technologie

ukládání, hutnění a ošetřování betonu po odbednění. Na různé části konstrukce ostění jsou kladeny různé požadavky na kvalitu a odolnost betonu (viz dále).

#### **9.2.1. Beton patek ostění**

Beton patek ostění je navržen C 25/30 - XC2, XA1 – Cl. 0,4-  $D_{\max}$  22 - S4. Jedná se o železobetonovou konstrukci, která není vystavena vlivu mrazu nebo rozmrazovacích prostředků, může však přijít do styku s podzemní vodou, která podle výsledků hydrogeologického průzkumu může vykazovat mírnou agresivitu na betonové konstrukce odpovídající stupni XA1. Pro konstrukci se předpokládá prostředí mokré, občas suché. Maximální hloubka průsaku vody při zkoušce podle ČSN EN 12390-8 je 50 mm.

#### **9.2.2. Beton horní klenby ostění mimo portálových pásů**

Beton horní klenby vyztuženého ostění je navržen C 25/30-XC1, XF1 – Cl. 0,4 –  $D_{\max}$  22 – S4. Konstrukce může být vzhledem k délce tunelu vystavena působení mrazu (mrazovým cyklům). Nepředpokládá se mokré prostředí. Maximální hloubka průsaku vody při zkoušce podle ČSN EN 12390-8 je 50 mm. Přípustná šířka trhlin v ostění je max. 0,3 mm. Na povrchu ostění jsou přípustné dutiny s uzavřeným povrchem o průměru do 20 mm nebo plochy do 3 cm<sup>2</sup> s hloubkou max. 5 mm.

#### **9.2.3. Beton horní klenby ostění portálových pásů**

Beton horní klenby vyztuženého ostění je navržen C 25/30-XC2, XF3, XA1 – Cl. 0,4 –  $D_{\max}$  22 – S4. Vzhledem k ukončení hydroizolační folie na portálových blocích musí být tyto z vodonepropustného betonu. Maximální hloubka průsaku vody při zkoušce podle ČSN EN 12390-8 je 35 mm. Přípustná šířka trhlin v ostění je max. 0,2 mm. Na povrchu ostění jsou přípustné dutiny s uzavřeným povrchem o průměru do 20 mm nebo plochy do 3 cm<sup>2</sup> s hloubkou max. 5 mm.

#### **9.2.4. Technické požadavky na kvalitu betonu a konstrukce**

U betonu a jeho složek musí být doloženo prohlášení o shodě včetně všech protokolů o výsledcích zkoušek a jejich hodnocení. Technické požadavky na složky betonu, vlastnosti čerstvého a ztvrdlého betonu a jejich ověřování, dále požadavky pro výrobu betonu, jeho dopravu, dodávání, ukládání, ošetřování a postupy při kontrole jakosti se řídí ustanoveními ČSN EN 206+A2, TKP 17, TKP 18 a TKP 20.

### **9.3. Chráničky v ostění**

Pro příčné protažení kabelů jsou v ostění navrženy dvě dvojice chrániček Ø 50/41 mm, pro vedení kabelů k nouzovému osvětlení chráničky Ø50/41 mm. Materiálem chrániček je PE či HDPE. Poloha a typ chrániček viz výkresové dokumentaci SO 11-40-01-05 Vnitřní vybavení. Chráničky je nutné osazovat s protahovacím drátem. Chráničky není povoleno v zabetonovaném úseku spojovat, aby při betonáži nedošlo k jejich rozpojení a zneprůchodnění. Maximální pozornost je třeba věnovat ze stejného důvodu i napojení chráničky na niku, které je třeba zatěsnit např. montážní pěnou. Kabely není přípustné vést po ostění a oprava neprůchodné chráničky znamená lokální vyšramování betonu ostění a následnou opravu ostění na náklad zhotovitele.

#### 9.4. Distanční prvky krytí výztuže

Výztuž ostění je navržena s minimálním krytím  $C_{min} = 40$  mm a nominálním krytím  $C_{nom} = 50$  mm. Pro dodržení krytí výztuže musí být použity distanční prvky, které zaručují dodržení vzdálenosti mezi bedněním a výztuží. Pokud bude na osazení distanční podložky použita speciální výztuž, která bude navázána na výztuž konstrukce ostění, musí být tato výztuž dostatečně tuhá a tak dlouhá, aby s rezervou zajistila krytí i u sousedních výztužných prutů.

Počet distančních podložek je min. 4 ks/m<sup>2</sup>. Distanční podložky a jiné pomocné výrobky musí vyhovovat požadavkům nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky. Zhotovitel předloží stavebnímu dozoru před použitím protokol o certifikaci výrobku.

Distanční podložky a rozpěrky pro zajištění tloušťky krycí vrstvy betonu u konstrukcí v prostředí XC3, XF3 podle ČSN EN 206+A2 nesmí být vyrobeny z plastických hmot nebo kovu, (včetně čepiček na koncích opřených výztužných vložek), musí být vyrobeny z materiálů na bázi silikátů s ev. pryskyřičným pojivem. Pevnost, odolnost, trvanlivost, soudržnost, nepropustnost a nasákavost materiálu podložek musí odpovídat prostředí konstrukce. Tvar podložek musí splňovat požadavky na minimální krytí výztuže, pohledové vlastnosti povrchu betonu a nesmí bránit dokonalému probetonování krycí vrstvy. Jejich kontakt s bedněním by měl být bodový, nesmí však dojít k jejich zaboření do bednění. Materiál podložek nesmí být nasákavý pro odformovací látky, dále nesmí způsobovat korozi výztuže v betonu a nesmí odebírat vodu čerstvému betonu (nesmí vznikat smršťovací trhliny kolem podložek). Distanční podložky se nesmí ukládat do souvislých přímých řad tak, aby tvořily iniciaci trhlin v betonu.

#### 9.5. Injektážní směs výplně vrchlíku horní klenby

Pro výplň vrchlíku klenby je použita injektážní směs na bázi cementu s požadovanou pevností po 28 dnech min. 15 MPa, viskozitou měřenou pomocí Marshova trychtýře min. 30 s a vodním součinitelem max. 0,80.

### 10. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY VÝSTAVBY, POŽADAVKY

Požadavky na provádění a kontrolu kvality jsou předmětem příslušných norem a předpisů. Pro provádění tunelového ostění jsou to především požadavky TKP17, TKP 18 a TKP 20.

#### 10.1. Podkladní beton

Pokladní beton patek a drenáží je navržen v kvalitě C12/15-X0. Beton slouží pro vyrovnání nepřesností v základové spáře prováděné z větší části ve skalní hornině a tvoří nosný podklad základové konstrukce. Při provádění je třeba dbát na to, aby základová spára odpovídala požadavkům na založení objektu a před betonáží podkladního betonu nedošlo k její degradaci vlivem povětrnostních podmínek nebo pohybem stavebních strojů. Proudění vody po základové spáře při betonáží podkladních betonů i základových konstrukcí je nepřípustné, neboť by mohlo dojít k rozmývání betonové směsi a snížení kvality betonu. Před betonáží podkladního betonu je nutno základovou spáru očistit od volných úlomků horniny např. stlačeným vzduchem nebo vymetením.

Při pracovním ukončení betonáže v podélném směru se betonáž provede k liště, která vytvoří rovinnou pracovní spáru. Podkladní betony jsou prováděny bez dilatačních spár a betonáž může být prováděna kontinuálně.

## 10.2. Sekundární ostění a aplikace observační metody

V rámci rekonstrukce tunelu probíhá geotechnický monitoring, který průběžně dokumentuje geotechnické podmínky v trase tunelu a chování horninového masivu v reakci na zvětšování příčného profilu tunelu. Doplňuje a upřesňuje tak informace zjištěné v rámci všech stupňů geotechnického průzkumu. Na základě tohoto upřesnění probíhá návrh dimenzí sekundárního ostění. To je navrženo v projektem definovaném tvaru a tloušťce konstrukce. Tato tloušťka je určena jako minimální požadovaná.

Pokud by vlivem nadvýrubů bylo možné tloušťku ostění po celém obvodu zvětšit, je možné při návrhu vyztužení ostění zohlednit zvětšení jeho tloušťky a dosáhnout tak ve vyztužených úsecích tunelu úspory výztuže, případně zvětšit rozsah nevyztužených úseků tunelu.

## 10.3. Postup betonáže

### 10.3.1. Betonáž patek sekundárního ostění

Směr betonáže patek sekundárního ostění není v dokumentaci nijak předepsán a je možné ho přizpůsobit proudovému postupu výstavby. Vzhledem k uvažovanému postupu prací bude nutné dokončit betonáž základových patek celého tunelu (9 bloku betonáže) před započítím betonáže horní klenby. Po betonáži patek sekundárního ostění následuje instalace potrubí bočních tunelových drenáží, které jsou „obetonované“ mezerovitým betonem, aby bylo možné vytvořit spáru pro zatažení hydroizolační fólie. Podmínkou provádění patek sekundárního ostění je zachování průběžnosti příčně pracovní spáry mezi bloky betonáže jak v patkách ostění, tak v jeho horní klenbě. V celé délce tunelu jsou předpokládány patky jako vyztužené s požadavky na beton podle kap. 9.2.

V blocích betonáže s šachtami na čištění drenáže je nutné vložit do bednění drenážní potrubí a v místě průniku upravit výztuž patky. Jedná se o bloky betonáže č. 2, 6.

Konstrukční úpravy související s posunem a ustavením bednicího vozu pro betonáž horní klenby nejsou předmětem dokumentace a budou pro konkrétní typ bednicího vozu součástí realizační dokumentace.

Minimální pevnost betonu patek pro pojezd bednicího vozu horní klenby určí realizační dokumentace.

### 10.3.2. Výztuž sekundárního ostění

Výztuž sekundárního ostění je prováděna pouze jako samonosná. Vzhledem k tomu, že je v celé délce tunelu použit pouze jeden tvar sekundárního ostění s klenbovým průběhem střednice, není nutné samonosnost výztuže zajišťovat kotvením do horninového masivu. **Prostupy kotevních prvků hydroizolační fólií je proto zakázáno použít.** Pro stykování nosných rámců samonosné výztuže se před styčnickovými plechy preferuje použít pro jednotlivé pruty tvořící rám min. dvojici lanových spojek. Tento konstrukční detail minimalizuje riziko poškození hydroizolační fólie při montáži výztuže a ustavování bednicího vozu. Výztuž musí být navržena tak, aby umožnila bednění čela bloku betonáže a rychlé doplnění před posunem bednicího vozu na pozici následujícího bloku betonáže.

### 10.3.3. Betonáž horní klenby

Betonáž horní klenby probíhá po instalaci hydroizolačního a drenážního systému tunelu do posuvného ocelového bednění – bednicího vozu. Při betonáži musí být zajištěna plynulá dodávka betonové směsi, aby plnění bednicího vozu probíhalo kontinuálně a v bloku betonáže nedošlo k rozvrstvení betonů různého stáří a vytvoření pracovních spár.

Před ustavením bednicího vozu je třeba zkontrolovat, zda je v místě injektážních otvorů pro výplň vrchlíku klenby provedena ochrana hydroizolační fólie proti proražení (např. lokálním zdvojením hydroizolační fólie).

Cca polovina obou portálových bloků tunelu je situována do otevřeného skalního zářezu. Rub ostění v těchto místech bude bedněn falešným primárním ostěním tvořeným stříkaným betonem zalitým v době betonáže cementopopílkovou suspenzí.

Falešné primární ostění je ukončeno 0,5 m před začátkem/koncem tunelu (blíže je tato konstrukce popsána v podobjektu SO 11-40-01.02 Ražba a primární ostění). V těchto místech bude tesařsky dobedněn rozšířený límec tl. 700 mm, šířky 500 mm. Na pohledové straně portálu bude do bednění vložena 3D matrice imitující kamenné zdivo.

Navržené koncepční řešení tunelu (např. umístění kabelových šachet, příčných chrániček v ostění apod.) předpokládá dovrchní betonáž sekundárního ostění. To umožňuje lepší vyplnění dutin ve vrchlíku klenby spojených s možnostmi betonáže. Směr betonáže je uvažován ve směru staničení koleje, tedy od vjezdového portálu k výjezdovému (na výkresové dokumentaci vyznačen).

Do bednění jsou před betonáží podle typu bloku betonáže vkládány:

- chráničky na kabely
- bednění nik pro vyvedení chrániček na kabely
- šablona s označením bloku betonáže

Betonáž do bednicího vozu je prováděna pomocí plnicích oken symetricky po obou stranách. Rychlost betonáže a nesymetrie hladiny betonové směsi určí výrobce pro konkrétní typ bednicího vozu.

Současně s betonáží ostění tunelové trouby probíhá i betonáž výklenků, takže blok betonáže tvoří jeden monolitický celek.

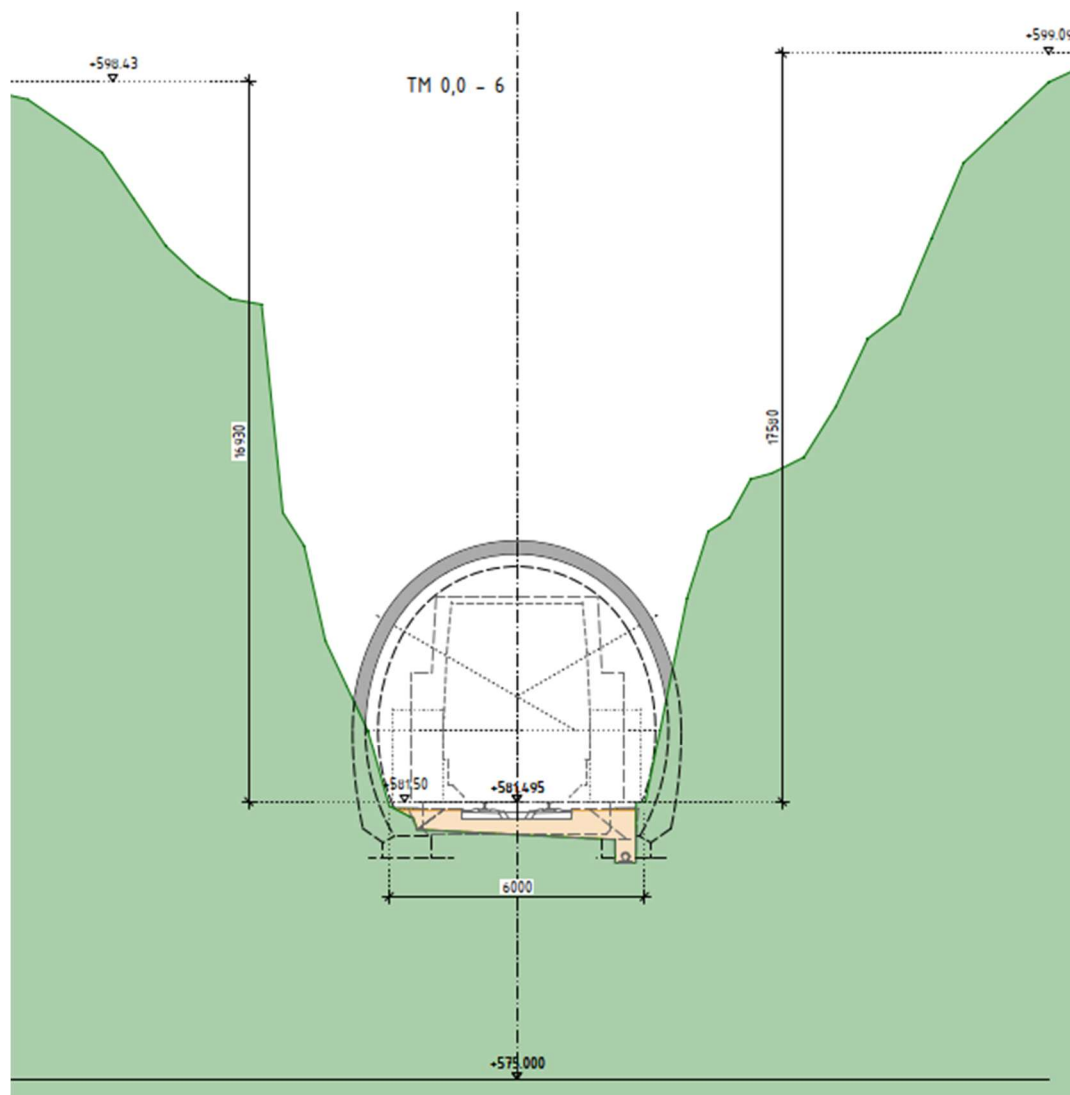
### 10.3.4. Bednicí vůz

Bednicí vůz délky 10 m musí zajistit tvarovou stálost při zatížení betonovou směsí, pevné ustavení v projektu předepsané poloze. Součástí bednicího vozu je i bednění injektážních otvorů pro výplň vrchlíku klenby, který nelze při použití bednicího vozu zabetonovat.

Předpokládá se, že bednicí vůz bude sestaven před skalním zářezem na výjezdové straně tunelu. Následně bude přesunut skrz skalní zářez a celý tunel až k výjezdovému portálu, kde bude začínat betonáž. Vzhledem k omezenému prostoru ve skalních zářezích je nutné, aby bednicí vůz měl takovou konstrukci, která umožní protažení bednicího vozu zúženým prostorem ve skalních zářezích. Názorně je situace zobrazen na Obr. 2, kde je znázorněn příčný řez skalním zářezem 6 m před výjezdovým portálem.



Bednicí vůz musí umožňovat upevnění nástavců pro současnou betonáž výklenků a provedení tvaru příčné pracovní nebo dilatační spáry mezi bloky betonáže.



Obr. 2: Příčný řez skalním zářezem 6 m za výjezdovým portálem

#### 10.4. Pracovní a dilatační spáry mezi bloky betonáže

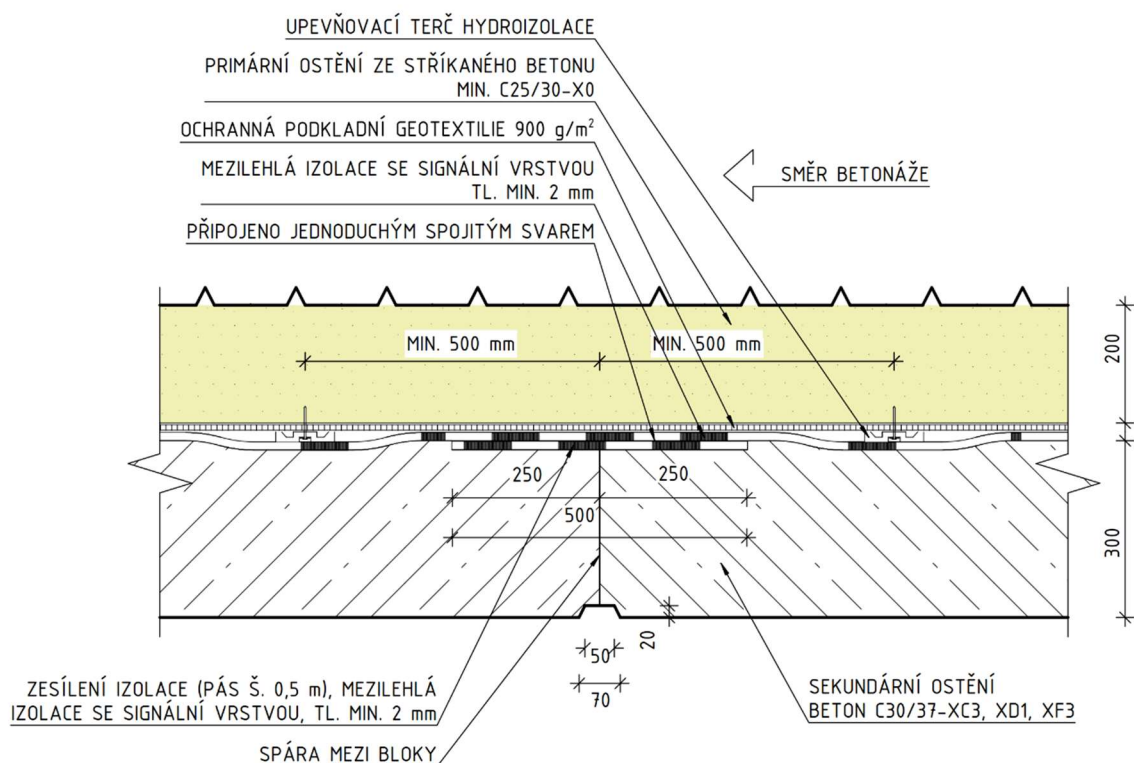
Jednotlivé bloky betonáže délky 10 m jsou od sebe odděleny příčnými pracovními nebo dilatačními spárami. Přes tyto spáry neprobíhá podélná výztuž (musí být zajištěno její krytí požadované v RDS).

Příčné pracovní spáry jsou prováděny na sraz s lichoběžníkovou úpravou tvaru spáry na líci sekundárního ostění. Tato úprava eliminuje nepřesnosti v osazení bednicího vozu sousedních bloků betonáže. V každé příčné pracovní nebo dilatační spáře mezi bloky betonáže je hydroizolační fólie chráněna pásem ze stejného materiálu. Tak je omezeno riziko poškození hydroizolační fólie v místě bednění celého bloku betonáže (viz Obr. 3). Poloha dilatačních spár je ve výkresové části dokumentace na přílohách č. 1 a 2 označena symbolem D.S.



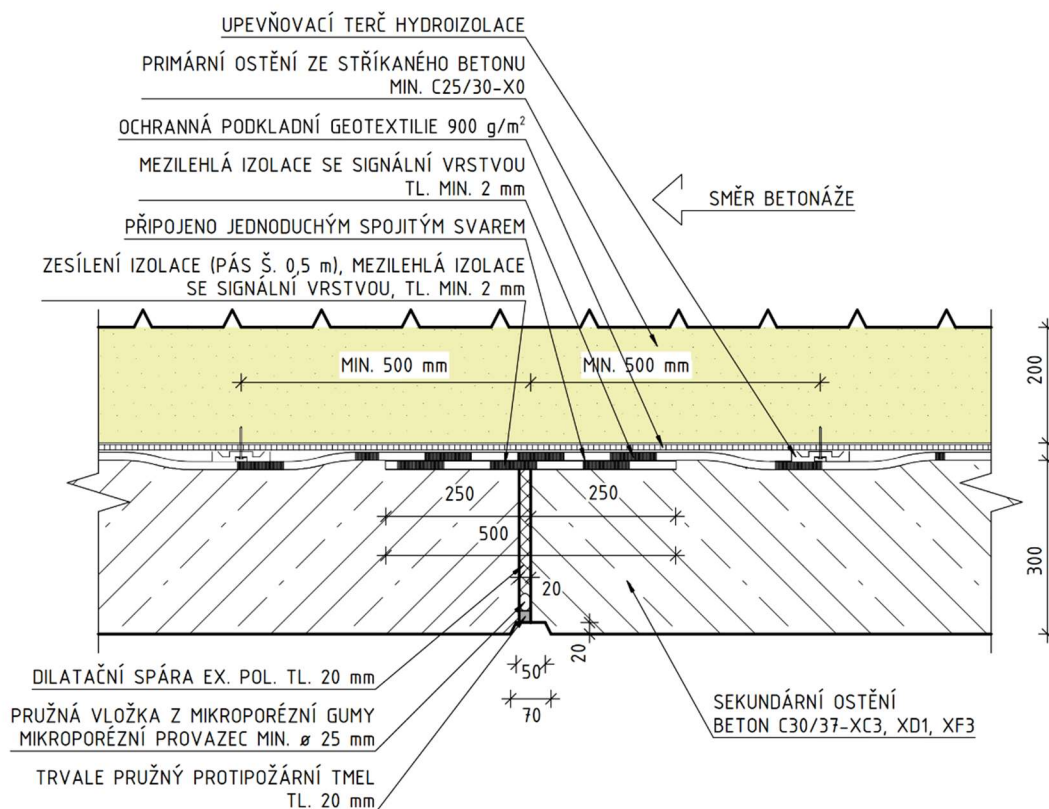
V délce tunelu jsou navrženy čtyři dilatační spáry. Ty tvoří vložka z extrudovaného polystyrénu, která je na straně do dopravního prostoru ukončena mikroporézním provazcem o průměru min. 25 mm a trvale pružným tmelem (viz Obr. 4.).

### PRACOVNÍ SPÁRA MEZI BLOKY BETONÁŽE RAŽENÉHO TUNELU



Obr. 3 Detail provedení příčné pracovní spáry mezi bloky betonáže

## DILATAČNÍ SPÁRA MEZI BLOKY BETONÁŽE RAŽENÉHO TUNELU



Obr. 4 Detail provedení dilatační spáry mezi bloky betonáže

### 10.5. Odbedňovací pevnost

Pro bloky betonáže sekundárního ostění, které jsou po celém obvodu podepřeny horninovým masivem, je doporučená odbedňovací pevnost **3 MPa**. Odbedňovací pevnost se měří ve vrcholu klenby po odbednění čela bloku betonáže.

Při posunu a ustavení bednicího vozu na pozici nově betonovaného bloku betonáže je nutné věnovat zvýšenou pozornost způsobu utěsnění plechu pro napojení bloků betonáže na konci bednicího vozu, aby u nově odbedněného bloku betonáže nedocházelo k nadměrnému zatížení mladého betonu sekundárního ostění ve vrcholu klenby a vzniku trhlin (zpravidla eliptického tvaru) v oblasti spáry mezi bloky betonáže.

### 10.6. Podmínky pro betonáž a ošetřování betonu po odbednění

Při betonáži musí být zajištěny takové podmínky, aby nedocházelo k vysychání a prudkému ochlazení ostění. Při předpokládané rychlosti betonáže sekundárního ostění cca 4-5 bloků betonáže za 7 dnů je v okamžiku odbednění ostění zatěžováno poměrně vysokým hydratačním teplem. Proto je nutné okamžitě po odbednění zajistit ochranu ostění nejen proti vysychání, ale i proti teplotnímu šoku prudkým ochlazením.

V zimním období je nutné zajistit požadované podmínky pro dopravu betonové směsi a její teplotu po dobu dopravy i před uložením do bednicího vozu. V tunelu je nutné při betonáži zajistit požadovanou teplotu a omezit proudění chladného vzduchu buď uzavřením portálů nebo pomocí mobilních uzávěr v oblasti provádění betonáže a ošetřování betonu po odbednění.

## 10.7. Typy bloků betonáže, výklenky a niky v ostění

Kromě typických bloků betonáže a dvojici portálových pásů vybavení tunelu vyžaduje provádění následujících bloků betonáže:

- Blok s jednostranným záchranným výklenkem,
- Blok se sdruženým jednostranným záchranným výklenkem s šachtou na čištění drenáže,
- Blok s protilehlými výklenky se šachtami na čištění tunelové drenáže,

Jednotlivé typy bloků betonáže jsou uvedené v příloze Situace a vytyčovací výkres. Každý z typů výklenku má v dokumentaci dokladovaný odpovídající výkres tvaru.

Pro vyvedení kabelů k technologickému vybavení tunelu jsou v ostění vytvořeny niky. Bednění nik je z důvodů odbednění kónické a umožňuje plynulé vedení chrániček bez jejich přerušení po celém obvodu tunelu. Bednění nik se doporučuje v ostění ponechat i po odbednění jeho líce, aby nedošlo k otrhání hran.

Speciální úpravu z hlediska konstrukčního řešení i vlastností betonu vyžadují portálové bloky tunelu, neboť na těchto blocích je ukončena hydroizolační fólie. Tyto bloky betonáže jsou proto navrženy z betonu odolného proti průsakům. Tomu je nutno přizpůsobit dimenzování výztuže z hlediska přípustné šířky trhlin.

## 10.8. Vedení a upevnění chrániček v ostění

Pro vedení kabelů z kabelových šachet a příčné propojení kabelovodů situovaných pod služebními chodníky po obou stranách tunelové trouby slouží kabelové chráničky umístěné do konstrukce sekundárního ostění.

Pro vedení kabelů k nouzovému osvětlení je v ostění osazena vždy dvojice chrániček Ø50/41. Vedení chrániček se liší dle druhu bloku betonáže. V typickém bloku betonáže bez výklenků jsou chráničky ve středu bloku v dolní části zavedeny do niky v ostění. V horní části jsou chráničky vyvedeny opět do niky v ostění ve výšce 2,745 m nad hranou chodníku. V místě výklenků (záchranných výklenků i výklenků pro čištění drenáže) jsou chráničky vyvedeny z kabelové šachty umístěné před výklenkem a ostěním vedeny k nice v ostění umístěné ve středu bloku betonáže nad výklenkem (2,745 m nad hranou chodníku).

V obou portálových blocích je navrženo příčné převedení kabelů přes klenbu (propojení kabelovodů pod služebními chodníky). K převedení slouží dvojice chrániček Ø50/41 umístěná 1 m od začátku/konce tunelu. To umožňuje vizuální kontrolu chrániček před zabedněním čela bloku betonáže. Chráničky jsou vlevo ve směru staničení přerušeny v nice pro vypínač nouzové osvětlení. Ta je umístěna ve výšce 1,1 m nad hranou chodníku.

Chráničky v ostění jsou upevňovány na výztuž a bednění nik v ostění tak, aby nedošlo při betonáži k jejich uvolnění nebo zatečení betonové směsí.

## 10.9. Výplň vrchlíku klenby ostění

Při betonáži horní klenby sekundárního ostění není možné provést úplné vyplnění vrchlíku klenby. To je dáno principem plnění bedněního vozu betonovou směsí a postupem betonáže v raženém úseku

tunelu, kdy rubové bednění tvoří horninový masiv stabilizovaný primárním ostěním. Částečně lze velikost vzniklé dutiny eliminovat dovrchním postupem betonáže, vznik dutiny však nelze vyloučit. Tím dochází k oslabení tloušťky ostění a ve vyztužených úsecích tunelu k obnažení výztuže. Proto je nutné dutinu vyplnit dodatečně injektážní směsí na bázi cementu. Pro dodatečnou výplň vrchlíku klenby jsou v ostění při betonáži vytvořeny na délku bloku betonáže 4 ks injektážních otvorů. Výplň vrchlíku probíhá nejdříve po dosažení 28. denní pevnosti betonu sekundárního ostění. Postup vyplňování dutin je dovrchní, kdy je do injektážního otvoru nasazeno zařízení, které tlačí injektážní směs do okamžiku, než se začne objevovat u výše položeného injektážního otvoru. Následně je injektáž v otvoru ukončena, otvor je zaslepen a zařízení je posunuto k výše položenému otvoru. Tak je postupně výplň provedena v celé délce tunelové trouby.

Tlak injektážní směsi je max. 200 kPa (2 bary). Při vyšším tlaku by mohlo dojít k zatečení směsi do drenážního systému tunelu. V každém případě musí být při výplni vrchlíku horní klenby ostění drenážní potrubí v daném úseku proplachováno vodou a kontrolováno, jestli voda není směsí znečištěna. V případě zatečení směsi do bočních tunelových drenáží je nutné provést okamžité vyčištění. V opačném případě hrozí riziko úplného nebo částečného zneprůchodnění drenáží, což je vada opravitelná pouze za cenu poškození drenážního potrubí. V daném úseku je po vyfrézování zatvrdlé injektážní směsi drenážní systém zpravidla nefunkční. Složení směsi pro výplň vrchlíku klenby musí odpovídat požadavkům na pasivaci výztuže a zajištění únosnosti sekundárního ostění

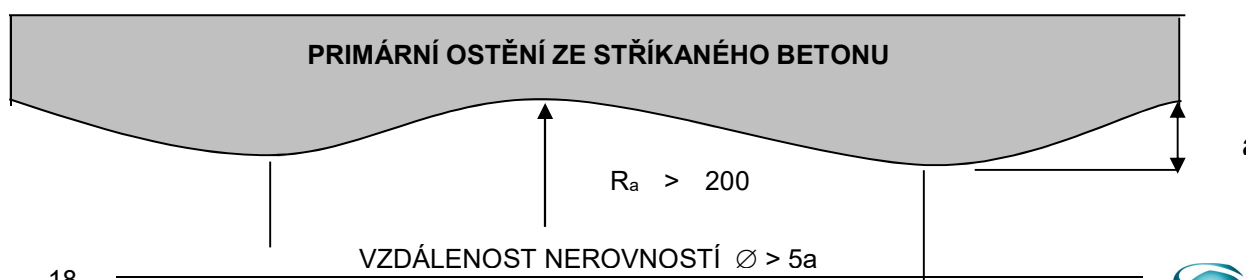
## 10.10. Přípustné odchylky od předepsané tloušťky ostění

### 10.10.1. Přípustné zvětšení tloušťky sekundárního ostění

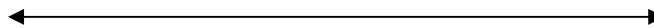
Při výplni nadvýrubů se před stříkaným betonem (zdlouhavý nástřik, spad) preferuje použití monolitického betonu sekundárního ostění. Volba výplně závisí na velikosti vyplňovaného prostoru a přípustného tvaru výrubu. Přípustná odchylka od projektované tloušťky sekundárního ostění je max. 150 mm (pokud realizační dokumentace tuto odchylku nesníží).

V případě, že by k nadvýrubu došlo v rámci celého bloku betonáže, může projektant RDS zvětšit odpovídajícím způsobem tloušťku sekundárního ostění a umožnit tak výplň nadvýrubů nad tuto tloušťku opět monolitickým betonem sekundárního ostění. Velikost přípustné odchylky od nově předepsané tloušťky sekundárního ostění max. 150 mm se však nemění.

Druhým současně platným kritériem je požadavek na zachování křivosti povrchu primárního ostění daný podmínkami pro instalaci hydroizolační fólie. Toto kritérium zajišťuje plynulý nárůst tloušťky ostění při výplni nadvýrubů monolitickým betonem sekundárního ostění bez prudkých změn, které by mohly být příčinou vzniku trhlin. Kontrola velikosti nadvýrubů je prováděna v rámci GTM při pasportizaci čelby a finálně laserovým skenováním líce primárního ostění před betonáží sekundárního ostění. Případné nerovnosti ostění musí být vyrovnány tak, aby splňovaly následující požadavky na rovinatost (Obr. 5):



kde:



$a$  je příčná nerovnost  
 $\varnothing \geq 5 a$  vzdálenost nerovností  
 $R_a \geq 200 \text{ mm}$  poloměr zakřivení nerovnosti  
Minimální poloměr zaoblení hran a lomů je 200 mm.

Obr. 5: Požadavky na rovinatost

#### 10.10.2. Přípustné lokální zmenšení tloušťky sekundárního ostění

Při provádění primárního ostění může dojít vlivem nedodržení stavebních tolerancí, přestřikání hlav IBO/SN kotev nebo větších než očekávaných deformací výrubu k situaci, kdy líc primárního zasahuje do prostoru určeného pro dodržení teoretické tloušťky sekundárního ostění. V rámci GTM bude před instalací hydroizolační fólie naskenován povrch primárního ostění, což umožní kontrolu jeho polohy vůči rubu sekundárního ostění. V případě, že primární ostění zasahuje do prostoru pro zajištění teoretické tloušťky sekundárního ostění, musí dojít k přeprofilování primárního ostění tak, aby byly požadavky na dimenze ostění zachovány. **Jakékoli oslabení teoretické tloušťky ostění je nepřípustné.**

#### 10.11. Nadvýšení líce ostění a stavební tolerance

V souladu se zněním čl. 3.37 (ČSN 737508) je využit prostor pojistného prostoru tunelu situovaného po obvodu ostění o šířce 300 mm (viz č. 6.3.4.3.3 ČSN 737508) na trvalé přetvoření tunelu a odchylky při výstavbě. Z tohoto důvodu není líc ostění oproti teoretickému líci nadvýšen.

### 11. POSTUP VÝSTAVBY

1. Po očištění základové spáry od volných úlomků horniny (nejlépe stlačeným vzduchem) budou nejprve pod patkami nebo spodní klenbou vybetonovány podkladní betony. Betonáž podkladního betonu musí být prováděna na základovou spáru bez stojící, nebo proudící vody. Úroveň základové spáry patek ostění je -1,30 m pod TK.
2. Na podkladní beton je sestavena armatura základových patek dle požadavků dokumentace. V místech průchodu drenáží (bloky betonáže 2 a 6) je nutné dbát zvýšené pozornosti, armaturu rozmístit tak, aby byly minimalizovány prostřihy nosné výztuže.
3. Následně budou vybetonovány základové patky. Předpokládá se využití základových pasů klenby jako podkladu pro kolejnice pro bednicí vůz, který bude přesunut od výjezdového k vjezdovému portálu, odkud bude začínat betonáž horní klenby. Z toho důvodu je nutné vybetonovat základové pasy v celé délce tunelu. Výztuž bude v rámci bloku betonáže délky 10 m propojena podle požadavků na ochranu proti účinkům bludných proudů s vyvedením do dalšího bloku betonáže podle výkresové dokumentace.
4. Po betonáži patek musí být provedena boční drenáž a zabetonována mezerovitým betonem s úpravou pro ukončení hydroizolační fólie na úrovni dna drenáží. Poté lze teprve pokládat izolaci tunelu. Upozorňujeme na pečlivé zatažení hydroizolační fólie do připravené spáry podél patek tunelu

a zalití cementovým mlékem. Při nekvalitním provedení hrozí zabetonování mezerovitého betonu i drenážního systému, jehož sanace ve velmi nákladná a časově náročná.

5. Na patky tunelu jsou uchyceny kolejnice pro pojezd bednicího. Upevnění kolejnic musí odpovídat požadavkům výrobce bednění a musí zajišťovat přesnou vertikální i horizontální polohu bednicího vozu. Osazování izolace se provádí speciálním vozem pojíždějícím po téže koleji. Po vyrovnání a ustavení koleje bude prováděna izolace a poté s pomocí armovacího vozu lze přistoupit k montáži samonosných rámců a vázání vnějších a vnitřních sítí na předem připravené rámy.
6. Při sestavování samonosné armatury sekundárního ostění je třeba dbát zvýšené opatrnosti, aby nebyla porušena hydroizolační membrána. Výztuž bude v rámci bloku betonáže délky 10 m propojena podle požadavků na ochranu proti účinkům bludných proudů s vyvedením do dalšího bloku betonáže podle výkresové dokumentace.
7. Je nutné zkontrolovat a správně zajistit chráničky nouzového osvětlení a niky nouzového osvětlení. U portálových bloků se nesmí zapomenout na instalaci chráničků pro převedení kabelů nouzového osvětlení. Je nutné zkontrolovat jejich polohu a zajistit jejich zaslepení tak, aby do nich při betonáži nezateklo cementové mléko. Nastavování chráničků v ostění je nepřípustné.
8. Ustavení bednicího vozu. V blocích betonáže 2, 4, 6, 8 je nutné přidat k bednicímu vozu díly na bednění výklenků. U portálových bloků betonáže je nutné doplnit vnější bednění na začátku/konci tunelu. Do vnějšího čela bednění portálových bloků je nutné vložit 3D matici imitující kamenný obklad.
9. Betonáž horní klenby musí být prováděna tak, aby byla zachována průběžnost příčných spár patek a horní klenby mezi jednotlivými bloky betonáže.
10. Časový odstup betonáže základových konstrukcí a horní klenby vyplývá jednak z požadavku na dostatečnou únosnost základu pro pojezd bednicího vozu, jednak z logistických požadavků zhotovitele. Dokumentace předpokládá, že základové konstrukce budou provedeny s takovým předstihem, že bude automaticky splněn požadavek dostatečné únosnosti základu.
11. Postup betonáže se řídí technologickým postupem prací zhotovitele, který musí zohledňovat pokyny výrobce bednění (rychlost plnění, přípustné odchylky symetrie hladin betonové směsi apod.). Pevnost betonu se měří správně kalibrovaným Schmidtovým kladivem v plnicích oknech bednicího vozu a na přístupném povrchu betonu ve vrcholu horní klenby. Na základě vyhodnocení pevnosti betonu probíhá odbednění klenby.
12. Po odbednění čela bloku je možné doskládat výztuž následujícího bloku betonáže.
13. Po odbednění je nutné zajistit ošetřování betonu před poměrně vysokým hydratačním teplem. Proto je nutné okamžitě po odbednění zajistit ochranu ostění nejen proti vysychání, ale i proti teplotnímu šoku prudkým ochlazením.

## 12. KONTROLNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

O odběru, výrobě vzorků a o výsledcích kontrolních zkoušek předepsaných technickými předpisy nebo TKP vede zhotovitel v laboratoři zhotovitele dokumentaci a přehlednou evidenci tak, aby byla možná přesná identifikace místa a času odběru vzorku nebo provedené zkoušky (měření), aby bylo



možno zjistit rozhodující okolnosti, které ovlivňují výsledky zkoušek (měření). To se týká i všech laboratoří staveništních, mobilních a ve výrobnách prvků pro stavby. Tuto evidenci poskytuje zhotovitel na vyžádání správci stavby a je povinen ji vést podle jeho požadavků (např. v grafické úpravě s vyznačením polohy a výšky místa odběru vzorku). Přehledná evidence (záznamy o odběru všech odebraných vzorků a výsledky všech provedených kontrolních zkoušek a měření) je vedena v samostatném laboratorním deníku, který je samostatnou přílohou stavebního deníku. Provádí-li zkoušky na stavbě více laboratoří, vede každá takový laboratorní deník. Kopie laboratorního deníku jsou předávány správci stavby v termínech dle požadavků správce stavby, obvykle 1x měsíčně, který potvrdí převzetí svým podpisem a datem.

Průkazní a kontrolní zkoušky probíhají podle požadavků uvedených v předpise SŽDC TKP3-17 Beton pro konstrukce.

### **13. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Během stavby musí být dodrženy předpisy pro bezpečnost práce a ochranu zdraví při provádění stavebních prací. Především je třeba respektovat základní požadavky dle ustanovení Vyhlášky č. 48/1982Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů a Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Při těžbě i ukládání zemin musí zhotovitel zvolit takovou techniku, aby nedošlo k překročení zákona č. 258/2000 Sb. a nařízení vlády č. 502/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Stroje a vozidla musí být v řádném technickém stavu, aby nedocházelo k úniku znečišťujících látek, zvláště olejů a pohonných hmot. Při provádění prací je nutno dodržovat technologické postupy a bezpečnostní opatření uvedená ve vyhlášce Českého úřadu bezpečnosti práce č. 363/2005 Sb. O bezpečnosti práce a tech. zařízení při stavebních pracích. Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci se škodlivými látkami a následně při zneškodňování odpadů postupovat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. a jeho prováděcími předpisy.

Jestliže se při provádění zemních prací vyskytnou nálezy, u kterých nelze vyloučit že jde o nálezy historické, archeologické, paleontologické nebo geologické, o minerální prameny nebo jiné důležité nálezy veřejného zájmu, postupuje se podle zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon) ve znění prováděcích předpisů.

Požární bezpečnost pracoviště musí být zajištěna ve smyslu zákona č.133/1985 Sb. ve znění zákona č.203/1994 Sb. a vyhlášky č.21/1996 Sb.

Zaměstnanci musí používat předepsané osobní ochranné pracovní prostředky dle směrnice vypracované na základě vyhlášky č.204/1994 Sb. MPSV. Zaměstnanci musí být před zahájením prací seznámeni s technologickým postupem a s příslušnými bezpečnostními předpisy.

Důsledně musí být provedeno opatření pro zamezení vstupu nepovolaných osob na staveniště. Dodavatel je především povinen zabezpečit všechny výkopy proti pádu osob a chránit zdroje a rozvody elektrické energie proti dotyku osob.

Strojní zařízení musí být dodáno v souladu s příslušnými bezpečnostními předpisy a platnými normami. Při provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat všechny normy, směrnice a pokyny

výrobce zajišťující bezpečný provoz. Obsluhovatel musí mít k dispozici příslušné ochranné oděvy a pomůcky.

Všechny zabudované materiály musí splňovat ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., ve znění zákona č. 347/1992 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. Při těžbě i ukládání zemin musí zhotovitel zvolit takovou techniku, aby nedošlo k překročení nejvyšších přípustných hodnot hluku a vibrací. Stroje a vozidla musí být v řádném technickém stavu, aby nedocházelo k úrazům a únikům znečišťujících látek.

Ekologické aspekty provádění prací a jejich negativních vlivů na životní prostředí upravuje zákonné opatření, které vymezuje základní pojmy a stanoví zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů (zákon č. 17/1992 Sb., zákon č. 244/1992 Sb., zákon č. 439/1992 Sb., úplné znění zákona č. 44/88 Sb.).

## 14. NORMY, VYHLÁŠKY A PŘEDPISY

### 14.1. Normy

- ČSN 01 3419 Výkresy ve stavebnictví. Vytyčovací výkresy staveb (účinnost: 06/1988).
- (72 1005) ČSN EN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování, popis a klasifikace hornin (účinnost 05/2018).
- (72 1147) ČSN EN 12371 Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení mrazuvzdornosti (účinnost: 09/2010).
- ČSN 72 1860 Kámen pro zdivo a stavební účely (účinnost: 01/1969), změny: a 05.77, b 08.87, Z3 03.06.
- ČSN 73 0031 ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí (účinnost 08/2016);
- (73 0035) ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (účinnost: 04/2004).
- (73 0036) ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby (účinnost: 10/2006).
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce (účinnost: 01/1992); oprava 1 05/1998, změna Z1 07/2010.
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení (účinnost: 01/1993).
- ČSN 73 0212-4 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty (účinnost: 07/1994).
- (73 0411) ČSN ISO 4463-1 až 3 Měřicí metody ve výstavbě – Vytyčování a měření – Část 1 až 3 (účinnost: 07/1999).
- ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky (účinnost: 08/2002).



- ☞ ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky (účinnost: 08/2002).
- ☞ (731000) ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla (účinnost: 10/2006).
- ☞ (731000) ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy (účinnost: 04/2008).
- ☞ (73 1301) ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím (účinnost: 05/2020).
- ☞ (73 1302) ČSN EN 12390-8 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou
- ☞ ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí (účinnost: 06/2012).
- ☞ (73 2400) ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí (účinnost: 07/2010).
- ☞ (73 2403) ČSN EN 206+A2 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (účinnost: 11/2021).
- ☞ (73 2431) ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton – Část 1: Definice, specifikace a shoda (účinnost: 03/2023).
- ☞ (73 2431) ČSN EN 14487-2 Stříkaný beton – Část 2: Provádění (účinnost: 07/2007).
- ☞ (73 6124) ČSN 73 6124-2 Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelovaných hydraulickými pojivy – Část 2: Mezerovitý beton (účinnost: 04/2008).
- ☞ (73 6133) ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (účinnost: 03/2010).
- ☞ ČSN 73 7508 Železniční tunely (účinnost: 10/2002).
- ☞ (80 6156) ČSN EN 13256 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při stavbě tunelů a podzemních staveb (účinnost: 01/2018).
- ☞ (80 6165) ČSN EN 13491 ED.2 Geosyntetické izolace – Vlastnosti požadované pro použití jako hydroizolace při stavbě tunelů a podzemních konstrukcí (účinnost: 07/2018).

## 14.2. Zákony

- ☞ Zákon č. **44/1988 Sb.**, o ochraně a využití nerostného bohatství, (horní zákon), ve znění účinném k 1.7.2017.
- ☞ Zákon č. **61/1988 Sb.**, o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění účinném k 1.7.2017.
- ☞ Zákon č. **183/2006 Sb.**, o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění účinném k 1.7.2023, platné do 31.12.2023.
- ☞ Zákon č. **17/1992 Sb.**, o životním prostředí, ve znění účinném k 1.7.2017.
- ☞ Zákon č. **114/1992 Sb.**, o ochraně přírody a krajiny, ve znění účinném k 1.2.2022.
- ☞ Zákon č. **100/2001 Sb.**, o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění účinném k 1.2.2022.
- ☞ Zákon č. **334/1992 Sb.**, o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění účinném k 1.2.2022.
- ☞ Zákon č. **266/1994 Sb.**, o drahách, ve znění účinném k 1.7.2023.

- ☞ Zákon č. **133/1985 Sb.**, o požární ochraně, ve znění účinném k 1.7.2023.
- ☞ Zákon č. **258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví, ve znění účinném k 1.10.2023.
- ☞ Zákon č. **185/2001 Sb.**, o odpadech, ve znění účinném k 1.1.2021.
- ☞ Zákon č. **262/2006 Sb.**, zákoník práce, ve znění účinném k 1.7.2023.
- ☞ Zákon č. **309/2006 Sb.**, o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění účinném k 1.7.2022.

### 14.3. Vyhlášky

- ☞ Vyhláška č. **177/1995 Sb.** Stavební a technický řád drah.
- ☞ Vyhláška ČÚBP č. **48/1982 Sb.**, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.
- ☞ Vyhláška ČBÚ č. **72/1988 Sb.**, o používání výbušnin, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 173/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 99/1995 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 341/2001 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 338/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 199/2006 Sb. a vyhlášky ČBÚ č. 289/2015 Sb.
- ☞ Vyhláška ČBÚ č. **104/1988 Sb.**, o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 242/1993 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 434/2000 Sb. a vyhlášky č. 299/2005 Sb.
- ☞ Vyhláška ČBÚ č. **22/1989 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 477/1991 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 3/1994 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 54/1996 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 109/1998 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 434/2000 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 330/2002 Sb., vyhlášky č. 141/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 282/2007 Sb., vyhlášky č. 361/2009 Sb., vyhlášky č. 35/2010 Sb., vyhlášky č. 176/2011 Sb., vyhlášky č. 124/2022 Sb. a vyhlášky č. 124/2022 Sb. (část).
- ☞ Vyhláška ČBÚ č. **26/1989 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 8/1994 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 236/1998 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 434/2000 Sb., vyhlášky č. 142/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 240/2009 Sb. a vyhlášky č. 124/2022 Sb.
- ☞ Vyhláška ČBÚ č. **99/1992 Sb.**, o zřizování, provozu, zajištění a likvidaci zařízení pro ukládání odpadů v podzemních prostorech, ve znění vyhlášky č. 300/2005 Sb.
- ☞ Vyhláška ČBÚ č. **327/1992 Sb.**, kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při výrobě a zpracování výbušnin a o odborné způsobilosti pracovníků pro tuto činnost, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 340/2001 Sb. a vyhlášky č. 216/2017 Sb.
- ☞ Vyhláška MŽP č. **395/1992 Sb.**, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- ☞ Vyhláška ČBÚ č. **435/1992 Sb.**, o důlně měřické dokumentaci při hornické činnosti a některých činnostech prováděných hornickým způsobem, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 158/1997 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 382/2012 Sb.

- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **4/1994 Sb.**, kterou se stanoví požadavky na provedení a stavbu objektů a zařízení pro rozvod a izolaci větrů a uzavírání důlních děl, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 90/2003 Sb. a vyhlášky č. 176/2011 Sb.
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **15/1995 Sb.**, o oprávnění k hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, jakož i k projektování objektů a zařízení, které jsou součástí těchto činností ve znění vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 380/2012 Sb.
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **99/1995 Sb.**, o skladování výbušnin, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 342/2001 Sb., vyhlášky č. 200/2006 Sb. a vyhlášky č. 12/2017 Sb.
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **55/1996 Sb.**, o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, ve znění vyhlášky č. 238/1998 Sb., vyhlášky č. 144/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 265/2012 Sb., vyhlášky č. 124/2022 Sb. a vyhlášky č. 124/2022 Sb. (část).
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **447/2001 Sb.**, o báňské záchranné službě, ve znění vyhlášky č. 87/2006 Sb., vyhlášky č. 379/2012 Sb. a vyhlášky ČBÚ č. 305/2015 Sb.
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **447/2002 Sb.**, o hlášení závažných událostí a nebezpečných stavů, závažných provozních nehod (havárií), závažných pracovních úrazů a poruch technických zařízení.
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **392/2003 Sb.**, o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihací a plynová při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky č. 282/2007 Sb. a vyhlášky č. 75/2017 Sb.
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **415/2003 Sb.**, kterou se stanoví podmínky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při svislé dopravě a chůzi, ve znění vyhlášky č. 571/2006 Sb.
- ▣ Vyhláška ČBÚ č. **298/2005 Sb.**, o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 240/2006 Sb., vyhlášky č. 378/2012 Sb., a vyhlášky č. 549/2020 Sb.
- ▣ Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. **601/2006 Sb.**, kterou se zrušuje vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, ve znění vyhlášky č. 363/2005 Sb., a vyhláška č. 363/2005 Sb., kterou se mění vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- ▣ **NV č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění účinném k 1.5.2016.
- ▣ **NV č. 362/2005 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, účinnost od 19. 9. 2005.
- ▣ **NV č. 272/2011 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (NV 217/2016, 241/2018, 433/2022).

#### 14.4. Závazné předpisy správy železnic

- ▣ SŽ Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, účinnost od 1. 1. 2021
- ▣ SŽDC S3 Železniční svršek (změna č. 4, účinnost od 1. 3. 2021)

- ☞ SŽ S4 Železniční spodek, účinnost od 1. 1. 2021
- ☞ SŽDC S6 Správa tunelů, účinnost od 15. 9. 2018
- ☞ Vzorový list, světlý tunelový průřez jednokolejného tunelu, schváleno č. j. S 65027/09 – OTH ze dne 17. 2. 2010, účinnost od 1. 3. 2010.

## 14.5. Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

- ☞ Kapitola 1 Všeobecně, účinnost 06/2022
- ☞ Kapitola 3 Zemní práce, účinnost 07/2008
- ☞ Kapitola 17 Beton pro konstrukce, účinnost 06/2022
- ☞ Kapitola 18 Betonové mosty a konstrukce, účinnost 06/2022
- ☞ Kapitola 20 Tunely, účinnost 01/2002
- ☞ Kapitola 22 Izolace proti vodě, účinnost 07/2022
- ☞ Kapitola 24 Zvláštní zakládání, účinnost 12/2003
- ☞ Kapitola 25 Protikoroze ochrana úložných zařízení a konstrukcí,
  - ☞ Část A – Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy, účinnost 09/2018
  - ☞ Část B – Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi, účinnost 11/2001

## 15. SEZNAM PŘÍLOH DOKUMENTACE

### Seznam příloh

Akce:	Rekonstrukce Dolnolučanského tunelu v trati Liberec - Harrachov
-------	---

SO 11-40-01	Dolnolučanský tunel
SO 11-40-01.04	Železobetonové ostění tunelu

S-kód:	5513520033	Označení	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Číslo objektu:	SO 11-40-01	Den	27	16								
Zhotovitel SO:	SAGASTA s. r. o.	Měsíc	10	01								
Projektový stupeň:	Dokumentace pro provádění stavby	Rok	23	24								

Část	č. p.	Název	Měřítko	Revize příloh dokumentace									
<b>1</b>		<b>Technická zpráva</b>											
	001	Technická zpráva	-	X	X								
<b>2</b>		<b>Výkresová část</b>											
	001	Situace	1:200	X	-								
	002	Podélný řez	1:200	X	-								
	003	(neobsazeno)	-										
	004	GSK - Typický profil	1:100	X	-								
	005	GSK - Záchranný výklenek	1:100	X	-								
	006	GSK - Vstříčné výklenky	1:100	X	-								
	007	Výkres tvaru - Portálový blok	1:50	X	-								
	008	Výkres tvaru - Typický blok	1:50	X	-								
	009	Výkres tvaru - Záchranný výklenek	1:50	X	-								
	010	Výkres tvaru - Vstříčné výklenky	1:50	X	-								
	011	Schéma výztuže - Typický blok	1:50	X	-								
	012	Schéma výztuže - Záchranný výklenek	1:50	X	-								
	013	Schéma výztuže - Vstříčné výklenky	1:50	X	-								
	014	Schéma výztuže - Portálový blok	1:50	X	-								
<b>3</b>		<b>Výpočty</b>											
	001	Statický výpočet	-	X	-								
<b>4</b>		<b>Výkaz výměr</b>											
	001	Výkaz výměr	-	X	-								
	002	Soupis prací	-	X	-								