



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

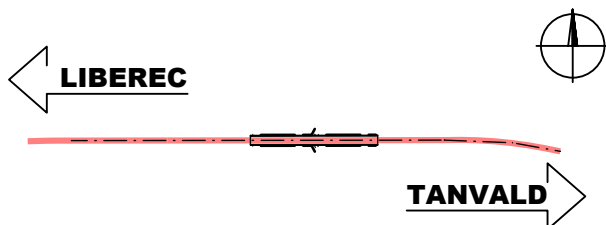
Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



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



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



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



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: D.2.1.7	
Název objektu/dílní části:	DOLNOLUČANSKÝ TUNEL 01 VÝKOPY A ZAJIŠTĚNÍ SVAHŮ	Označení objektu/komplexu: SO 11-40-01	
Název přílohy:	TECHNICKÁ ZPRÁVA	Číslo přílohy (typ/pořadí): 1.001	
Název dílní části přílohy:			
Odpovědný projektant: Ing. Libor Mařík	Zpracovatel přílohy: Ing. Petr Lapiš	Měřítko: - Formáty: 26 x A4	Stupeň dokumentace: DSP+PDPS
Kraj: Liberecký	Katastrální území: Lučany nad Nisou [688258]	TUDU: 167114	Smluvní datum zpracování: 10/2023

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 1	- 1 - 0 0 1	- 0 0 1

OBSAH

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.1 Identifikační údaje stavby.....	3
1.2 Členění objektu na podobjekty.....	3
1.3 Kontaktní údaje	4
2 POUŽITÁ TERMINOLOGIE.....	5
2.1 Tunelová obezdívka.....	5
2.2 Tunelové ostění.....	5
2.3 Tunelový metr	5
3 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU.....	5
4 PŘEDMĚT PROJEKTU A STRUČNÝ POPIS ŘEŠENÍ	6
5 PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ	7
6 SMĚROVÉ A VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ, TUNELOVÉ PÁSY	7
6.1 Vedení trasy.....	7
6.2 Bloky betonáže, tunelové pásy	7
7 ZMĚNY OPROTI ZÁMĚRU PROJEKTU.....	8
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	8
8 MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
8.1 Přírodní poměry	8
8.1.1 Geomorfologie	8
8.1.2 Geologie.....	9
8.1.3 Hydrogeologie.....	9
8.1.4 Klima a pedologie	9
8.1.5 Zemětřesení.....	9
8.1.6 Důlní díla, sesuvy, ochranná pásma vodních zdrojů	10
8.2 Geotechnické zhodnocení	10
8.2.1 Zemní práce.....	10
8.2.2 Podzemní voda	11
9 POUŽITÉ MATERIÁLY A POŽADAVKY NA KVALITU	11
9.1 Stříkaný beton	11
9.1.1 Druh betonu primárního ostění	12
9.1.2 Požadavky na nárůst pevnosti v čase	12
9.2 Kotvy typu SN (cement, event. chemické směsi)	14
9.3 Kotvy IBO	15

9.4 Cementová zálivka SN kotev.....	15
9.5 Vysokopevnostní síť	16
10 POSTUP VÝSTAVBY	16
11 OCHRANA ZÁKLADOVÉ SPÁRY A ODVODNĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY	17
12 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ.....	17
13 NORMY, VYHLÁŠKY A PŘEDPISY	19
13.1 Normy	19
13.2 Zákony	20
13.3 Vyhlášky	20
13.4 Závazné předpisy správy železnic.....	22
13.5 Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah	22
14 SEZNAM PŘÍLOH DOKUMENTACE	24

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce Dolnolučanského tunelu v trati Liberec – Harrachov
Stavební objekt:	SO 11-40-01 Dolnolučanský tunel
Podobjekt:	SO 11-40-01.01 Výkopy a zajištění svahů
Stavební úsek:	TUDU 167114 Nová Ves nad Nisou – Smržovka
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)
Charakter stavby:	Liniová stavba, rekonstrukce a modernizace
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Železniční trať Liberec – Tanvald – Harrachov, traťový úsek Jablonecké Paseky – Lučany nad Nisou
Kraj:	Liberecký
Okres:	Jablonec nad Nisou
Městský úřad:	Lučany nad Nisou
Katastrální území:	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 Rozšíření a zajištění výrubu
- 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:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 Stavební správa západ Sokolovská 1955/278 190 00 Praha 9
Zástupce investora:	Ing. Jiří Záruba SŽ – Stavební správa západ Budova Diamond Point, Ke Štvanici 656/3 186 00 Praha 8 – Karlín mob. +420 725 501 038 e-mail: zaruba@spravazeleznic.cz
Projektant:	Sdružení „SAGAMB Liberec – Tanvald“ Novodvorská 1010/14 142 00 Praha 4 tel. +420 261344100 e-mail: Info@sagasta.cz
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Libor Mařík Sagasta, s.r.o. Novodvorská 1010/14 142 00 Praha 4 mob. +420 605 707 767 e-mail: libor.marik@sagasta.cz

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 pasech 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 pasech v důsledku zvětvávání postupně rozpadá. Tunelové pasy 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. Průjezdny 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 V₁₃₀.

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 č. **SO 11-40-01.01 Výkopy a zajištění svahů**.

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 průjezdny 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 nutnou úpravu tvaru skalních zářezů v oblasti portálů tunelu. V rámci rekonstrukce tunelu bude částečně demontován stávající systém zajištění skalních svahů (vysokopevnostní síť, gabionová zeď apod.) a skalní svahy budou s minimálním zásahem rozšířeny tak, aby vznikl dostatečný prostor pro výstavbu hloubených úseků tunelu do falešného primárního ostění v délce cca 4,5 m na obou portálech. Toto rozšíření skalních svahů pak bude dále umožňovat i umístění konstrukcí odvodnění tunelu (šachty a drenážní potrubí) a technologického vybavení cca 2,0 m před portálem nového tunelu. Dočasně demontované síť budou po skončení výkopových prací opět

aktivovány pomocí horninových svorníků a kotevních lan a dále budou tvořit trvalé zajištění nového tvaru skalních svahů.

Tunel bude přeprofilován pro tunelový průjezdný průřez TPP dle ČSN 73 7508 bez elektrizačního nástavce, vč. kinematického obrysu pro vozidla GC dle ČSN 73 6320 a pojistného prostoru 300 mm dle ČSN 73 7508. Podle zastižených geotechnických podmínek může být pro rozšíření profilu použito mechanické rozpojování nebo i trhací práce.

Stabilizační nástřik bude ze stříkaného betonu C20/25-X0 tloušťky 100 mm.

5 PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

- Stavebně geologické posouzení Dolnolučanského tunelu a přilehlých předzářezů, Geotest 06/1989
- Rekonstrukce trati Liberec – Tanvald, SO 06–11–03 Dolnolučanský tunel, stabilizace skalních struktur, Valbek 03/2013
- Záměr projektu investiční akce Rekonstrukce Dolnolučanského tunelu v trati Liberec – Harrachov, SAGASTA s.r.o., schválen CK MD 29.11.2022
- Místní šetření a fotodokumentace
- Dolnolučanský tunel, skenování portálů a líce ostění, Hrdlička 02/2021
- Dolnolučanský tunel, skenování předportálových skalních zářezů, Hrdlička 05/2023
- Stavebnětechnický průzkum, Tesia 06/2023

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 výjezdový 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 výjezdového k vjezdovému portálu ve směru staničení v TM. **Číslo 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.

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 projektové dokumentaci pro provádění stavby 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 mít stejný tvar a tloušťku jako v ražených částech tunelu, ale budou provedeny z betonu odolného proti průsakům. Na koncích portálových bloků bude vytvořen „límeč“ výšky 400 mm a šířky 500 mm, který bude součástí bloku. Zásyp bude proveden pomocí popílkocementu, 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 použit stejný bednicí vůz.

8 MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Tato kapitola rekapituluje především závěry doplňkového stavebnětechnického průzkumu provedeného firmou Tesia v 06/2023 se zohledněním stavebně geologického posouzení provedeného firmou Geotest v 06/1989.

8.1 Přírodní poměry

8.1.1 Geomorfologie

Z pohledu geomorfologického členění spadá zájmové území do geomorfologické subprovincie Krkonoško-Jesenické, provincie Krkonošská oblast, celku Jizerské hory a podcelku Jizerská hornatina.

Trať v zájmové lokalitě protíná plochá záda Paseckého vrchu s vyvinutou zárovňovou plošinou v přibližné šířce 80 m. V podélném směru je plošina skloněna v rozsahu 1° - 3° v severním směru. Ve směru kolmém se sklon ze střední části přibližuje k 5°. Vodorovná část dosahuje v prostoru tunelu přibližné šířky 30 m. Sklon úbočí v západním směru dosahuje 10° a ve východním směru 13°. Důsledkem mírných sklonů úbočí jsou předzářezové úseky táhlé a dosahují hloubky až 21 m.

8.1.2 Geologie

Dolnolučanský tunel vede přes západní část Krkonošsko-jizerského žulového masivu. Stratigraficky se řadí do algonkického a staropaleozoického věku. Žulový masiv je petrograficky homogenní, složený převážně z hrubě až středně zrnitých žul. Hlavní horninotvorné minerály představují křemen, draselný živec, plagioklas a biotit. Vedlejší minerální součásti tvoří muskovit a amfibolit. Žulový masiv je součástí Krkonošsko-jizerského krystalinika, porušeného mnoha plochami nespojitosti. Jedná se o převážně mladou diskontinuitní strukturu pokřídového věku, založenou v průběhu variské až kaledonské orogeneze. Nejznámější zlomy ve směru SV-JZ jsou v oblasti Dolnolučanského tunelu méně významné. Četnější poruchy zjištěné v předzářezech tunelu mají směr SV-JZ, méně S-J. V rámci Krkonošsko-jizerského krystalinika jsou považovány za poruchy podružné.

Kvarterní pokryv tvoří zvětraniny žuly. V důsledku zvětrávacích procesů se žuly rozkládají na písčité eluvium. Vrchní horizont eluviální vrstvy postupně přechází do vrstvy deluviálních sedimentů svahových písčitých hlín. Nejsvrchnější vrstva kvartérního pokryvu je tvořena antropogenními navážkami. Hloubka zóny zasažené zvětráváním je v důsledku množství přítomných poruch proměnná. Zvětrávací proces postupuje přes poruchu rychleji a do značných hloubek. Stupeň narušení horniny je vysoký. Bloky zdravé horniny se ve stěnách předzářezových úseků vyskytují jen zřídka, převládá zejména hornina zvětralá a navětraná. V určitých částech předzářezových úseků je hornina zcela rozložena po celé výšce stěn.

8.1.3 Hydrogeologie

Oblast se řadí v základní vrstvě k hydrogeologické rajonizaci 6413 Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika.

Hydrogeologické podmínky lze popsat jako mírné. Zájmové území nevyniká vysokým objemem podzemních vod. Výskyt vody lze zaznamenat hlavně během období bohatých na srážky, a to jen v systému poruch a puklin – puklinová propustnost a mělký oběh podzemních vod. Z chemické perspektivy se jedná o vody málo mineralizované, s nízkou tvrdostí, které se mohou projevit jen mírně agresivními účinky na betonové konstrukce. Severně od tunelu protéká Lužická Nisa. Tunel se nenachází v záplavovém území.

8.1.4 Klima a pedologie

Podle klimatické klasifikace náleží zájmová lokalita do mírně chladného, vlhkého klimatického regionu (MCH). Z pedologického hlediska jsou přítomny kambizemě dystrické, podzoly a kryptopodzoly převážně na mírných svazích s jižní expozicí (jihozápadní až jihovýchodní) nebo se západní či východní (jihozápadní až severozápadní či jihovýchodní až severovýchodní) a celkovým obsahem skeletu 25–50 %. Jedná se o půdy hluboké až středně hluboké v mírně chladném klimatickém regionu a produkčně málo významné, bodová výnosnost této půdy je na stupnici od 6 do 100 vyjádřena hodnotou 16. V tunelové části se nevyskytují.

8.1.5 Zemětřesení

Zemětřesení (ČSN EN 1998) – Podle mapy seismických oblastí ČR, dle ČSN EN 1998-1, spadá zájmové území do seismických oblastí s referenčním zrychlením a_{gR} 0,04 g. Podle NA 2.8. článku 3.2.1. výše uvedené normy se za případy velmi malé seismicity, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN

1998-1, v ČR považují takové oblasti, kdy hodnota a_{gR} , použitého pro výpočet seismického zatížení, není větší než 0,05 g.

8.1.6 Důlní díla, sesuvy, ochranná pásma vodních zdrojů

V zájmové oblasti nejsou evidována důlní díla a poddolování.

V širším okolí se nevyskytují svahové nestability – sesouvání.

Zájmová oblast se nenachází v ochranném pásmu vodního zdroje.

8.2 Geotechnické zhodnocení

Dolnolučanský tunel byl vyražen v granitu (liberecká žula), který vykazuje variabilní stupeň narušení a zvětrávání jak ve vertikálním, tak horizontálním směru. Skalní masiv je budován převážně hrubozrnnými granity, místy proráženými pegmatity odpovídajícími granitoidní hornině a aplitickými leukokrátiními, intenzivně rozpukanými žilami.

Celkově lze horninový masiv charakterizovat jako horninu třídy R4 a R3 (ČSN P 73 1005), méně pak byly zjištěny i polohy s pevností R2. V rámci skalního masivu bylo zjištěno střídání kvality horniny v subvertikálních „pásech“ se skokovými změnami pevnosti a míry zvětrávání.



8.2.1 Zemní práce

Zastižené horniny nad hranicí současného výrubu jsou z pohledu klasifikace tříd rozpojitelnosti a těžitelnosti (ČSN 73 6133) řazeny do třídy II., kde pro těžbu a rozpojování horniny bude nutné použít speciální rozpojovací mechanismy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva). Bude možné využít i trhací práce, pokud to bude z hlediska výsledné fragmentace anebo hospodárnosti výhodné. Částečně jsou tyto horniny zařazeny do třídy III., kdy bude nejspíše nutné použít trhací práce, pokud nebude z technologické nutnosti nebo např. ohrožení okolní výstavby nutno použít kladiva, rozrývače nebo jiné technologie. Z hlediska vrtatelnosti pro kotevní vrty se jedná o třídu III.

8.2.2 Podzemní voda

Chemismus podzemních a povrchových vod reflektuje chemismus podložních hornin. Dle ČSN EN 206+A1 vytvářejí analyzované vody slabě agresivní prostředí XA1 z důvodu přítomnosti agresivního CO₂, místy v kombinaci s mírně sníženým pH. Podzemní i povrchová voda působí jako velmi agresivní prostředí na ocel.

9 POUŽITÉ MATERIÁLY A POŽADAVKY NA KVALITU

9.1 Stříkaný beton

Stabilizační nástřík tl. 100 mm je tvořen betonem **C20/25-X0**. Návrh receptury směsi stříkaného betonu, způsob provádění a zkoušení musí být v souladu s dokumentem "Zásady pro používání stříkaného betonu" pracovní skupiny pro stříkaný beton Českého tunelářského komitétu ITA/AITES, ČTuK 2003. Od normového betonu se liší zvýšenými požadavky na nárůst pevnosti v čase v počátečním stádiu po nástřikání ostění.

Minimální hodnota krychelné zaručené pevnosti **v tlaku po 3 dnech** je ze statického hlediska požadována **11,7 MPa**. Doporučený nárůst pevnosti v tlaku v prvních 24 hodinách po nástřiku je uveden v grafu. Nárůst pevnosti v prvních minutách po nástřiku ovlivňuje jednak schopnost nanášet vrstvy betonu potřebné tloušťky i ve vrcholu tunelu, jednak má vliv na prašnost a spad při vlastním nástřiku. Ostění je prováděno po "technologicky podmíněných" vrstvách, jejichž tloušťka je dána navrženým technologickým postupem v jednotlivých TTV a s ohledem na okamžitou stabilitu líce výrubu (první nástřík líce výrubu – pokud je nutný, osazení první vrstvy sítí a příhradových rámců, zastříkání příhradových rámců a případné osazení druhé vrstvy sítí, dostříkání do projektované tloušťky primárního ostění). Časový interval mezi nástřikem těchto vrstev ostění je v řádu desítek minut. K dalšímu rozvrstvení může dojít i v rámci jednotlivých technologicky podmíněných vrstev ostění. Příliš rychlý nárůst pevnosti betonu v prvních okamžicích po nástřiku vede k tomu, že vzhledem ke značnému obvodu výrubu tunelu a s tím spojenou dobou nástřiku jedné technologicky podmíněné vrstvy ostění není možno beton patřičně ztuhnout a vytvořit homogenní vrstvu ostění. Dále dochází ke zvýšení spadu hrubší frakce kameniva, která se jen obtížně spojuje s již nástřikanou a částečně zatvrdlou vrstvou stříkaného betonu. Snahou je tomuto jevu zabránit a vytvořit homogenní vrstvu betonu. Proto musí být nárůst pevnosti betonu v prvních minutách po nástřiku takový, aby po dvou minutách od nástřiku nebyla pevnost větší než 200 KPa.

Při návrhu receptury je nutno respektovat ČSN EN 14 487-1 Stříkaný beton, Část 1 – Definice, specifikace a shoda a při jeho provádění ČSN EN 14 487-1 Stříkaný beton, Část 2 – Provádění.

Maximální velikost zrn kameniva je 8 mm. Stříkaný beton je nanášen rovnoměrně a nepřerušovaně po vrstvách tloušťky cca 50 mm. Nástřík probíhá zásadně ode dna k vrcholu klenby, aby nedocházelo k zastříkání spadného betonu do ostění tunelu. Spadaný beton je nutno odstranit a nesmí se znovu použít. Zvláštní pozornost je nutno věnovat tomu, aby zejména na kontaktu s horninou nevznikaly za ostěním dutiny. Stříkaný beton, který ve fázi tuhnutí zůstane viset na síti, je třeba před dalším nástřikem odstranit. Při dlouhých časových přestávkách mezi nanášením jednotlivých vrstev, případně při dodatečném zesilování tloušťky stříkaného betonu je nutno starou vrstvu stříkaného betonu opláchnout a navlhčit pomocí stříkací pistole.

Minimální krytí výztuže a ocelových prvků primárního ostění je 30 mm.

Pokud dojde v důsledku přetížení konstrukce k popraskání betonu primárního ostění, nesmí se v první fázi v žádném případě trhliny přestříkat. Je nutno sledovat vývoj trhliny v čase (sádrové pásy, dodatečný měřičský profil apod.) a pokud to situace vyžaduje (nepříznivý nárůst deformací) navrhnout další opatření ke zvýšení únosnosti ostění. Té může být dosaženo jednak změnou technologické třídy výrubu, jednak lokálním zesílením vystrojovacích prvků (zahuštění nebo změna délky kotev, přidání další vrstvy sítí apod.). Pokud je rozhodnuto o lokálním zesílení ostění, je nutno postupovat po jednotlivých krocích tak, jak pro daný případ určuje technologický postup prací.

9.1.1 Druh betonu primárního ostění

V souladu s požadavky ZTKP musí být pro konstrukci primárního ostění použit stříkaný beton min. C20/25-X0. Stupně vlivu prostředí pro SB-A tj. pro stříkaný beton s dočasnou statickou funkcí nejsou dle ZTKP předepisovány a popis prostředí je označován stupněm X0.

PDPS stanovuje pouze pevnostní parametry stříkaného betonu zabezpečující výrub do doby zhotovení definitivního ostění. Primární ostění má dočasnou stabilitní funkci a po jeho degradaci přebírá jeho nosné účinky definitivní ostění tunelu. Všechny složky pro výrobu stříkaného betonu musí vyhovovat odpovídajícím ustanovením ČSN EN 206-1 a dalším postupně přebíraným normám EU vztahujícím se na stříkaný beton a jeho složky.

Cement, kamenivo, přísady a příměsi do stříkaného betonu musí být dodávány s prohlášením o shodě včetně protokolů s výsledky zkoušek a jejich hodnocením. Pro stříkaný beton primárního ostění (konstrukčně-výplňový) SB-A, který je součástí technologie ražby tunelů, štol, provizorního zajištění portálových výkopů, stavebních jam a podobných konstrukcí pozemních komunikací (PK), není výrobková certifikace podle zákona 22/97Sb. a nařízení vlády 178/97, ve znění předpisů pozdějších, požadována.

9.1.2 Požadavky na nárůst pevnosti v čase

Požadavky na nárůst pevnosti stříkaného betonu vycházejí z předpisu Richtlinie Innenschalenbeton rakouského betonářského spolku z října 2003. Nárůst pevnosti v prvních minutách po nástřiku má, vedle významu pro nástřik nad hlavou v odpovídajících tloušťkách vrstev, také velký vliv na vývin prašnosti a na spad, protože při příliš rychlém nárůstu pevnosti stříkaný beton bezprostředně po nanesení na stěnu ztvdne a hrubší částice následujícího stříkaného betonu se již nemohou uložit a zhutnit. Proto nesmí měrná hodnota pevnosti po 2 minutách (např. zkouška penetrační jehlou) přestoupit hodnotu 0,2 MPa, aby se snížil vývin prachu a spadu za normálních poměrů pro nanášení stříkaného betonu. Při silném přítoku vody nebo při nevhodném povrchu podkladu je vyšší pevnost v prvních minutách potřebná, je však nutno přitom počítat krátkodobě se zvýšenou prašností a větším množstvím spadu.

Z hlediska nárůstu pevnosti betonu v čase musí být receptura betonové směsi navržena shodně s požadavky na stříkaný beton primárního ostění, tj. na parametry definované oblastí J2.

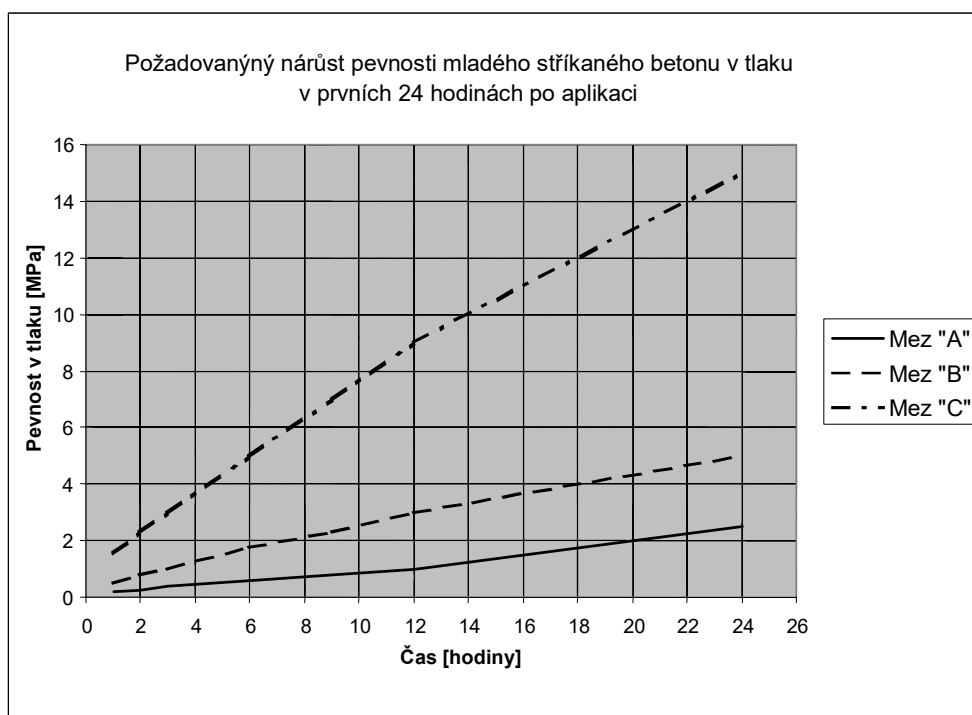
Jako mladý beton se uvažuje stříkaný beton do stáří 24 hodin. Z hlediska nárůstu pevnosti a požadavků na pevnost se dělí mladý beton do třech oblastí J1, J2, J3.

Oblast J1 je vymezena mezí "A" a "B".

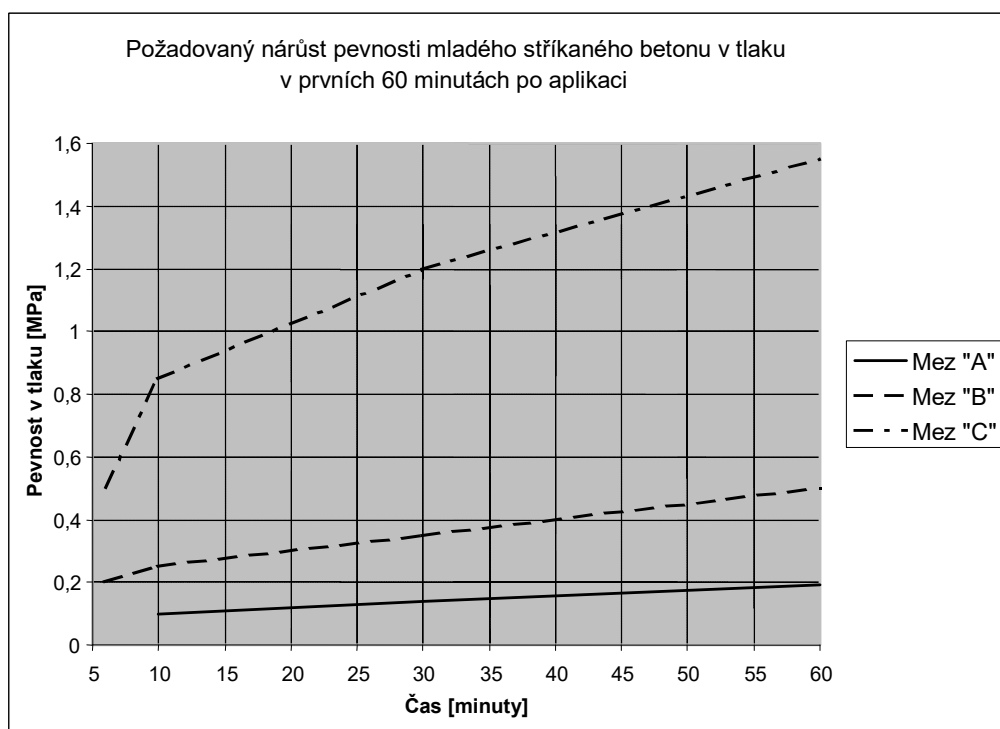
Oblast J2 je vymezena mezí "B" a "C".

Oblast J3 leží nad mezí "C".

Stříkaný beton z oblasti J1 se hodí pro nástřik v tenkých vrstvách na suchý podklad bez zvláštních statických požadavků a je výhodný pro malou prašnost a malý spad. Stříkaný beton z oblasti J2 je požadován v případě, kdy má být beton nanesen co nejrychleji v silných vrstvách (i nad hlavou), při přítoku vody a v případech, kdy dochází k jeho okamžitému namáhání vlivem dalších činností při zajišťování stability výrubu (např. provádění vrtů pro kotvy, zahánění pažin, otřesy při trhacích pracích). Požadavek na použití betonu z oblasti J2 je uplatněn také při rychlém nárůstu zatížení horninovým tlakem, zemním tlakem nebo jinak vyvolaným přetížením. Stříkaný beton J3 se používá pouze ve zvláštních případech (např. v silně porušené hornině, silném přítoku vody) z důvodu zvýšeného vývinu prachu a zvýšeného množství spadu. Pro návrh primárního ostění je podle ZTKP čl. 24A 2.5.1 požadován nárůst pevnosti do 24 hod po nástřiku dle křivky J2.



Požadované hodnoty nárůstu pevnosti jsou uvažovány střední hodnotou dle meze „B“ ČD-TKP-20

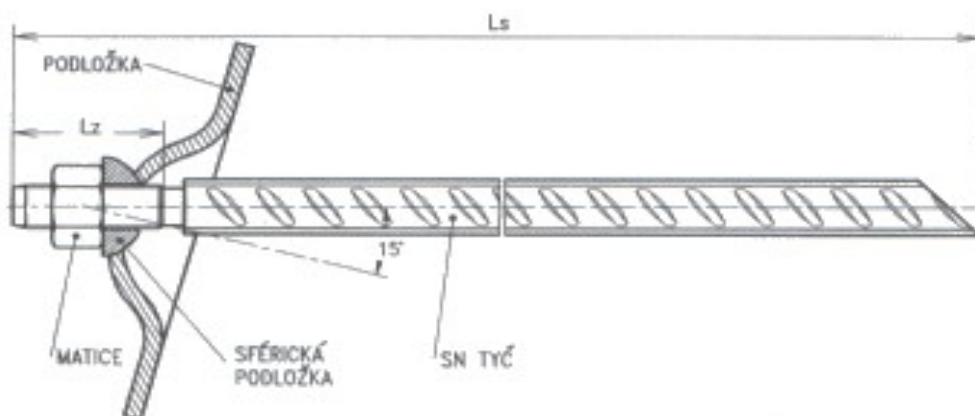


9.2 Kotvy typu SN (cement, event. chemické směsi)

SN-kotvy se používají k vyztužování skalních svahů v tektonicky porušeném horninovém masivu, nebo v případech, kdy je nutno provést zlepšení geotechnických parametrů horninového masivu vlivem průřezové plochy kotvy.

Úpravy skalních svahů v oblastech před portály budou prováděny pod ochranou SN kotev \varnothing 32 mm délky 6 m do vrtů \varnothing 52 mm do cementové zálivky ve dvou řadách cca 4 až 5 m nad niveletou koleje.

Kotva SN sestává z vlastní tyče vyrobené z betonářské oceli, podložky s kulovým vrchlíkem, sférické podložky a vysoké matice. SN kotvy jsou vyrobeny z betonářské oceli BSt 500 S (10 505 R) o průměru 32 mm s mezí pružnosti $R_E = \min. 500 \text{ N/mm}^2$, pevností v tahu $R_m = \min. 550 \text{ N/mm}^2$, prodloužením v tahu $AG_t = 5 \%$ a tažností $A_{10} = 10 \%$ dle DIN 488.

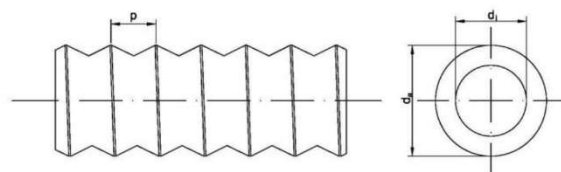


9.3 Kotvy IBO

Pro stabilizaci skalního prostředí s nebezpečím zavalení vrtu budou použity injekční zavrtávací tyče Ø 25 mm o únosnosti 150 kN délky 4 m. V projektu je předpokládáno použití kotev IBO v místě úprav skalních svahů v oblastech portálů tunelu v rastru 1,5 m x 1,5 m.

Použití injekčních zavrtávacích kotevních tyčí je výhodné zvláště v nesoudržných zeminách nebo silně porušených horninách, kde není možno zajistit do doby osazení kotvy SN stabilitu vývrtů. Při instalaci kotevních prvků typu IBO slouží jednak jako vrtné tyče se ztracenou korunkou, jednak jako injekční trubka. Injektování probíhá zpravidla současně s vrtáním. Pro injektáž a upínání takto zhotovených kotevních prvků jsou využívány směsi na bázi cementu.

IBO – typ R ø 32-51 mm										
Typ ø	[mm]	R32	R32	R32	R32	R32	R38	R38	R51	R51
Ozn.	[mm]	H 0210- 32	H 0250- 32	H 0280- 32	H 0360- 32	H 0400- 32	H 0420- 38	H 0500- 38	H 0630- 51	H 0800- 51
d _a	[mm]	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	38	38	51	51
d _i	[mm]	20	18	16,5	14	11	22	18,5	31,5	29,5
p	[mm]	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
S ₀	[mm ²]	330	370	435	510	565	650	740	930	1145
m	[kg/m]	2,6	2,9	3,4	4,0	4,4	5,1	5,8	7,3	9,0
F _{yk} (F _{0,2k})	[kN]	170	190	230	280	330	350	400	530	630
F _{tk}	[kN]	210	250	280	360	400	420	500	630	800



9.4 Cementová zálivka SN kotev

Jde o suspenzi cementu a vody o vodním součiniteli max. 0,45, o objemové hmotnosti $\rho = 1870 \text{ kg/m}^3$. Podélná síla je v tomto případě přenášena do horniny celou délkou zainjektované části kotvy. Použitý cement musí být kvality podle normy ENV 197-1 značky CEM I 42,5.

Záměsová voda musí odpovídat ČSN 73 2028. Průkazní zkoušky budou prováděny v souladu s požadavky TDI.

Receptura injektážní směsi:

Cement:	PC tř. 425 (CEM I 42,5)
Poměr složek:	c/v = 2,5 (vodní souč. w = max 0,4)
Spotřeba na 1 m ³ :	cement PC 425-1286 kg/m ³ voda - 514 l/m ³
Objemová hmotnost:	1 870 kg/m ³
Viskozita:	47 s March
Dekantace	2 % za 3 hod.
Pevnost v tlaku:	25 MPa po 7 dnech 35 MPa po 28 dnech

9.5 Vysokopevnostní síť

Skalních svahy jsou v současnosti zajištěny HEA panely o rozměrech 6,0 x 3,0 m z vysokopevnostního lana \varnothing 8 mm vypleteného do sítě s velikostí oka 400 x 400 mm. Lano je spojeno ocelovým drátem \varnothing 3 mm. Použité HEA panely jsou bez obvodového lana.

Dvouzátáčková ocelová síť Steelgrid HR 100, \varnothing drátu 2,7 mm a velikost oka 80 x 100 mm, doplněna horizontálními lany o \varnothing 10 mm ve vzájemné osové vzdálenosti 2,5 - 3,5 m.

Použité kotevní prvky:

- 1) Kotevní prvek sítě s okem \varnothing 25 dl. 1,2 m, \varnothing vrtu 38 mm, osová vzdálenost 3,0 m.
- 2) Kotevní prvek sítě \varnothing 32 N, dl. 2,0 m, \varnothing vrtu 51 mm, rastr 2,0 m x 2,0 m.
- 3) Kotevní prvek sítě s okem \varnothing 25 dl. 1,2 m, \varnothing vrtu 38 mm, osová vzdálenost 3,0 m.
- 4) Ocelové svěrky \varnothing 12 mm.

TECHNICKÉ PARAMETRY

HEA SPOJ – SPECIFIKACE A CERTIFIKACE				
Uzly tvořené dvěma páry ocelových drátů			Odolnost vůči roztrhnutí	
Materiál	Průměr	Napětí na mezi porušení materiálu drátu	Síla na mezi porušení spoje	Síla na mezi porušení lana
ocel chráněná galvanem (EN 10244, Třída A)	\varnothing 3 mm (UNI EN 10218)	380-500 N/mm ²	24,4 kN	11,9 kN

OCELOVÁ LANA – SPECIFIKACE A CERTIFIKACE				
	Průměr	Typ lana	Napětí na mezi porušení materiálu lana	TAHOVÁ SÍLA NA MEZI PORUŠENÍ LANA
Výpiňové lano	8 mm	6x7 IWS - UNI EN 10264-2, UNI ISO 2408	1770 N/mm ²	40,3-63-90,7 kN
	10-12 mm	6x19 IWS - UNI EN 10264-2, UNI ISO 2408		
Obvodové lano	10-12-14 - 16 mm	6x19 IWS - UNI EN 10264-2, UNI ISO 2408	1770 N/mm ²	63-90,7-123,5 kN

10 POSTUP VÝSTAVBY

Celková délka úseku úprav skalních svahů zářezu v obou portálových oblastech tunelu je cca 14 m. V projektu se předpokládá, že před započítáním prací dojde k snesení kolejového roštu a odtěžení štěrkového lože a bude provedena ochrana zemní pláně. Dále je v projektu určen rozsah prací, při kterých dojde k úplnému nebo částečnému odstranění vysokopevnostních sítí a jejich opětovnému přikotvení po reprofilaci skalních svahů (viz přílohy č. 01 až 08). Postup výstavby je popsán v následujících bodech:

Stabilizace stávajících svahů před zahájením prací na svahových úpravách

1. Vyvrtání a osazení SN kotev délky 6,0 m ve dvou řadách v rastru 1,5 x 1,0 m, do vrtu s cementovou zálivkou. Hlavy kotev jsou umístěné v úrovni cca 4,0 až 5,0 m nad niveletou koleje. V podélném směru budou SN kotvy navrtány do vzdálenosti cca 7 m před oběma stávajícími portály.

Deaktivace vysokopevnostních sítí a odstranění gabionové zdi

2. Deaktivace hlav svorníků k uvolnění vysokopevnostních sítí.
3. Deaktivace kotevních lan, trvalé odstranění záchytné sítě (části sítě bez dalšího využití, např. v prostoru budoucí konstrukce falešného primárního ostění).
4. Svinutí těch částí záchytné sítě, jež budou ponechány pro opětovné použití.
5. Upevnění svinutých sítí horizontálním lanem pomocí kotevního prvku s okem \varnothing 25 dl. 1,2 m, \varnothing vrtu 38 mm, v osové vzdálenosti 1,5 m, aby nedocházelo k vypadávání kusů horniny do prostoru stavební jámy.
6. Zkrácení stávajících nepotřebných kotevních prvků sítě (svorníků).
7. Odstranění stávající gabionové zdi u výjezdového (východního) portálu tunelu.

Zajištění stability a reprofilace skalních svahů

8. Reprofilace svahů do předepsaného tvaru pomocí strojního rozpojování.
9. Zajištění reprofilovaných svahů IBO kotvami délky 4 m v rastru 1,5 x 1,5 m a stabilizační vrstvou stříkaného betonu tl. 100 mm. Kotvy IBO díky vnějšímu závitu umožňují dotahování kotevní desky při postupném odtěžování (tvarování) skalního svahu.
10. Rozvinutí, spojování a přikotvení ponechaných, svinutých vysokopevnostních sítí prováděné za pomoci horolezecké techniky. Aktivace horizontálních a vertikálních kotevních lan sítí a jiných kotevních prvků.
11. Výkop pro základové pásy a drenážní systém tunelu.

11 OCHRANA ZÁKLADOVÉ SPÁRY A ODVODNĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

Za každé pracovní fáze je třeba zajistit odvodnění jámy, aby nedocházelo k hromadění vody v jámě a zhoršování kvality materiálu v podloží. Pokud budou splněny předpoklady průzkumu, bude základová spára tunelu tvořena rostlou skálou, kterou je možno vytěžit až na úroveň založení. Po vytěžení jámy na úroveň základové spáry bude provedena dočasná ochrana předrceným materiálem v tloušťce min. 40 cm. Tato vrstva zároveň slouží k vyrovnání dna jámy a vytvoření dočasné staveništní komunikace pro pohyb mechanismů.

Během výstavby je nutné sledovat chemismus vody čerpané ze stavební jámy. Pokud dojde ke zvýšení pH vody např. kontaktem se stříkaným betonem, je nutno zřídit úpravnu pH. Požadavky na kvalitu a ochranu zemní pláně obecně viz TKP 3 Zemní práce.

Pro odvedení technologické vody a případné vody prosakující do tunelu je nutno v rámci stavby zřídit usazovací jímku, případně další zařízení na úpravu vody podle charakteru znečištění.

12 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. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů a Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (novela 136/2016), 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. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, a nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. 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 technických 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. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech.

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 pozdějších předpisů.

Požární bezpečnost pracoviště musí být zajištěna ve smyslu zákona č. 133/1985 Sb. Požární zákon, ve znění zákona č. 67/2001 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. o ochraně přírody a krajiny (úplné znění 18/2010) a prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů. 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. o životním prostředí, zákon č. 244/1992 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí, zákon č. 439/1992 Sb. horní zákon – úplné znění zákona č. 44/1988 Sb.).

13 NORMY, VYHLÁŠKY A PŘEDPISY

13.1 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.
- (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)
- (73 1000) ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla (účinnost: 10/2006).
- (73 1000) 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).
- 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: 10/2021).
- (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).

13.2 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.

13.3 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).

13.4 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.

13.5 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

14 SEZNAM PŘÍLOH DOKUMENTACE

Seznam příloh

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

SO 11-40-01	Dolnolučanský tunel
SO 11-40-01.01	Výkopy a zajištění svahů

S-kód:	5513520033	Označení	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Číslo objektu:	SO 11-40-01	Den	28	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								
1		Technická zpráva										
	001	Technická zpráva	-	X	X							
2		Výkresová část										
	001	Situace a vytyčované b. - vjezdový portál	1:100	X	-							
	002	Situace a vytyčované b. - výjezdový portál	1:100	X	-							
	003	Podélný řez - vjezdový portál	1:100	X	-							
	004	Podélný řez - výjezdový portál	1:100	X	-							
	005	Příčné řezy - vjezdový portál	1:100	X	-							
	006	Příčné řezy - výjezdový portál	1:100	X	-							
	007	Portálové svahy - vjezdový portál	1:100	X	-							
	008	Portálové svahy - výjezdový portál	1:100	X	-							
3		Výpočty										
4		Výkaz výměr										
	001	Výkaz výměr	-	X	-							
	002	Soupis prací	-	X	-							