



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

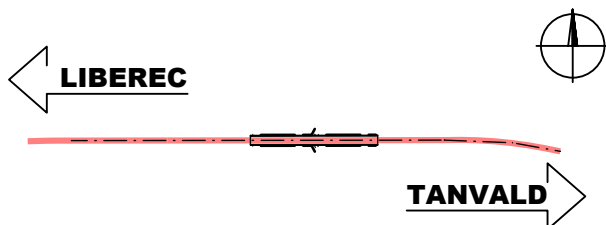
Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



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 *Mařík* Specialista: Ing. Vladimír Prajzler *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 03 HYDROIZOLACE A DRENÁŽE	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. Jakub Vladík <i>Vladík</i>	Měřítko: - Formáty: 25 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:	Podobjekt:	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 3	- 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.....	7
7.1 Prodloužení tunelu	7
7.1.1 Záměr projektu.....	7
7.1.2 Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)	8
7.1.3 Zdůvodnění změny	8
7.2 Hydroizolační systém.....	8
7.2.1 Záměr projektu.....	8
7.2.2 Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)	8
7.2.3 Zdůvodnění změny	8
7.3 Drenážní systém	9
7.3.1 Záměr projektu.....	9
7.3.2 Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)	9
7.3.3 Zdůvodnění změny	9
8 POUŽITÉ MATERIÁLY A POŽADAVKY NA KVALITU	10
8.1 Izolační fólie	10
8.1.1 Vlastnosti požadované dle ČSN EN 13491 ED.2.....	10
8.2 Geotextilie	10
8.2.1 Požadavky na materiál geotextilie	11
8.3 Připevňovací prvky.....	11
8.4 Drenážní potrubí	11
8.5 Šachty boční tunelové drenáže.....	12
8.6 Šachty před portály	12

9 POPIS KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ	12
9.1 Hydroizolace	12
9.1.1 Ukončení hydroizolace na portálech	13
9.1.2 Požadavky na povrch primárního ostění z hlediska instalace izolace	13
9.1.3 Spojování.....	13
9.1.4 Technologický postup práce.....	13
9.2 Drenážní systém.....	15
9.2.1 Boční tunelová drenáž.....	15
9.2.2 Střední tunelová drenáž	16
10 DODÁVKA A SKLADOVÁNÍ, PRŮKAZNÍ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY	16
10.1 Evidence vzorků a zkoušek	16
11 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ.....	17
12 NORMY, VYHLÁŠKY A PŘEDPISY	18
12.1 Normy	18
12.2 Zákony	19
12.3 Vyhlášky	20
12.4 Závazné předpisy správy železnic.....	22
12.5 Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah	22
13 SEZNAM PŘÍLOH DOKUMENTACE	23

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 11-40-01.03 Hydroizolace a drenáže
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 11-40-01.03 Hydroizolace a drenáže**.

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 kolejiště. Rekonstrukce předpokládá zvětšení světlého průřezu tunelu tak, aby vyhovoval pro průjezdný 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 směrnici 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 deštníkového systému fóliové hydroizolace osazené na primárním ostění raženého úseku tunelu a falešném primárním ostění hloubených úseků. V rámci rekonstrukce tunelu bude položena nová střední tunelová drenáž pro odvodnění šterkového lože DN 250, která bude mít za úkol převádět i přítoky z výjezdového portálu skrz tunel. Dále budou zřízeny boční tunelové drenáže DN 200 za sekundárním ostěním, které budou odvodňovat prostor výrubu v celé jeho délce, včetně propojení drenáží před portály a svedení průsakových vod do odvodňovacího

systému trasy. Součástí předloženého projektu je i provedení a výkaz všech drenážních šachet včetně jejich poklopů v tunelu i před oběma portály.

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 pro rekonstrukci Dolnolučanského tunelu
- Místní šetření a fotodokumentace
- Dolnolučanský tunel, skenování portálů a líce ostění, Hrdlička 02/2021
- 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 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 výjezdového k vjezdovému portálu ve 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.

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 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 použit stejný bednicí vůz.

7.2 Hydroizolační systém

7.2.1 Záměr projektu

V úrovni záměru projektu byl uvažován deštníkový systém se stříkanou izolací. Panovala velká nejistota ohledně stavu horninového masivu za tunelovou obezdívkou. Nebylo jasné, zda se za obezdívkou nachází zcela zdravá hornina, nebo zde bude zvětralý masiv, ve kterém se v důsledku zvětšování tunelového průřezu budou tvořit velké nadvýruby. Na straně bezpečné se uvažovalo s horší variantou a byl navržen systém stříkaného betonu, jemnozrnného stříkaného betonu jako podkladu pro stříkanou hydroizolaci a samotné stříkané hydroizolace. Tato varianta byla výhodná z hlediska menších nároků na tvar a pravidelnost výrubu. Stříkaným betonem by se tvar výrubu upravil tak, aby splňoval podmínky pro aplikaci stříkané hydroizolace. Následně by se aplikovala podkladní vrstva jemnozrnného stříkaného betonu, na kterou by byla aplikována vrstva stříkané hydroizolace. Velké nadvýruby by následně vyplnil levnější monolitický beton sekundárního ostění.

7.2.2 Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)

V projektové dokumentaci pro provádění stavby je navržen systém deštníkové fóliové hydroizolace. Jedná se o klasický systém, který vyžaduje pravidelnější tvar výrubu, jinak by bylo spotřebováno příliš velké množství dražšího stříkaného betonu. Samotná hydroizolace je aplikovaná na primární ostění ze stříkaného betonu. Při budování sekundárního ostění je nutná zvýšená opatrnost při manipulaci s ocelovými prvky sekundárního ostění (rámy a výztuž) tak, aby nebyla poškozena fóliová hydroizolace.

7.2.3 Zdůvodnění změny

Byl proveden stavebnětechnický průzkum horninového masivu za stávající obezdívkou tunelu. Bylo provedeno 12 jádrových vrtů ve vrcholu stávající klenby o délce 4,5–5 m. Z výsledků jádrových vrtů

v místě, kde byly očekávány největší nadvýlomy, bylo jasné, že horninový masiv nebude porušen do takové míry, jak to předpokládal záměr projektu. Díky tomuto podkladu bylo možné změnit návrh systému hydroizolace ze stříkané na fóliovou.

7.3 Drenážní systém

7.3.1 Záměr projektu

V záměru projektu byl navržen systém dvou bočních drenáží a jedné střední tunelové drenáže. Boční tunelové drenáže DN 200 odvádějí vodu z výrubu, kterou zachytí hydroizolační souvrství. Střední tunelová drenáž byla navržena rovněž s profilem DN 200. Tato drenáž se stará o převádění veškerých přítoků z výjezdového zářezu skrz tunel. Zároveň je do této drenáže svedena případná voda z kolejového lože. Drenáž je umístěna v ose tunelu -1,2 m pod niveletou T. K. Tato drenáž v celé délce tunelu neprochází žádnou šachtou. Boční tunelové drenáže mají navrženy šachty pro čištění před oběma portály a v tunelu ve vzdálenosti zhruba 40 m.

7.3.2 Projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP a PDPS)

V projektové dokumentaci pro provádění stavby je navržen obdobný systém bočních drenáží DN 200 jako v záměru projektu. Boční drenáže procházejí skrze plastové průtočné šachty pro čištění drenáže. Šachty jsou umístěny po obou stranách před oběma portály, dále má levá boční drenáž v tunelu umístěny dvě další šachty pro čištění s osovou vzdáleností max. 40 m. Pravá drenáž má v tunelu umístěnou pouze jednu šachtu pro čištění drenáže. Boční tunelové drenáže odvádějí vodu, kterou zachytí systém hydroizolace. V tunelu je dále navržena střední drenáž DN 250, která převádí vodu ze zářezu u výjezdového portálu a odvodňuje kolejové lože. Tato drenáž je propojena se šachtami čištění drenáže levé boční drenáže pomocí odbočných T kusů. Hrdlo střední tunelové drenáže je v šachtě umístěno výš než odtok boční tunelové drenáže tak, aby se do střední drenáže nedostávala voda z boční drenáže. Zároveň podélný sklon odbočky zabraňuje vodě ve střední drenáži natéct do bočních šachet čištění drenáže. Odbočky slouží pouze pro umožnění čištění (popř. vstupu kamery pro kamerovou zkoušku) střední drenáže. Střední tunelová drenáž je navržena 0,3 m od hrany levého základového pásu v hloubce -1,2 m pod niveletou T. K. Boční tunelové drenáže jsou navrženy ve vzdálenosti 0,2 m od vnějších hran základových pásů v hloubce -1,25 m pod niveletou T. K.

7.3.3 Zdůvodnění změny

První změnou je zvětšení profilu střední tunelové drenáže z DN 200 na DN 250. Tato změna byla provedena s ohledem na odhadované přítoky do zářezu výjezdového portálu. Dále se uvažuje s možným zmenšením vnitřního profilu drenáže v důsledku sedimentace a nečistot. Další změnou je napojení střední tunelové drenáže na boční šachty pro čištění drenáže. K tomuto řešení bylo přistoupeno z důvodu umožnění čištění střední tunelové drenáže, popř. umožnění kamerových zkoušek apod. Poslední změnou je posunutí střední tunelové drenáže směrem k levému základovému pásu. Tato změna byla provedena z geometrických důvodů tak, aby odbočky do šachet procházely středem pásu a minimalizovala se tak potřeba přerušovat výztuž. S posunem střední drenáže souvisí také posun bočních tunelových drenáží o 50 mm směrem dolů tak, aby byl v šachtě vytvořen dostatečný výškový rozdíl hrdla odtoku a hrdla odbočky střední drenáže.

8 POUŽITÉ MATERIÁLY A POŽADAVKY NA KVALITU

8.1 Izolační fólie

Hydroizolační fólie jsou vyráběny z nízkohustotního polyethylenu (PE-LLD) nebo měkčeného polyvinylchloridu (PVC-P). Výrobek musí splňovat vynikající chemickou odolnost, mechanické a hydraulické vlastnosti. Dále musí být odolný vůči degradaci mikroorganismy nebo plísněmi. Fólie musí bránit prorůstání kořenů a pronikání plynů a musí být odolná proti působení UV záření.

Hydroizolační fólie bude opatřena na povrchu signální vrstvou, při jejímž porušení je možno jasně lokalizovat místo poruchy a provést případnou opravu poškozeného místa. Izolace bude svařována dvojítm swarem s možností testování na ztrátu tlaku ve svaru za jednotku času. Podmínky a technologie svařování musí dodavatel průběžně zaznamenávat do svářečských protokolů.

8.1.1 Vlastnosti požadované dle ČSN EN 13491 ED.2

Vlastnost	Norma	Hodnota
Tloušťka	ČSN EN 1848-2	min. 2,2 mm, signální vrstva min. 0,2 mm
Hustota	ČSN EN ISO 1183	< 0,940 g/cm ³
Rozměrová stálost (1,5 h / 110 °C)	ČSN EN ISO 14632	± 2 %
Propustnost vody (nepropustnost kapalin)	ČSN EN 14150	1,0 E-06 m ³ /(m ² .d)
Pevnost v tahu MD/CMD	ČSN EN ISO 527-1,3	min. 28 N/mm ²
Tažnost MD/CMD	ČSN EN ISO 527-1,3	700 %
Statické protřžení (zkouška CBR)	ČSN EN ISO 12236	5,0 kN
Pevnost v dotržení (Graves)	ISO 34-1	90 N/mm
Chování při nízkých teplotách (ohyb)	ČSN EN 495-5	-30 °C
Odolnost proti povětrnostním vlivům	ČSN EN 12224	Zakrýt do 3 dnů
Odolnost vůči oxidaci	ČSN EN 14575	Snížení pevnosti v tahu a tažnosti o < 25 % původních hodnot
Reakce na oheň	ČSN EN 13501-1	Třída E
Hořlavost	DIN 4120	Třída B2
Odolnost proti nárazu (500 g; 1500 mm)	ČSN EN 12691 (metoda A)	Vyhovuje
Zkouška svaru stříhem (krátkodobý svařovací faktor)	DVS 2226-2	Porušení mimo svar ≥ 0,6
Zkouška svaru rozlupem (odolnost svaru proti rozlupu)	DVS 2226-3	Porušení mimo svar ≥ 0,6 N/mm

Výše uvedená data jsou minimálními hodnotami dle uvedených norem a předpisů.

8.2 Geotextilie

Podstatným parametrem netkané geotextilie z polypropylénu je zejména chemická stálost při kontaktu se zásaditými výluhy z ostění dosahujících a životnost po dobu 25 let v přírodních zeminách s pH hodnotou mezi 2 a 13 a teplotou zeminy < 25 °C. Geotextilie musí být dále odolná vůči působení

hub, plísní, mikroorganismů a chemikálií, musí být odolná vůči působení UV záření a musí mít sníženou hořlavost.

Hydraulické nároky na ochrannou vrstvu geotextilie jsou popsány tzv. transmisivitou K , tj. propustností v rovině ochranné geotextilie při vodorovně působícím tlaku na geotextilii 0,2 MPa a hydraulickém spádu $i=1$.

Pro transmisivitu platí:

$$K = kH \times d \text{ (m}^2\text{/s)}$$

kH - koeficient propustnosti v rovině ochranné geotextilie (m/s)

d - tloušťka ochranné geotextilie při zatížení tlakem 0,2 MPa (m)

Aby geotextilie fungovala jako drenážní vrstva a odváděla případné průsaky, musí být transmisivita:

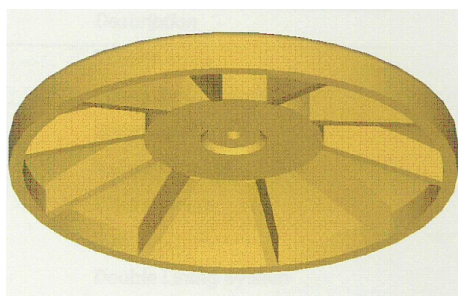
$$K = 1 \times 10^{-6} \text{ (m}^2\text{/s)}$$

Materiál ochranné geotextilie musí splňovat z hlediska chemických nároků chemickou stálost při pH 2 až 13. Z hlediska požárních kritérií musí geotextilie splňovat požadavky na třídu B2 dle DIN 4102.

8.2.1 Požadavky na materiál geotextilie

Měrná hmotnost	> 500 g/m ²
Jmenovitá tloušťka	> 4 mm
Průměr otvoru	< 0.5 mm
Pevnost v tahu	> 10 kN/m
Protážení při tvorbě trhlin	> 70 %
Odolnost vůči proražení	> 2.5 kN (dle DIN EN 776)
Chemické nároky	chemická stálost při pH 2 až 13
Požární kritéria	třída B2 dle DIN 4102

8.3 Připevňovací prvky



Fólie musí být připevňována prověřeným systémovým způsobem. Připevňovací prvky tvoří kotouč (rondel) a nastřelovací hřebík s podložkou. Disky jsou vyráběny ze stejné základní suroviny jako izolační tunelová fólie. Slouží k uchycení tunelové fólie k primárnímu ostění tunelu a zároveň jako kotvicí prvek pro podkladovou ochrannou geotextilii. Kovová podložka o průměru min. 20 mm a tl. min.

1 mm slouží jako ochrana připevňovacího prvku proti proražení při nastřelování. Střed kotouče je prohlouben pro zapaštění podložky a hlavy hřebíku tak, aby nemohlo dojít k poškození fólie. Výrobce izolační fólie musí potvrdit kompatibilitu fólie a připevňovacích prvků a systém odsouhlasit jako celek.

8.4 Drenážní potrubí

Vysokozatížitelné trubky kruhové tuhosti min. SN 8 z PVC-U nebo PE podle ČSN EN 1401-1 (643172) s vytvarovaným násuvným hrdlem, opatřeným těsnícím kroužkem, bez recyklátu,

nenapěněné, bez přísad, kvalita zkoušená a kontrolovaná. Vyhotovení řezů pro prostup vody podle DIN 4262-1.

Dimenze jsou DN 200 pro boční drenáže a DN 250 pak pro střední drenáž. Šířka řezů 5 mm, řezy (perforace) jsou u bočních drenáží rozdělené přes 120° klenby, u střední potom přes 220° klenby.

Systém je doplněn tvarovkami opatřenými v hrdle těsnícím kroužkem v provedení DN 200 a DN 250 pro napojení na drenážní potrubí.

8.5 Šachty boční tunelové drenáže

Šachty boční drenáže DN 600 jsou vyrobeny z vysoce odolného materiálu HDPE – typ 80 a jsou provedeny v černé barvě. Dno je zapuštěno do válce šachty, takže nepřechází obrys šachty. Pro napojení potrubí jsou šachty opatřeny trubkami bez hrdla DN 200 a DN 250 dl. 150 mm cca 30 mm nade dnem. Budou opatřeny kanalizačním poklopem z tvárné litiny bez odvětrání o světlém průměru 600 mm opatřeným uzamykacím systémem.

Šachty jsou odolné proti všem obvyklým médiím nacházejícím se v půdě a ve vodě od pH 2 do pH 12. Limitní teploty pro manipulaci jsou -40 °C až +60 °C. Odolnost proti vnějším teplotám je -40 °C až +80 °C.

8.6 Šachty před portály

Šachty před portály budou železobetonové prefabrikované DN 800 s železobetonovými poklopy o světlém průměru 625 mm opatřenými uzamykacím systémem.

9 POPIS KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

Požadavky na provádění a kontrolu kvality jsou předmětem příslušných norem a předpisů. Pro provádění hydroizolací a drenáží jsou to především požadavky TKP 17, TKP 18, TKP 20 a TKP 22.

9.1 Hydroizolace

Deštníkový systém hydroizolace, stejně jako sekundární ochrana průsaků vody do tunelu pomocí tunelového ostění zůstává dle požadavků ZP zachována. Vzhledem k hydrogeologickým poměrům zájmové oblasti je navržena plošná izolace proti vodě v oblasti klenby ostění (systém „deštník“). Dno tunelu není izolováno. Na tunelových pásech P1 a P2 je provedeno ukončení hydroizolační fólie vnějším těsnícím pásem zapuštěným do betonu sekundárního ostění.

Nejdůležitějším činitelem pro návrh hydroizolačního systému je druh hydrofyzikálního namáhání, které v daném místě působí. Skalní masiv je dle stavebnětechnického průzkumu považován za vlhký, vlhkost lze však předpokládat hlavně v obdobích zvýšených srážkových úhrnů a v obdobích tání sněhu, kdy je hornina dotována srážkovou vodou. V úseku tunelu hydrofyzikální namáhání nepřesáhne dle ČSN P 73 0600 hodnotu HF II – namáhání volně stékající vodou. Vzhledem k výsledkům průzkumu a navrženému drenážnímu systému je vyloučeno namáhání hydroizolace tlakovou vodou (HF I).

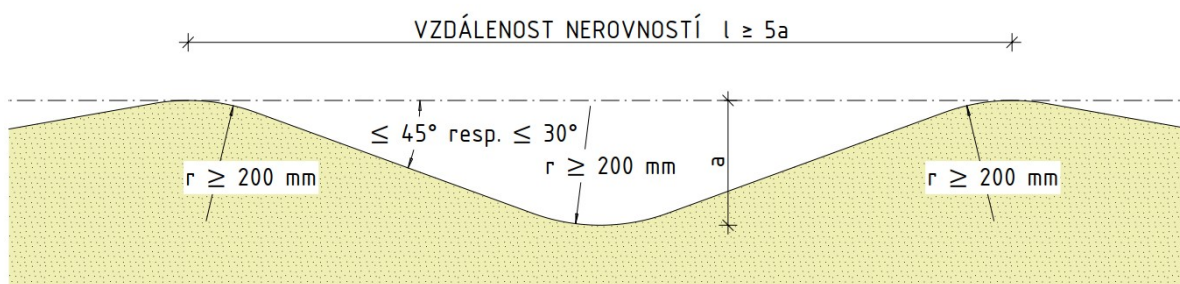
Hydroizolační souvrství se bude skládat z ochranné vrstvy jemnozrnného stříkaného betonu fr. 0–4 mm, geotextilie s měrnou hmotností min. 500 g/m² položené na primárním ostění a hydroizolační fólie se signální vrstvou tloušťky 2,2 mm umožňující vizuální kontrolu neporušenosti fólie.

9.1.1 Ukončení hydroizolace na portálech

Portálové pásy P1 a P2 budou provedeny z betonu odolného proti průsakům a před betonáží ostění budou na izolaci primárního ostění osazeny vnější těsnící pásy. Izolace bude ukončena 1000 mm od spáry posledního raženého bloku a portálového bloku, pásy budou navařeny cca. 500 mm před koncem izolace.

9.1.2 Požadavky na povrch primárního ostění z hlediska instalace izolace

Povrch podkladní vrstvy izolace tvořený stříkaným betonem frakce 0–4 mm tloušťky 30 mm musí být vyzrálý tak, aby nastřelovací hřeb vykazoval v tahové zkoušce pevnost min. 1,5 kN. Do této vrstvy jsou nastřeleny terče pro uchycení geotextilie a hydroizolační fólie. Povrch ostění musí být bez ostrých výstupků a zlomů. Případné nerovnosti ostění musí být vyrovnány tak, aby splňovaly následující požadavky na rovinatost (viz obrázek):



Minimální poloměr zaoblení hran a lomů primárního ostění je 200 mm.

Pro bezproblémový průběh kladení hydroizolační vrstvy je nutné pojízdné lešení, ze kterého se provádí montáž hydroizolačního systému v horní části profilu tunelu. Pro snadný pohyb lešení v tunelu se montuje kolejová dráha, která zpravidla slouží i pro pojezd bedničího vozu betonáže sekundárního ostění, případně dalších vozů např. pro montáž výztuže, ošetřování betonu sekundárního ostění (klimavůz) apod. Kolejová dráha je instalována na patkách sekundárního ostění. Další případné požadavky na povrch primárního ostění a provádění hydroizolačního souvrství stanoví výrobce izolační fólie, resp. odborná firma provádějící instalaci hydroizolace.

9.1.3 Spojování

Spojování jednotlivých pásů se provádí výhradně **svařováním automaty s přitlakem** (horký klín, kombinovaný klín). Detaily, prostupy, méně přístupná místa, opravy, záplaty a kratší sváry se opracovávají pomocí **extruzního svařování s použitím svařovacího drátu**.

V žádném případě nesmí být výrobky vystaveny přímému působení plamene!

Plastové izolační fólie mohou svářet pouze osoby, které prokážou svou kvalifikaci "Průkazem odborné kvalifikace svářeče" (svářečský průkaz), obsahujícím mimo jiné rozsah a platnost oprávnění.

Minimální doporučená teplota okolního prostředí a fólie při pokládce je +5 °C.

9.1.4 Technologický postup práce

1. Předpokladem zahájení izolačních prací je provedení patek sekundárního ostění a boční tunelové drenáže. Kolem trubek boční drenáže je proveden obsyp mezerovitým betonem. Mezi patku definitivního ostění a mezerovitý beton je vloženo bednění, které vytvoří spáru pro zasunutí konce

izolace. Ve výklencích je provedeno napojení potrubí na šachty čištění drenáže. Kolem trubky procházející stěnou výklenku není prováděna žádná speciální úprava izolace, v izolaci je pouze vystřižen otvor na prostrčení trubky. Navaření izolace na drenážní trubku, používané u uzavřených izolačních systémů dimenzovaných na tlakovou vodu, nemá v tomto případě opodstatnění, neboť izolační fólie končí několik centimetrů pode dnem drenáže a voda může za fólií volně vytékat. Principem drenáže je odvedení vody „cestou nejmenšího odporu“, tj. voda spíše, než betonem pod patkami tunelu pronikne mezerovitým betonem do podélné tunelové drenáže.

2. Před přípravou nástřiku podkladní vrstvy izolace na povrch primárního ostění jsou odstraněny veškeré instalace a závěsné konstrukce a odřezány hlavy kotev zasahující do prostoru ochranné vrstvy.
3. Jsou provedena závěrečná konvergenční měření ve všech bodech všech osazených konvergenčních profilů a vyhodnocena rychlost nárůstu deformace v čase, která je jedním z kritérií pro zahájení betonáže definitivního ostění. Pokud výsledky měření nevykazují tendenci nárůstu deformací, jsou z ostění odstraněny i body pro měření deformací ostění a je provedena kontrola skutečného stavu polohy líce primárního ostění. Místa, která zasahují do profilu podkladní vrstvy izolace, resp. definitivního ostění je nutno "přeprofilovat" na projektem požadovaný teoretický tvar vnitřního líce primárního ostění (bez podkladní vrstvy izolace tl. 30 mm).
4. Ke kontrole skutečného tvaru líce primárního ostění může být použito montážního vozu pro instalaci mezilehlé izolace, na který se v jeho čele osadí šablona – "hřeben" vytvořený z betonářské výztuže – která je vyrobena s požadovanou přesností a geodeticky zaměřena. Při průjezdu šablony tunelem označují pruty "hřebene" místa, kde primární ostění zasahuje do profilu podkladní vrstvy izolace, resp. definitivního ostění. Průjezd vozu musí probíhat po pevné, geodeticky zaměřené dráze (např. kolejová dráha bednícího vozu), aby byla jeho poloha vzhledem k primárnímu ostění jasně definována.
5. Následně je provedena ochranná podkladní vrstva izolace. Jedná se o nástřik vrstvy stříkaného betonu frakce 0–4 mm. Povrch ostění i podkladní vrstva musí splňovat požadavky uvedené v kapitole 9.1.2 Požadavky na povrch primárního ostění z hlediska instalace izolace.
6. Na patky definitivního ostění je osazena kolejová dráha, která slouží pro pojezd montážního vozu, ze kterého je instalována geotextilie a izolační pásy mezilehlé izolace. Izolace je prováděna ve směru od vrcholu horní klenby tunelu směrem k patkám.
7. Z montážního pojízdného vozu probíhá nejprve instalace ochranné geotextilie. Okraje geotextilie se pomocně přichytí nastřelovacími hřeby s podložkou, na které jsou následně připevněny přichycovací terče. Počet terčů závisí na poloze v profilu tunelu. V nejvyšším místě profilu je největší počet terčů a směrem od stropu se počet snižuje. Průměrně lze počítat se spotřebou 3 ks terčů na 1 m² ostění. Terče se umísťují cca 40 cm od okraje pruhu izolace tak, aby bylo možno izolační pás svařit svařovacím automatem. Protože nelze vzhledem k nerovnostem povrchu primárního ostění dopředu určit přesnou polohu spáry pásu fólie, není možné terče osazovat s výraznějším předstihem před izolací.
8. Po upevnění terčů se rozvine pruh izolace tak, aby jeho střed byl v ose horní klenby tunelu a pomocně se přichytí na zabudované terče. Takto je možno osadit několik pásů izolace najednou.

Pokud je to možné, je rozmístění voleno tak, aby spoje pásů izolace korespondovaly s pracovními spárami bloků betonáže sekundárního ostění.

9. Po upevnění pásů izolace se provede zaříznutí okrajů fólie tak, aby ji bylo možné zastrčit do spáry mezi mezerovitým betonem drenáže a patkou sekundárního ostění ostění. Po zasunutí izolace je spára vyplněna jemnou cementovou kaší.
10. Po svaření se provádí zkouška svarů tlakem.
11. Po odzkoušení svarů se navaří do každé pracovní spáry mezi bloky betonáže sekundárního ostění ochranné sektorovací pásy šířky 500 mm. Sektorovací pásy se navaří na již instalovanou izolaci. Vzhledem k velice dobré svařitelnosti izolační fólie není nutno okraje sektorovacího pásu pojistit extruzním svarem. V případě vyztuženého bloku sekundárního ostění musí být svar průběžný. Sektorovací pás má pouze ochrannou funkci při budování sekundárního ostění, kdy se do středu sektorovacího pásu opírá čelo bednění. V místě pásu je rovněž ukončena většina podélné výztuže sekundárního ostění, která může být možným zdrojem nebezpečí poškození izolace. Z tohoto důvodu se doporučuje provést kompletně vždy jednu část izolace odpovídající jednomu bloku betonáže definitivního ostění a tu předat generálnímu dodavateli.
12. Před betonáží definitivního ostění do bednicího vozu jsou vybetonovány stěny výklenků do výšky patky tak, aby bylo možné osadit přídatné prvky bednění pro betonáž výklenků na pracovní spáru ve stejné výši.

9.2 Drenážní systém

Odvodnění tunelu je navrženo ve shodném podélném sklonu 26,526 ‰, jako je podélný sklon koleje. Odvodnění je tvořeno třemi drenážními větvemi. Vody z oblasti ostění je svedena ke dvěma bočním tunelovým drenážím profilu DN 200. Dno tunelu a kolejové lože je odvodněno střední tunelovou drenáží profilu DN 250. Všechny tři větve zaústějí do revizní šachty vlevo (ve směru staničení) před vjezdovým portálem. Z této šachty je voda následně odvedena potrubím DN 250, které se napojuje na stávající odvodnění trati. Celý systém je uzpůsobený pro možnost čištění i pro průjezd kamery. V systému jsou použity pouze 30° ohyby.

9.2.1 Boční tunelová drenáž

Levá větev (ve směru staničení) boční tunelové drenáže prochází za rubem ostění a každých 20 m prochází ostěním do záchranného výklenku. Šachty pro čištění drenáže jsou umístěny ve výklencích v TM 35,0 a v TM 75,0. Do těchto šachet je napojena i střední tunelová drenáž.

Pravá větev (ve směru staničení) boční tunelové drenáže prochází za rubem ostění a prochází pouze jedním výklenkem v TM 35,0. Pravá boční drenáž zaústěje do šachty vpravo před vjezdovým portálem, ze které je voda vedena propojovací drenáží pod koleji do levé šachty pro čištění drenáže.

Obě boční drenáže jsou profilu DN 200 a jsou umístěny -1,25 m pod niveletou T. K. Drenáže jsou v celé své délce perforované. Perforace jsou přerušeny pouze v místech výklenků a to na délku 2,0 m na každou stranu od osy výklenku. Šířka řezu perforace bočních drenáží je 5,0 mm a řezy jsou rozdělené přes 120° klenby trubky. Trubky jsou uloženy v betonových lůžcích ze spádového betonu C12/15-X0. Spádový beton je vyspárován ve sklonu 20 ‰ směrem k drenáži. Pod lůžkem je podkladní

beton kvality C12/15-X0 tl. 50 mm. Zbytek prostoru za patkou tvoří obsyp mezerovitým betonem fr. 16–32 mm. Minimální kruhová tuhost bočních drenáží je SN 8.

9.2.2 Střední tunelová drenáž

Střední tunelová drenáž je navržena ze dvou hlavních důvodů. Prvním důvodem je převod veškerých přítoků z výjezdového portálu skrz tunel. Druhým důvodem je odvodnění kolejového lože. Střední tunelová drenáž je v celé své délce perforovaná s výjimkou odbočných ramen, která se napojují do šachet pro čištění boční drenáže.

Střední tunelová drenáž je navržena o profilu DN 250 a je umístěna -1,7 m od osy tunelu v hloubce -1,2 m pod niveletou T. K. Šířka řezu perforace střední drenáže je 5,0 mm a řezy jsou rozdělené přes 220° klenby trubky. Drenáž je usazena v betonovém lůžku ze spádového betonu C12/15-X0, který je vyspárován ve sklonu 20 % směrem k drenáži. Spádový beton je na vrstvě podkladního betonu C12/15-X0. drenáž je obsypána štěrkem fr. 8–16 mm. Minimální kruhová tuhost střední drenáže je SN 8. Počva tunelu je ochráněna vrstvou podkladního betonu C12/15-X0 tl. 100 mm, který je vyspádován jednostranně ve sklonu 3,0 % směrem ke střední tunelové drenáži.

10 DODÁVKA A SKLADOVÁNÍ, PRŮKAZNÍ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Pro izolační materiály proti vodě, jejich dodávky a skladování a pro provádění průkazních a kontrolních zkoušek platí požadavky uvedené v kapitole 22.A.4.1-3 a 22.A.5.1-4 TKP.

Průkazní zkoušky výrobků se neprovádějí na stavbě, ale v rámci ověřování výrobků podle příslušných právních předpisů, které stanovují technické požadavky na výrobky, případně i podle požadavků ČD.

Kontrolní zkoušky zhotovitele se týkají především kontroly podkladní konstrukce a vodotěsnosti izolace za účasti stavebního dozoru, o výsledcích se sepisuje protokol, který je součástí stavebního deníku.

Kontrolní zkoušky objednatele provádí stavební dozor a kontroluje především:

- kvalitu pokládky jednotlivých vrstev,
- kvalitu natavení ochranných pásů v místě čela bloků betonáže, dodržování příčných a podélných přesahů, kvalitu spojů, přilnavost k podkladu,
- provedení detailů izolace v místě tvarových změn podkladní konstrukce, v místě návaznosti samostatných konstrukčních částí, v místě styku dvou konstrukcí, prostupů apod.

10.1 Evidence vzorků a zkoušek

Přehledná evidence vzorků, měření a zkoušek v laboratorním deníku obsahuje zejména následující údaje:

- a) Pořadové číslo vzorku (měření, zkoušky) v nepřerušené vzestupné číselné řadě, vzorkem se rozumí každé jednotlivé zkušební těleso nebo odběr (v případě, že je více vzorků vyrobeno z jedné záměsi, má každý vzorek samostatné pořadové číslo bez lomítek a indexů). V případě více laboratoří na stavbě je součástí pořadového čísla i jednopísmenná značka (zkratka názvu) laboratoře.

- b) Název stavby a objektu
- c) Datum odběru a datum zkoušky (měření)
- d) Místo odběru vzorku (zkoušky, měření), část nebo prvek konstrukce
- e) Požadované a skutečné podmínky pro ošetřování a uskladnění vzorku, podmínky provedení zkoušky (např. stáří vzorku) a měření
- f) Naměřené hodnoty při zkoušce
- g) Jméno osoby, která odběr nebo zkoušku nebo měření provedla

Protokoly o zkouškách a měřeních, (od zkušeben zhotovitele i externích) tvoří přílohy k laboratornímu deníku a musí být předávány správci stavby v originále a záznam o předání musí být uveden ve staveb. deníku. Kopie protokolů jsou předávány jako přílohy k závěrečné zprávě zhotovitele o jakosti prací.

Pořadové číslo vzorku je na této stavbě nutno používat zároveň i pro fyzické označení zkušebních těles a vzorků, dobře čitelné i během celé doby jejich ošetřování a uskladnění. Neoznačené a/nebo chybně označené vzorky a tělesa se v obvodu stavby a nebo v laboratoři nepřipouštějí.

11 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. 44/88 Sb.).

12 NORMY, VYHLÁŠKY A PŘEDPISY

12.1 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).

12.2 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.

12.3 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).

12.4 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.

12.5 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 Protikorozní 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

13 SEZNAM PŘÍLOH DOKUMENTACE

Seznam příloh

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

SO 11-40-01	Dolnolučanský tunel
SO 11-40-01.03	Hydroizolace a drenáže

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								
1		Technická zpráva										
	001	Technická zpráva		X	X							
2		Výkresová část										
	001	Situace a vytyčované body	1:250	X	-							
	002	Podélný řez – Levá boční drenáž	1:250	X	-							
	003	Podélný řez – Pravá boční drenáž	1:250	X	-							
	004	Podélný řez – Střední drenáž	1:250	X	-							
	005	Příčné řezy	1:50	X	-							
	006	Šachty čištění drenáže	1:25	X	-							
	007	Šachty před portály	1:25	X	-							
	009	Detaily	1:10	X	-							
3		Výpočty										
4		Výkaz výměr										
	001	Výkaz výměr	-	X	-							
	002	Soupis prací	-	X	-							