

## OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY

<b>2</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU .....</b>	<b>1-3</b>
<b>3</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>2-4</b>
<b>4</b>	<b>ČLENĚNÍ OBJEKTU SO 601 KOLEKTOR.....</b>	<b>3-4</b>
<b>5</b>	<b>STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS PRACÍ .....</b>	<b>4-5</b>
	5.1 VŠEOBECNĚ .....	4-5
<b>6</b>	<b>HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....</b>	<b>5-5</b>
	6.1 HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY V ÚZEMÍ .....	5-5
	6.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY V TRASE KOLEKTORU .....	5-5
	6.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5-7
	6.4 AGRESIVITA PODZEMNÍ VODY NA BETON .....	5-8
	6.5 KOROZNÍ PRŮZKUM .....	5-8
<b>7</b>	<b>ZÁKLADNÍ POPIS OBJEKTU .....</b>	<b>6-8</b>
<b>8</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>7-9</b>
	8.1 SPO 601.00 PŘÍPRAVA ÚZEMÍ VČ. PLOCH PRO ZS .....	7-9
	8.2 SPO 601.1 HLOUBENÁ ŠACHTA Š1 .....	7-10
	8.3 SPO 601.2 HLOUBENÁ ŠACHTA Š2 .....	7-11
	8.4 SPO 601.3 KOLEKTOROVÁ TRASA .....	7-13
	8.5 SPO 601.4 OCELOVÉ KONSTRUKCE V ŠACHTÁCH A KOLEKTORU .....	7-15
	8.6 SPO 601.5 VÝDECHOVÉ OBJEKTY .....	7-18
	8.7 SPO 601.6 ÚPRAVY PLOCH ZS PO STAVBĚ .....	7-18
<b>9</b>	<b>POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>8-18</b>
	9.1 VEGETAČNÍ ÚPRAVY .....	8-21
<b>10</b>	<b>GEOTECHNICKÝ MONITORING (GTM).....</b>	<b>9-21</b>
<b>11</b>	<b>PROVÁDĚNÍ.....</b>	<b>10-21</b>
	11.1 PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH PRACÍ .....	10-21
	11.2 ODVODNĚNÍ PŘI VÝSTAVBĚ .....	10-21
	11.3 OSVĚTLENÍ PŘI VÝSTAVBĚ.....	10-22
	11.4 VĚTRÁNÍ PŘI VÝSTAVBĚ .....	10-22
	11.5 TRHACÍ PRÁCE.....	10-22
<b>12</b>	<b>VYHODNOCENÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ VČETNĚ JEJICH UŽITÍ V DOKUMENTACI .....</b>	<b>11-25</b>
<b>13</b>	<b>VZTAHY OBJEKTU K OSTATNÍM OBJEKTŮM STAVBY .....</b>	<b>12-25</b>

<b>14</b>	<b>NÁVRH ZPEVNĚNÝCH PLOCH, VČ. PŘÍPADNÝCH VÝPOČTŮ .....</b>	<b>13-25</b>
<b>15</b>	<b>REŽIM POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD, ZÁSADY ODVODNĚNÍ, OCHRANA PK .....</b>	<b>14-25</b>
<b>16</b>	<b>NÁVRH DOPRAVNÍCH ZNAČEK, DOPRAVNÍCH ZAŘÍZENÍ, SVĚTELNÝCH SIGNÁLŮ, ZAŘÍZENÍ PRO PROVOZNÍ INFORMACE A DOPRAVNÍ TELEMATIKU .....</b>	<b>15-26</b>
<b>17</b>	<b>ZVLÁŠTNÍ PODMÍNKY A POŽADAVKY NA POSTUP VÝSTAVBY, PŘÍPADNĚ ÚDRŽBU .....</b>	<b>16-26</b>
<b>18</b>	<b>VAZBA NA PŘÍPADNÉ TECHNOLOGICKÉ VYBAVENÍ .....</b>	<b>17-26</b>
<b>19</b>	<b>PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ A KONSTATOVÁNÍ O STATICKÉM OVĚŘENÍ ROZHODUJÍCÍCH DIMENZÍ A PRŮŘEZŮ .....</b>	<b>18-26</b>
<b>20</b>	<b>ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ VEŘEJNĚ PŘÍSTUPNÝCH KOMUNIKACÍ A PLOCH SOUVISEJÍCÍCH SE STAVENÍŠTĚM OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE .....</b>	<b>19-26</b>
<b>21</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....</b>	<b>20-26</b>
<b>22</b>	<b>ZÁKONY A VYHLÁŠKY .....</b>	<b>21-27</b>
<b>23</b>	<b>ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ.....</b>	<b>22-29</b>
<b>24</b>	<b>ZÁSADY BEZPEČNOSTI A OPATŘENÍ PŘI PROVÁDĚNÍ PRACÍ HORNICKÝM ZPŮSOBEM V PODZEMÍ SPECIFICKÉ PRO TUTO STAVBU JSOU UVEDENY NÁSLEDOVNĚ:.....</b>	<b>23-31</b>
<b>25</b>	<b>POŽADAVKY NA BEZPEČNOST RAŽBY POD ŘEKOU (POD VODOU) .....</b>	<b>24-32</b>
<b>26</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>25-33</b>
<b>27</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>26-33</b>

## 1 Identifikační údaje objektu

### *Stavba*

#### *Část dokumentace*

**Most ev.č. 503-004 přes Labe v Nymburce – doplnění  
kolektoru pro vymístění sítí – PD**

#### *Místo stavby:*

##### *Kraj*

Středočeský

##### *Obec*

Nymburk,

##### *Katastrální území*

k.ú. Nymburk [708232]

### *Stavební objekt*

**SO 601 Kolektor pro přeložky sítí pod Labem**

#### *Druh dokumentace*

Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)

#### *Investor / objednatel*

Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o.

##### *Sídlo*

Zborovská 11, 150 21 Praha 5

IČ: 00066001, DIČ: CZ00066001

#### *Zpracovatel dokumentace*

##### *Název:*

PRAGOPROJEKT, a.s.

##### *Identifikační číslo:*

IČ: 45272387, DIČ: CZ45272387

##### *Adresa sídla:*

K Ryšance 1668/16, 147 54 Praha 4

#### *Hlavní inženýr projektu*

Ing. Filip Řehoř

#### *Zodpovědný projektant*

Ing. Jiří Svoboda

##### *Vypracoval*

Ing. Pavel Menger, Ing. Jiří Svoboda

## 2 Úvod

Vzhledem k nedostatku místa na stávajícím silničním mostě požaduje investor vybudovat pro inženýrské sítě nový přechod přes řeku Labe. Z různých variant byla pro převedení všech inženýrských sítí vybrána varianta raženého podchodu pod řekou. Dle platných norem je dílo označeno jako „kolektor“.

Kolektor je chodba, ve které jsou uloženy 2 a více inženýrských sítí. Bude spojit levý a pravý břeh řeky Labe. Na březích budou umístěny připojovací hloubené šachty. Polohově je kolektor situován cca 16,0 m od pilíře mostu ve směru toku řeky tak, aby konstrukce mostu nebyla budováním ražené chodby ovlivněna.

Vstup a zatažení inženýrských sítí bude umožněno pomocí hloubených šachet, umístěných na březích řeky. Pravá šachta (Š2) se nachází v prostoru stávajícího parkoviště. Šachta na levém břehu řeky (Š1) je navržena cca 50 m od břehu řeky Labe. Hloubka šachet je cca 21,0 - 26,0 m od úrovně stávajícího terénu. Na každé šachtě bude v úrovni terénu umístěn jak manipulační, tak i únikový poklop, sloužící pro vstup do kolektoru. Poklopy budou vodotěsné. Plocha okolo poklopů bude provedena zpevněná (umožňující zastavení vozidel obsluhy kolektoru a správců sítí). Vlastní kolektor se nachází cca 11,0 m pode dnem řeky. Délka raženého kolektoru je 158,70 m.

Provizorní konstrukce štoly a částečně i šachet bude tvořena ostěním ze stříkaného betonu, vyztuženého ocelovými ramenaty typu Bretex a svařovanou sítí. Šachty, obě kruhového tvaru, budou až do vrtatelné hloubky (horninový materiál charakteru R5/R4) provizorně zajištěny převrtávanými pilotami Ø 880 mm (D = 5,88 m).

Kolektor bude budován dle pravidel observační metody - za nepřetržitého provádění geotechnického monitoringu (dále GTM) novou rakouskou tunelovací metodou (NRTM). Sekundární ostění kolektoru i šachet bude provedeno z monolitického železobetonu se zvýšenou odolností proti průsakům podzemní vody do díla. Mezi provizorní a definitivní ostění bude vložena mezilehlá izolace. Dno šachty Š2 i vlastního kolektoru bude vyspádováno do kanálku, který bude sveden do čerpací jímky, umístěné ve dně šachty Š1 (šachta bude v průběhu ražeb sloužit zároveň pro zajištění bezpečného úniku osob v případě mimořádné události v průběhu ražeb).

V kolektoru a v šachtách budou provedeny ocelové konstrukce pro uložení inženýrských sítí (výložníky). V šachtách bude lezné oddělení (žebříky + plošiny).

Kolektor bude vybaven zabezpečovacím zařízením pro sledování vstupu do šachet, sledování kvality ovzduší, výšky hladiny vody v čerpací jímce atp. Kolektor bude dále vybaven osvětlením a vzduchotechnikou (nuceným větráním). Jako nasávací a výdechové objekty jsou navrženy VZT komínky umístěné v blízkosti šachet (SPO 601.5 Výdechové objekty).

Do kolektoru musí být zajištěn i vstup při velké vodě (povodni). Dále musí být zajištěn bezpečný únik obsluhy z podzemního prostoru ve všech klimatických poměrech a to jak při stavbě, tak i během provozu díla.

Pro návrh a provoz díla platí ČSN P 73 75 05 Kolektory a ostatní sdružené trasy vedení inženýrských sítí. Jejím cílem je uspokojivé a bezpečné dosažení optimálního stupně uspořádání inženýrských sítí technické infrastruktury v dané lokalitě podle současné technické úrovně, umožňující jejich obecné a trvalé užívání. V normě jsou zapracovány i požadavky směrnic ES, mající věcný dopad na řešení dílčích částí, např. rámcová směrnice 89/391/EHS, vymezující podmínky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

## 3 Členění objektu SO 601 Kolektor

### Seznam stavebních objektů

SPO 601.0 Příprava území vč. ploch pro ZS

SPO 601.1 Hloubená šachta Š1

SPO 601.2 Hloubená šachta Š2

SPO 601.3 Kolektorová trasa

SPO 601.4 Ocelové konstrukce v šachtách a kolektoru

SPO 601.5 Výdechové objekty

SPO 601.6 Úpravy ploch ZS po stavbě

## **4 Stručný technický popis prací**

### **4.1 Všeobecně**

Hlavní těžní šachta je situována na levém břehu Labe, v prostorách stávajícího zatravněného ostrůvku. Bude zde navrženo základní zařízení staveniště, včetně čerpací jímky na průsaky. Tato jímka bude sloužit také jako usazovací jímka pevných látek (předčištění) před vypuštěním do recipientu.

Na základě provedeného geotechnického průzkumu byla zvolena niveleta vlastní štoly, ražené pod řekou. Byly zohledněny veškeré geologické a geotechnické informace, včetně vazeb na umístění povrchové zástavby, zejména mostu a objektu občerstvení na levém břehu.

## **5 Hydrologické a hydrogeologické poměry**

### **5.1 Hydrologické a hydrogeologické poměry v území**

Dle hydrogeologické rajonizace se celé širší území nachází v hydrogeologickém rajónu č. 4360 - Labská křída. Křídové horniny jsou v nezvětralém stavu prakticky nepropustné. Puklinová zvodněň je vázaná na svrchní zvětralé a silně rozpukané polohy a převážně pak na hlubší poruchová pásma. Obecně se jedná o hydrogeologicky nevýznamný rajón.

Pro zkoumané území je podstatně významnější svrchní souvislý průlinový kolektor podzemní vody v kvarténních sedimentech. Hladina této zvodně je mírně napjatá a úzce komunikuje s vodou v Labi. Mocnost zvodnělé vrstvy kvarténních sedimentů je vzhledem k nerovnému průběhu povrchu předkvarténního podkladu v zájmovém území proměnlivá a pohybuje se od cca 1,1 do 1,8 m na levém břehu a od cca 0,2 do 3,2 m na pravém břehu Labe. Hladina podzemní vody v kolektoru je převážně mírně napjatá. Úroveň hladiny podzemní vody se nachází cca 0,7 - 4,0 m pod terénem. Oběh podzemní vody v kolektoru je na celé ploše území v přímé spojitosti s povrchovou vodou blízkého toku. Režim podzemní vody v zájmovém území je tedy přímo závislý na hladině vody v řece, odkud jsou podzemní vody dotovány v době vysokých a maximálních průtoků a stavů hladin. Při normálních i při mírně zvýšených stavech hladiny povrchové vody je podzemní voda tokem Labe drénována. Souvislost s povrchovým tokem je pro hydrogeologický režim území nejvýznamnější, další zdroje dotace jsou již nevýznamné. Kolektor je nepatrně dotován též zasakujícími atmosférickými srážkami v širším okolí zájmového území (infiltrační oblast). Hladina vody v řece ovlivňuje směr proudění podzemní vody v kvarténním kolektoru. V obvyklém stavu dochází v oblasti zájmového území k proudění podzemní vody v kolektoru ve směru k toku Labe.

Hydrograficky náleží zájmového území do dílčího povodí řeky Labe č. h. p. 1-04-05-0670-0-00. Labe protéká v zájmovém území v generelním směru od V k Z a zprostředkovává jeho povrchové odvodnění.

Ustálená hladina podzemní vody se v zájmovém území v době archivního průzkumu (únor 1982) pohybovala v rozmezí 180,2 – 183,4 m n. m. V období silné srážkové činnosti je nutné uvažovat s výrazným zdvihem hladiny podzemní vody. Zájmové území leží částečně v inundačním území.

### **5.2 Geologické poměry v trase kolektoru**

O geologické stavbě zájmového území jsme podrobným zhodnocením literatury, archivních průzkumných prací a vyhodnocením nových sond získali poměrně dobrou představu. Vrtanými sondami byly upřesněny hranice mezi skalním podložím a pokryvnými útvary, jejich petrografické složení, stupeň a hloubka zvětrání a částečně i stupeň tektonického porušení.

Hranice mezi jednotlivými vrstvami skalního podloží, tak jak jsou uváděné v předávaných podkladech, je však nutno brát jako schematické co se týče umístění i sklonu. Je to způsobeno pozvolnými přechody mezi

souvrstvími, kdy charakter sedimentace se pozvolna mění na vzdálenost i několika desítek metrů. Ani při ostrém styku by nebylo ekonomické vysledovat zahušťováním terénních prací přesné rozhraní, nehledě na to, že v etapě předběžného inženýrskogeologického průzkumu, kdy nejsou přesně lokalizovány objekty, to není nutné. Rovněž při určení báze pokryvných útvarů je nutno počítat s určitými rozdíly, které vyplývají z přesnosti určení, kterého jsme schopni dosáhnout při vyhodnocování vrtných prací (vlivem technologie vrtání - zavrtávání valounů do rozložených slínovců).

V následujícím textu jsou stručně popsány jednotlivé typy zemin a hornin tak, jak se budou vyskytovat od povrchu území směrem do podloží. Číslování v textu souhlasí s čísly u geotechnických řezů (příl. č. 4 zprávy), kde jsou znázorněny geologické poměry včetně předpokládaného průběhu a mocností jednotlivých vrstev a úrovně hladiny podzemní vody.

**Půdní horizont** je uložen na antropogenních sedimentech. Strukturně je tvořen silně humózní písčitou hlínou až hlinitým pískem. Celková mocnost se pohybuje od 0,30 do 0,50 m. Průměrnou mocnost půdního horizontu odhadujeme na 0,30 m. Půdní horizont je nutno skrýt a využít při rekultivaci nebo povrchových úpravách okolí mostu.

**Navážka – Q1** se bude v zájmovém území vyskytovat pouze v blízkosti stávajícího mostu a přilehlých komunikací, v místě zpevněných břehů a zavezené části slepého ramene Labe. Navážka je tvořena převážně hlinitým pískem, se šterkem (s cihlami a s úlomky betonu).

**Fluviální sedimenty Labe – Q2** - strukturně zde převládá písčité až hlinitopísčité sedimentace při bázi se šterkovou frakcí. Jsou to převážně písky s příměsí jemnozrnné zeminy S3 (S-F), písky jílovité S5 SC, písky hlinité S4 SM a středně až jemně zrnité písky s ojedinělými valouny křemene do 2 cm a závalky písčitého jílu až jílu, s tuhou až pevnou konzistencí. Sedimenty jsou středně ulehle. Mocnost většinou nepřesahuje 2,0 m. Dominantně se vyskytují na březích, v korytě je jejich výskyt minimální.

**Rozložené slínovce – K1** - představuje zvětralínové reziduum poloskalních hornin charakteru vápnatého písčitého jílu F4 CS, jílu šterkovitého F2 CG převážně s pevnou konzistencí se střípků a úlomků zvětralého slínovce do 2 cm až jílovitého šterku G5 GC. Barva je rezavě okrová se zelenošedými šmouhami. V tomto horizontu převládají jílové minerály z části původu z mateční horniny, z části vykrystalizováním z roztoků doprovázejících zvětrávací procesy. Pokud to celková dispozice dovoluje, lze předpokládat, že část tohoto rezidua byla částečně přeplavena a je proto mnohdy obtížné určit rozhraní mezi fluviálními a eluviálními sedimenty. Mocnost rozložených slínovců v nových vrtech dosahuje 0,20 m – 2,0 m. Pevnostní tř. R6, R5. Zvětralínové pásmo K1 je nutno ještě podle mechanického chování řadit k zeminám.

**Zvětralé slínovce - K2 až K3.** V přechodu nadložního zvětralínového rezidua přibývá významně podílů střípků zvětralé horniny až střípkovitý, úlomkovitý rozpad zcela převládne. Velikost úlomků se pohybuje od 2 cm do 5 cm. Mají zde zploštělý tvar, neboť vznikly rozpadem vrstevnaté horniny s plošně paralelním uspořádáním minerálů a zrn a prostorová orientace střípků zpravidla sleduje alespoň v hrubých rysech subhorizontální úložní poměry souvrství. Svrchu jsou mezery a odlučné spáry mezi jednotlivými střípků vyplněny jílovitými produkty zvětrávání. Výplň vápnatého jílu dosahuje až 30 - 40 % a konzistence převažuje pevná. S přibývajícím hloubkou se tato výplň omezuje již jen na významnější komunikační cesty v hornině, např. pukliny. Stěny puklin jsou zbarveny vyloučenými povlaky hydroxidů železa, které se vysrážely z roztoků provázejících zvětrávací proces. Barva horniny je okrově šedá až zelenošedá. Roztoky, vznikající při zvětrávání, prakticky difuzním pohybem pronikají celou horninu, tzn., že v celé hmotě probíhá zvětrávací proces, provázený chemickými reakcemi, rozkladem méně stabilních minerálů a porušením krystalové mřížky stabilnějších minerálů. S přibývajícím hloubkou se velikost úlomků zvětšuje, až na spodu tohoto horizontu často převládá úlomkovitý rozpad s průměrnou velikostí úlomků 5 cm. Hustota diskontinuit je v celém tomto horizontu klasifikována jako velmi velká. Mocnost mírně zvětralých slínovců pevnostní tř. R4 se dle nových vrtů se pohybuje od 2,0 m – 2,60 m. Pevnostní třídu R4 již řadíme podle mechanického chování ke skalním horninám.

Navětralé slínovce K3 pevnostní tř. R4 – R3 dosahují, dle nových vrtů cca 5,00 m mocnosti. Báze vrstvy K3

leží na kótě cca 165 -173 m n. m.

**Navětralý až technicky zdravý slínovec – K4** – pevnostní tř. R3. diageneticky zpevněný, úlomky lze obtížně rozpojovat kladívkem. Převládá zde tence deskovité až lavicovité zvrstvení, odlučnost je deskovitá až kusovitá, s velikostí jednotlivých částí 2 až 10 cm. Hustota diskontinuit je tady klasifikována jako střední až velká. Ve svrchních partiích tohoto horizontu pozorujeme místy hnědé zbarvení povrchu úlomků, způsobené hydroxidy železa, avšak vnitřní část je již podle makroskopického vzhledu zvětřáváním neporušená. Přesto však i zde proběhl proces chemických reakcí, provázejících zvětřávání a strukturní krystalové mřížky jílových minerálů byly zčásti narušeny. Výplň puklin jílu dosahuje až 10 % a má pevnou až tvrdou konzistenci. Úlomky jsou obtížně rozpojitelé kladívkem. Barva je zelenošedá, světle šedá až šedá. Mocnost navětralých slínovců v nových vrtech přesahuje 4,50 m.

Upozorňujeme na to, že v podélném řezu čárkovaně nakreslené rozhraní mezi jednotlivými zónami narušené zvětřávacími procesy (rozložené, zvětřalé a navětralé horniny) jsou konstruována na základě makroskopického pozorování vrtných jader. Tato rozhraní představují průměrnou hodnotu mocnosti zvětřání, která byla zjištěna v nejbližším okolí trasy. Skutečná mocnost se tedy může, vlivem eroze a tektonického porušení a eventuálně i odlišného petrografického složení, podstatně měnit. Makroskopické hodnocení stupně větrání horniny se nemusí shodovat s hlediskem mechaniky hornin.

Geotechnický typ	Mocnost vrstvy [m]	Geologické stáří	Třída – symbol ČSN 73 61 33	Hydraulická vodivost $k [m/s]$ (koeficient filtrace - kf)	Objemová tíha $\gamma [kN/m^3]$	Vlhkost [%]	Namrzavost	Konzistence / ulehlost	Poissonovo číslo $\nu$	$\varphi_{ef} [^\circ]$	$c_{ef} [kPa]$	Modul přetvárnosti (MPa)	Vrtnatelnost	Těžitelnost podle TKP 4	Ražnost
<b>Q1</b>	1,9-5,7	kvartér	G3, F3 navážky	10 <sup>-1</sup> - 10 <sup>-3</sup>	19,0	13,3 - 13,4	NE - N	K - SU	-	26	0	-	I.	I.	III .
<b>Q2</b>	1,7-3,1		G,S	10 <sup>-1</sup> - 10 <sup>-3</sup>	17,5	5,8 - 13,4	NE	SU	0,25	28	0	40	I.	I.	III .
<b>Q3</b>	0,0-1,8		F4	10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-6</sup>	18,5	-	NN	T	0,35	24	10	8	I	I	III
<b>K1</b>	0,2-2,2	křída	R6, R5	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-8</sup>	21,0	11,1 - 12,5	NN	-	0,40	17	12	10	I.	I.	III .
<b>K2</b>	2,0-2,6		R4	10 <sup>-5</sup>	24,0	4,5-4,8	NN	-	0,30	23	10	20	I.	II.	II.
<b>K3</b>	5,0		R4, R3	10 <sup>-6</sup>	24,0	4,5-6,4	N	-	0,25	28	20	80	II.	II.-III.	II.
<b>K4</b>	>4,5		R3	10 <sup>-7</sup>	25,0	4,8-6,4	N	-	0,20	30	50	100	II.	III.	I.

Vysvětlivky:

NE – nenamrzavá, NN – nebezpečně namrzavá, N – namrzavá, K – kyprá, SU – středně ulehlá

### 5.3 Hydrogeologické poměry

Zastižený svrchní horizont je v přímé závislosti na srážkové činnosti a kolísání vody v Labi, a proto předpokládáme změny úrovně hladiny podzemní vody podle ročních období. V době průzkumu se hladina vody v Labi pohybovala v úrovni 181,271 m n. m.

Velikost přítoků podzemní vody bude nutno řešit podle lokální situace a propustnosti prostředí. V blízkosti vodního toku ve fluviálních sedimentech mohou přítoky dosahovat vydatnosti až 5 l. s-1. Ve zvětřalinovém plášti slínovců budou přítoky řádově nižší a odhadujeme je mezi 0,2 - 0,4 l. s-1.

K lokálnímu a krátkodobému ovlivnění svrchního horizontu dojde pouze při hloubení startovacích jam. Po



zaizolování propustných kvartérních poloh se režim podzemní vody rychle vrátí do původního stavu. Z podložních nepropustných slínovců odhadujeme přítoky do díla v desetinách  $\text{l.s}^{-1}$ .

#### 5.4 Agresivita podzemní vody na beton

Výchozí podklady pro zhodnocení agresivních účinků podzemní vody na beton poskytují chemické rozbor.

Stupeň korozního ohrožení materiálu na bázi cementu byl určen podle chemických analýz podzemní vody v souladu s ČSN206+A1. Postupy jednotlivých zkoušek jsou dle příslušných norem.

Z komplexního zhodnocení zjištěných agresivních složek vyplývá, že **v kapalném prostředí** je nutné počítat se **slabou síranovou a uhličitánovou agresivitou stupně XA1**.

#### 5.5 Korozní průzkum

V zájmovém prostoru byly vytyčeny a změřeny 2 registrační body BP1 a BP2, které byly z terénních a prostorových důvodů situovány 10 m až 20 m od mostu. Na registračních bodech byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev.

Korozní agresivita hornin:

Z hlediska měrného odporu zemin a proudové hustoty bludných proudů je korozní agresivita horninového prostředí uvedena ve zprávě základního korozního průzkumu. Korozní agresivita z hlediska měrných odporů je dle ČSN 03 8372 ve stupni č. I - III a z hlediska hustoty proudu v cizím proudovém poli ve stupni č. II - III.

Zdroje bludných proudů:

Hlavním zdrojem bludných proudů jsou železniční tratě Poříčany – Nymburk, která je vzdálená od mostu cca 500 m, a Kolín – Nymburk, která je vzdálená od mostu cca 1 km. Obě elektrifikované tratě jsou napájeny stejnosměrným proudem 3 kV. Dalším zdrojem bludných proudů mohou být katodicky chráněné produktovody.

Doporučená ochranná opatření:

Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124 pro kolektor a most ev. č. 503-004 přes Labe v Nymburce je uveden v následující tabulce:

sací koeficient	doporučený st. ochr. opatření dle TP 124
<b>1</b>	<b>3</b>

#### Hladiny povodňových průtoků v Labi

Hladiny povodňových průtoků na mostě ev.č.503-004 v ř. km 895,982 nacházející se cca 15 m nad osou kolektoru jsou následující:

$Q_5$  - 183,39 m n.m., systém Bpv.

$Q_{20}$  - 184,01 m n.m., systém Bpv.

$Q_{100}$  - 184,63 m n.m., systém Bpv.

Hladiny povodňových průtoků ( $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$ ) jsou zakresleny v příloze 3. podélný profil.

### 6 Základní popis objektu

Profil kolektoru je dán požadavkem na prostorové vedení sítí v podzemí, nutností provádění pravidelné údržby a případně obnovy, nutností větrání (i během výstavby) a technologickými možnostmi ražby v dané



rizikové oblasti, zejména pod řekou.

V době výstavby kolektoru bude prováděn podrobný GTM nejen v podzemí, ale také na povrchu. Budou sledovány v potencionální zóně sledování všechny povrchové a podzemní objekty (včetně sítí).

Ražba bude prováděna za použití trhacích prací, případně bude na rozpojování hornin použito razících strojů např. razící stroj s výložníkem osazeným hydraulickým kladivem a lopatou, hřeblovým dopravníkem. Vodorovná doprava se předpokládá pomocí velkoobjemové ocelové bedny na kolejovém podvozku.

Při ražbě budou prováděny bezpečnostní krátké horizontální bezjádrové předvrty, (budou součástí technologického postupu). Situovány budou zpravidla po obvodu výrubu. Mohou sloužit, také pro jehlování horninového masivu. V souladu s § 23 odst.2 písm. h) vyhl. č.55/1996 Sb. budou prováděny dlouhé geologické předvrty, které jsou součástí opatření pro zabezpečení proti průvalům vod a zvodnělého materiálu. Zároveň vrty v předstihu ověří geologický profil. Jejich délka je cca 10-20 m. Tyto vrty se provádějí v době pracovní přestávky. Vrty budou jádrové. Vyhodnocení bude součástí GTM.

Cílem je zajistit přesně oblasti, kde jsou poruchy a zejména, kde hrozí průval vod a zvodnělého materiálu. Tato opatření slouží jako bezpečnostní s cílem předejít mimořádným událostem.

V rámci dalšího projekčního stupně bude profil štoly, ražené novou rakouskou tunelovací metodou, navržen ve třech variantách dle třídy NRTM (NRTM 3, NRTM 4 a NRTM 5). Jednotlivé třídy se vzájemně liší tloušťkou ostění, délkou dílčího kroku, počtem použitých svorníků, případně tvarem dna. Na základě nepřetržitého geotechnického monitoringu bude vyhodnocována třída ražnosti a bude vždy stanoven způsob provizorního zajištění ražeb, tedy konkrétní třídy NRTM (§ 23 odst.2 písm. o) vyhl. č.55/1996 Sb.). Nedílnou součástí monitoringu je i měření konvergencí, jejichž havarijní a varovné hodnoty stanovuje statický výpočet. Dosažení těchto limitních hodnot je rovněž důvodem ke změně třídy NRTM (§ 23 odst.2 písm. q) vyhl. č.55/1996 Sb. Jednotlivé třídy NRTM mohou být v místech, kde očekáváme zvýšené deformace výrubu, tvorbu nadvýlomů, event. vyjždění hornin z čelby, posíleny dalšími bezpečnostními prvky (§ 23 odst.2 písm. o) vyhl. č.55/1996 Sb. Jedním z nich je např. ochranný deštník, který bude použit min. v místě rozrážek.

## **7 Technické řešení**

### **7.1 SPO 601.00 Příprava území vč. ploch pro ZS**

V rámci této činnosti budou vybudovány příjezdy a zpevněné plochy okolo budoucích šachetních terčů. Hlavní plocha, včetně hlavního zařízení staveniště (ZS) je u budoucí šachty Š1, ze které se bude dovrchně razit vlastní štola. Vedle šachet budou ještě vybudovány větrací objekty, včetně výdechů nad úroveň stávajícího terénu. Pro odvodnění průsakových vod ze šachetní tůně, která bude vybudována v šachtě Š1, bude provedena nová kanalizační přípojka, odvádějící tyto průsakové vody do řeky Labe (viz samostatný SO). Bude zaústěna do stávající dešťové kanalizace (na severním okraji parkoviště). Tato přípojka bude využívána i při vlastní výstavbě pro odvedení předčištěných důlních vod do Labe. V případě nutnosti budou v šachetním terči šachty Š 1 provedeny v úrovni skalní báze 2 průzkumné vrty za účelem upřesnění geologické situace.

Další případné požadavky na doplňkový průzkum sdělí na základě vyjádření (projednání) místně příslušný OBÚ.

#### **PLOCHY ZS**

Před zahájením prací budou plochy ZS ochráněny ŽB silničními panely, uloženými na šterkopískový podsyp. Na stávající povrch bude položena geotextilie 500 g/m<sup>2</sup>, na ni šterkopískový podsyp a panely.

Plochy ZS budou oploceny neprůhledným oplocením výšky 2,0 m.

#### **Opravy objektů po stavbě**

V případě poškození stávajících objektů vlivem výstavby kolektoru a kolektorových šachet bude provedena

jejich oprava. Jedná se zejména o opravu trhlin v omítkách, výmalbu atp.

Rozsah případného poškození objektů bude proveden na základě porovnání pasportizace objektu, která bude provedena před zahájením výstavby s repasportizací objektu, která bude provedena po ukončení výstavby.

## **7.2 SPO 601.1 Hloubená šachta Š1**

Kruhová jáma o světlém průměru 4,2 m a hloubce cca 26,0 m pod úroveň terénu. Bude ve dně opatřena čerpací jímkou o hloubce 1,0 m.

Šachta bude až do hloubky cca 16,0 m, kde se ještě vyskytuje vrtatelný horninový materiál charakteru R5/R4, provizorně zajištěna převrtávanými pilotami  $\varnothing$  880 mm ( $D = 5,88$  m). Zbývajících úsek šachty mezi patou pilot a dnem bude provizorně zajištěn rámy z příhradové výztuže BTX 65-25 v kombinaci se svařovanou sítí 2x KARI KH20 a stříkaným betonem v tl. 200 mm.

Definitivní ostění šachet kolektoru bude železobetonové.

Mezi provizorní a definitivní ostění bude vložena mezilehlá izolace.

Šachta je situována v ostrůvku zeleně na pravém břehu řeky Labe v ulici Na Bělidle. Za provozu kolektoru bude šachta sloužit pro montáž, pro únik a větrání (nasávací objekt čerstvého vzduchu).

Jáma bude sloužit jako hlavní - těžní pro ražbu kolektoru. Doba výstavby šachty je vymezena hloubením, zajištěním a realizací sekundárního ostění, vč. zastropení a obnovení povrchu. V té době budou provedeny i nejnutnější práce a úpravy po zatažení sítí do kolektoru. Jáma bude přehloubena a v její spodní části bude umístěna šachetní tůň s čerpací jímkou. To znamená, že ražba bude prováděna z mezilehlé provizorní ocelové podesty, umístěné nad tůní. Bezpečnost práce na podestě bude zajištěna ochranným povalem. Zhlaví šachty bude na základě § 34 odst.3 č.55/1996 Sb. opatřeno zábradlím o výšce 1,1 m a okopovou lištou.

Hloubení bude v pokryvných útvarech prováděno pomocí otočného bagru s drapákem. Následné prohloubení v horninovém prostředí, bude prováděno minibagrem při rozpojování horniny s využitím trhacích prací.

### **Primární a sekundární ostění**

Primární ostění sestává z předvýkopů, realizovaných pro převrtávané piloty  $\phi$  880 mm do kruhu z betonu C25/30 XC2, XA1 z nichž každá druhá bude vyztužena armokošem. Před realizací pilot bude třeba v úrovni předvýkopů zhotovit železobetonové vodící zídky o rozměrech 1,3 x 0,6 m, které budou v definitivní fázi ubourány.

Tento způsob zajištění vytvoří prakticky ihned nepropustné ostění horní části šachty (v zeminových a vrtatelných materiálech). Vnitřní líc pilot bude doplněn vyrovnávací vrstvou stříkaného betonu C20/25 v tl. 100 mm se sítí 1 x KARI síť  $\phi$  6/150/150 mm (KH20), kotvenou do pilot. Tato vrstva bude sloužit jako podklad pod mezilehlou izolaci.

Patní část pilot bude navíc opatřena systémem svorníků, které nahradí rozpěrný prvek.

Zbývajících úsek šachty mezi patou pilot a dnem bude provizorně zajištěn rámy z příhradové výztuže BTX 65-25 v kombinaci se svařovanou sítí 2x KARI KH20 a stříkaným betonem v tl. 200 mm. Tato vrstva bude lícovat s výše uvedenou vrstvou stříkaného betonu v prostoru zajištěném pilotami. Výztužné rámy budou vzájemně zavěšeny na rozpínky  $\varnothing$  12 mm v počtu 8 ks/rám. V případě potřeby budou i zde doplněny svorníky.

Prostor mezi patou pilot  $\varnothing$  880 mm a tímto provizorním zajištěním bude po obvodě šachet doplněn těsnící injektáží.

Na provizorní betonové dno (C16/20-X0) bude vybetonováno definitivní železobetonové dno z betonu C30/37 XA1 v tl. 450 mm (159,93 m n.m.). Součástí dna bude definitivní čerpací jímka o objemu 1,0 m<sup>3</sup>.

Sekundární ostění stěn bude provedeno z monolitického betonu v tl. 300 mm, taženého odspoda nahoru do posuvné formy.

Stropní deska v min. tloušťce 400 mm bude opatřena potřebnými prostupy. Bude zároveň plnit funkci ohlubňového věnce.

Tyto definitivní konstrukce budou z betonu C 30/37 XA1. Budou vyztuženy pomocí KARI sítí  $\varnothing 8/100/8/100$  mm v kombinaci se samostatnými pruty vázané výztuže z oceli B 500B. Krytí výztuže činí min. 50 mm. Konstrukce jako celek bude nadimenzována na tlak podzemní vody.

Sekundární ostění šachty bude provedeno po dokončení ražeb a sekundárního ostění kolektoru.

Hladina podzemní vody se předpokládá v hloubce cca 5,3 m pod úrovní stávajícího terénu. Po vyhloubení jámy se ve dně provede provizorní podlaha a bude zřízena čerpací jímka.

Izolace proti vodě mezi provizorní a definitivním ostěním bude realizovaná jako mezilehlá s pásem z folie tl. 3,0 m se signální vrstvou. Izolace bude kotvena do ostění přes kotevní terče. Jako ochranná vrstva bude na primární ostění provedena ochranná geotextilie min. 500 g/m<sup>2</sup>. Do betonu sekundárního ostění bude přidána krystalizační přísada. Pracovní a dilatační spáry budou opatřeny vložkou do pracovní a dilatační spáry. Všechny pracovní spáry budou ošetřeny a opatřeny elementy proti průniku podzemní vody. Vyskytnou-li se i přes tato opatření průniky vody, budou eliminovány podle povahy zatečení dodatečnou injektáží nebo např. nátěry na bázi krystalizačních hydroizolačních hmot.

Stropní deska o tl. 400 mm bude zapuštěna do pilotové stěny a bude opatřena hydroizolačními elementy proti průniku podzemní vody. Vyskytnou-li se i přes tato opatření přítoky, budou eliminovány podle povahy zatečení dodatečnou injektáží nebo např. nátěry na bázi krystalických hydroizolačních hmot. Důkladně bude provedena rovněž izolace stropu a vertikálních komínů pro únikový a montážní otvor. Ve stropní desce bude proveden montážní a únikový komínek. Na komínky budou osazeny poklopy D400.

Ve stěně pod stropem bude otvor 500x500 mm pro zaústění větracího kanálu a nasávání, který bude rovněž ochráněn hydroizolací.

Úroveň terénu v místě šachty se nachází na kótě 185,61 m n. m. Jáma bude vyhloubena na úroveň dna 159,28 m n. m. (čerpací jímka 158,28 m n. m.). Kóta počvy štolý v místě rozrážky do štolý je 162,69 m n. m.

Šachta bude nakonec zasypana zhutněným zásypem o mocnosti cca 1,0 m, bude obnoven povrch (zádlažba) a budou osazeny poklopy - únikový (700x900 mm s plynovým tlumičem) a montážní (1000 x 1400 mm).

### **7.3 SPO 601.2 Hloubená šachta Š2**

Kruhová jáma o světlém průměru 4,2 m a hloubce cca 21,0 m pod úroveň terénu.

Šachta bude až do hloubky cca 8,5 m, kde se ještě vyskytuje vrtatelný horninový materiál charakteru R5/R4, provizorně zajištěna převrtávanými pilotami  $\varnothing 880$  mm ( $D = 5,88$  m). Zbývající úsek šachty mezi patou pilot a dnem bude provizorně zajištěn rámy z příhradové výztuže BTX 65-25 v kombinaci se svařovanou sítí 2x KARI KH20 a stříkaným betonem v tl. 200 mm.

Definitivní ostění šachet kolektoru bude železobetonové.

Mezi provizorní a definitivní ostění bude vložena mezilehlá izolace.

Šachta je situována na parkovišti umístěném podél levého břehu řeky Labe. K šachtě je možný příjezd ulicí Pod Mlýnem (Pod Eliškou). Za provozu kolektoru bude šachta sloužit pro montáž, pro únik a větrání (nasávací objekt čerstvého vzduchu).

Zhlaví šachty bude na základě § 34 odst.3 č.55/1996 Sb. opatřeno zábradlím o výšce 1,1 m a okopovou lištou.

Doba výstavby šachty je vymezena hloubením, zajištěním a realizací sekundárního ostění, vč. zastropení a

obnovení povrchu. V té době budou provedeny i nejnnutnější práce a úpravy po zatažení sítí do kolektoru.

### **Primární a sekundární ostění**

Primární ostění sestává z předvýkopů, realizovaných pro převrtávané piloty  $\phi$  880 mm do kruhu z betonu C25/30 XC2, XA1 z nichž každá druhá bude vyztužena armokošem. Před realizací pilot bude třeba v úrovni předvýkopů zhotovit železobetonové vodící zídky o rozměrech 1,32 x 1,0 m, které budou v definitivní fázi ubourány.

Tento způsob zajištění vytvoří prakticky ihned nepropustné ostění horní části šachty (v zeminových a vrtatelných materiálech). Vnitřní líc pilot bude doplněn vyrovnávací vrstvou stříkaného betonu C 20/25 v tl. 100 mm se sítí 1 x KARI síť  $\phi$  6/150/150 mm (KH20), kotvenou do pilot. Tato vrstva bude sloužit jako podklad pod mezilehlou izolaci.

Patní část pilot bude navíc opatřena systémem svorníků, které nahradí rozpěrný prvek.

Zbývající úsek šachty mezi patou pilot a dnem bude provizorně zajištěn rámy z příhradové výztuže BTX 65-25 v kombinaci se svařovanou sítí 2x KARI KH20 a stříkaným betonem v tl. 200 mm. Tato vrstva bude lícovat s výše uvedenou vrstvou stříkaného betonu v prostoru zajištěném pilotami. Výztužné rámy budou vzájemně zavěšeny na rozpínky  $\varnothing$  12 mm v počtu 8 ks/rám. V případě potřeby budou i zde doplněny svorníky.

Prostor mezi patou pilot  $\varnothing$  880 mm a tímto provizorním zajištěním bude po obvodě šachet doplněn těsnící injektáží.

Na provizorní betonové dno (C16/20-X0) v tl. 200 mm bude vybetonováno definitivní železobetonové dno z betonu C 30/37 XA1 v tl. 450 mm (164,67 m n.m.).

Sekundární ostění stěn bude provedeno z monolitického betonu v tl. 300 mm, taženého odspoda nahoru do posuvné formy.

Stropní deska v min. tloušťce 400 mm bude opatřena potřebnými prostupy. Bude zároveň plnit funkci ohlubňového věnce.

Tyto definitivní konstrukce budou z betonu C 30/37 XA1. Budou vyztuženy pomocí KARI sítí  $\varnothing$  8/100/8/100 mm v kombinaci se samostatnými pruty vázané výztuže z oceli B 500B. Krytí výztuže činí min. 50 mm.

Konstrukce jako celek bude nadimenzována na tlak podzemní vody.

Sekundární ostění šachty bude provedeno po dokončení ražeb a sekundárního ostění kolektoru.

Hladina podzemní vody se předpokládá v hloubce cca 3,6 m pod úrovní stávajícího terénu. V případě vodních přítoků bude pro čerpání vody zřizována předstihová jímka.

Izolace proti vodě mezi provizorní a definitivním ostěním bude realizovaná jako mezilehlá s pásem z folie tl. 3,0 mm se signální vrstvou. Izolace bude kotvena do ostění přes kotevní terče. Jako ochranná vrstva bude na primární ostění provedena ochranná geotextilie min. 500 g/m<sup>2</sup>. Do betonu sekundárního ostění bude přidána krystalizační přísada. Pracovní a dilatační spáry budou opatřeny vložkou do pracovní a dilatační spáry. Všechny pracovní spáry budou ošetřeny a opatřeny elementy proti průniku podzemní vody. Vyskytnou-li se i přes tato opatření průniky vody, budou eliminovány podle povahy zatečení dodatečnou injektáží nebo např. nátěry na bázi krystalizačních hydroizolačních hmot.

Stropní deska o tl. 400 mm bude zapuštěna do pilotové stěny a bude opatřena hydroizolačními elementy proti průniku podzemní vody. Vyskytnou-li se i přes tato opatření přítoky, budou eliminovány podle povahy zatečení dodatečnou injektáží nebo např. nátěry na bázi krystalických hydroizolačních hmot. Důkladně bude provedena rovněž izolace stropu a vertikálních komínů pro únikový a montážní otvor. Ve stropní desce bude proveden montážní a únikový komínek. Na komínky budou osazeny poklopy D400.

Ve stěně pod stropem bude otvor 500x500 mm pro zaústění větracího kanálu a nasávání, který bude rovněž ochráněn hydroizolací.

Úroveň terénu v místě šachty se nachází na kótě 185,11 m n. m. Jáma bude vyhloubena na úroveň 164,02 m n. m.

Šachta bude nakonec zasypána zhuštěným zásypem o mocnosti cca 0,70 m, bude obnoven povrch (zádlažba) a budou osazeny poklopy - únikový (700x900 mm s plynovým tlumičem) a montážní (1000 x 1400 mm).

#### 7.4 SPO 601.3 Kolektorová trasa

##### Použitá technologie hloubení šachet a ražeb štol

Definitivní ostění šachet i kolektoru bude železobetonové, vnitřní konstrukce budou ocelové podesty s antikorozní úpravou.

**Ražba štol** bude prováděna ze spodní šachty (Š1) dovrchně. S ohledem na kvalitu hornin bude nutné min. v polovině délky stoly použít trhacích prací. S ohledem na ražbu pod vodou, by bylo lepší požit na rozpojování horniny na čelbě mechanických nástrojů (rotační razicí fréza, hydraulické kladivo apod.). O definitivním způsobu rozpojování hornin bude rozhodnuto na začátku ražby po porovnání pracovních cyklů dosažených při mechanickém rozpojování nebo při použití trhacích prací při hloubení šachet. Použitím trhacích prací v kombinaci se strukturální stavbou horninového masivu může vzniknout navýšení spotřeby betonu primárního ostění.

Při ražbě pod vodou bude nutné stanovit příznaky nebezpečí průvalu vod a zároveň vymezit podmínky, kdy lze provádět zajišťování díla ohroženého průvalem vod, aniž by přitom byla ohrožena bezpečnost pracujících osob, a kdy je třeba dílo opustit (stav ohrožení podzemního díla). Příznakem průvalu vod jsou přítoky podzemních vod, doprovázené zvýšeným vyplavováním horninového materiálu do díla.

Plocha výrubu 9,10 m<sup>2</sup>, definitivní světlá plocha 4,40 m<sup>2</sup>.

##### Bezpečnostní opatření při ražbě pod Labem:

- Je nutné provádět důslednou ochranu proti vyjíždění hornin z čela výrubu
- Zajišťovat čelbu ochranným deštníkem z dostatečně tuhých prvků (klasická ražba)
- Zajišťovat čelbu ihned v rámci pracovního cyklu v co nejkratší době
- Provádět také horninový klín na čelbě. Případně zjišťovat čelbu pomocí laminátových kotev, nebo provádět částečné pobírání a bezodkladné zajištění jednotlivých částí čelby.

**Primární ostění kolektoru** bude ze stříkaného betonu (beton SB25-XA1) - užití směsí cementu s doplňujícími přísadami zvyšujícími vodotěsnost a zpracovatelnost, se svařovanou sítí (2x síť - profil 6,3 mm, oka 100 / 100 mm), zataženou za příhradové ocelové ramenáty typu Bretex. Beton je zastříkán do předního líce příhradových rámců suchou směsí, zbytek ostění s druhou svařovanou sítí je dostříkán směsí min. téže kvality. Délka postupu (záběru) se předpokládá 1,0 m, v pevných skalních horninách až 1,2 m (ražba pod řekou). Délky záběru budou stanoveny odborným dozorem po zhodnocení geologické a geotechnické situace na čelbě a přísl. měření průsaků apod. Provizorní zajištění bude doplněno hydraulicky upínatelnými svorníky o délce 1,0 - 2,0 m.

Stříkaný beton bude s ohledem na množství betonu, prováděn suchou cestou. Technologie je osvědčená pro malá množství stříkaného betonu v jednom časovém stupni. Hotová směs bude dodávána na stavbu formou suché prefabrikované směsi, která bude uložena v silech. Ta jsou napojena přímo na stříkací stroj pomocí gumových hadic. Ztráty prefabrikované směsi jsou minimální. Vlastní aktivace betonové směsi se provádí až ve stříkacím stroji.

**Sekundární ostění stoly** Sekundární ostění bude železobetonové, budované pomocí pojízdného bednění. Beton bude obsahovat krystalizační přísady pro utěsnění pórů betonu a zajištění vodotěsnosti. Vznikne beton s omezenou propustností a nasákavostí. Veškeré pracovní a dilatační spáry budou ošetřeny

systémovými prvky (ocelové plechové profily, bentonitové pásy, vnější rubové pryžové pásy. Ve spárách budou těsnící prvky instalovány tak, že zábranu vytvoří vždy dvojice prvků. Při ražbě bude pod dno instalováno provizorní drenážní potrubí, které zajistí vhodné prostředí pro realizaci definitivního ostění.

Železobetonová konstrukce vlastní definitivní desky počvy (dno kolektoru) v tl. 300 mm je navržena z litého vodostavebního betonu C30/37 XA1. Dno bude vyztuženo vázanou výztuží B500B a svařovanými sítěmi. Definitivní ostění stěn a klenby je provedeno v tloušťce 300 mm. Svislá část stěn vč. klenby - jsou provedeny do jednostranného ocelového prefabrikovaného bednění s výztuží - kombinace vázané výztuže a svařovaných sítí. Izolace proti vodě mezi provizorním a definitivním ostěním bude realizovaná jako mezilehlá s pásem z folie tl. 3,0 mm se signální vrstvou. Izolace bude kotvena do ostění přes kotevní terče. Jako ochranná vrstva bude na primární ostění provedena ochranná geotextilie min. 500 g/m<sup>2</sup>. Do betonu sekundárního ostění bude přidána krystalizační přísada. Pracovní a dilatační spáry budou opatřeny vložkou do pracovní a dilatační spáry.

Délka pracovního bloku (délka formy) se předpokládá 8,0 m.

#### Úpravy dilatačních a pracovních spár

Podélné pracovní spáry budou těsněny pomocí bobtnavých bentonitových pásků, doplněných ocelovými plechovými profily.

Do příčné spáry v místě ukončení jednotlivých betonových bloků bude vložen rubový gumový pás do pracovní spáry.

V místě dilatační spáry jsou vkládány po celém obvodu štolý vnější rubové gumové pásy do dilatační spáry. Dilatační spáry se předpokládají ve vzdálenostech cca 40 m.

#### Podlahy

Jsou realizovány dodatečně po dokončení definitivního ostění, a to po jeho opětovném zaměření, včetně nivelety dna.

Příčný sklon je min. 2 ‰. Spádování betonu bude ukončeno u stěny šachty.

Materiál - hlazený beton C20/25 X0. Tloušťka je max. 100 mm. Minimální tloušťka je 30 mm. Tloušťka podlahové vrstvy není započítána do statické tloušťky dna.

#### Dokončovací práce

Po dokončení def. ostění a zaslepení drenážního systému se mohou objevit lokální teče (průsaky), které je nutno dodatečně dotěsnit. K tomu se použije polyuretanových pryskyřic a metakrylových gelů. Akceptovatelné množství průsaků je do 0,1 l.s<sup>-1</sup>. Toto bude akumulováno v šachetní tůni (Š1) a následně čerpáno do řeky Labe, případně je lze využít v létě ke kropení vozovek. Dílo nebude nikdy dokonale suché, je třeba počítat s průsaky do hodnoty cca 0,1 l.s<sup>-1</sup>. Navržená skladba ostění vychází z již realizovaných obdobných děl např. tepelný napáječ Libeň (realizace pod řekou Vltavou).

**Definitivní konstrukce.** V šachtách bude namontováno ocelové lezní oddělení, ventilátor, osvětlení a měřicí přístroje na kontrolu vzdušnin, zejména plynu. Počítá se s vodotěsností vstupů do obou šachet (včetně úpravy vstupů pro potrubí a kabely) na povodňovou úroveň Q<sub>100</sub>. Úroveň hladiny je zakreslena v podélném profilu.

**Výstroj** - konstrukce sloužící k uložení a fixování polohy potrubních a kabelových vedení, dělicí protipožární konstrukce nebo konstrukce umožňující pohyb obsluhy pro potřebnou manipulaci a dopravu materiálů či zařízení. Z každého místa musí být zajištěn transport imobilní osoby.

Ukládání a montáž inženýrských sítí jsou dány kapitolou 6 ČSN P 73 7505. Provoz, vybavení a příslušenství jsou dány kapitolou 7 ČSN P 73 7505, obdobně je tomu i u požární bezpečnosti při užívání sdružené trasy a automatického systému řízení. Pro sledování stavu a kvality prostředí a pro zajištění bezpečnosti provozu jsou v kolektoru nainstalována příslušná signalizační zařízení, která jsou neustále sledována v řídicím pracovišti, které je umístěno v dispečinku (podružné řídicí pracoviště) Vodovody Nymburk.

**PŘS (podružné řídicí pracoviště)** - zde jsou sledovány a přenášeny informace o stavu provozu podzemního



díla. Jsou zde instalovány ovládací a řídicí prvky. Zařízení musí zajišťovat možnost místního ovládání provozu při vzniku neobvyklého provozního stavu vlivem neočekávaných okolností (přírodní pohroma, válečný stav). Normální, standardní provoz je řízen zcela automaticky.

Standardní technologický režim je řízen porovnáním údajů zjištěných veličin a předdefinovanými veličinami dané stanicí automatického řízení vybavené příslušným softwarem nebo pracovníkem - dispečerem. Přednost má stanice automatického řízení, dispečer vykonává pouze dohled nad průběhem programového řízení provozu. Při užívání trasy evidujeme obvyklý a neobvyklý provozní stav a havarijní stav. V tomto stavu je vážně ohrožen život a zdraví osob a vzniká škoda, která vede k zastavení provozu díla.

Ke kolektoru musí být zpracována provozní dokumentace, povodňový plán, plán zdolávání havárie (mimořádných událostí).

### **Bezpečnostní zařízení**

S ohledem na požární bezpečnost je vzdálenost požárních úseků max. 300 m.

Všechny sítě v kolektoru musí být označeny tabulkami, včetně směru úniku. Pro sledování stavu a kvality prostředí a pro zajištění bezpečnosti provozu musí být realizována signalizační zařízení.

Bezpečnost provozu je zajišťována sledováním a signalizací těchto provozních stavů:

- Teplota
- Výskyt hořlavého nebo výbušného plynu v ovzduší
- Funkce osvětlení vzduchotechniky
- Otevření dveří a poklopů
- Venkovní teplota
- Ztráta napájení na rozvaděčích
- Odpojení zařízení pro sledování neobvyklého provozního stavu
- Stav vody v řece, stav podzemní vody na březích, stav vody v čerpací jímce průsakových vod
- Stav přenosů a ovládání

## **7.5 SPO 601.4 Ocelové konstrukce v šachtách a kolektoru**

**Předmětem stavebního podobjektu** jsou veškeré konstrukce vystrojení kolektoru a šachet pro vedení kabelových a trubních sítí v kolektoru umístěných, konstrukce pro komunikaci, pro montáž a zatahování sítí do kolektoru a pro uložení či upevnění kabelových či trubních sítí vlastního vybavení kolektoru.

### **Konstrukce vystrojení kolektoru**

Jedná se o stojiny a výložníky pro ukládání kabelů v kolektoru, kabelové lávky, rošty a jejich závěsy atd.

Stojiny pro výložníky budou vyrobeny z ocelového profilu 70x70x5 mm. Do betonu podlahy kolektoru budou stojiny kotveny pomocí kotev, které se osadí a upevní do předvrtaných otvorů. Do ostění štoly kolektoru budou stojiny upevněny přes podélné nosníky 70x70x5 a stavitelné konzoly upevněné do betonu ostění pomocí chemických kotev. Vzdálenost umístění stojin výložníků je max. 1,0 m.

Výložníky jsou vyrobeny z válcovaného profilu L 50x50x5 mm. Jsou délky 500 mm. Výložníky jsou ke stojinám jednak přivařeny a v případě potřeby nastavitelnosti upevněny pomocí třmenů. Výložníky pro případné vedení silnoproudých kabelů budou na spodní straně opatřeny destičkami pro možnost osazení protipožárních desek mezi jednotlivé vrstvy vedení kabelů.

Kabelové rošty pro kabely vlastního vybavení, které budou z kompozitního materiálu, budou šířky 400 mm. Do ostění stropu budou upevněny přes závěsy nebo přímo pomocí kotev.

#### *Výložníky pro slaboproudé kabely*

Výložníky jsou vyrobeny z válcovaného profilu L 50x50x5 mm. Jsou délky 300 mm



### **Konstrukce vystrojení kolektorových šachet**

V šachtách budou provedeny plošiny, pochozí rošty zakrytí, rošty pro vedení kabelů, žebříky pro vedení kabelů, žebříky a další konstrukce lezných oddělení, montážní a únikové poklopy. Součástí objektu je i zařízení pro vodorovnou a svislou dopravu v kolektoru.

Plošiny v šachtách budou svařeny nebo smontovány z válcovaných profilů. Velikost jednotlivých dílů je limitována jednak možnostmi přepravy a montáže a dále i podmínkami provádění antikorozi ochrany. Do šachet jsou plošiny upevněny pomocí vhodných přípravků a nerezové kotevní techniky.

Plošiny v šachtách jsou zakryty pochozími rošty z kompozitních materiálů. Pochozí rošty budou s mezerami do 20 mm s protiskluzovou povrchovou úpravou. Volné zůstanou v plošinách otvory pro montáž, vedení sítí a komunikaci.

Pro vedení kabelů v šachtách jsou osazeny svislé ocelové rošty vyrobené z válcovaných profilů L 50x50x5, mezi které jsou navařeny příčky z profilu 30x5 mm v roztečích 500 mm. Na koncích roštů jsou příčky nastavitelné pro respektování směrového vedení kabelů.

Rošty pro kabely vlastního vybavení jsou stejné jako v kolektoru tj. z kompozitů šířky 400 mm. Upevnění do stěn šachet pomocí kotev.

Žebříky lezných oddělení jsou svislé, jsou opatřeny ochranným košem. Rozteče příčlí jsou 300 mm, šířka žebříků 400 mm, celková šířka včetně štěrínů je 500 mm. Povrch příčlí bude protiskluzový.

Otvory v plošinách kolektorových šachet budou opatřeny zábradlím. Sloupky a madla budou z válcovaného profilu L 50x50x5 mm. Spodní část zábradlí bude olemována plechem 100x3 mm. Montážní otvory budou zakryty poklopy z kompozitů a ohraničeny zábradlím s řetízky.

Poklopy, které budou zakrývat montážní otvory na povrchu, budou rozměru 1500x1250 mm v těžkém provedení pro zadláždění s montovanými šroubovanými oky pro zavěšení. Manipulace se předpokládá pomocí jeřábu.

Únikové poklopy rozměru 900x700 mm budou vybaveny plynovým tlumičem (250 N) pro usnadnění zvedání.

Součástí konstrukcí vystrojení kolektoru budou i další drobné konstrukce, jejichž řešení a specifikace budou předmětem realizačních dokumentací nebo výrobní přípravy dodavatele. Jejich provedení bude odpovídat stejným zásadám a požadavkům výše uvedeným. Bude se jednat například o:

- stojany pro osazení hasicích přístrojů,
- plechy k překrytí žlábků odvodnění při průniku žlábků protipožárním předělem,
- přenosné pomocné prostředky pro údržbu a event. opravy technologie kolektoru (žebříky, schůdky),
- konzoly upevněné na protipožární předěly k upevnění protipožárních desek mezi výložníky kabelů,
- konstrukční prvky pro uložení VZT potrubí,
- atp.

Součástí objektu budou i zařízení pro manipulaci s materiálem a díly spuštěnými přes montážní otvory šachet nebo dopravenými výtahem. Bude se jednat o vhodné zdvihací zařízení k místům jednotlivých montážních poklopů. V klenbě kolektoru bude osazen ocelový profil HEA 200, který bude sloužit pro manipulaci s potrubím.

### **Informační systém kolektoru**

Jedná se o soustavu značení bezpečnostního, výstražného, orientačního i provozního.

Jedná se o dodávku a montáž značek, tabulí i provedení informačních a bezpečnostních nátěrů.

Bezpečnostní značení:

Musí zaručit v případě vzniku neobvyklého provozního stavu nebo havárie v kolektoru možnost okamžitého opuštění prostoru kolektoru (fosforeskující tabule).

**Výstražné značení:**

Slouží pro značení nebezpečných míst. Překážky nutno označit žlutočerným bezpečnostním nátěrem (pruhováním). Překračování potrubí či jinou překážku je nutno ochránit oplechováním či jiným krytem.

**Orientační značení:**

Toto značení slouží pro lokalizaci místa ve vlastním kolektoru a také pro orientaci vůči povrchu.

**Popisné značení:**

Slouží pro označení sítí uložených v kolektoru. V rámci stavby tohoto kolektoru bude osazeno vodovodní a plynovodní potrubí.

Potrubí pitné vody bude označeno barvou dle ČSN P 73 7505 a to barevnými pruhy o šířce min. 500 mm, ve vzdálenosti 5 m od každé šachty. Pak bude označeno před a za požární přepážkou. Barva pruhů je zeleň světlá, barva armatur je modrá. Oblouky a kolena budou pro orientaci natřena také barvou zelenou.

Pro lepší orientaci bude v napojovacích šachtách vyznačena i nejbližší povrchová armatura, pomocí které lze uzavřít i síť přímo na povrchu.

**Obecné požadavky na značení:**

- tabulky (značky) nesmí zasahovat do průchozích profilů a nesmí snižovat podchodnou výšku. Musí být dobře viditelné z průchozí stezky.
- musí být trvanlivé, nehořlavé „zařazené ve třídě B“, odolné vůči prostředí v kolektoru,
- značky budou umístěny na výložnicích, armaturách, případně na samostatných ocelových nosnících se stejnou antikorozní úpravou jako ostatní ocelové konstrukce v kolektoru,
- možnost snadné výměny označení a doplnění informací.

**Materiály**

Konstrukce vystrojení kolektoru budou z oceli třídy 11 373 (event. jiné obdobných parametrů). Pochozí rošty na plošinách kolektorových šachet, kabelové rošty pro vedení kabelů vlastního vybavení, žebříky v lezných odděleních i kolektorových trasách, schody a přechody v kolektoru budou vyrobeny z kompozitních materiálů. Použité kompozitní materiály budou mít požadované atesty, dokládající požadované parametry hygienické, požární i technické.

Veškerý spojovací materiál a kotvy, které budou v kolektoru použity, budou z nerezové oceli.

Tabulky informačního systému budou z hliníkového plechu tl. 2 mm.

**Provedení konstrukcí**

Konstrukce vystrojení jsou navrženy v souladu s ČSN EN 1993-1-1-12 a budou vyrobeny ve výrobní skupině „B“ (dle ČSN EN 1090-1). Konstrukce jsou navrženy z běžných válcovaných profilů. Sváry musí být okružní, uzavřené. Všechny hrany musí být zbaveny ostří.

Funkční řešení je navrženo v souladu s ČSN P 73 7505 „Sdružené trasy městských vedení technického vybavení“.

Do ocelových konstrukcí v kolektoru nesmí být prováděny mechanické zásahy. Při poškození zinkové ochrany budou poškozená místa ošetřena přípravkem ZINK-SIL.

**Antikorozní ochrana**

Všechny ocelové konstrukce budou chráněny zinkováním ponorem dle ČSN EN ISO 14713 s minimální vrstvou 85 µm. Dílenské provedení konstrukcí bude odpovídat ČSN EN ISO 1461.

Prvky informačního systému budou jednostranně lakované (hliníkové tabulky). Bezpečnostní značky budou opatřeny nátěrem fosforizující barvou s dlouhou dobou dosvitu.

Bezpečnostní nátěry budou provedeny 1x základním nátěrem a 2x krycími syntetickými barvami.

**Ochrana před dotykovým napětím**

Všechny samostatné díly ocelových konstrukcí vystrojení budou opatřeny přivařeným páskem 30x4-80 mm, ke kterému bude připojen zemnicí vodič. Veškeré šroubové spoje konstrukcí budou mít vějířové podložky

pod maticí i hlavou šroubu.

## 7.6 SPO 601.5 Výdechové objekty

U obou kolektorových šachet budou provedeny výdechové a nasávací objekty.

Nasávání (vypouštění) vzduchu u šachet bude řešeno pomocí čtvercového železobetonového sloupku umístěného v blízkosti šachet. Komínky budou napojeny na šachtu pomocí VZT kanálu, který bude proveden z ocelového pozinkovaného potrubí, provedeného jako ztracené bednění. Potrubí bude obetonováno vyztuženým betonem C 30/37 XF4, XD3. Plocha nasávacího kanálu min. 0,38 m<sup>2</sup>. Potrubí bude napojeno na šachtu z boku přes otvor ve stěně šachty. Vlastní větrací prvek je vnějších půdorysných rozměrů 1000x1000 mm. Plocha vlastní mříže (žaluzie) je min. Sef-0,32 m<sup>2</sup> (min. průtočná plocha), plocha žaluzií min. 2x0,4x0,40 m (navrženo 0,50 x 0,60 m). Větrací mříž bude ocelová pokovená, případně nerezová, demontovatelná. Za větrací žaluzií bude umístěna ochranná síť. Spodní hrana mříže bude 0,60 m nad terénem.

## 7.7 SPO 601.6 Úpravy ploch ZS po stavbě

V rámci tohoto stavebního objektu jsou navrženy opravy povrchů, vyvolané ražbou kolektoru. Rozsah úprav odpovídá rozsahu záborů pro zařízení staveniště u šachet Š 1 a Š 2.

Přesný rozsah potřebných rekonstrukcí bude stanoven po ukončení prací na kolektoru na základě konkrétních prací a potřeb následných oprav, které budou dohodnuty se správcem příslušné komunikace.

Protože v daných lokalitách není známa přesná skladba konstrukce vozovek, bude definitivní řešení stanoveno spolu se správcem komunikace na základě zjištěného skutečného stavu v daném místě v době realizace.

Po stavbě budou v rámci tohoto podobjektu také prováděny následující činnosti:

- odstranění všech značek vybudovaných v rámci GTM;
- oprávněné opravy na povrchové zástavbě, způsobené ražbou (oprava trhlin, vymalování apod.);

Rozsah těchto prací bude upřesněn dle skutečně vzniklých škod na objektech po ražbě (výstavbě).

## 8 Požární řešení

Pozn. Podrobně viz příloha Požárně bezpečnostní řešení

Objekt kolektoru bude rozdělen na dva samostatné požární úseky.

**Stavební objekt SO601** - Kolektor pro inženýrské sítě včetně šachet bude s ohledem na délku kolektoru přesahující 100 m rozdělen na dva požární úseky.

Samostatný požární úsek bude tvořit:

P1.01 – šachta Š1 a navazující část kolektoru až po požární přepážku.

P1.02 – šachta Š2 a navazující část kolektoru až po požární přepážku

### Požární odolnost stavebních konstrukcí:

#### požární stěny a stropy:

požadavek: EW90DP1 ( pro IV. SPB – podle 11.4.3 ČSN 73 7505 – vyhovuje i podle 5.2.2 ČSN 73 0848 )

- nejmenší rozměry požárních dveří musí být 600 mm (šířka), 1 800 mm (výška);
- nejmenší rozměry požárních poklopů musí být 600 mm × 900 mm;
- otevírací mechanismus požárních uzávěrů musí být umístěn z obou stran;
- nesmí být uzamykatelné,
- odvodňovací kanálek ve dně musí mít sifon nebo musí být osazeno v místě prostupu potrubí z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 o světlém průřezu do 10 000 mm<sup>2</sup> a délce nejmeně 1 000 mm;

- doporučuje se, aby kabelové rošty procházející hlavní požární přepážkou byly přerušeny, nebo musí být zkouškou požární odolnosti požární přepážky prokázáno, že deformace kabelových lávek při požáru nenaruší celistvost požárně dělicí konstrukce (ČSN EN 1366-3).
- Kabelová přepážka musí být označena na obou stranách přepážky štítkem, podle 5.3 ČSN 73 0848 ( viz bod 12.4 )

**požární uzávěry otvorů:**

mezi P1.01 a P1.02 budou umístěny dveře s požární odolností EW60DP1C. Dveře budou opatřeny samozavíračem.

Vzhledem k tomu, že oba požární úseky budou tvořit jeden větraný úsek podle 7.5.5 ČSN P 73 7505, nepožaduje se kouřotěsnost dveří – podle 11.4.5 ČSN P 73 7505.

**obvodové stěny:**

požadavek: EW90DP1 ( pro IV. SPB – podle 11.4.3 ČSN P 73 7505 – vyhovuje i podle 5.2.2 ČSN 73 0848 )

skutečnost : stěna železobetonová tl. nejméně 140 mm, krytí výztuže 25 mm

nosná ( tab. 2.3 )

REW 90' DP1

Stěny kolektoru tl.300 mm vyhovují – je nutno dodržet krytí výztuže 25 mm.

**konstrukce stropy:**

požadavek: EW90DP1 ( pro IV. SPB – podle 11.4.3 ČSN P 73 7505 – vyhovuje i podle 5.2.2 ČSN 73 0848 )

skutečnost : strop železobetonový tl. nejméně 200 mm, krytí výztuže 25 mm

( tab. 2.7 )

RE 90' DP1

Stěny kolektoru tl.300 mm vyhovují – je nutno dodržet krytí výztuže 25 mm.

**Požadavky na hořlavost:**

Uložené kabelové inženýrské sítě v šachtách musí být v celé délce svislého vedení a na vzdálenost 3,0 m ve vodorovném směru navazující trasy opatřeny úpravou zamezující šíření plamene po jejich povrchu – nátěrem, nebo nástřikem na požadovanou třídu reakce na oheň B<sub>ca</sub>. ( podle 11.4.7 ČSN P 73 7505 ).

Materiály potrubí, jejich nátěry a izolace musí odolávat parametrům vnitřního prostředí a nesmí umožňovat šíření požáru. ( podle 6.1.4 ČSN P 73 7505 ).

**Provedení únikových cest:**

- Svislý žebřík bude proveden podle ČSN 74 3282.
- Na únikových cestách bude elektrické osvětlení.
- V případě, že osoby vstupující do kolektoru budou vybaveni svítilnami s nezávislým zdrojem energie s kapacitou provozu nejméně 120 minut.(tento požadavek musí být uveden v provozním řádu), nemusí být prostor kolektoru vybaven nouzovým osvětlením. I v tomto případě zpracovatel PBR instalaci nouzového osvětlení doporučuje.
- V celém objektu SO601 budou umístěny fotoluminiscenční značky s vyznačením směru úniku a vzdáleností k výstupu na volné prostranství ve výšce 1 m nad úroveň podlahy s intenzitou osvětlení nejméně 400 mcd/m<sup>2</sup> umístěných cca 15 m od sebe. Umístění musí odpovídat obr. 4 ČSN 73 0848. Tvar a barevnost značek se řídí čl. 8.2 ČSN P 73 7505 a podle vládního nařízení č. 375/2017 Sb.
- Stejným způsobem musí být označena místa, kde dochází ke snížení podchodné výšky.
- Otevírací mechanismus požárních uzávěrů mezi PÚ musí být umístěn z obou stran.
- Dveře nesmí být uzamykatelné.
- Poklopy musí mít rozměry min. 900/600 mm
- Poklopy vedoucí z šachty musí být zvenku uzamykatelné a z vnitřní strany otevíratelné bez použití nástroje silou nejvýše 250 N.

- Na vnější straně těchto poklopů musí být provedena opatření k zabránění znemožnění otevření poklopů z vnitřní strany. (např. parkovacími sloupky apod.). Podle 11.4.6 ČSN P 73 7505.

**Protipožární těsnění.** Rozvody instalací - vodovodní řad DN200, kabely elektrického vedení a plynovodní potrubí budou na prostupu požární stěnou - hlavní požární přepážkou utěsněny v souladu s požadavky 11.5 ČSN P 73 7505 a ČSN 73 0810. Dotěsnění bude provedeno realizací požárně bezpečnostního zařízení - výrobku požární přepážky nebo ucpávky s požární odolností nejméně 60minut odolnou proti průniku vody a plynu (podle 11.5 ČSN 73 7505), kromě:

a) jedná se o prostup zděnou nebo betonovou konstrukcí a jedná se o max. 3 potrubí s náplní vodou, nebo nehořlavou kapalinou v potrubí třídy reakce na oheň A1, nebo A2 a nebo musí být vnější průměr potrubí max. 30 mm. Případné izolace potrubí v místě prostupu musí být nehořlavé a to s přesahem min. 500 mm na obě strany.

b) jedná se o jednotlivý prostup samostatného kabelu.

Tyto prostupy lze dotěsnit dozděním hmotami třídy reakce na oheň A1v celé tl. konstrukce.

Požární ucpávky musí být označeny a přístupné pro kontrolu.

Na provedení ucpávek bude předloženo prohlášení o vlastnostech.

V souladu s vyhláškou č.23/2008 Sb. budou všechny požární prostupy zřetelně označeny štítkem obsahující následující informace: požární odolnost, druh nebo typ ucpávky, datum provedení, adresa a jméno zhotovitele (firmy) a označení výrobce systému.

Pozn.. Prostupy inženýrských sítí ze sdružené trasy (do terénu) musí být utěsněny proti průniku vody a plynu. Nepožaduje se požární těsnění.

#### **Požárně bezpečnostní zařízení:**

Objekt SO601 je vybaven těmito požárně bezpečnostními zařízeními (PBZ):

- zařízení elektrické požární signalizace (EPS) včetně čidel, tlačítkových hlásičů a ústředny
- zařízení dálkového přenosu v provedení automatizovaného systému řízení ve smyslu kap.9 ČSN P 73 7505.
- akustický signál vyhlášení požárního poplachu - sirény
- elektrické rozvody sloužící PBZ
- náhradní zdroje el. energie tvořené akumulátory v ústředně EPS a případně ve světlech nouzového osvětlení
- ovládání uzávěrů plynového potrubí
- protipožární ucpávky
- nouzové osvětlení- pokud bude provedeno
- systém dálkového uvolnění dveří v požární přepážce
- připojovací - odběrní místo
- klíčový trezor

#### **Hasicí přístroje:**

V objektu SO601 budou umístěny celkem čtyři PHP práškové s hasící schopností 34A., nebo CO2 s hasící schopností 55B.

Hasicí přístroje budou umístěny v každém PÚ jeden v kolektoru a jeden na nejvyšší podestě. To vyhovuje podle 11.7.7 ČSN P 73 7505.

Hasicí přístroje budou umístěny na stěně ve výšce madla nejvýše 1,5 m.

#### **Bezpečnostní značení:**

V objektu SO601 bude umístěno bezpečnostní značení podle ČSN ISO 7110 a Nařízení vlády 375/2017 Sb. Značky budou umístěny:

- označení směru úniku a únikových východů
- označení hlavních uzávěrů energií ( plynu a vody ) a cesty k nim.
- Označení rozvaděčů el. energie tabulkou „ ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ NEHASIT VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI“
- Označení „ TOTAL STOP“
- Označení požárních ucpávek
- Místo umístění připojovacího místa a jeho funkce

Pro označení únikových cest se doporučují svítící značky nebo značky ze svítících barev.

Hlavní požární přepážka musí být označena na obou stranách přepážky štítkem, který obsahuje následující údaje:

- označení kabelového kanálu
- rozlišení typu požární přepážky - Hlavní požární přepážka HPP
- pořadové číslo HPP v kabelovém kanále (číslo místnosti, číslo požárního úseku);
- označení požární odolnosti;
- druh nebo typ přepážky;
- datum provedení;
- firma, adresa a jméno zhotovitele;
- označení výrobce a systému.

Označení požární přepážky musí souhlasit s jejím označením v příslušné výkresové dokumentaci skutečného provedení kabelových přepážek uložené u provozovatele.

## 8.1 Vegetační úpravy

Nejsou předmětem tohoto SO, štola je v podzemí. Veškeré dočasné úpravy povrchů se uvedou po skončení stavby do původního stavu, tj. bude obnoven povrch parkoviště ze zámkové dlažby (okolí Š2) a zatravnění a náhradní výsadba v okolí Š1 (je řešení v rámci SO 801 Vegetační úpravy).

## 9 Geotechnický monitoring (GTM)

Je součástí samostatného SO 001.

## 10 Provádění

### 10.1 Provádění stavebních prací

Nástup a doba výstavby ve vztahu k ostatním objektům stavby je řešena v POV. Rovněž tak přístupové cesty, skládky materiálu, mezideponie. Technologie vlastních stavebních prací jsou řešeny v POV vypracovaném pro celou stavbu.

Před zahájením zemních prací musí být uvolněno staveniště. Vlastní zemní práce tohoto objektu začnou od úrovně komunikace (terénu).

Před zahájením zemních prací je nutné vytyčení veškerých podzemních vedení od příslušných správců. Veškerá zjištěná podzemní vedení jsou orientačně vyznačena v koordinační situaci stavby.

Veškeré zemní práce budou provedeny v souladu s ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Výkopové práce budou prováděny převážně strojně, v blízkosti stávajících podzemních sítí budou prováděny ručně. Po ukončení montážních prací budou dotčené plochy uvedeny do původního stavu.

### 10.2 Odvodnění při výstavbě

S ohledem na mimořádnou náročnost výstavby kolektoru pod hladinou podzemní vody bude důležitou



součástí technologie výstavby čerpání průsakových vod. Při ražbě budou dle velikosti přítoků do podzemí postupně zřizovány malé místní čerpací jímky, ze kterých bude voda gravitačně stékat do čerpací jímky v šachtě Š1, ze které bude přečerpávána na povrch. Zde bude vyčerpaná voda po přečištění a ukladání v usazovacích a akumulacích jímkách (nádobách) přečerpávána do nejbližší dešťové kanalizace. Způsob čerpání průsakových vod musí zajistit bezpečnou ražbu. Nesmí docházet k podmáčení dna a podloží při ražbě a nesmí docházet k ohrožení inženýrských sítí a zástavby na povrchu.

### 10.3 Osvětlení při výstavbě

Povrch, dno a dopravní trasa budou osvětleny stabilními svítidly. Čelba bude osvětlena přenosným reflektorem. Osvětlení v podzemí bude zajištěno svítidly o napětí 24 V. Pracovníci v podzemí musí být vybaveni osobními lampami.

Napěťová soustava 220V s proudovým chráničem.

Organizace, která bude realizovat práce, vypracuje projekt důlního rozvodu elektro.

### 10.4 Větrání při výstavbě

Návrh větrání díla při výstavbě a způsob jeho provozování je dán vyhláškou ČBÚ č.55/1996.

Pro ražbu díla je předpokládáno použití odsávacího systému separátního větrání. Systém předpokládá vybudování větracího objektu u těžní šachty, kde budou kromě luten umístěny tlumiče hluku na sací i výtlačné straně luten, a dále filtry odsávaného vzduchu.

Větrací objekt musí být stavebně navržen tak, aby jeho konstrukce vykazovala dostatečnou vzduchovou neprůzvučnost a zamezila tak šíření hluku do okolí.

Návrh větrání při výstavbě musí splňovat požadavky vyhlášky č.55 ČBÚ z roku 1996, v souladu s dřívější ON 44 6009, NZ Č.361/2007 Sb - Nařízení, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, Vyhláška č.165/2002 Sb, výkresové dokumentace stavby, způsobu ražeb (s použitím trhacích prací/bez použití trhacích prací) a údajích o postupu výstavby. Projekt větrání je součástí přílohy této TZ.

Návrh větrání bude součástí technologického postupu vybraného zhotovitele.

### 10.5 Trhací práce

*Pozn. Vstupní údaje pro projekt trhacích prací – viz samostatná příloha této dokumentace.*

Hloubení šachet a ražba kolektoru bude probíhat s použitím trhacích prací.

Z hlediska posouzení vlivu a působení seizmických účinků se v zájmové oblasti stavby nacházejí tyto objekty a sítě:

**V prostoru u šachty č. 1**, která je situována v ostrůvku zeleně na levém břehu řeky Labe v ulici Na Bělidle se nachází:

- **přízemní dům č.p. 274/8** - truhlářství ve vzdálenosti 10 m (od osy šachty) a od osy trasy štol cca 7 m.
- **přízemní dům č.p. 273/6** - hospoda U kocoura ve vzdálenosti 25 m od osy šachty a cca 6 m od trasy štol (v průmětu na povrch).
- **zahradní restaurace na terase** starého zděného objektu, postaveného u břehu řeky, jež bude přímo podcházen štolou v hloubce cca 20 m.
- **lávka pro pěší** přes staré Labe ve vzdálenosti cca 25 m
- **inženýrské sítě** - sdělovací kabely, el. vedení NN, vodovod (je předmětem přeložky) a j.

**V prostoru šachty č. 2** (prostor parkoviště, pravý břeh Labe):

- **socha sv. Jana Nepomuckého** - cca 20 m
- **přízemní objekt veřejných WC** cca 40 m
- **inženýrské sítě** -sdělovací kabely, el. kabely NN, plyn STL, vodovod , aj.)

**Ve vzdálenějším okolí se nachází:**



- staré objekty Šafaříkova mlýna – cca 75 m
- turecká (vodárenská) věž (technická památka) – cca 100 m

Podél trasy kolektoru je souběžně postaven:

- železobetonový most (kulturní památka) ve vzdálenosti cca 20 m,
- pilíře mostu jsou ve vzdálenosti cca 16 až 18 m od osy kolektoru
- opěrné zdi silniční komunikace

#### 10.5.1 Omezení trhacích prací

K omezení trhacích prací z důvodu eliminace nežádoucích účinků se stanovují tyto podmínky:

1. Respektování přípustných hodnot dynamického zatížení stavebních objektů, inženýrských sítí aj. zařízení dle ČSN 730040 „Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva“.
2. Dodržení přípustné hodnoty akustického tlaku, vylučující jakékoli poškození okolních staveb (dle „Technických podmínek výstavby metra v Praze“, sv. 10, 1985)
3. Respektování hygienických limitů hluku a vibrací dle „Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“
4. Dodržení stanovených maximálních náloží pro trhací práce.

#### 10.5.2 Přípustné hodnoty dynamického zatížení objektů a inž. sítí

Mez dynamického zatížení je dle ČSN 730040 "Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva" stanovena příslušnou hodnotou rychlosti kmitání, kdy poměrná deformace ještě nevyvolá křehká porušení zdiva a omítek u staveb nebo trhlinky ve spojích potrubních řadů nebo na izolaci kabelových vedení.

Rychlost kmitání se měří obvykle přímo na objektu a to na úrovni terénu, příp. na nejnižším nadzemním podlaží (tzv. referenční stanoviště). Inženýrské sítě se mohou měřit rovněž přímo na obnaženém vedení nebo na terénu nad jejich uložením.

#### Dynamická odezva od akustické vlny

Akustické účinky od odstřelů na díle se budou šířit z prostoru vyústění těžní šachty do blízkého okolí.

Přípustná hodnota akustického tlaku ( $P_{max}$ ) při kterém nenastane poškození skleněných ploch a keramických obkladů, střešní krytiny ani uvolnění okenních rámců či dveřních zárubní je stanovena dle TP 10 (3) a činí

$$P_{max} = 0,15 \text{ kPa}$$

Při zakrytí ústí šachty se předpokládá dynamická odezva akustické vlny na okolních objektech v mezích přípustných normových hodnot dynamického přetížení (ČSN 730040). Bude prokázáno měřením akustického tlaku od odstřelu z těžní šachty č. 1 u nejbližšího objektu.

#### 10.5.3 Fyziologické účinky hluku a vibrací

Hlukové účinky

Akustické účinky trhacích prací na díle (při hloubení šachty i ražení štoly) se budou šířit do okolního prostoru z vyústění těžní šachty. Eliminace těchto účinků je možná, např. překrytím ohlubené šachty plachtou, krytem apod.

Šíření akustické vlny od časovaného odstřelu horninovým prostředím se přenáší do chráněných prostor staveb jako přerušovaný hluk.

#### 10.5.4 Výpočet ekvivalentních náloží

Výpočet tzv. ekvivalentních náloží odpovídá výpočtovému vztahu dle ČSN 730040 (2) čl. 5.7.5 stanoveném rovnicí přenosu – výpočet viz samostatná příloha PD (Vstupní údaje pro projekt trhacích prací - ražení štoly

pro kolektor).

#### **10.5.5 Technologie trhacích prací**

Trhací práce budou použity v pevných skalních horninách. Předpokládaný postup ražby štoly, v celém profilu je 1 m až 1,2 m a to v závislosti na geologických a geotechnických podmínkách (podle hodnocení odborného dozoru) a dle seizmických omezení. Při hloubení šachet bude postup 1 m. Trhací práce při hloubení šachet je možno zahájit cca 1,5 až 2 m pode dnem pažících pilot.

Navržená vrtná schémata i způsobu časování (viz samostatná příloha) lze přizpůsobit zvyklostem dodavatele a navrhnout tak, aby byly dodrženy stanovené maximální nálože. Jejich úprava je nutná podle konkrétních podmínek na čelbě (geologie, geotechnické vlastnosti a další podmínky stanovené pro ražbu) a podle velikosti záběru.

Vrtací práce budou o profilu vrtů 36 až 42 mm podle použitého typu vrtné soupravy. Pro otvírku čelby se navrhuje klínový zálom sestávající ze 2 dvojic vrtů. Při obrysu díla se doporučuje snížit rozteče vrtů i nálože k omezení nadvýlomů. Při tvorbě nadvýlomů v přístropí bude plošný rozsah TP omezen a stropní odlomová plocha snížena.

#### **10.5.6 Úřední měření**

Jedná se o kontrolní úřední měření otřesových účinků na nejbližších objektech k operativním úpravám náloží a technologie trhacích prací, kterými dodavatel prokazuje správnost stanovených a používaných maximálních náloží a ostatních parametrů trhacích prací při respektování stanovených přípustných hodnot dynamického zatížení objektů a inž. sítí v zájmové oblasti stavby.

Tato měření jsou součástí technologie rozpojování hornin, trhacích prací a umožní i ověření, případně upřesnění přenosových koeficientů šíření seizmického vlnění v horninovém masivu. Na podkladě vyhodnocení jsou pak upřesňovány podmínky a mezní parametry náloží pro další úseky ražení díla apod.

Úřední měření zahrnuje vyhodnocení dle ČSN 730040, tj. vlivu na stavby, matematickou analýzu obvykle pro místo s nejvyšším dynamickým namáháním tj. frekvenční analýzu FFT, vyhodnocení dráhy kmitů a zrychlení. Výsledkem hodnocení je doporučení pro další technologii ražení s případnou úpravou parametrů trhacích prací a mezních náloží, návrhem úpravy vrtného i časového schéma apod.

#### **10.5.7 Seizmický monitoring**

Projekt geotechnického monitoringu stanoví rozsah průběžné kontroly otřesů od prováděných trhacích prací na určených objektech.

#### **10.5.8 Měření akustických účinků**

Kontrolní měření akustických účinků bude provedeno v prostoru zástavby u šachty Š 1 a Š 2, jako součást úředního měření při zahájení trhacích prací na díle.

#### **10.5.9 Bezpečnostní opatření, měření bludných proudů**

K zajištění bezpečnosti elektrického roznětu je třeba vykonat na zahajované čelbě (šachty i štoly) před přípravou prvního odstřelu prošetření pracoviště na ev. přítomnost bludných proudů.

V případě, že budou naměřeny vyšší hodnoty bludných proudů, bude nutné používat elektrické rozbušky se zvýšenou odolností v provedení SICCA (bezpečný proud 1 A) nebo provádět neelektrický roznět.

Ke snížení akustických účinků šířících se od trhacích prací ze šachet do blízkého okolí doporučuje se překrytí ústí (ohlubeň) šachty krytem (plachtou a pod.).

Dodržení podmínek stanovených k zajištění bezpečnosti díla před průvalem vod při podcházení řeky.

#### **10.5.10 Podmínky k ochraně práv a zájmů osob a organizací**

K ochraně práv a právem chráněných zájmů osob a organizací se pro použití trhacích prací stanovují

podmínky, které jsou uvedeny v tomto posudku (viz samostatná příloha PD).

Jedná se zejména:

- Dodržení přípustných hodnot dynamických účinků na stavební konstrukce, inženýrské sítě a jiná zařízení dle ČSN 730040 „Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva“ pro stupeň porušení 0.
- Dodržení nejvyšších přípustných hodnot hluku pro chráněný venkovní prostor zástavby podle hygienického předpisu „Nařízení vlády č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“.
- Dodržení stanovených technologických postupů a maximálních náloží.
- Kontrolu skutečné intenzity otřesů seizmickými měřeními. V případě dosažení limitních hodnot bude upravena technologie trhacích prací, nebo sníženy limitující nálože.
- Stavební objekty nacházející se v oblasti ovlivněné stavbou budou pasportizovány.

## **11 Vyhodnocení průzkumů a podkladů včetně jejich užití v dokumentaci**

Průzkumy jsou vyhodnoceny v souhrnné technické zprávě.

Výsledky IGP jsou zpracovávány do návrhu technického řešení kolektoru.

## **12 Vztahy objektu k ostatním objektům stavby**

Objekt souvisí zejména s těmito stavebními objekty:

SO 001 Geotechnický monitoring

SO 180 Dopravní opatření v průběhu výstavby

SO 340 Přeložka vodovodu pod Labem

SO 432 Elektro-přípojka ke kolektoru

SO 433 Přeložka kabelů VO u šachty č. 2

SO 461 Přeložka sdělovacích kabelů CETIN

SO 501 Přeložka STL plynovodu od Labem

SO 801 Vegetační úpravy

Seznam provozních souborů (PD D.2 Technologická část)

PS 01 Odvodnění kolektoru

PS 02 Osvětlení kolektoru

PS 03 Silnoproudá zařízení, uzemnění

PS 04 Slaboproudá zařízení a MaR

PS 05 Vzduchotechnika

PS 06 Zařízení pro sledování stavu a automatické funkce technologie

## **13 Návrh zpevněných ploch, vč. případných výpočtů**

Není předmětem tohoto SO. Zpevněné plochy budou sloužit pouze jako přístupy k jednotlivým šachtám a jako skladové plochy při realizaci obnovy technologického vybavení štol nebo obnově uloženého potrubí.

## **14 Režim povrchových a podzemních vod, zásady odvodnění, ochrana PK**

Není předmětem tohoto SO. Tímto stavebním objektem nebude ovlivněno proudění povrchových vod v řece

ani v podzemí. Horizontální dílo je navrženo ve skalní bázi. Šachty jsou pouze vertikální body, které prakticky neovlivní trvalé proudění podzemní vody v daném území.

Dílo nezasahuje do plavební dráhy.

## **15 Návrh dopravních značek, dopravních zařízení, světelných signálů, zařízení pro provozní informace a dopravní telematiku**

Není předmětem tohoto SO. Dílo bude opatřeno pouze zařízením pro získávání provozní informace zejména z pohledu bezpečnosti provozu pro pracovníky zajišťující vlastní provoz díla. Dílo dále musí být zajištěno proti možnosti vzniku "obecného ohrožení" např. únik plynu do díla a s tím spojené nebezpečí vzniku výbuchu. Proto dílo musí být monitorována 24 hod denně po dobu 365 dní v roce.

## **16 Zvláštní podmínky a požadavky na postup výstavby, případně údržbu**

Postup výstavby je podrobně uveden v ZOV a DIO. Údržba musí být prováděná odbornou organizací ve smyslu báňských předpisů.

## **17 Vazba na případné technologické vybavení**

Technologické vybavení slouží pouze pro vlastní provoz, údržbu a obnovu technologického vybavení. Přímá vazba je na osvětlení, větrání, kontroly kvality vzdušnin ve štolě. Vstup do díla je možný pouze v období, kdy nehrozí velká voda (povodeň). Veškeré vstupy a poklopy musí být odolné proti zatopení velkou vodou.

## **18 Přehled provedených výpočtů a konstatování o statickém ověření rozhodujících dimenzí a průřezů**

Návrh stavebního řešení kolektoru byl staticky prověřen. Statický výpočet je součástí samostatné přílohy této dokumentace.

## **19 Řešení přístupu a užívání veřejně přístupných komunikací a ploch souvisejících se stavenišťem osobami s omezenou schopností pohybu a orientace**

Není předmětem tohoto SO. Jedná se o podzemní stavbu, vstup do podzemí se řídí báňskými předpisy. Osoby vstupující do podzemí musí mít příslušné zdravotní prohlídky.

## **20 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Projekty ražby štol byly zpracovány organizací PRAGOPROJEKT, a.s., které OBÚ Kladno vydal dne 22. 11. 2010 jako 4. změnu oprávnění čj. 2197/96 ze dne 12. 4. 1996 k projektování a navrhování objektů a zařízení, které jsou součástí činnosti prováděné hornickým způsobem v požadovaném rozsahu.

Zodpovědnému projektantovi této části projektové dokumentace Ing. Jiřímu Svobodovi OBÚ Kladno vydal Osvědčení o odborné způsobilosti projektanta vypracovávat plány a dokumentaci, projektovat, nebo navrhovat objekty, které jsou součástí činností, uvedených v zákoně ČNR č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě ve znění pozdějších předpisů, (úplné znění zák. ČNR č. 440/1992 Sb.),

§ 3 písm. c) - práce k zajištění stability podzemních prostorů (podzemní sanační práce)

§ 3 písm. e) - zemní práce prováděné za použití strojů a výbušnin, pokud se na jedné lokalitě přemísťuje více než 100 000 m krychlových horniny, s výjimkou zakládání staveb,

§ 3 písm. i) - podzemní práce spočívající v hloubení důlních jam a studní, v ražení štol a

tunelů, jakož i ve vytváření podzemních prostorů o objemu větším než 300 m krychlových horniny.

platné do 21.11.2023.

Projekt byl zpracován v souladu s platnými normami, bezpečnostními předpisy a zvyklostmi v době zpracování dokumentace, zejména pak v souladu s vyhl. ČBÚ č. 55/96 Sb. ze dne 7.2.1996.

Zhotovitel musí před zahájením ražeb prokazatelně vyzvat jednotlivé správce, aby prověřili funkčnost uzávěrů na inženýrských sítích v zóně ohrožení tak, aby byli v případě nepředvídatelné události schopni zajistit okamžité uzavření těchto sítí. V případě, že uzávěry nebudou funkční, musí správci tyto zprovoznit, případně vyměnit za funkční. Jako řešení je též možno použít úpravu, která spočívá ve vložení nového mezilehlého uzávěru, který bude použit pouze pro stavební práce.

Veškeré práce související s výstavbou štolových úseků jsou ve smyslu zákona č. 61/1988 Sb. činností prováděnou hornickým způsobem, řídí se předpisy státní báňské správy a spadají pod její vrchní dozor. Dle Vyhl. ČBÚ č. 394/2011 Sb. bude provádět vrchní dozor při činnosti prováděné hornickým způsobem OBÚ v Plzni. Každé zahájení, přerušení na dobu delší 30 dnů a ukončení podléhá ohlašovací povinnosti tomuto obvodnímu báňskému úřadu.

Dodavatel projektových prací i dodavatel stavebních prací musí být k této činnosti odborně způsobilý dle výše uvedených předpisů. Činnost lze provádět pouze na základě oprávnění, které vydávají obvodní báňské úřady.

Při provádění prací na staveništích je třeba dodržovat právní a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ustanovení technických norem (ČSN), bezpečnostních a hygienických předpisů.

**Právní a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci** (vymezení pojmu je uvedeno v ustanovení § 349 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce) jsou předpisy na ochranu života a zdraví, předpisy hygienické a protiepidemické, technické předpisy, technické dokumenty a technické normy, stavební předpisy, dopravní předpisy, předpisy o požární ochraně a předpisy o zacházení s hořlavinami, výbušninami, zbraněmi, radioaktivními látkami, chemickými látkami a chemickými přípravky a jinými látkami škodlivými zdraví, pokud upravují otázky týkající se ochrany života a zdraví.

## 21 Zákony a vyhlášky

Při činnosti, prováděné hornickým způsobem v podzemí, musí být dodrženy obecně závazné předpisy, platné v době provádění stavby a to zejména:

Zákon ČNR č. **61/1988 Sb.**, o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákona ČNR č. 425/1990 Sb., zákona ČNR č. 542/1991 Sb., zákona č. 169/1993 Sb., zákona č. 128/1999 Sb., zákona č. 71/2000 Sb., zákona č. 124/2000 Sb., zákona č. 315/2001 Sb., zákona č. 206/2002 Sb., zákona č. 320/2002 Sb., [úplné znění č. 408/2002 Sb.], zákona č. 226/2003 Sb., zákona č. 227/2003 Sb., zákona č. 3/2005 Sb., zákona č. 386/2005 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 313/2006 Sb., zákona č. 342/2006 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 376/2007 Sb., zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 189/2008 Sb., zákona č. 274/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 281/2009 Sb., zákona č. 155/2010 Sb., zákona č. 184/2011 Sb., zákona č. 375/2011 Sb., č. 18/2012 Sb., zákona č. 64/2014 Sb., zákona 250/2014 Sb., zákona č. 204/2015 Sb. (platné od 1.9.2016), zákona č. 206/2015 Sb., zákona č. 91/2016 Sb., zákona č. 243/2016 Sb., zákona č. 451/2016 Sb., zákona č. 183/2017 Sb. a zákona č. 91/2018 Sb. Zákon č. 315/2001 Sb., kterým se mění zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon 22/1997 Sb. ze dne 24. ledna 1997 o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů Změna: 71/2000 Sb., Změna: 102/2001 Sb., Změna: 205/2002 Sb., Změna: 226/2003 Sb. (část), Změna: 226/2003 Sb. (část), Změna: 205/2002 Sb. (část), 226/2003 Sb., 277/2003 Sb. a nařízení

vlády 178/1997 Sb. ze dne 25. června 1997 kterým se stanoví technické požadavky na výrobky, Změna: 81/1999 Sb.

Zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích, v platném znění

Zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění a vyhláška MV č. 246/2001 Sb. o požární prevenci

Zákon 183/2006 Sb o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 185/2001 Sb. , o odpadech, v platném znění

Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách.

Zákon č. 458/2000 Sb., Energetický zákon, v platném znění

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.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. a vyhlášky č. 265/2012 Sb.

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. 74/2002 Sb. o vyhrazených elektrických zařízeních

Vyhláška ČBÚ č. 75/2002 Sb. o bezpečnosti provozu elektrických technických zařízení používaných při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem ve znění vyhlášky ČBÚ č. 381/2012 Sb.

Vyhláška ČBÚ č. 104/1988 Sb., o racionálním 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. 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 č. 240/2006 Sb. a vyhlášky č. 378/2012 Sb.

Vyhláška 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. 447/2002 Sb. o hlášení závažných událostí a nebezpečných stavů, závažných provozních nehod ( havárií ), závažných pracovních úrazů a poruch technického zařízení

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.



Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky.

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb. Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Zařazení díla podle vyhlášky ČBÚ č. 55/1996 Sb.

Z hlediska §2 se jedná o podzemní dílo a stavební šachty.

Z hlediska §4 se nepředpokládá výskyt nedýchatelného ovzduší.

Z hlediska §6 zajistí vedoucí pracovník prohlídku technickým dozorem nejméně 1x za den, ve kterém je konána práce. Organizace je povinna ustanovit vedoucího pracovníka k odborné činnosti prováděné hornickým způsobem a k zajištění bezpečnosti a dále potřebný počet osob k vykonávání technického dozoru.

Z hlediska §58 se jedná o prostor se zvýšeným požárním nebezpečím a proto musí být učiněna opatření podle odst.2 a 3.

Při stavbě budou používány stroje a zařízení kde nebudou překročeny nejvýše přípustné hodnoty hluku ze stavební činnosti.

## **22 Základní požadavky na provádění**

- Projektant považuje za důležité upozornit zejména na tyto skutečnosti:
- Z hlediska výkladu pojmů dle §2 Vyhl. ČBÚ 55/96 jde o podzemní stavbu.
- Projekt nepředpokládá výskyt nedýchatelného ovzduší, nebude tedy nutno používat v podzemí sebezáchranný přístroj. Nepředpokládá ani překročení koncentrace plyných škodlivin uvedených v § 50 Vyhl. ČBÚ č. 55/96.
- Je nutné zabezpečit podzemní dílo proti náhlému přítoku povrchových vod a vod z případných poruch vodovodních řadů. Tato ochrana je zajištěna jednak osazením a obetonováním zářezky  $v_{\min} = 300$  mm po obvodu jednotlivých těžních šachet, jednak výše zmíněnou kontrolou funkčnosti vodovodních šoupat v zájmovém území ražby. Při signalizaci přítomnosti geologických poruch, dutin či zvodnělých pásů je nutno vodovodní řad okamžitě uzavřít a poté určí vedoucí pracoviště další postup dle zpracovaného havarijního plánu. Objeví-li se příznaky průvalu vod, musí být práce zastavena, dílo dle možností zajištěno a pracovníci z podzemí musí být okamžitě odvoláni.



- Zabezpečení proti pádu osob do jámy - šachta bude po obvodu opatřena zábradlím  $v = 1,1\text{m}$ .
- Při stavebních pracích na povrchu za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.
- Pracoviště smí být dle § 6 Vyhl. ČBÚ 55/96 obsazeno pouze, bylo-li před zahájením prací prohlédnuto předákem vyškoleným k výkonu dozoru a zjištěné závady byly odstraněny.
- Sklad havarijního materiálu bude na ploše zařízení staveniště.
- Geologická situace v prostoru ražeb a protlaků je nepřímě ověřena archívními vrty (vrt J2) a dále novými vrty BK1, BK2, BK3, BK4 a BK5.
- Za závažné provozní nehody (§ 11 Vyhl. ČBÚ 55/96 Sb.) se mimo jiné považuje vznik nadvýlomů, jejichž zmáhání se předpokládá po dobu delší než 24 hod.
- Skladové hospodářství - hořlavé materiály (dřevo, dřevitá vata) mohou být skladovány u ústí podzemního díla pouze v množství, které bude nejpozději během následující směny dopraveno do podzemí a při splnění opatření určených vedoucím pracovníkem.
- Pro osvětlení v podzemí bude použito pouze osobních elektrických svítidel určených vedoucím pracovníkem. (§73, čl.1 vyhl. ČBÚ 55/96 Sb.).
- Firma, která bude dílo realizovat musí být oprávněna podle § 5 odst.2 zákona ČNR č. 61/88 Sb. ve znění všech změn, provádět práce hornickým způsobem na základě oprávnění vydaného státní báňskou správou. Před zahájením prací vypracuje dodavatel vlastní technologický postup (§23, čl.2 vyhl. ČBÚ 55/96 Sb.).
- Větrání při ražbě stanoví projekt vypracovaný dodavatelem stavby na základě této projektové dokumentace.
- Před zahájením stavby musí být zpracován pro celou stavbu havarijní plán a zajištěna báňská záchranná služba (zhotovitel si ji musí objednat).
- Pro hloubící a razící práce je závazný havarijní plán vypracovaný pro celou stavbu - jeho vypracování nařizuje ČBÚ po dohodě s OBÚ.
- Přístup do šachet musí být zajištěn pevnými žebříky, resp. typizovaným lezným oddělením, dle hloubky výkopu a předpisů BOZP.
- Pro všechny práce musí stavba vypracovat technologické postupy a prokazatelně s nimi i s jejich změnami seznámit zúčastněné pracovníky.
- Všechny změny oproti projektu musí být stavbou zaznamenány do 1 zvláštního paré projektové dokumentace a předloženy při kolaudaci.
- Při zjištění odlišných geologických poměrů (během hloubení jámy) od předpokladů daných touto projektovou dokumentací svolá dodavatel ihned jednání za účasti investora a projektanta, a to za současného okamžitého zastavení prací. Na tomto jednání bude rozhodnuto o případné změně technologie hloubení či výztuže.
- Pro realizaci díla je dále nutné provádět tyto činnosti:
  - GTM - bezpečnostní měření
  - Odborný geotechnický dozor - supervize
  - Nulové měření a následné měření

## **23 Zásady bezpečnosti a opatření při provádění prací hornickým způsobem v podzemí specifické pro tuto stavbu jsou uvedeny následovně:**

- a) Bezpečnostní opatření při hloubení šachty.  
Před zahájením hloubení šachet budou vytyčeny veškeré inženýrské sítě, do hloubky 1,50 m bude proveden ruční předvýkop.
- b) Technické zařízení a pomůcky  
Při pracích se mohou používat jen technická zařízení a pomůcky povolené Českým báňským úřadem a vždy za podmínek v povolení uvedených.
- c) Oprávnění k provádění prací  
Práce musí provádět pracovníci příslušné kvalifikace a musí být pod odborným dozorem, zejména zaměřeným na sledování geologických poměrů při ražbě i výkopových pracích. Je nutno dodržovat technologické předpisy a pokyny správců inženýrských sítí.  
Zhotovitel díla vypracuje technologické postupy, a práce bude realizovat tak, aby byly vyloučeny resp. minimalizovány nežádoucí indukované účinky stavby.
- d) Odtěžování rubaniny bude prováděno v jamách svislým směrem na povrch. Povolení provozu musí respektovat ustanovení 151 Vyhl. ČBU 55/96. Povolení vydá vedoucí pracovník písemně a určí v něm rozsah a druh provozu a nezbytná bezpečnostní opatření. Dodavatel je povinen respektovat příslušné paragrafy Vyhl. ČBU 55/96, zvláště pak 160. Obsluha sleduje jízdu nevedené těžební nádoby po celou délku dráhy a podle potřeby ji usměrňuje.
- e) Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů a nebezpečný dosah stroje. Je zakázáno pohybovat se v blízkosti zavěšeného břemene.
- f) Svislý pohyb pracovníků v prostoru jámy je možný pouze v lezním oddělení. Lezní oddělení bude od ostatních oddělení jámy odděleno dostatečně tuhým pažením a musí respektovat ustanovení § 119, 120, 121, 122 Vyhl. ČBU 55/96.
- g) Ruční doprava v podzemí musí respektovat 132 Vyhl. ČBU 55/96.
- h) Používání pneumatického nářadí uspořádání výroby a rozvodu stlačeného vzduchu musí respektovat § 84, 90, 116, 117 a 118 Vyhl. ČBU 55/96.
- i) V podzemí smí být zemní a stavební stroje používány, jen v souladu s 107 Vyhl. ČBU 55/96 a pokud splňují požadavky části deváté této vyhlášky. Rovněž je nutné přihlídnout k vyhl. ČBU Č. 73/2002 Sb. o vybraných důlních zařízeních.
- j) Hořlavé materiály budou při výstavbě skladovány 60 m od ústí podzemního díla. V menší vzdálenosti bude skladováno maximálně 200 litrů nafty jako pohotovostní objem pohonných hmot tak, aby mezi skladem a jámou byla fyzická překážka vysoká min. 1,5 m. Ostatní hořlavé materiály budou skladovány pouze v množství, které bude dopraveno do podzemí nejpozději během následující směny. Vzhledem k předpokládané délce výstavby může být v prostoru zařízení staveniště složena havarijní zásoba materiálu na 1 týden prací.
- k) Pracoviště bude zajištěno;
- proti vniku nepovolaných osob bude prostor jámy opatřen neprůhledným oplocením o výšce 1,80 m, v době pracovního klidu se budou vjezdová vrata zamykat. Oplocení bude na všech vstupech označeno výstražnými tabulkami se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám.
  - proti pádu osob do jámy, okolo jámy, bude zřízeno zábradlí výšky 1,1 m nad úroveň terénu v souladu s ustanovením 80 Vyhl. ČBU 55/96. Průchod k leznímu oddělení nebo k dopravní nádobě bude uzavíratelný.
  - proti pádu předmětů do jámy. Z pažnic UNION bude po celém obvodu jámy vytvořena zábrana do výšky min. 300 mm nad terén.
  - tak, aby v souladu s ustanovením § 72 Vyhl. ČBU 55/96 byla po celou dobu provozu osvětlena všechna díla v podzemí.
  - tak, aby nedošlo k pádu technologických zařízení do jámy. Jakékoliv technologické zařízení např. lutny nebo potrubí na dopravu betonu musí být samostatně zajištěno/přikotveno k pevnému úchytu v jámě. K betonářskému potrubí musí být umožněn jednoduchý přístup pro eventuální opravy a údržbu.

- l) Projekt nepředpokládá umístit v podzemí zařízení pro výrobu stlačeného vzduchu, pokud však dodavatel v podzemí takové zařízení umístí, pak musí dodržet ustanovení 115 Vyhl. CBU 55/96.
- m) Podle 4 Vyhl. ČBÚ 55/96 projekt nepředpokládá výskyt nedýchatelného ovzduší a pro práce v podzemí tedy nebude nutno používat sebezáchranný přístroj. Před vstupem osob do výkopu musí být provedena kontrola ovzduší u dna výkopu. Vstup do díla a práce v něm jsou zakázány, není-li ve stavební jámě odpovídající požadavkům § 50 vyhlášky CBU Č. 55/1996.
- n) Podle 6 Vyhl. ČBÚ 55/96 musí být pracoviště před zahájením prací prohlédnuto denně dozorcím orgánem (předákem vyškoleným pro výkon dozoru).
- o) Dále je nutné dodržovat při všech pracích
  - ČSN 65 0201 - Hořlavé kapaliny, provozovny a sklady
  - ČSN 05 0601 - Bezpečnostní ustanovení pro sváření kovů
  - ČSN EN ISO 54 - Svařovací materiály - Technické dodací podmínky přídatných materiálů a tavidel - Druhy výrobků, rozměry, mezní úchytky a označování
  - ČSN 05 0610 - Bezpečnostní předpisy pro svařování plamenem a řezání kyslíkem
  - ČSN 05 0630 - Bezpečnostní předpisy pro svařování elektrickým obloukem
  - ČSN 07 8304 - Tlakové nádoby na plyny - Provozní pravidla

## 24 Požadavky na bezpečnost ražby pod řekou (pod vodou)

Ražba pode dnem řeky je obtížná. Jedná se o dílo ohrožené průvalem vod a zvodnělého materiálu (zejména rozpadavých materiálů - bahnin). V dané oblasti se nalézají v menší míře také výplně tektonických poruch skalního podloží. Toto jsou hlavní rizika výstavby (ražby) díla pod hladinou řeky. Před zahájením stavebních prací musí být vytvořena a odsouhlasena technologická bezpečnostní dokumentace, která reaguje na technologické možnosti vybraného zhotovitele díla.

Na tyto činnosti je zpřísněn dohled Obvodního báňského úřadu (OBÚ). Pro všechny účastníky výstavby to znamená mnohá nová bezpečnostní opatření, která je nutno dodržet při stavbě pod korytem řeky Labe.

S ohledem na rozsah prací, prováděných hornickým způsobem, bylo upuštěno od klasické protiprůvalové prevence, založené na odborném stanovení výkonu čerpací stanice s více než 100 % rezervou. S ohledem na místní poměry a na délku podzemního díla byla zvolena dovrchní ražba se zajištěnou bezpečnou útekovou cestou (v případě mimořádné události). Únik je směřován do šachty Š1 a odtud na povrch na volnou plochu.

Geologická situace bude prověřena během výstavby vlastní šachty (*případně se provedou v daném místě další ověřovací vrty*) v rámci GTM.

V případě, že se objeví v díle v podzemí příznaky průvalu vod nebo zvodnělého materiálu, musí být práce zastavena, ohrožené dílo zajištěno a osoby z podzemí neprodleně odvolány. Proto je nutné:

- Stanovit příznaky nebezpečí průvalu vod
- Vymezit možnosti, kdy lze provádět zajišťování díla ohroženého průvalem vod, aniž by přitom byla ohrožena bezpečnost osob, které dílo zajišťují - stav ohrožení podzemního díla
- Definovat varovný stav, který bude podnětem k realizaci předem připravených i operativních preventivních opatření. *Příznakem průvalu vod jsou, zvýšené teče do díla, případně spojené s vyplavováním materiálu.*

**S ohledem na ustanovení bezpečnostního předpisu je proto nutno trvale udržovat:**

- Volnou a schůdnou únikovou cestu, která nesmí být v žádné etapě výstavby (a to i krátkodobě) zatarasena odstavenými stroji, skladováním materiálu (i havarijního) či jiným zařízením.
- Počva i v době stavby raženého úseku štol musí být z důvodu schůdnosti upravována a udržována v týdenních intervalech. V definitivním stavu je zpevněná.
- V šachtě musí být vybudováno lezné oddělení, ke kterému je zajištěn přístup i při všech operacích, spojených s odtěžováním rubaniny a při dopravě materiálu v podzemí.
- Lezní oddělení musí být vybaveno šikmými žebříky s možností vstupu na ně i při částečném zatopení jámy.

- Ve štole a šachtě musí být havarijní signalizace, která varuje pracovníky před stoupající hladinou
- V šachtě Š1 musí být bezpečnostní šachetní tůň o objemu cca 25 000 l, která následně bude sloužit jako akumulární jímka úkapů během provozu podzemního díla.

S ohledem na báňskou legislativu jsou následně popsána některá bezpečnostní opatření, která budou detailně definována v realizačním projektu stavby (na základě podkladů od budoucího vybraného zhotovitele díla).

- Pracoviště na čelbě je v nejhorším případě vzdáleno cca 160 m od těžní jámy. Pro jeho opuštění při rychlosti chůze cca 4 km/hod by stačily asi 3 minuty.
- Při ražbě je nutné dbát na důsledné provádění ochrany proti vyjíždění hornin z čela výrubu. Bylo by vhodné v místech se sníženým nadložím, zajišťovat čelbu ochranným deštníkem z dostatečně tuhých prvků (IBO kotvy, ocelové jehly, mikropiloty, zámkové mikropiloty, apod.)
- V případě nutnosti by se na čelbě prováděl stabilizační horninový klín, členěný porub (částečné pobírání), nasadily by se laminátové kotvy.

## **25 Závěr**

Dokumentace slouží pro výběr zhotovitele.

## **26 Přílohy**

Projekt větrání