

KATEGORIZACE STAVEB			
Stavba je v souladu s vyhláškou o kategorizaci staveb [6.] zařazena do níže uvedené kategorie. V souladu s § 40 odst. 1 zákona o PO [1.] není státní požární dozor vykonáván na stavbách kategorie 0 a I.			
Objekt	Kategorie	Třída využití	Vykonáván SPD § 40 odst. 1 zákona o PO
Tunel Kamechy	II	-	ANO
SO 613 - Provozně-technologický objekt	I	1	NE

Revize	Datum	Popis
v00	10.3.2023	Čistopis odevzdaný HZS Jihomoravského kraje k projednání
v01	28.4.2023	Doplnění PBŘ o kapitolu 10.1

F.2.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval: Ing. Jan Peterek autorizovaný inženýr ČKAIT pro požární bezpečnost staveb č. 1103080 +420 777 721 967 peterek@kbkfire.cz	Kontroloval: Ing. Petr Bečák autorizovaný inženýr ČKAIT pro požární bezpečnost staveb č. 1102270 +420 777 881 892 becakp@kbkfire.cz
--	--

Investor Statutární město Brno Dominikánské náměstí 196/1, 602 00 Brno IČ 449 92 785	Objednatel AMBERG Engineering Brno, a.s. Ptašínského 10, 602 00 Brno IČ 494 46 703
--	--

Stavba	
Prodloužení tramvajové trati Bystřec – Kamechy	
Datum	23.02.2023
Číslo	22-13001/PO1-TZ.v01

Kategorizace staveb

Tunel Kamechy je dvojkolejný tunel délky cca 320 m (km 0,862 50 – km 1,182 50, staničení koleje 1) určený pro tramvajovou dopravu. Z hlediska kategorizace staveb dle vyhlášky č. 460/2021 Sb. [6.] je tunel hodnocen jako železniční tunel délky větší než 100 m a kratší než 1000 m. V souladu s § 8 vyhlášky o kategorizaci staveb [6.] je tedy tunel zařazen do **kategorie II**.

V souladu s § 31 a § 40 zákona o požární ochraně [1.] podléhá stavba státnímu požárnímu dozoru HZS. Požárně bezpečnostní řešení stavby musí být předloženo HZS Jihomoravského kraje k vyjádření.

SO 613 - Provozně-technologický objekt: objekt s jedním podzemním podlažím z monolitického železobetonu s půdorysným rozměrem 8,00 x 16,00 m (zastavěná plocha – $S \approx 128 \text{ m}^2$); osoby se v tomto objektu trvale nevyskytují – vstup umožněn jen oprávněným (proškoleným osobám).

Charakteristika dle vyhlášky o kategorizaci staveb:

- třída využití
 - stavba, ve které se nenachází prostor určený pro spánek, prostor určený pro veřejnost, ani prostor určený pro osoby, jejichž evakuace při požáru je podmíněna asistencí dalších osob
 - **třída využití 1**
- kategorizace
 - výška stavby $h = 0$ (jedno podzemní podlaží)
 - počet osob (ČSN 73 0818) $E = 10$ osob (osoby se trvale nevyskytují)
 - zastavěná plocha $S \approx 128 \text{ m}^2$
 - **stavba kategorie I**

Přílohy – výkresy požární bezpečnosti	Číslo dokumentu
Požární situace	F.2.3.02
Půdorysné schéma	F.2.3.03
Provozně-technologický objekt	F.2.3.04
Přesypaná rozvodna R1	F.2.3.05
Ražená rozvodna R2	F.2.3.06

Přílohy – ostatní	Číslo dokumentu
1 Úvod	5
1.1 Identifikační údaje	5
1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace	5
1.3 Seznam použitých podkladů pro zpracování	6
2 Popis a umístění stavby	7
2.1 SO 602 - Přesypaný tunel a portál Bystřice	8
2.2 SO 603 - Ražený tunel – ražba, primární ostění	8
2.3 SO 604 - Ražený tunel – definitivní (sekundární) ostění	8
2.4 SO 605 - Přesypaný tunel a portál Žebětín	8
2.5 SO 607 - Chodníky a stavební úpravy v tunelu	9
2.6 SO 608 - Odvodnění tunelu	9
2.7 SO 611 – Stavební elektroinstalace v tunelu	9
2.8 SO 613 - Provozně-technologický objekt	9
3 Rozdělení stavby do požárních úseků, výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti	9
3.1 Koncepce řešení požární bezpečnosti	9
3.2 Rozdělení stavby do požárních úseků, výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti	10
4 Stanovení požadavků na stavební konstrukce	10
5 Zhodnocení evakuace osob, zvířat a majetku	11
6 Vymezení požárně nebezpečného prostoru, výpočet odstupových vzdáleností	12
7 Způsob zabezpečení stavby požární vodou nebo jinými hasebními látkami	12
7.1 Vnější odběrní místa	12
7.2 Vnitřní odběrná místa	14
7.3 Stanovení počtu, druhu a rozmístění hasicích přístrojů	14
8 Posouzení požadavku na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními	14
8.1 Elektrická požární signalizace (EPS)	14
8.2 Zařízení pro radiové spojení	15
8.3 Nouzové osvětlení	15
8.4 Bezpečnostní značení	16

8.5	Řídicí systém tunelu.....	16
9	Zhodnocení technických zařízení stavby	17
9.1	Systém video dohledu, televizní dohledový systém	17
9.2	Osvětlení tunelu	17
9.3	Elektroinstalace.....	17
10	Stanovení požadavku pro hašení požáru a záchranné práce	19
10.1	Ruční kolejový vozík.....	20
11	Závěr.....	20

1 Úvod

Projekt řeší v rámci projektu „Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy“ výstavbu dvojkolejného tunelu Kamechy. Tunel je navrhován mezi zastávkami Ruda a Říčanská v délce cca 320 m (km 0,862 50 – km 1,182 50, staničení koleje 1.

1.1 Identifikační údaje

Název stavby: Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy

Část dokumentace: F.2.3 – Požárně bezpečnostní řešení

Místo stavby:

Kraj: Jihomoravský

Obec: Brno; MČ Bystrc, MČ Žebětín

K.ú.: Bystrc, Žebětín

Údaje o žadateli

Název: Statutární město Brno

Adresa sídla: Dominikánské náměstí 196/1

602 00 Brno

IČ: 449 92 785

1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace

Hlavní projektant:

Společnost „PK OSSENDORF + METROPROJEKT + AMBERG – TT Bystrc – Kamechy“

Zastoupený:

Obchodní název: PK Ossendorf s.r.o.

Adresa sídla: Tomešova 503/1, 602 00, Brno

IČO: 255 64 901

Hlavní inženýr projektu: Ing. Petr Vyskočil, AI ČKAIT, ID00 č. 0010125

Hlavní koordinátor projektu: Ing. Vlastislav Novák Ph.D., AI ČKAIT, ID00 č. 1002774

Vedoucí projektu: Ing. Jan Charvát, AI ČKAIT, ID00 č. 1005810

Zhotovitel dokumentace objektů řady 600 Podzemní stavby:

Obchodní název: AMBERG Engineering Brno, a.s.

Adresa sídla: Ptašínského 10, 602 00 Brno

IČO: 494 46 703

Zodpovědný projektant: Ing. Veronika Kočíčková, AI ČKAIT, IG00 č. 1007190

Zhotovitel konceptu PBŘ

Obchodní název: K.B.K. fire, s.r.o.

Adresa sídla: Heydukova 1093/26, 702 00 Ostrava – Přívoz

IČO: 259 05 031

Zodpovědný projektant:

Ing. Petr Bebčák Ph.D., AI ČKAIT, IH00 č. 1102270

Ing. Jan Peterek, AI ČKAIT, IH00 č. 1103080

1.3 Seznam použitých podkladů pro zpracování

§ 41 odst. 2 písm. a) vyhlášky o požární prevenci – seznam použitých podkladů pro zpracování

- [1.] **Zákon č. 133/1985 Sb.**, o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- [2.] **Zákon č. 183/2006 Sb.**, o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů
- [3.] **Vyhláška MV č. 23/2008 Sb.**, o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- [4.] **Vyhláška MV ČR č. 246/2001 Sb.**, o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- [5.] **Vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů
- [6.] **Vyhláška č. 460/2021 Sb.**, o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva
- [7.] **Vyhláška č. 499/2006 Sb.**, o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů
- [8.] **Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.**, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- [9.] **Vyhláška č. 177/1995 Sb.**, kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších předpisů
- [10.] **ČSN 01 3495 Výkresy ve Stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb.** Praha: český normalizační institut, červen 1997. 20 s.
- [11.] **ČSN 34 2710 Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 100 s.
 - ČSN 34 2710 – Z1 *Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 4 s.
- [12.] **ČSN 73 0802 ed. 2. Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty.** Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2020. 128 s.
- [13.] **ČSN 73 0810. Požární bezpečnost staveb – Obecné požadavky.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016. 64 s.
 - ČSN 73 0810 O1. *Požární bezpečnost staveb – Obecné požadavky.* Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2020. 2 s.
- [14.] **ČSN 73 0818. Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami.** Praha: Český normalizační institut, 1997. 32 s.
 - ČSN 73 0818 – Z1. *Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami.* Praha: Český normalizační institut, 2002. 2 s.
- [15.] **ČSN 73 0848. Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 24 s.
 - ČSN 73 0848 – Z1. *Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 2 s.
 - ČSN 73 0848 – Z2. *Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017. 8 s.
- [16.] **ČSN 73 0873. Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou.** Praha: Český normalizační institut, 2003. 32 s.
- [17.] **ČSN 73 0875. Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení.** Praha: Český normalizační institut, 1997. 12 s.
- [18.] **ČSN 73 0895. Požární bezpečnost staveb – Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru – Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016. 36 s.
- [19.] **ČSN 73 7503 Projektování a stavba tunelů městských drah.** Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2020. 128 s.
- [20.] **ČSN 73 7507 Projektování tunelů pozemních komunikací.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 52 s.

- [21.] **ČSN 73 7508 Železniční tunely.** Praha: Český normalizační institut, 2002. 52 s.
- ČSN 73 7508 – Z1 *Železniční tunely.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 2 s.
- [22.] **ČSN EN ISO 7010 (01 8012) Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Registrované bezpečnostní značky.** Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2021. 304 s.
- [23.] **ČSN EN 3864-1 (01 8011) Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. 24 s.
- [24.] **ČSN EN 1991-1-2 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.** Praha: Český normalizační institut, 2004. 56 s.
- ČSN EN 1991-1-2 – O1 (73 0035) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.* Praha: Český normalizační institut, 2006. 2 s.
 - ČSN EN 1991-1-2 – O2 (73 0035) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 2 s.
 - ČSN EN 1991-1-2 – O3 (73 0035) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 2 s.
 - ČSN EN 1991-1-2 – NA ed. A (73 0035) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 4 s.
- [25.] **ČSN EN 179 Stavební kování – Nouzové dveřní uzávěry ovládané klikou nebo zařízením s tlačnou plochou pro používání na únikových cestách – Požadavky a zkušební metody.** Praha: Český normalizační institut, 2008. 52 s.
- [26.] **ČSN EN 1838 (36 0453) Eurokód 1: Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015. 20 s.
- [27.] **ČSN EN 13501-1 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň.** Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2019. 48 s.
- [28.] **ČSN EN 13501-2 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017. 68 s.
- [29.] **ČSN EN 13501-3+A1 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 3: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti výrobků a prvků běžných provozních instalací: požárně odolná potrubí a požární klapky.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 20 s.
- [30.] **ČSN EN 13501-5 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 5: Klasifikace podle výsledků zkoušek střech vystavených vnějšímu požáru.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017. 28 s.
- [31.] **ČSN EN 13501-6 ed. 2 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 6: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň silových, řídicích a komunikačních kabelů.** Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2019. 28 s.
- [32.] R, Zoufal a kol. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů.* PAVUS: Centrum technické normalizace pro požární ochranu. Praha: 2009. ISBN 978-80-904481-0-0

2 Popis a umístění stavby

§ 41 odst. 2 písm. b) *vyhlášky o požární prevenci* – stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě

Stavba se nachází v intravilánu města Brna v k.ú. Brno – Bystrc a k.ú. Žebětín. Jde o prodloužení stávající trati linky č. 1 z dnešní konečné stanice Bystrc Ečerova do nové konečné stanice Kamechy. Prodloužená tramvajová trať (TT) zahrnuje dvě mezilehlé zastávky Ruda (ul. Teyschlova) a Říčanská.

Celková délka prodloužení TT včetně úprav stávajících TT činí cca 1,8 km. Mezi zastávkami Ruda a Říčanská prochází TT dvojkolejným tunelem Kamechy dl. cca 320 m. Podrobněji viz A. Průvodní zpráva a B.1 Souhrnná technická zpráva.

Tramvajový tunel převádí projektovanou dvoukolejnou tramvajovou trať v km 0,862 50 – km 1,182 50 (staničení koleje 1). Trasa je vedena raženým tunelem s hloubenými příportálovými úseky.

Tunel je členěn na následující stavební objekty:

- SO 601 - Stavební jáma Bystrc
- SO 602 - Přesypaný tunel a portál Bystrc
- SO 604 - Ražený tunel – definitivní (sekundární) ostění
- SO 605 - Přesypaný tunel a portál Žebětín
- SO 606 - Stavební jáma Žebětín
- SO 607 - Chodníky a stavební úpravy v tunelu
- SO 608 - Odvodnění tunelu
- SO 609 - Požární suchovod v tunelu
- SO 610 - Přípojka požární vody k tunelu
- SO 611 – Stavební elektroinstalace v tunelu
- SO 612 – Pomocná opatření při ražbě
- SO 613 - Provozně-technologický objekt

2.1 SO 602 - Přesypaný tunel a portál Bystrc

Přesypaný tunel tvořící příportálový úsek na straně Bystrc je navržen v délce 40,0 m (přibližné staničení km 0,862 50 – km 0,902 50). Tunel je složen z jednotlivých železobetonových pasů založených na železobetonových pasech. Konstrukce tunelu bude trvale chráněna deštníkovou hydroizolací, podél tunelu budou umístěny drenáže. Výška zásypu tunelu roste ve směru staničení a pohybuje se v rozmezí 2,36 m – 5,90 m.

2.2 SO 603 - Ražený tunel – ražba, primární ostění

Délka ražené části je cca 245,0 m (přibližné staničení km 0,902 50 – km 1,147 50 dle staničení koleje 1). Výrubová plocha činí cca 74 m².

Směrově je tunel trasován podle trasy koleje. Z hlediska příčného uspořádání odpovídá průjezdný profil dvoukolejného tramvajového tunelu ČSN 28 0318. V trase raženého tunelu jsou umístěny čistící výklenky pro drenáž a ražená rozvodna R2. *O nutnosti zřídit rozvodnu v ražené části tunelu bude rozhodnuto v dalším stupni projektu na základě zpřesněných údajů ohledně technologického vybavení a kabelových rozvodů.*

Primární ostění bude tvořeno svorníky, stříkaným betonem a výztužnými sítěmi. Nepředpokládá se nutnost provádění spodní klenby. Tato se předpokládá pouze v krátkých úsecích poruchových zón s projevy nestability počvy – bude řešeno v průběhu ražby observační metodou a na základě výsledků souběžného geomonitoringu.

2.3 SO 604 - Ražený tunel – definitivní (sekundární) ostění

Sekundární ostění je navrženo z prostého betonu bez spodní klenby, v místě ražené rozvodny a na koncových částech tunelu je navrženo ostění ze železobetonu. Trvalá nosná konstrukce bude chráněna proti podzemní vodě mezilehlou foliovou deštníkovou izolací s patními drenážemi, které budou odvádět podzemní vodu mimo tunel.

Pokud bude na základě zpřesněných požadavků na technologické vybavení v dalším stupni projektu zřízena rozvodna R2 cca v km 1,027 50, bude oddělená od dopravního prostoru tunelu zděnou příčkou a požárními dveřmi. Rozvodna bude mít tři místnosti (samostatné požární úseky) – vstupní chodba z tunelu a místnosti R2.1 a R2.2. Místnosti R2.1 a R2.2 budou nuceně separátně odvětrány do prostoru tunelu (D1018).

2.4 SO 605 - Přesypaný tunel a portál Žebětín

Přesypaný tunel tvořící příportálový úsek na straně Žebětín je navržen v délce cca 35,0 m (přibližné staničení km 1,147 50 – km 1,182 50). V km 1,167 50 je navržena přesypaná rozvodna R1, která bude

oddělená od dopravního prostoru tunelu zděnou příčkou a požárními dveřmi. Rozvodna bude mít tři místnosti (samostatné požární úseky) – vstupní chodba z tunelu a místnosti R1.1 a R1.2. Místnosti R1.1 a R1.2 budou nuceně separátně odvětrány do prostoru tunelu (D1018).

2.5 SO 607 - Chodníky a stavební úpravy v tunelu

Nouzové chodníky v tunelu budou vedeny po obou stranách profilu. Výška chodníku je proměnná dle převýšení koleje, šířka chodníku je min. 1,28 m. Povrch chodníků je tvořen monolitickým betonem s příčným sklonem 2,0 %. V prostoru pod chodníky jsou vedeny kabelové multikanály, na každé straně 2x9 otvorů. V pravém chodníku je veden suchovod DN 100 (viz SO 609). V chodnících zřízeny šachty na drenáž a šachty na suchovod. Tyto šachty jsou umístěny v čistících výklencích (šachty na drenáž oboustranně, šachty na suchovod pouze v pravém chodníku).

V tunelu je zřízena pevná jízdní dráha (dále jen PJD) vždy v jednotném sklonu obou kolejí dle převýšení kolejí (tzv. kuželová PJD). Šířka vany pro PJD je cca 6,30 m, vana je opatřena elastomarovou pryžovou protihlukovou, resp. antivibrační rohoží. Po stranách jsou umístěny betonové žlaby pro odvod dešťové vody stékající z projíždějících tramvajových souprav. PJD je zapanelována mezi kolejnicemi jednotlivých kolejí a mezi kolejemi pro umožnění pojezdu kolových vozidel jednotek IZS.

2.6 SO 608 - Odvodnění tunelu

Stavební objekt odvodnění tunelu řeší odvádění vod z prostoru tunelu. Budou instalovány dva oddělené odvodňovací systémy. Jeden systém odvádí vody dešťové z povrchu chodníků a PJD tramvajové tratě, které stékají z projíždějících tramvajových souprav. Druhý systém odvádí vody drenážní z rubu ostění.

2.7 SO 611 – Stavební elektroinstalace v tunelu

V rámci tohoto stavebního objektu budou řešeny elektrické rozvody stavební elektroinstalace v tramvajovém tunelu, které budou sloužit pro servisní účely a osvětlení podružných rozvodů.

V tunelu budou rozmístěny po cca 120 m servisní elektrické zásuvky jedno a třífázové v místě čistících výklenců. Zásuvky budou napájeny z rozvodny v provozně technologickém objektu nebo z podružné rozvodny ze samostatně jištěných vývodů. Jištění zásuvek bude řešeno 16A a 32A jističi (jedno a třífázové). Zásuvky budou napájeny z nezálohovaného rozvodu napájení, tedy při výpadku napájení z el. sítě a přepnutí napájení na záložní zdroj UPS budou tyto zásuvky bez napětí.

Osvětlení podružných rozvodů v tramvajovém tunelu R1 a R2 bude řešeno pomocí svítidel umístěných na stropě rozvodny. Provozní osvětlení bude napájeno z nezálohované sítě z rozvaděče v příslušné rozvodně. Nouzové osvětlení rozvodů bude napájeno ze záložního zdroje – budou použita svítidla s vlastním vestavěným bateriovým zdrojem.

2.8 SO 613 - Provozně-technologický objekt

Objekt (dále též PTO) je umístěn vpravo vedle portálu Bystrc. Jedná se o obdélníkovou stavbu z monolitického železobetonu s půdorysným rozměrem 8,00 x 16,00 m. V objektu se nachází místnosti pro technologická zařízení, chodba, WC, nouzové pracoviště a skladovací prostory. Podlaha pod technologickými místnostmi je zdvojená. Budova je navržena jako částečně přesýpaná s výškou zásypu do cca. 4,00 m.

3 Rozdělení stavby do požárních úseků, výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

3.1 Koncepce řešení požární bezpečnosti

Jedná se o dvoukolejný tramvajový tunel celkové **délky cca 320 m**. Pro projektování tunelů městských drah platí ČSN 73 7503, kdy požadavky hlediska PBS řeší článek 9.2 ČSN 73 7503 (tunely traťové). Jelikož je v ČSN 73 7503 používána ČSN 73 0802, je požární bezpečnost řešena dle této normy. V případě, že danou problematiku neřeší přímo ČSN 73 7503 jsou v přiměřeném rozsahu použity ČSN 73 7508 a ČSN 73 7507.

Dle ČSN 73 0802 je:

- tunel, včetně navazujících rozvodů – objekt zapuštěný do terénu, hodnoceno jako objekt s jedním podzemním podlažím s nehořlavým konstrukčním systémem
- provozně technologický objekt – objekt částečně zapuštěný do terénu, hodnoceno jako objekt s jedním podzemním podlažím s nehořlavým konstrukčním systémem

V rámci projektu DUR je uvažováno s výstavbou dvou rozvodů NN (R1 v přesýpaném úseku Žebětín a R2 cca uprostřed tunelu), přičemž rozhodnutí o výstavbě rozvodu R2 bude provedeno v dokumentaci pro stavební povolení na základě konkrétních požadavků instalované technologie. Tento návrh respektuje i toto požárně bezpečnostní řešení stavby.

3.2 Rozdělení stavby do požárních úseků, výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

§ 41 odst. 2 písm. c) vyhlášky o požární prevenci – rozdělení stavby do požárních úseků

§ 41 odst. 2 písm. d) vyhlášky o požární prevenci – stanovení požárního rizika, případy ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

Stavební objekty tunelu jsou členěny na následující požární úseky, přičemž dopravní prostor tunelu je bez dalšího průkazu zařazen do **VI. stupně požární bezpečnosti** (dále jen SPB) – viz. čl. 9.2.1 a 9.1.1 ČSN 73 7503. Zařazení dalších požárních úseků je provedeno dle ČSN 73 0802, přičemž:

- prostory technických místností (rozvodny) – $p = 45 \text{ kg.m}^{-2}$, $a = 0,9$, $b = 1,7$, $c = 1 \rightarrow p_v = 69 \text{ kg.m}^{-2}$, nehořlavý konstrukční systém, $h = 6 \text{ m} \rightarrow$ **III. SPB**
- nouzové pracoviště – $p = 50 \text{ kg.m}^{-2}$, $a = 1$, $b = 1,7$, $c = 1 \rightarrow p_v = 85 \text{ kg.m}^{-2}$, nehořlavý konstrukční systém, $h = 6 \text{ m} \rightarrow$ **III. SPB**

Tabulka 1 – Seznam požárních úseků tunelu

Ozn.	Popis	SPB
P 1.01	Tunelová trouba pro tramvaje	VI.
P 1.02	PTO – m.č. 1.02 (UPS)	III.
P 1.03	PTO – m.č. 1.03 (záložní napájení)	III.
P 1.04	PTO – m.č. 1.04 (hlavní napájení)	III.
P 1.05	PTO – m.č. 1.05 (řídící systém)	III.
P 1.06	PTO – m.č. 1.06, 1.08, 1.01 (nouzové pracoviště)	III.
P 1.07	PTO – m.č. 1.07 (rezerva/sklad)	III.
P 1.08	Rozvodna NN, R1 – m.č. 1.01, 1.02 (hlavní napájení)	III.
P 1.09	Rozvodna NN, R1 – m.č. 1.03 (záložní napájení)	III.
P 1.10 ¹	Rozvodna NN, R2 – m.č. 1.01, 1.02 (hlavní napájení)	III.
P 1.11 ¹	Rozvodna NN, R2 – m.č. 1.03 (záložní napájení)	III.

Posouzení mezních rozměrů

U tunelové trouby nejsou mezní rozměry definovány – posuzovány.

Požární úseky technologických prostorů – vzhledem půdorysné ploše největšího požárního úseku – $S \approx 34 \text{ m}^2$ a rozměru cca $13,2 \times 6 \text{ m}$, lze bez dalších průkazů konstatovat, že velikost požárních úseků **vyhoví** požadavkům požární bezpečnosti.

4 Stanovení požadavků na stavební konstrukce

§ 41 odst. 2 písm. e) vyhlášky o požární prevenci – zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti

§ 41 odst. 2 písm. j) vyhlášky o požární prevenci – stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

§ 41 odst. 2 písm. f) vyhlášky o požární prevenci – zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.)

§ 41 odst. 2 písm. j) vyhlášky o požární prevenci – stanovení zvláštních požadavků na snížení hořlavosti stavebních hmot

V následujícím textu jsou stanoveny základní požadavky na stavební konstrukce. Konkrétní řešení bude hodnoceno v dokumentaci pro stavební povolení, přičemž konstrukce budou navrhovány tak, aby byly splněny níže uvedené požadavky (pokud nebudou projektem dále upřesněny).

¹ O vybudování požárního úseku se rozhodne v dokumentaci pro stavební povolení na základě požadavků technologie

Tunelové těleso je prováděno kombinací ražené a hloubené tunelové trouby. Konstrukce ostění tunelu je navrhována jako betonová s ŽB dílčími úseky. Z hlediska požární odolnosti musí všechny požárně dělící konstrukce a nosné konstrukce v tunelu splňovat požadavky na požární odolnost **R 180 DP1**, popř. **REI/EI 180 DP1**.

Konstrukce technologických místností uvnitř tunelu budou provedeny taktéž jako betonové a jsou na ně kladeny požadavky požární odolnosti **R/REI/EI 60DP1** až **R/REI/EI 120DP1**. Dveře do rozvoden budou splňovat požadavky na požární odolnost **EW 60 C DP1**.

Dle čl. 9.1.2 ČSN 73 7503 musí být konstrukce tunelu provedeny z nehořlavých hmot (výrobky třídy reakce na oheň A1, A2 dle EN 13501-1). Nenosné konstrukce lze použít materiály třídy reakce na oheň B dle EN 13501-1. V podhledech stropů a podhledů se nesmí použít hmoty, které při požáru odkapávají a odpadávají (ČSN 73 0865).

Požární úseky v **PTO** jsou zařazeny do III. stupně požární bezpečnosti → požadovaná požární odolnost stavebních konstrukcí je **R/REI 60 DP1**, dveře **EW 30 C DP1**. Konstrukce jsou navrhovány jako ŽB, jsou schopny při vhodném návrhu splnit požadavky na požární odolnost až **REI 180DP1**.

Zamýšlené betonové, popř. ŽB konstrukce splní požadavky na požární odolnost při vhodném návrhu. Tyto konstrukce splňují požadavky z hlediska třídy reakce na oheň A1 dle ČSN EN 13 501-1 (jsou nehořlavé).

Poznámka

Průkaz splnění požadavků musí být proveden buď výpočtem dle EUROKÓDu, přičemž výpočet musí být proveden autorizovaným statikem, nebo zkouškou požární odolnosti.

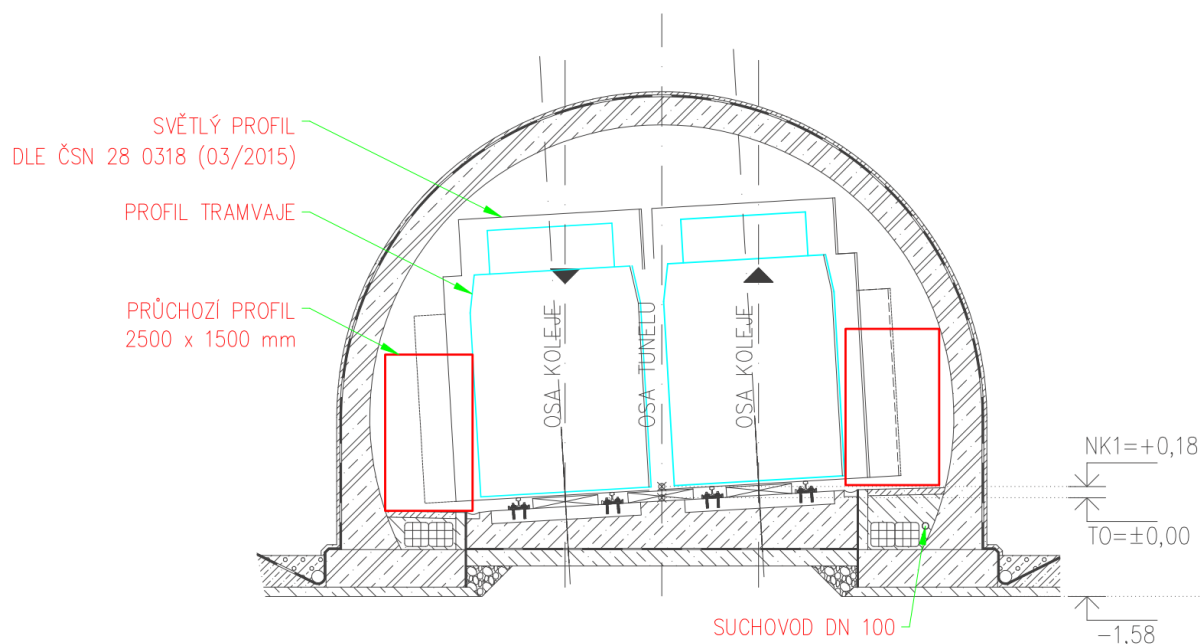
Zdvojené podlahy – V souladu s čl. 5.8.1 ČSN 73 0810 jsou zdvojené podlahy součástí požárního úseku místnosti (nemusí tvořit samostatný požární úsek). Veškeré kabelové rozvody budou splňovat požadavky třídy reakce na oheň B2ca.

5 Zhodnocení evakuace osob, zvířat a majetku

§ 41 odst. 2 písm. g) vyhlášky o požární prevenci – zhodnocení evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení

Únik osob z **tunelové trouby** bude zajištěn nechráněnými únikovými cestami, které mají být dle ČSN 73 7503 tvořeny podélnými chodníky o **šířce minimálně 1,5 m** se světlou **výškou 2,5 m**. V tunelu je navrhován celistvý pochůzý podlaha. Únik osob bude tedy v celé šířce tunelu, přičemž v místě zastavení tramvajové soupravy bude zachována průchozí šířka min. 1,5 m. Délka únikové cesty vedoucí na portál tunelu je max. 160 m ($l_{\max} = 300$ m, čl. 9.2.2 ČSN 73 7503).

Obrázek 1 – Průjezdny profil tunelu



Únik osob z prostoru **rozvođen** je zajištěn nechráněnými únikovými cestami do prostoru tunelové trouby a následně na volné prostranství. V těchto prostorách se nebudou trvale vyskytovat osoby (budou zde jen v případě servisních činností).

Únik osob z **PTO** je zajištěn nechráněnými únikovými cestami přímo na volné prostranství. V těchto prostorách se nebudou trvale vyskytovat osoby (budou zde jen v případě servisních činností).

Podrobné hodnocení únikových cest bude provedeno v následujícím stupni projektové dokumentace.

6 Vymezení požárně nebezpečného prostoru, výpočet odstupových vzdáleností

§ 41 odst. 2 písm. h) vyhlášky o požární prevenci – stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům

Odstupové vzdálenosti nejsou u železničních a silničních tunelů vymezovány.

Od objektu PTO byly odstupové vzdálenosti určeny podrobným výpočtem dle ČSN 73 0802.

Obrázek 2 – Určení odstupových vzdáleností

Podrobně	A		Otvor					Odstup ve středu			
Požární úsek	Místnost		Šířka	Výška	p _o	Čas	ε	Teplota	φ	Q _{dop}	Odstup
	ozn.	popis	[m]	[m]	[%]	[min]		[K]		[W.m ⁻²]	[m]
P 1.06	1.01	chodba	1,7	2,02	100%	69	1	1 239,39	0,138	18485,0	2,60

Požárně nebezpečný prostor nezasahuje mimo řešený pozemek, ani do požárně otevřených ploch jiných požárních úseků.

7 Způsob zabezpečení stavby požární vodou nebo jinými hasebními látkami

§ 41 odst. 2 písm. i) vyhlášky o požární prevenci – určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku

7.1 Vnější odběrní místa

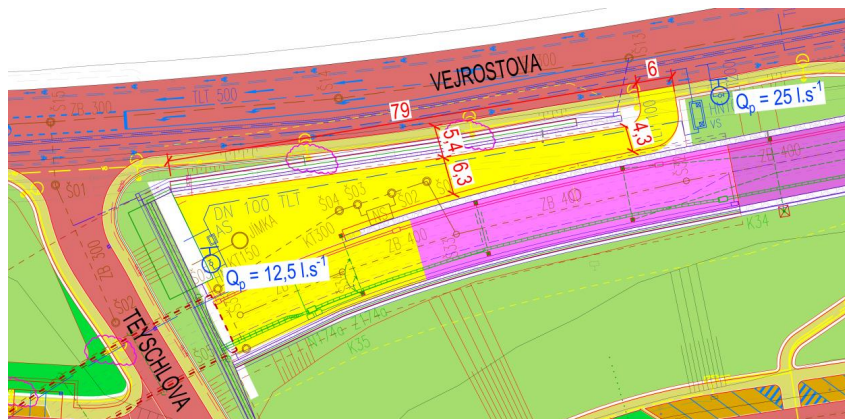
Na základě jednání a dohody s HZS Jihomoravského kraje (zápis z výrobního výboru ze dne 23.3.2021) je v souladu s 9.2.3.1 ČSN 73 7503 instalováno nezavodněné požární potrubí. Jedná se o potrubí světlosti min. DN 100 osazené výtakovými rychlouzavíracími ventily min. DN 52 s tlakovými hrdlovými spojkami opatřenými tlakovými víčky. Vzdálenost mezi výtakovými ventily může být maximálně 80 m.

Zdrojem požární vody pro hasební zásah bude veřejná vodovodní síť s nadzemním hydrantem (Q = 1200 l.min⁻¹, p = 0,45 MPa). V rámci projektu budou instalovány dva nové nadzemní hydranty, a to:

- hydrant před objektem PTO na nové vodovodní přípojce (SO 610) DN 100 – tento hydrant nesplňuje požadavky na dodávané množství (Q_{pož} = 1 200 l.min⁻¹ → Q_{skut} = 750 l.min⁻¹) (proto je instalován ještě hydrant v rámci objektu SO 336)
- hydrant DN 100 při vjezdu k předportálové ploše na potrubí DN 200 (SO 366) - tento hydrant splňuje požadavky na dodávané množství (Q_{pož} = 1 200 l.min⁻¹ → Q_{skut} = 1500 l.min⁻¹)

Vzhledem k rozdílným průtokům obou hydrantů, budou hydranty označeny tabulkou informující o jejich průtocích a tlacích v potrubí.

Obrázek 3 – Umístění nadzemních hydrantů, portál Bystřice (Teyschlova)



Dle požadavků HZS Jihomoravského kraje bude zpevněná plocha pro nadzemní hydrant a plnicí místo požárního potrubí minimálně 3×2 m, přístupná z nástupní plochy, označená bezpečnostní značkou „požární suchovod“ a doplněna dodatkovou tabulkou „Plnění požárního potrubí“. armatury pro každé připojení hadice na požárním potrubí musí být viditelně označeny bezpečnostní značkou „požární suchovod“.

Obrázek 4 – Příklad značky suchovodu



7.1.1 SO 609 - Požární suchovod v tunelu

Stavební objekt SO 609 – Požární suchovod zajišťuje zásobování tunelu požární vodou pro zásah HZS. Systém suchovodu v tunelu je tvořen jednou samostatnou větví DN 100, která je uložena v chodníku v celé délce tunelu. Suchovod bude proveden z tvárné litiny s cementovou výstelkou DN100. Dodané potrubí a armatury budou v tlakové řadě PN16.

Po délce suchovodu jsou zřízeny odbočky v rozteči cca 50 m ($50 \text{ m} < 80 \text{ m} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$) ukončené nápojnými bajonetovými koncovkami C52 vytaženými nad chodník do výšky cca 1,0 m ve výklencích.

Přípojná armatura suchovodu B75 pro napouštění bude nadzemní a umístěná na vnější boční stěně PTO směrem k portálu tunelu. Ukončení suchovodu se předpokládá vyvedením do prostoru chodby před rozvodnou R1 v tunelu u portálu Žebětín (západ), kde bude v nejvyšším místě zakončen automatickým odvodušňovacím ventilem.

Vypouštění vody z potrubí po případném použití suchovodu bude přes výpustnou šachtu, která bude umístěna rovněž před objektem PTO. Vypouštění bude do dešťové kanalizace odvodňující TT.

7.1.2 SO 610 - Přípojka požární vody k tunelu

Stavební objekt SO 610 je tvořen vodovodním potrubím TLT 100 vedeným v zemi, které je napojeno ve vodoměrné šachtě přináležící do SO 377 a tvoří propoj mezi touto vodoměrnou šachtou a PTO, kde je potrubí zakončeno nadzemním hydrantem. Z hydrantu bude možno napojit nezavodněné požární potrubí v tunelu, případně ho využít pro požární účely. Vzhledem ke kapacitě $Q_p = 12,5 \text{ l/s}$ se ovšem nejedná o požární hydrant.

Z navrženého potrubí TLT 100 je rovněž provedena odbočka k sociálnímu zařízení PTO. HUV se předpokládá v objektu PTO, zajištěn proti zamrznutí.

7.1.3 SO 366 Vodovod DN 300 - přeložka – Vejrostova – Kuršova

Hlavní zdroj požární vody pro vozidla HZS bude zajištěn nadzemním hydrantem DN100, který bude zřízen v rámci SO 366 při vjezdu k předportálové ploše. Hydrant bude napojen na vodovod DN 300 potrubím DN 200, což zajišťuje dostatečnou kapacitu $Q_p = 25 \text{ l.s}^{-1}$ (1500 l.min^{-1}).

7.2 Vnitřní odběrná místa

V tunelových troubách se vnitřní odběrná místa neinstalují. PTO a rozvodny splňují požadavky čl. 4.4 písm. b1) a b2) ČSN 73 0873, tudíž se v nich instalace vnitřních odběrných míst nevyžaduje.

7.3 Stanovení počtu, druhu a rozmístění hasicích přístrojů

§ 41 odst. 2 písm. k) vyhlášky o požární prevenci – stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky

V souladu s čl. 9.2.6 ČSN 73 7503 musí být traťový tunel vybaven přenosným hasicím přístrojem, který je osazen do schránky ve výklenku ve vzdálenostech cca 150 m. Dále budou přenosné hasicí přístroje instalovány v prostoru PTO a rozvodu. Počet a druh přístroje bude určen v rámci dokumentace pro stavební povolení.

8 Posouzení požadavku na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

§ 41 odst. 2 písm. n) vyhlášky o požární prevenci – posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby (dále jen "návrh")

8.1 Elektrická požární signalizace (EPS)

Na základě jednání a dohody s HZS Jihomoravského kraje (zápis z výrobního výboru ze dne 23.3.2021) a požadavků čl. 9.2.4 ČSN 73 7503 bude v tunelu a navazujících stavebních systémech elektrické požární signalizace instalován.

Požadavky na systém EPS jsou popsány dle požadavků čl. 4.3.1 ČSN 73 0875. **Součástí dokumentace pro stavební řízení bude zpracována samostatná projektová dokumentace zařízení, která musí být provedena dle § 5 a § 10 vyhlášky o požární prevenci [3.], a dle čl. 4.3.2 ČSN 73 0875. Návrh systému EPS bude proveden dle čl. 13.8 ČSN 73 7507 v návaznosti na ČSN EN 54, ČSN 34 2710 a ČSN 73 0875.**

V následujícím stupni projektové dokumentace bude také vyhodnoceno splnění Technických a organizačních podmínek pro připojení EPS prostřednictvím zařízení dálkového přenosu na PCO operačního střediska HZS jihomoravského kraje.

8.1.1 Stanovení předpokládaného rozsahu ochrany systémem EPS

Tunel, provozně technologický objekt a rozvodny NN budou ve všech prostorách (včetně zdvojených podlah) vybaveny elektrickou požární signalizací. Budou navrženy následující hlásiče požáru:

- bodový kouřový hlásič požáru – ve všech prostorách PTO a rozvodu NN
- tlačítkový hlásič požáru
 - na všech únikových cestách v PTO a rozvodnách
 - na portálech tunelu a v místě přípojných míst sukovodu uvnitř tunelu (konkrétní rozmístění tlačítkových hlásičů v tunelu bude předmětem PBŘ ve stupni DSP) -> jsou splněny požadavky na instalaci tlačítkového hlásiče ve vzdálenostech cca 150 m (čl. 9.2.4 ČSN 73 7503).

Celý systém bude navržen jako plně adresovatelný.

8.1.2 Návrh na umístění hlavní ústředny EPS

Hlavní ústředna systému EPS bude umístěna v provozně technologickém objektu v místnosti nouzového pracoviště dispečera, tvořícím samostatný požární úsek.

8.1.3 Stanovení předpokladu a předběžných požadavků zřízení trvalé obsluhy (umístění) nebo požadavek ZDP

Ústředna systému EPS bude napojena na řídicí systém tunelu, který bude umožňovat plný přenos informací ze systému EPS a bude tudíž plnit funkci grafické nástavby. Všechny stavy systému budou přenášeny na tunelový dispečink, kde je přítomna trvalá obsluha.

Kromě toho bude systém vybaven zařízením dálkového přenosu, který bude umožňovat okamžitý přenos signálu na centrální pult ochrany HZS.

8.1.4 Stanovení předpokladu hlavních ovládaných nebo monitorovaných zařízení v návaznosti na zařízení EPS v případě, je-li to potřebné z pohledu EPS

Systém EPS nebude přímo ovládat žádný systém, kromě zařízení dálkového přenosu. Všechny signály budou předávány řídicímu systému, který zajišťuje ovládání všech zařízení tunelu. ŘS bude na základě detekce požáru systémem EPS nebo jiným detekčním zařízením automaticky ovládat v případě požáru:

- provozní a nouzové osvětlení tunelu – spuštění
- návěstidla před portály tunelu – uzavření tunelu

Podrobněji řešeno v následujícím stupni projektové dokumentace.

8.1.5 Stanovení požadavků na napájení a zabezpečení napájení ze dvou na sobě nezávislých zdrojů zejména v případě, že na zařízení EPS jsou připojena ovládaná zařízení závislá na dodávce elektrické energie

Ústředna systému EPS má vlastní záložní zdroj elektrické energie. Připojení ústředny musí být provedeno v souladu s požadavky ČSN 73 0802, tj. z hlavního rozvaděče přes samostatný jistič. Kabelové rozvody systému EPS budou splňovat požadavky:

- připojení ZDP – třída funkčnosti P15-R, třídu reakce na oheň B2_{CA} s1, d1
- připojení řídicího systému – třída funkčnosti P 15-R, třídu reakce na oheň B2_{CA} s1, d1

8.2 Zařízení pro radiové spojení

Rádiové spojení v tunelu bude proveden tak, aby bylo zjištěno rádiové spojení pro:

- komunikaci uvnitř tunelu složkám IZS
 - Hasičský záchranný sbor
 - Záchranná služba
 - Policie ČR
 - Brněnské komunikace
 - Dopravní podnik města Brna
- služby min. jednoho mobilního operátora v tunelové troubě

Zařízení bude funkční ve všech prostorách náležících tunelu (tunelové trouby, rozvodny, PTO apod.). Konkrétní řešení (zařízení pro distribuci signálu TETRAPOL, objektový převaděč, zařízení pro přenos duplexního signálu, připojení nezávislého IDR převaděče apod.) a rozsah frekvencí bude definován, a konzultován s příslušnými složkami IZS v následujících stupních projektové dokumentace **a před samotnou instalací zařízení**, z důvodu možných technických vybavení složek IZS v době instalace. V současné době se předpokládá zajištění spojení v komunikačních sítích standardu Tetrapol a analogové radiové sítě určené pro jednotky požární ochrany na daných frekvencích:

- z pohledu programování ruční radiostanice
 - Rx 167.050000 MHz
 - Tx 162.550000 MHz
 - CTCSS/CDCSS None (bez PL)
- Z pohledu převaděče (kmotočtový pár R1)
 - Rx 162.550000 MHz
 - Tx 167.050000 MHz
 - CTCSS/CDCSS None (bez PL)“

8.3 Nouzové osvětlení

8.3.1 Nouzové únikové osvětlení tunelu

Dle čl. 7.2 ČSN 73 7503 se osvětlení tunelu v přiměřeném rozsahu navrhuje dle § 40 vyhlášky MD č. 177/1995 Sb. Ten požaduje v tunelech, únikových cestách a dalších provozně důležitých prostorách včetně zařízení nutných pro zásah obsluhy, případně jednotek požární ochrany, instalaci nouzového osvětlení. Nouzové osvětlení únikových cest musí spolehlivě osvětlovat únikovou trasu.

Nouzové osvětlení je součástí provozního osvětlení tunelu (cca 50% svítidel je zálohovaně napájeno jako nouzové osvětlení), přičemž bude zajištěna minimální intenzita 2 lx (čl. 6.3.9.2.1.1 ČSN 73 7508)

Funkčnost nouzového osvětlení (cca 50 % svítidel provozního osvětlení) musí být zajištěna v případě požáru po dobu min. 60 min. Požadovaná funkční integrita napájecí a ovládací kabelové trasy dle ČSN 73 0848 musí být P 60-R, přičemž výpadek jednoho svítidla nesmí mít za následek výpadek celého systému nouzového osvětlení.

8.3.2 Nouzové osvětlení PTO, rozvodny NN

Bude zde instalováno nouzové osvětlení splňující požadavky ČSN EN 1838. Nouzové osvětlení bude napojeno na náhradní zdroj el. energie, přičemž bude kabeláž splňovat požadavek na zajištění funkčnosti dle ČSN 73 0848, tj. třída funkčnosti P 60-R. Nouzové osvětlení by mělo být navrženo tak, aby výpadek jednoho svítidla nezpůsobil výpadek celého systému nouzového osvětlení.

Doba funkčnosti nouzového osvětlení dle ČSN EN 1838 musí být 60 minut.

8.4 Bezpečnostní značení

§ 41 odst. 2 písm. o) vyhlášky o požární prevenci – rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení

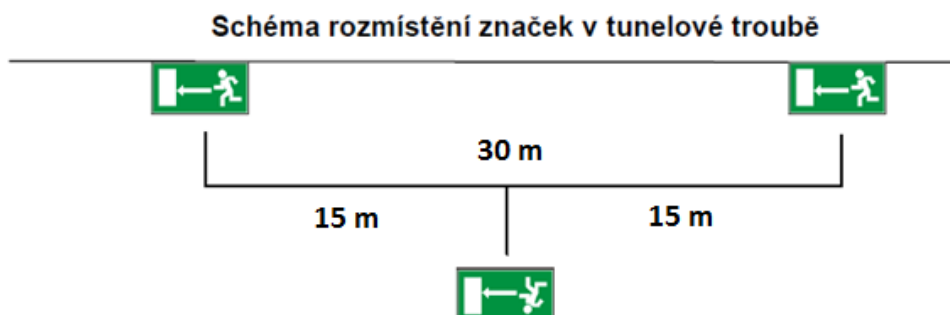
V tunelu, PTO a rozvodnách NN budou instalovány zákazové, příkazové a informativní značky týkající se požární bezpečnosti v souladu s požadavky nařízením vlády č. 375/2017 [8.] a norem řady ČSN ISO 3864. Jedná se zejména o:

- únikové východy
- směry úniku, a to tak, aby z každého místa byl vidět buď přímo únikový východ, nebo bezpečnostní značka ukazující směr k východu
- přenosné hasicí přístroje – v případě, že není viditelný přímo hasicí přístroj, bude na viditelném místě umístěna bezpečnostní značka
- tlačítka TOTAL a CENTRAL STOP
- hlavní uzávěry medií
- hlavní vypínač el. energie
- tlačítkové hlásiče požáru
- přípojná místa suchovodů

Značky budou instalovány jako fotoluminiscenční s minimální svítivostí 450 mcd.m⁻² v tunelu a 150 mcd.m⁻² v ostatních prostorách.

8.4.1 Značení směru úniku v tunelové troubě

Dle čl. 6.3.11.2.6 ČSN 73 7508 bude provedeno průběžné značení směru úniku s doplňkovou značnou uvádějící vzdálenost k únikovým východům (záchranná cesta, portály) fotoluminiscenčními tabulemi. Tabulky musí být viditelné již při intenzitě osvětlení 2 lx a budou v tunelové troubě umístěny ve výši osy horní značky cca 1,5 m nad únikovým chodníkem ve vzdálenosti cca 30 m obousměrně, protilehlé (15 m), prostřídáně – viz.schéma. Bezpečnostní značení tunelu je součástí SO 607 Chodníky a stavební úpravy v tunelu.



8.5 Řídicí systém tunelu

Řídicí systém (ŘS) slouží pro řízení technologie provozu v tunelu a zajišťuje přenos dat do dispečinku. Řídicí systém za běžného provozního stavu monitoruje provoz v tunelu a v případě mimořádných

událostí navrhuje dispečerovi omezení provozu tunelu. Do ŘS jsou zapojeny všechny provozní soubory a technologie potřebné pro provoz tunelu.

9 Zhodnocení technických zařízení stavby

§ 41 odst. 2 písm. l) vyhlášky o požární prevenci – zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti,

9.1 Systém video dohledu, televizní dohledový systém

Televizní dohledový systém (dále jen video dohled) v tunelu bude navržen tak, aby bylo možno monitorovat:

- tunelovou troubu v celé délce
- předpolí tunelových trub, včetně portálových oblastí
- vstupy do rozvodn NN
- objekt PTO

Video dohled slouží dispečerům provozu k vizuální kontrole provozu v tunelu a umožňuje mu včas reagovat na vzniklou situaci v tunelu a před portály. Systém bude umožňovat manuální volbu obrazu libovolné kamery nebo automatické přepínání v závislosti na mimořádné události. Systém videodohledu bude proveden tak, aby byly pokryty všechny části tunelové trouby a bylo zajištěno částečné překrývání zorných ploch jednotlivých kamer.

Video dohled bude umožňovat automatickou identifikaci incidentů:

- vstup osoby do tunelu
- překážka v tunelu
- stojící vozidlo (tramvaj) v tunelu
- kouř (požár) v tunelu

Uvnitř tunelu budou namontovány pevně nastavené kamery. Kamery budou vybaveny objektivem s velkým úhlem záběru. Vně tunelu budou umístěny otočné kamery s transfokátorem. Tyto kamery bude možno ovládat ručně.

Systém videosignálu bude umožňovat archivaci videozáznamů.

Vlastní videozáznam a signalizované stavy kamerového dohledu budou přenášeny na CTD (BKOM a dispečink DPmB). Pomocí videozáznamu bude možno kontrolovat polohu tramvajové soupravy v tunelové troubě.

9.2 Osvětlení tunelu

Tunelová trouba bude trvale osvětlena. Osvětlení bude navrženo tak, aby i v případě výpadku elektrické energie bylo zajištěno minimální osvětlení pro televizní dohled tunelu. Osvětlovací tělesa budou v tunelu umístěna ve dvou řadách nad prostorem kolejí.

Osvětlení bude rozděleno do sekcí dle délek napájecích kabelů. Napojení bude provedeno v rozvodně NN v PTO a v podružné rozvodně v tunelu, každý kabel bude jištěn samostatným jističem. Ze silnoproudého rozváděče bude napojeno vždy samostatným vývodem osvětlení základní i nouzové. Osvětlení nouzové (cca 50 % provozních svítidel) bude napojeno na zdroj nepřerušené dodávky el. energie, která bude zajištěna přes UPS. V rámci tohoto PS bude také řešeno osvětlení manipulačních prostor před portálem tunelu u PTO – stožáry s LED svítidly.

9.3 Elektroinstalace

Elektroinstalace bude instalována v provedení do daného prostředí dle protokolů o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51. Správnost provedení elektroinstalace bude dokladována revizní zprávou elektroinstalace, která bude předložena při kolaudačním řízení.

9.3.1 Požadavky na napájení požárně bezpečnostních zařízení a zařízení, která mají zůstat při požáru funkční

Níže uvedená zařízení, které musí zůstat v provozu v případě výpadku el. energie (včetně požáru)

- musí mít zajištěnu dodávku elektrické energie v souladu s ČSN 73 0848, tzn. alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, z nichž každý musí mít takový výkon, aby byla zajištěna funkčnost těchto zařízení po požadovanou dobu. Přepnutí na druhý napájecí zdroj musí být samočinné.
- se připojují samostatným vedením z přípojkové skříně nebo z hlavního rozvaděče, a to tak, aby zůstala **funkční po celou požadovanou dobu i při odpojení ostatních elektrických zařízení v objektu**. Kabelová trasa s funkční integritou začíná u hlavního rozvaděče, ze kterého jsou napájena požárně bezpečnostní zařízení a končí u jednotlivých spotřebičů – požárně bezpečnostních zařízení (musí mít vlastní jistič).

Dle ČSN 73 0848, ČSN 73 7508 musí mít zařízení s požadovanou funkcí při požáru, popř. výpadku veřejné distribuční sítě, zajištěnu dodávku elektrické energie:

- *elektrická požární signalizace* – viz. kapitola 8.1.5
 - *ústředna systému EPS* – hlavním zdrojem elektrické energie je veřejná síť; záložním zdrojem je interní baterie ústředny (nepřerušený provoz) – doba funkčnosti je dána normami řady ČSN EN 54 – napájecí kabeláž bude splňovat požadavky na funkční integritu dle ČSN 73 0848, a to P 30-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca} – s1,d1
- *požární klapky ve VZT potrubí* – doba funkčnosti dle požadované požární odolnosti, dva zdroje el. energie - nepřerušený provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P xx-R (doba dle požární odolnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1; v případě, že ovládané zařízení je ovládáno přerušením napětí / kabelu, včetně přerušení ovládacího kabelu systému EPS, nemusí tato kabeláž splňovat požadavky na funkční integritu dle ČSN 73 0848 ani třídu reakce na oheň
- *nouzové osvětlení* – doba funkčnosti min. 60 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušený provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 60-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1; v případě, že nouzová svítidla mají vlastní záložní zdroj elektrické energie, nemusí kabeláž splňovat požadavky na funkční integritu dle ČSN 73 0848 ani třídu reakce na oheň
- *osvětlení tunelu* – doba funkčnosti min. 30 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušený provoz, napájecí kabeláž nemusí splňovat požadavky na funkční integritu (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *rádiové spojení* – doba funkčnosti min. 90 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušený provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 90-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *řídící systém* – doba funkčnosti min. 120 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušený provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 90-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;

Napájení, ovládání výše uvedených zařízení musí být provedeno tak, aby nedošlo k vypnutí (odstavení) zařízení v nepožární poloze při přerušení ovládacího kabelového rozvodu systému EPS. Nosné konstrukce pro kabelové trasy s požadavkem na funkční integritu (pro napájení PBZ) budou osazeny na stavební konstrukce s požadovanou požární odolností dle stupně požární bezpečnosti v souladu s tímto požárně bezpečnostním řešením stavby.

9.3.2 Požadavky na kabeláž nesloužící pro napájení požárně bezpečnostních zařízení

Předpokládá se, že všechny volně vedené kabelové rozvody budou splňovat požadavky třídy reakce na oheň min. B_{ca} - s1,d1 dle ČSN EN 13501-6 (dle čl. 5.7 ČSN 73 0848 se tyto kabely nezapočítávají do požárního zatížení). Na kabelové rozvody instalované pod omítkou nejsou kladeny požadavky z hlediska požární bezpečnosti stavby.

9.3.3 Vypínání el. proudu

V souladu s ČSN 73 0848 musí být kabelové rozvody provedeny tak, aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí (odpojení) elektrické energie v objektu a tím zajištěn účinný a bezpečný zásah jednotek požární

ochrany. V objektu PTO budou instalována níže uvedená tlačítka CENTRAL a TOTAL STOP. Tyto tlačítka slouží výhradně zasahujícím jednotkám HZS.

Dále bude prostor PTO vybaven komunikátorem, pro přímé telefonické spojení HZS s dispečery BKOM, E.ON nebo DPmB, kteří budou schopni vypnout el. zařízení, která nelze vypnout tlačítkem TOTAL STOP (viz. dále). Telefonické spojení přes tento komunikátor bude funkční i při použití tlačítka TOTAL STOP.

CENTRAL STOP

- V případě stisknutí tlačítka CENTRAL STOP dojde k přerušení dodávky elektrické energie do všech zařízení kromě zařízení s požadovanou funkcí při požáru. Tato zařízení (s požadovanou funkcí při požáru) budou pracovat stále na napájení ze sítě. K přechodu na záložní zdroj dojde pouze při výpadku el. energie (k přerušení přívodu do objektu), a to automaticky.

TOTAL STOP

- V případě stisknutí tlačítka TOTAL STOP dojde k přerušení dodávky elektrické energie do všech zařízení včetně zařízení s požadovanou funkcí při požáru, kromě
 - ☐ PŘÍVODNÍ KABEL 22 kV - smí odpojit pouze dispečink E.ON
 - ☐ TROLEJE – smí odpojit pouze energetický dispečink DPmB
 - ☐ zařízení pro telefonické spojení z PTO na dispečinky BKOM, EON nebo DPmB

10 Stanovení požadavku pro hašení požáru a záchranné práce

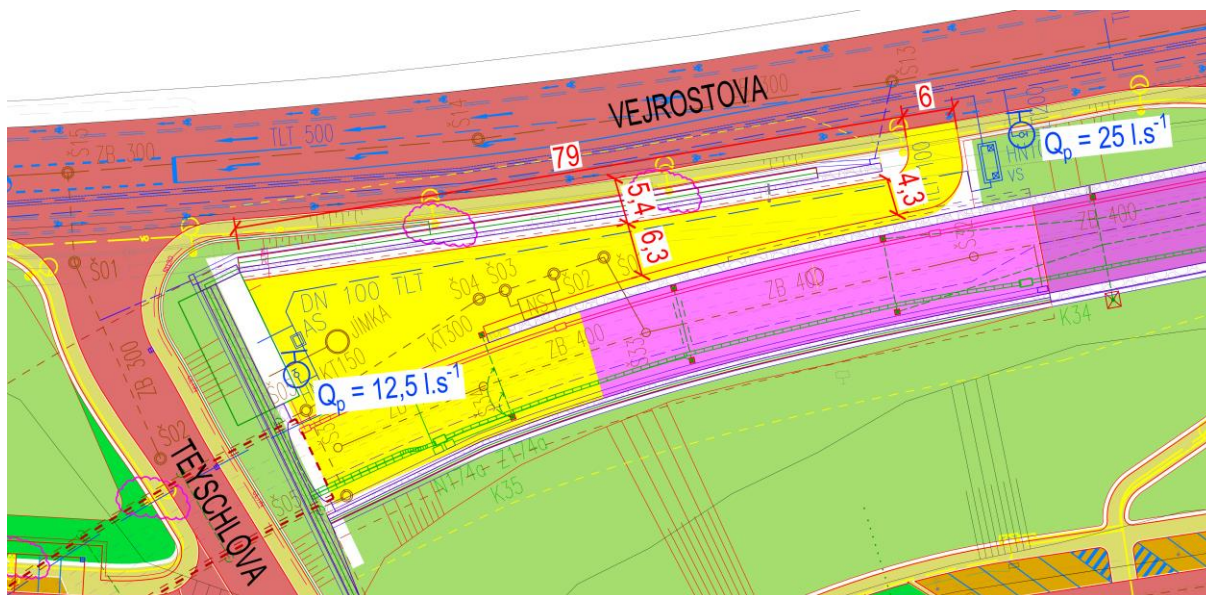
§ 41 odst. 2 písm. j) vyhlášky o požární prevenci – vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku

§ 41 odst. 2 písm. g) vyhlášky o požární prevenci – zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu

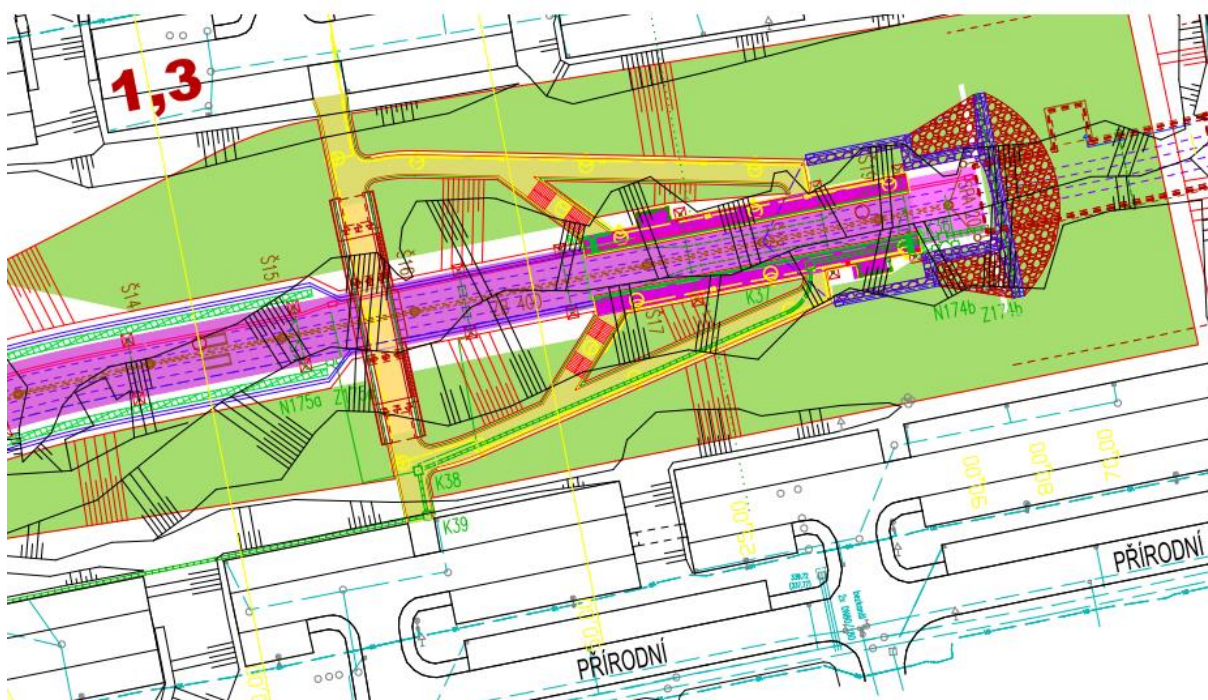
V souladu s čl. 6.3.11.6.1 ČSN 73 7508 bude tunel dostupný pro silniční vozidla. Příjezd vozidel bude zajištěn k portálu Bystrc (Teyschlova). Zde bude vybudována nástupní plocha jednotek PO o celkové ploše cca 1060 m² (včetně příjezdové komunikace a zpevněné plochy kolejiště). Z nástupní plochy bude možné vjet silničním nekelejovým vozidlem přímo do tunelu. Vzdálenost veřejné komunikace od nástupní plochy je cca 6 m, od portálu tunelu Bystrc cca 83 m.

Po dohodě s HZS Jihomoravského kraje (zápis z výrobního výboru ze dne 23.3.2021) nebude k portálu Žebětín (Říčanská) standardní příjezd pro vozidla HZS možný (z důvodu konfigurace terénu a zastávce těsně u portálu).

Obrázek 5 – Nástupní plochy, příjezdové komunikace, portál Bystrc (Teyschlova)



Obrázek 6 – Portál Žebětín (Říčanská)



10.1 Ruční kolejový vozík

Na obou portálech tunelu bude proveden výklenek pro umístění ručního kolejového vozíku s nosností 250 kg, sloužící pro zásahovou činnost HZS, případně pro servisní a údržbové práce v tunelu.

11 Závěr

Projekt „**Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy**“ vyhoví požadavkům požární bezpečnosti za předpokladu dodržení údajů uvedených v tomto požárně bezpečnostním řešení stavby.

Ostrava, 23.02.2023
Ing. Jan Peterek, Ing. Petr Bebčák