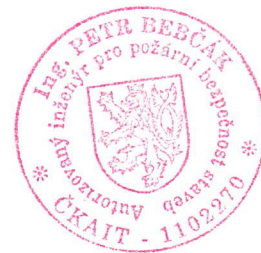


ČÁST F


VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK



OBJEDNATEL PD		ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC Na Pankráci 546/56 140 00 Praha 40 IČO: 659 93 390
---------------	---	---

ZHOTOVITEL PD	SUDOP GROUP_Velké projekty_RS	Zastoupené společnosti VPÚ DECO PRAHA a.s. Podbabská 1014/20 160 00 Praha 6 IČO: 601 93 280
		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU		ING. JAN HRACHOVEC

PROJEKTOVÁ, INŽENÝRSKÁ A KONZULTAČNÍ ORGANIZACE KBK FIRE, s.r.o., HEYDUKOVA 1093/26, 702 00 OSTRAVA - PŘÍVOZ DIČ CZ25905031 www.kbkfire.cz					
PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP	ČÍSLO ZAKÁZKY	1-0603-00/10
Ing. PETR BEBČÁK	Ing. PETR BEBČÁK	Ing. ALEŠ LEBL	Ing. Jan HRACHOVEC	DOKUMENTACE	DŮR
AKCE D35 STARÉ MĚSTO - MOHELNICE DUR, IČ vč. zaměření				MĚŘÍTKO	-
OBJEKT TUNEL MALETÍN				DATUM	12.2019
OBSAH PŘÍLOHY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ				POČET FORMÁTŮ	-
				ČÁST	ČÍSLO PŘÍLOHY
				F11	ČÍSLO KOPIE
				KÓD	

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU VPÚ DECO PRAHA a.s.

Úvod

Požárně bezpečnostní řešení stavby řeší požadavky na umístění stavby „D35 Staré Město – Mohelnice, tunel Maletín“.

Tunel Maletín je navržen se dvěma samostatnými jednosměrnými tunelovými troubami šířkové kategorie T8 (2× jízdní pruh 3,5 m + 2 × vodící proužek 0,5 m). Celková délka tunelu je 1312 m. Tunel je zařazen do bezpečnostní kategorie TA.

Požární bezpečnost je řešena dle ČSN 73 7507, ČSN 73 0802 a TP 98.

1.1 Výchozí podklady

- [1.] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů
- [2.] Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- [3.] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- [4.] Vyhláška MV ČR č. 246/2001 Sb. ve znění vyhlášky 221/2014 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- [5.] Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění pozdějších předpisů
- [6.] Vyhláška MV č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- [7.] ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 122 s.
- [8.] ČSN 73 0802 – Z1. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 4 s.
- [9.] ČSN 73 0802 – Z2. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015. 2 s.
- [10.] ČSN 73 0810. *Požární bezpečnost staveb – Obecné požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 44 s.
- [11.] ČSN 73 0810 – Z1. *Požární bezpečnost staveb – Obecné požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. 8 s.
- [12.] ČSN 73 0810 – Z2. *Požární bezpečnost staveb – Obecné požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 2 s.
- [13.] ČSN 73 0810 – Z3. *Požární bezpečnost staveb – Obecné požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 2 s.
- [14.] ČSN 73 0818. *Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami*. Praha: Český normalizační institut, 1997. 32 s.
- [15.] ČSN 73 0818 – Z1. *Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami*. Praha: Český normalizační institut, 2002. 2 s.
- [16.] ČSN 73 0875. *Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 20 s.
- [17.] ČSN 73 7507. *Projektování tunelů pozemních komunikací*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013. 52 s.
- [18.] ČSN 01 3495 *Výkresy ve Stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb*. Praha: český normalizační institut, červen 1997. 20 s.
- [19.] ČSN EN 13501-1+A1 (73 0860) *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 48 s.
- [20.] ČSN EN 13501-2+A1 (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, 2010. 8 s.
- [21.] TP 98/2004 – Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací

2 Popis a umístění stavby a jejích objektů

Navržený tunel je uvažován jako dvoutroubový, dálniční tunel se směrově oddělenými jízdními pásy.

V tunelu jsou navrženy celkem 4 ražené tunelové propojky. Všechny propojky budou vybudovány podle stejných zásad jako ražená část tunelu.

V tunelu je navržen systém podélného větrání pomocí proudových ventilátorů.

3 Koncepce řešení požární bezpečnosti

Předmětem této koncepce pro územního řízení je stanovení požadavků požární bezpečnosti výstavby dvoutroubového tunelu Maletín a provozně technologických objektů. Požární bezpečnost je řešena dle ČSN 73 7507 v návaznosti na ČSN 73 0802 a TP 98. Z hlediska ČSN 73 7507 se jedná o **tunel dlouhý bezpečnostní kategorie „TA“**.

Tunelové trouby budou spojeny 4-mi tunelovými propojkami (dále jen TP).

Dlouhý tunel bezpečnostní kategorie „TA“

- musí být navrženo nucené požární větrání
- výkon požáru pro návrh požárního větrání min. 50MW
- z hlediska přepravy látek ADR je tunel zařazen do kategorie „A“ (bez omezení)

Tunel bude provozován:

- o standardní provoz je jednosměrný se dvěma jízdními pruhy v každé tunelové troubě,
- o nejvyšší povolená rychlost 100 km/hod při jednosměrném provozu,
- o povolena přeprava nebezpečných látek dle ADR – kategorie A,
- o obousměrný provoz v jedné tunelové troubě během údržby nebo stavebních pracích se sníženou nejvyšší povolenou rychlostí na 60 km/hod

Na základě zařazení do bezpečnostní kategorie je v tunelu vyžadována následující bezpečnostní opatření, zařízení:

- stavební úpravy
 - nouzové chodníky
 - záchranné cesty pro osoby
 - zpevněné přejezdy před portály
 - bezpečnostní plochy
 - bezpečnostní záchytná zařízení
 - přístupové komunikace
- technologické vybavení
 - hlásky nouzového volání s poplachovými tlačítky
 - televizní dohledový systém včetně detekce incidentů (včetně detekce přítomnosti nebezpečného nákladu v prostoru tunelových trub)
 - sběr dopravních dat
 - dopravní značení a zařízení (včetně zákazu předjíždění pro těžká nákladní vozidla v tunelu)
 - zařízení pro provozní informace
 - světelné signály S1a, S1b
 - zábrany
 - reflexní elementy
 - rádiové spojení
 - mobilní telefonní síť
 - ozvučovací zařízení
 - nouzové únikové osvětlení
 - bezpečnostní značení
 - automatické hlásiče požáru
 - přenosné hasicí přístroje
 - požární hydranty, nebo požární nádrž

- normální osvětlení
- náhradní osvětlení
- stupeň napájení elektrickou energií „1“ - ze 2 nezávislých zdrojů
- mechanické větrání

3.1 Rozdělení stavby do požárních úseků, určení stupně požární bezpečnosti

3.1.1 Tunel

Tunel Maletín bude rozdělen do níže uvedených požárních úseků, přičemž dopravní prostor je bez dalšího průkazu zařazen do VII. stupně požární bezpečnosti (dále jen SPB) – viz. čl. 13.3.2 ČSN 73 7507. Zařazení dalších požárních úseků je provedeno dle ČSN 73 0802

Tabulka 1 – rozdělení tunelu do požárních úseků

Ozn.	Popis	SPB
N 1.01	Levá tunelová trouba	VII
N 1.02	Pravá tunelová trouba	VII
N 1.03	Záchranná cesta č. 1 (TP1 ¹)	VII
N 1.04	Záchranná cesta č. 2 (TP2)	VII
N 1.05	Záchranná cesta č. 3	VII
N 1.06	Záchranná cesta č. 4	VII

3.1.2 PTO 1 a 2 - technologické objekty

Technologické objekty budou členěny do požárních úseků dle ČSN 73 0802, TP 98 a navazujících předpisů požární bezpečnosti.

3.2 Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí

3.2.1 Tunel

Konstrukce ostění tunelu je navrhována jako železobetonová. Z hlediska požární odolnosti musí všechny požárně dělicí konstrukce v tunelu splňovat požadavky na požární odolnost **R 180 DP1**, popř. **RE/EI 180 DP1**.

Konstrukce záchranných cest a technologických místností uvnitř tunelu budou provedeny taktéž jako ŽB, popř. zděné konstrukce z keramických tvárnic. Jsou na ně kladeny požadavky požární odolnosti **R/REI/EI 120DP1 až R/REI/EI 180 DP1**.

ŽB, popř. zděné konstrukce z keramických tvárnic 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. Povrchové úpravy budou splňovat požadavky na doplňkovou klasifikaci s1, d0 a $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$.

Dveře do záchranných cest budou splňovat požadavky na požární odolnost **EW 90 SmC2 DP1**

3.2.2 PTO

Požární úseky v technologických objektech jsou zařazeny do I. až IV. stupně požární bezpečnosti. Maximální požadavek na požární odolnost stavebních konstrukcí NP je 90 minut.

3.2.3 Tunel

Únikové cesty budou provedeny v souladu s čl. 11.5 až 11.9 ČSN 73 7507. Únik osob z tunelové trouby bude zajištěn nechráněnými únikovými cestami (nouzovými chodníky po obou stranách tunelové trouby) ústími na volné prostranství (portály tunelu) nebo do záchranných cest (tunelových propojek), které ústí do sousední požárem nezasažené tunelové trouby.

Nouzové chodníky budou splňovat následující požadavky:

- na obou stranách tunelové trouby
- min. průchozí šířka 1,0 m
- výška obrubníku 0,07 až 0,12 m

Záchranné cesty pro osoby budou splňovat následující požadavky:

- budou vybudovány 4 záchranné cesty pro osoby (tunelové propojky)
- vzájemná vzdálenost – max. 300 m dle ČSN 73 7507 → **VYHOVUJE**
- rozměry minimálně – 2,0 m × 2,4 m (š × v)
- vstup
 - vodorovně posuvné dveře o rozměru 1,1 × 1,97 m, nebo
 - 2 dveřmi o rozměru 0,9 × 1,97 m situovanými tak, aby se každé otvíraly jiným směrem (1× do tunelu, 1× do propojky), dveře ve směru úniku budou vybaveny panikovým kováním dle ČSN EN 1125 (hrazda)
- vstupní dveře pro únik osob musí být barevně odlišeny a vybaveny bezpečnostním značením
- požární odolnost vstupních dveří **EW 90 SmC2 DP1**

3.2.4 Tunel

Tunel je z hlediska odstupovaných vzdáleností považován za komunikaci. Požárně nebezpečný prostor kolem pozemní komunikace (tunelu) se nestanovuje.

4 Způsob zabezpečení stavby požární vodou

4.1 Požární vodovod

4.1.1 Tunel,

Jelikož je tunel delší než 300 m, musí být v tunelu zřízen požární vodovod (čl. 13.4.1 ČSN 73 7507). Ten bude tvořen potrubím o světlosti DN 200 z výrobků třídy reakce na oheň A1 dle ČSN EN 13 501-1. Požární vodovod bude zaokrouhován a zajistí:

- dodávku 2× 15 l.s⁻¹ po dobu min. 120 minut (tj. minimálně 216 m³ vody)
- přetlak 0,6 až 0,8 MPa
- požadovaného přetlaku bude dosaženo do 240 s od identifikace požáru (ovládání požárních čerpadel bude provedeno řídicím systémem)

Odběrná místa budou provedena jako nadzemní hydranty s vývody 2× B75, přičemž budou umístěna ve výklenku vždy vlevo ve směru jízdy ve vzájemných vzdálenostech cca 115 až 150 m – viz. blokové schéma tunelu (vzájemná vzdálenost by neměla překročit 150 m, **VYHOVUJE**), a to:

- před portálem tunelu
- před vstupem do záchranné cesty (tunelové propojky)
- uprostřed mezi záchrannými cestami (tunelovými propojkami)

Zdrojem požární vody budou 2 podzemní nádrže o celkovém objemu 216 m³ na Hradeckém portále. Systém bude navržen tak, aby při servisních činnostech (čištění tunelu) nedošlo ke snížení množství vody pro hasební zásah. Dále musí být zajištěno naplnění nádrže do 36 hodin po jejím vyprázdnění. Plnění bude zajištěno technologickými cisternami.

Voda pro požární vodovod bude dopravována elektrickými čerpadly, která budou napojena na záložní zdroj elektrické energie (doba funkčnosti min. 60 minut, kabelové trasy P 60-R dle ČSN 73 0848).

Podrobný návrh řešení bude proveden v dalším stupni projektové dokumentace.

4.1.2 PTO

V objektu se nachází požární úseky:

- Rozvodna ŘS
- Rozvodna VN
- Rozvodna MM
- Trafostanice
- Strojovna DA

Všechny tyto požární úseky jsou provozy s elektrickou energií, kde není přípustné hašení vodou. Dále se v okolí navrhovaného objektu nenachází veřejná vodovodní síť, ani zásobníky vody. Objekt se

nachází na samotě. Zřízení zařízení pro zásobování požární vodou je neekonomické. Z tohoto důvodu, v souladu s čl. 4.4 písm. a) ČSN 73 0873 není zřízení vnějších odběrných míst požadováno.

Nutno zpracovat operativně taktickou studii zdolávání požáru

V operativně taktické studii, je nutno řešit zásah na uvedený objekt. Na základě této studie a na základě výše uvedených skutečností bude v objektu navrženo samočinné stabilní hasicí zařízení

Nezavodněný požární vodovod

V záchranných cestách (tunelových propojkách) je pro zajištění požárního zásahu navrženo nezavodněné požární potrubí min. DN 80. To bude propojovat obě tunelové trouby a bude zakončeno ventilem s požární tlakovou půlspojku B 75 a víčkem. Potrubí bude provedeno z výrobků třídy reakce na oheň A1 dle ČSN EN 13 501-1. Při návrhu potrubí bude vycházeno z minimálního přetlaku 0,8 MPa na vstupu do potrubí. Dále musí být zajištěno vypuštění potrubí.

Podrobný návrh řešení bude proveden v následujícím stupni projektové dokumentace.

4.2 Přenosné hasicí přístroje

V tunelových troubach jsou navrhovány SOS kabiny, v kterých budou instalovány vždy 2 ks přenosných hasicích přístrojů práškových s hasicí schopností 34A.

V PTO budou hasicí přístroje navrženy dle požadavků ČSN 73 0802 v následujícím stupni projektové dokumentace.

5 Posouzení požadavku na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

5.1 Větrání tunelu – požární větrání tunelu

Požární větrání v tunelu zahrnuje následující systémy:

- nucené větrání tunelových trub (bude zajišťovat i provozní větrání tunelových trub)
- nucené větrání záchranných cest (tunelových propojek)

5.1.1 Nucené větrání tunelových trub

V tunelu je navrženo podélné větrání. V tunelových troubach budou instalovány proudové ventilátory pro zajištění požárního větrání. Systém bude navržen pro návrhový požár min. 50 MW v souladu s požadavky čl. 13.6 ČSN 73 5707. Ventilátory pro podélné větrání (budou splňovat požadavky na teplotní deklaraci F 400 po dobu 90 minut dle ČSN EN 12 101-3. Napájení pro ventilátory bude zajištěno ze dvou na sobě nezávislých zdrojů elektrické energie v souladu s ČSN 73 0848 po dobu 90 minut (kabelové trasy P 90-R).

5.1.2 Větrání záchranných cest (tunelových propojek)

Záchranné cesty (tunelové propojky) budou odvětrány nuceně v souladu s ČSN 73 7507. Větrání zajistí proudění vzduchu o rychlosti $1 - 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ směrem ze záchranné cesty do tunelové trouby. Přívod vzduchu k ventilátorům pro větrání záchranných cest bude z levé nebo pravé tunelové trouby v závislosti na identifikaci požáru v tunelové troubě. V okamžiku spuštění požárního větrání bude aktivován ventilátor v té tunelové troubě, kde nedošlo k požáru, aby záchranná cesta v době evakuace byla bez kouře.

Napájení pro ventilátory bude zajištěno ze dvou na sobě nezávislých zdrojů elektrické energie v souladu s ČSN 73 0848 po dobu 90 minut (kabelové trasy P 90-R).

Podrobný návrh řešení bude proveden v následujícím stupni projektové dokumentace.

5.2 Elektrická požární signalizace

Požadavky na systém EPS jsou budou dle požadavků čl. 4.3.1 ČSN 73 0875. **Návrh systému EPS bude proveden dle čl. 13.8 ČSN 73 7507 v návaznosti na ČSN En 54 a ČSN 34 2710.**

5.2.1 Stanovení předpokládaného rozsahu ochrany systémem EPS

Tunel i technologické objekty budou ve všech prostorách (včetně zdvojených podlah) vybaveny elektrickou požární signalizací. Budou navrženy lineární teplotní kabely uvnitř tunelových trub, bodové kouřové hlásiče v záchranných cestách a technologických prostorách. Tlačítkové hlásiče požáru budou instalovány na všech únikových cestách. Celý systém bude navržen jako plně adresovatelný.

5.2.2 Návrh na umístění hlavní ústředny EPS

Hlavní ústředna systému EPS bude umístěna na velině tunelu – v provozně technologickém objektu, tvořícím samostatný požární úsek.

5.2.3 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 nastavy. 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.

5.2.4 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. Řídicí systém bude nastaven na jednotlivé požární scénáře. Podrobněji řešeno v následujícím stupni projektové dokumentace.

5.2.5 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 B_{2CA} s1, d1
- připojení řídicího systému – třída funkčnosti P 60-R, třídu reakce na oheň B_{2CA} s1, d1

5.3 Náhradní osvětlení tunelu

5.3.1 Náhradní osvětlení tunelu

Náhradní osvětlení tunelu bude zajištěno svítilny normálního osvětlení tunelu. V případě výpadku el. energie musí být náhradním osvětlením zajištěna osvětlenost dle TP 98 po dobu 30 minut. Náhradní osvětlení tunelu bude napájeno ze dvou na sobě nezávislých zdrojů elektrické energie dle ČSN 73 0848 (kabelové trasy P 30-R, třída reakce na oheň B_{2ca} s1,d1).

5.4 Nouzové únikové osvětlení tunelu

5.4.1 Nouzové únikové osvětlení tunelu

Nouzové osvětlení bude situováno na obou stěnách tunelové trouby ve výšce do 1,0 m nouzovým chodníkem a bude splňovat požadavky čl. 12.3.4 ČSN 73 7507. Osvětlovací tělesa budou v provedení IP 65.

Nouzové osvětlení nechráněných únikových cest musí zajistit minimální hodnotu osvětlenosti $E_m = 2 \text{ lx}$ v ose nechráněné únikové cesty. Středový pás nechráněné únikové cesty, široký alespoň polovinu šíře této cesty musí být osvětlen minimálně na 50 % uvedené hodnoty. Poměr maximální a minimální osvětlenosti podél osy nechráněné únikové cesty nesmí být větší než 40:1. V místech únikových

východů, vstupů do záchranných cest a umístění hasících prostředků musí nouzové osvětlení zajistit hodnotu osvětlenosti $E_m = 5 \text{ lx}$, a tyto prostory budou nasvětleny orientačním osvětlením.

Zapínání nouzového osvětlení bude automatické s možností ručního zapínání, v případě výpadku el. proudu nebo při identifikaci požáru řídicím systémem na základě iniciace systémem EPS.

Funkčnost nouzového osvětlení musí být zajištěna v případě požáru po dobu 120 min. Požadovaná funkční integrita napájecí a ovládací kabelové trasy dle ČSN 73 0848 musí být PH 120-R, přičemž výpadek jednoho svítidla nesmí mít za následek výpadek celého systému nouzového osvětlení.

5.4.2 Nouzové osvětlení PTO

V objektech bude 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 PH 60-R. Nouzové osvětlení by mělo být navrženo tak, aby výpadek jednoho svítidla nezpůsobil výpadek celého systému nouzového osvětlení.

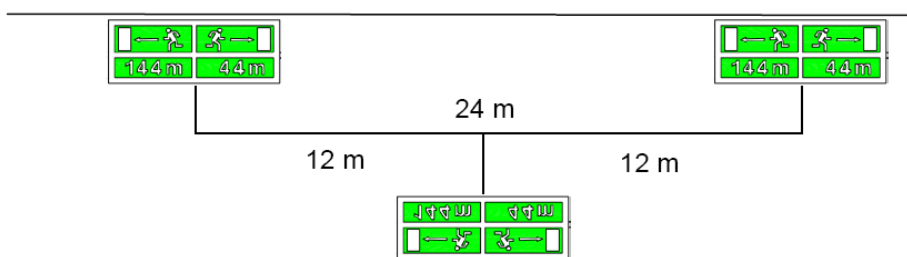
Doba funkčnosti nouzového osvětlení dle ČSN EN 1838 musí být 60 minut.

5.5 Značení únikových cest

5.5.1 Bezpečnostní značení tunelu

Průběžné značení směru úniku s doplňkovou značkou uvádějící vzdálenost k únikovým východům (záchranná cesta, portály) bude provedeno fotoluminiscenčními tabulemi se svítivostí 450 mcd.m^{-2} . Tabule budou v tunelové trubě umístěny ve výši osy horní značky cca 1,5 m nad únikovým chodníkem ve vzdálenosti cca 24 m obousměrně, protilehlé (12 m), prostřídáně – viz.schéma.

Schéma rozmístění značek v tunelové trubě



Na okrajích chodníků budou instalována oboustranně trvale svítící vodící světla. Při evakuaci tunelu slouží tato světla pro snazší orientaci osob při úniku z tunelu. Světla budou takového typu, aby příliš nevystupovala nad úroveň chodníku a nebyla při evakuaci překážkou.

5.5.2 PTO

Únikové cesty budou značeny fotoluminiscenčními, popř. elektrickými bezpečnostními značkami v souladu s nařízením vlády č. 11/2002 Sb. [5.]. V případě instalace bezpečnostních značek napájených z elektrické sítě, bude napájení zajištěno v souladu s ČSN 73 0848, tzn. ze dvou na sobě nezávislých zdrojů elektrické energie.

5.6 Stabilní hasicí zařízení

V technologickém objektu bude pro zajištění bezpečného zásahu jednotek PO instalováno samočinné stabilní hasicí zařízení. Podrobné řešení bude definováno v dokumentaci pro stavební řízení.

6 Zhodnocení technických zařízení stavby

6.1 Tunel

6.1.1 Odvodnění komunikace

Povrchové vody v tunelových troubách budou svedeny do průběžných štěrbínových žlabů s obrubníkem. Mezi štěrbínové žlaby budou po max. 50 - 60 m vloženy kanalizační protipožární přepážky, které zabraňují přenesení požáru hořlavých kapalin. Štěrbínové žlaby budou navrženy a odzkoušeny z hlediska zabránění šíření požáru pro průtočné množství min. 30 l.s⁻¹ při daném sklonu tunelové trouby. Splnění požadavků bude doloženo výpočtem.

Štěrbínové žlaby budou vyústěny do nádrže pro zachycení kontaminovaných vod o velikosti min. 216 m³. Nádrž bude situována na Hradeckém portále tunelu. Nádrž je navržena jako „bezodtoková“ s bezpečnostním přepadem, který je uzavřen pomocí mechanicky ovládaného uzávěru.

V rámci bezpečnostní dokumentace tunelu musí být stanoven postup vyprazdňování nádrže v případě mimořádné události.

6.1.2 Detekce vozidel a sledování dopravních stavů (video detekce)

V tunelu bude instalováno zařízení video detekce, které umožní:

- identifikaci mimořádné a havarijní situace (požár, dopravní nehoda apod.)
- identifikaci stojícího automobilu
- identifikaci nadměrného vozidla
- identifikaci vjezdu a výjezdu vozidla s nebezpečnou látkou ADR
- sběr a vyhodnocování dopravních dat

6.1.3 Dopravní značení

Před portály v tunelu bude instalováno proměnné dopravní značení, které bude dle potřeby ovládáno řídicím systémem tunelu – bude signalizovat uzavření, případně omezení provozu v tunelu. Na portálech tunelu budou umístěny semafony umožňující uzavření provozu v tunelu.

6.1.4 Systém video dohledu

Řešení videodohledu v tunelu bude navrženo tak, aby bylo možno monitorovat:

- tunelovou troubu v celé délce
- vstupy do záchranných cest
- SOS kabiny
- záchranné cesty
- pozemní komunikace na předpolí tunelových trub, včetně portálových oblastí

Videodohled 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.

Uvnitř tunelu budou namontovány pevně nastavené kamery do blízkosti SOS skříní. 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.

6.1.5 Řídicí systém

Řídicí systém slouží pro řízení dopravy a technologie v tunelu a zajišťuje přenos dat do dispečinku. Řízení dopravy v tunelu je zajišťováno pomocí proměnného dopravního značení (PDZ).

ŘS tunelu vyhodnocuje intenzitu dopravy v tunelu a rovněž vykonává detekci dopravních nehod a dalších mimořádných událostí. Za běžného provozního stavu monitoruje dopravu v tunelu a v případě mimořádných událostí navrhuje dispečerovi dopravní omezení.

Řídicí systém zejména:

- automaticky přestavuje proměnná dopravní značky a proměnné dopravní zařízení pro předem stanovené provozní stavy;
- v havarijních případech tunel uzavírá (překročení povolené meze CO, požár v tunelu, dopravní nehoda, dlouhodobý výpadek el. energie atd.);
- podporuje rovnoměrnost dopravy v tunelu, v případě hromadění a zastavování vozidel v tunelu snižuje povolenou rychlost před tunelem nebo vozidla před tunelem zastavuje;
- řídí celé větrání při požáru i běžném provozu
- řídí osvětlení tunelu atd.

6.1.6 Spojovací a dorozumívací zařízení

6.1.6.1 Rádiové spojení

Rádiové spojení v tunelu bude zajištěno rozšířením radiového pole prostřednictvím vysokofrekvenčního kabelu pro analogový a digitální přenos. Zařízení pro rádiové spojení zajistí:

- komunikaci uvnitř tunelu složkám IZS
 - Hasičský záchranný sbor
 - Záchranná služba
 - Policie ČR
 - ŘSD ČR
- služby min. jednoho mobilního operátora v tunelové troubě
- rozhlasové vysílání min. jedné rozhlasové stanice

6.1.6.2 SOS kabiny

V každé tunelové troubě budou SOS kabiny umístěny vždy vpravo ve směru jízdy ve vzdálenostech cca 115 až 150 m (shodně s hydranty). Na portále tunelu budou umístěny SOS hlásky. SOS kabiny budou vybaveny komunikačním zařízením a slouží k zabezpečení kontaktu mezi uživateli dálnice a dispečerem SÚD, popř. dispečerem Policie ČR, IZS. V SOS kabině budou instalovány 2 ks přenosných hasicích přístrojů.

6.1.6.3 Nouzový zvukový systém

Jelikož je tunel delší než 500 m, bude zde instalován nouzový zvukový systém (č. 12.8 ČSN 73 7507). Nouzový zvukový systém bude navržen dle ČSN EN 60 849, přičemž reproduktory budou instalovány:

- u vstupu do záchranných cest
- v prostoru záchranných cest
- na portálech tunelu

Nouzový zvukový systém bude proveden tak, aby umožňoval hlasový vstup velitele zásahu, pro možnost řízení evakuace, případně komunikaci se zasahujícími jednotkami IZS z PTO. Napájení bude zabezpečeno ze dvou na sobě nezávislých zdrojů elektrické energie dle ČSN 73 0848 po dobu min. 60 minut (kabelové trasy P 60-R).

Ozvučení tunelu bude provedeno tak, aby při výpadku jednoho zařízení nebyla ovlivněna funkčnost celého systému.

6.2 Technologické objekty

6.2.1 Větrání

V PTO jsou instalované trať, rozvodny, slaboproudé místnosti. Větrání trať bude zajištěno přirozenou aerací vzduchu přes protidešťové žaluzie. Rozvodny budou větrány nuceně s přívodem čerstvého filtrovaného vzduchu a odvodem do venkovního prostředí. Slaboproudé místnosti budou klimatizovány. Sociální zařízení bude větráno podtlakově do venkovního prostředí.

6.3 Dodávka elektrické energie a kabelové rozvody

Požárně bezpečnostní zařízení, technické a technologické zařízení, které musí zůstat v provozu i při 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.

Pro tunel Maletín jsou jako zdroje elektrické energie navrhovány:

- *hlavní zdroj napájení - přívod z distribuční sítě 22kV*
- *náhradní zdroj elektrické energie – dynamická UPS (UPS + diesel agregát)*

nebo

- *2 nezávislé přívody 22 kV z nezávislých rozvodů 110 kV + UPS*

Zdroje elektrické energie (diesel agregát, trafostanice VN, rozvody apod.) jsou umístěny v technologických objektech a tvoří samostatné požární úseky.

Popis funkce náhradního zdroje

Při běžném provozu bude tunel napájen z veřejné distribuční sítě (přívod z distribuční sítě 22kV). V případě ztráty napětí na hlavním přívodu proběhne automatický záskok na záložní zdroj - diesel generátor popř. druhý nezávislý zdroj.

Připojení zařízení

Elektrická zařízení sloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu 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).

Veškeré bezpečnostní systémy musí mít zajištěnu dodávku elektrické energie:

- *elektrická požární signalizace* – veřejná distribuční síť (zařízení má vlastní záložní zdroj – baterii) – doba funkčnosti je dána normami řady ČSN EN 54; napájecí kabeláž nemusí splňovat požadavky na funkční integritu dle ČSN 73 0848; kabeláž třídy reakce na oheň B2_{ca}-s1, d1
- *nouzový zvukový systém* – doba funkčnosti min. 30 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 30-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1
- *požární větrání tunelových trub (proudové ventilátory)* – doba funkčnosti min. 90 minut, dva zdroje el. energie – může být přerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 90-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1
- *přetlakové větrání záchranných cest v tunelu* – doba funkčnosti min. 90 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 90-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1
- *čerpadla požární vody* – doba funkčnosti min. 120 minut, dva zdroje el. energie – může být přerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 120-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *nouzové únikové osvětlení tunelu* – doba funkčnosti min. 120 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost PH 120-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *vodící osvětlení v nouzovém chodníku* – doba funkčnosti min. 120 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost PH 120-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *náhradní osvětlení tunelu* – doba funkčnosti min. 30 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 30-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;

- *nouzové osvětlení PTO* – doba funkčnosti min. 60 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 60-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *dopravní značení* – doba funkčnosti min. 30 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 30-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *rádiové spojení* – doba funkčnosti min. 120 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost PH 120-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *SOS kabiny* – doba funkčnosti min. 120 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost PH 120-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *řídící systém* – doba funkčnosti min. 120 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost PH 120-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;
- *měření fyzikálních veličin* – doba funkčnosti min. 60 minut, dva zdroje el. energie - nepřerušovaný provoz, kabelové rozvody zajišťující funkčnost P 60-R (třída funkčnosti), třída reakce na oheň B2_{ca}-S1,d1;

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.

Veškeré kabely vedené v prostoru tunelu včetně záchranných cest (tunelových propojek) musejí svým provedením vyhovovat třídě reakce na oheň B2_{ca}

Vypínání el. proudu

Pro možnost vypínání el. proudu při vedení hasebního zásahu bude tunel rozdělen na dva vypínací úseky, které bude možno vypnout z dispečinku tunelu. Ve vypínacím úseku nesmí v případě vypnutí el. proudu zůstat pod napětím žádné elektrické vodiče ani zařízení.

Požadavky na el. rozvaděče

Samostatné požární úseky musí tvořit elektrické rozvaděče požárně bezpečnostních zařízení, popř. zařízení, která musí zůstat při požáru funkční po požadovanou dobu (P 30-R až PH 120-R, popř. P 30-R/b až PH 120-R/b dle ČSN 73 0895).

7 Stanovení požadavku pro hašení požáru a záchranné práce

7.1 Přístupové komunikace, zásahové cesty

Před hradeckým portálem tunelu bude zřízena nástupní plocha integrovaného záchranného systému (IZS). Plocha je navržena tak, aby splňovala požadavek na minimální plochu podle bodu 11.9. Bezpečnostní plochy podle ČSN 73 7507 na 500 m².

Vzhledem k návrhové rychlosti 100 km/hod není možné budovat bezbariérové přejezdy před portály tunelu. Proto budou zřízeny přejezdy pro vozidla IZS mezi portály o šířce 6 m + křížové přeježdění před portály pro případ nutnosti uzavření jedné tunelové trouby a to na obou portálech tunelu..

Příjezd k tunelu je zajištěn po dálničním tělese – komunikaci D35. Dále je navržena příjezdová komunikace na Hradecký portál tunelu, a to mimo dálniční těleso.

Konstrukce tunelu bude ochráněna s ohledem na bezpečnost provozu tak, aby nedošlo k čelnímu nárazu vozidla do konstrukce tunelu.

Jako nouzová přistávací plocha jsou určeny výše popsané zpevněné plochy před portály tunelu, popř. samotné dálniční těleso. Před portály tunelu nebudou instalovány překážky zabraňující přistání vrtulníku. Dále zde bude instalován větrný rukáv.

- místní a územní působnost,

- vybavení jednotek technikou CAS.

8 Závěr

Projekt „D35 Staré Město – Mohelnice, tunel Maletín“ vyhoví požadavkům požární bezpečnosti za předpokladu dodržení údajů uvedených v tomto požárně bezpečnostním řešení stavby. ***V rámci dokumentace pro územní řízení musí být zpracováno požárně bezpečnostní řešení dle požadavků vyhlášky o dokumentaci staveb ([2.]) a § 41 odst. 1 vyhlášky o požární prevenci ([4.]).***

Ing. Petr Bebčák PhD.