

České vysoké učení technické v Praze

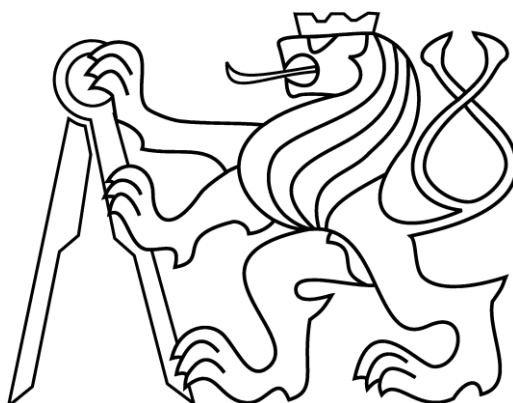
Fakulta stavební

Katedra 220 Centrum experimentální geotechniky

PŘÍLOHA Č. 1

DIPLOMOVÁ PRÁCE

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ TĚŠNOVSKÉHO TUNELU



STUDIJNÍ PROGRAM: Stavební inženýrství

STUDIJNÍ OBOR: Integrovaná bezpečnost staveb

VYPRACOVAL: Bc. Kateřina Weisserová

VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Jiří Svoboda, Ph.D.

DATUM: 8.1.2017

Obsah

a)	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	4
a.1	Podklady	4
a.2	Zkratky používané dále v textu.....	5
a.3	Latinské symboly	5
b)	POPIS OBJEKTU	7
b.1	Urbanistické řešení.....	7
b.2	Dispoziční řešení.....	7
b.3	Konstrukční řešení	8
b.4	Požárně technické údaje o stavbě	8
b.5	Ostatní údaje	9
c)	ROZDĚLENÍ STAVBY DO POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ.....	9
c.1	Rozdělení do PÚ	9
c.3	Mezní rozměry PÚ	10
d)	POŽÁRNÍ RIZIKO, STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	11
e)	STAVEBNÍ KONSTRUKCE A POŽÁRNÍ ODOLNOST.....	14
e.1	Požární odolnost.....	14
e.2	Stavební konstrukce	19
e.2.1	Těsnění instalací na hranici PÚ	19
e.2.3	Požární pásy.....	19
f)	STAVEBNÍ VÝROBKY A HMOTY	20
g)	ÚNIKOVÉ CESTY	20
g.1	ÚC – Technologické prostory	20
g.1.1	Obsazení objektu osobami	20
g.1.2	Počet a typ únikových cest.....	20
g.1.3	Nechráněné únikové cesty	20
g.1.3.1	Mezní délky	21
g.1.3.2	Mezní šířky	22
g.1.4	Chráněné únikové cesty	22
g.1.5	Technické vybavení únikových cest	22
g.2	ÚC – Tunelový tubus	22
g.2.1	Nechráněné únikové cesty	22
g.2.2	Technické vybavení únikových cest	23
h)	ODSTUPOVÉ VZDÁLENOSTI.....	24

h.1	Zdůvodnění výpočtu	24
h.2	Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn.....	24
h.3	Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť	25
h.4	Odpadávání hořících částí stavební konstrukcí.....	25
i)	ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH.....	26
i.1	Technická zařízení pro protipožární zásah	26
i.1.1	Zásobování požární vodou – vnější odběrná místa	26
i.1.2	Zásobování požární vodou – vnitřní odběrná místa	26
i.1.3	Požární vodovod.....	27
j)	ZÁSAHOVÉ CESTY	28
j.1	Vnitřní zásahové cesty	28
j.2	Vnější zásahové cesty	28
j.3	Přístupové komunikace, nástupní plochy	28
k)	PŘENOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE.....	29
l)	TECHNICKÁ VYBAVENÍ Z HLEDISKA POŽADAVKŮ NA POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	31
l.1	Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie.....	31
m)	STANOVENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA ZVÝŠENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ NEBO SNÍŽENÍ HOŘLAVOSTI STAVEBNÍCH HMOT	32
n)	POSOUZENÍ POŽADAVKŮ NA ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍMI ZAŘÍZENÍMI.....	32
o)	BEZPEČNOSTNÍ ZNAČENÍ.....	33
p)	SHRNUTÍ.....	33
	SEZNAM TABULEK	34

a) **PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ**

a.1 Podklady

- [1] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (2009), změna Z1 (2013)
- [2] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty (2010), změna Z1 (2013), Z2 (2015)
- [3] ČSN 73 7507 Projektování tunelů pozemních komunikací (2014)
- [4] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- [5] TP 98/2004 Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací (2004)
- [6] ČSN EN 1992-1-2 Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- [7] ČSN ISO 3864-1 Požární bezpečnost staveb – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky (2012)
- [8] ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody (2009), změna Z1 (2013)
- [9] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (2016)
- [10] ČSN ISO 3864-1 Požární bezpečnost staveb - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky (2012)
- [11] Výkresová dokumentace Těšnovské

a.2 Zkratky používané dále v textu

EPS = elektrická požární signalizace
HZS = hasičský záchranný sbor
CHÚC = chráněná úniková cesta
IZS = integrovaný záchranný systém
JPO = jednotka požární ochrany
KTPO = klíčový trezor požární ochrany
NN = nízké napětí
NÚC = nechráněná úniková cesta
MVČR = Ministerstvo vnitra České republiky
PBZ = požárně bezpečnostní zařízení
PHP = přenosný hasicí přístroj
PNP = požárně nebezpečný prostor
PO = požární odolnost
POP = požárně otevřená plocha
PUP = požárně uzavřená plocha
PÚ = požární úsek
R, E, I, W, C, S = mezní stavy požární odolnosti nosných a požárně dělících konstrukcí
SAT = Strahovský automobilový tunel
SPB = stupeň požární bezpečnosti
TAT = Těšnovský automobilový tunel
ÚC = úniková cesta
VN = vysoké napětí
VP = veřejné prostranství
ZDP = zařízení dálkového přenosu

a.3 Latinské symboly

a součinitel vyjadřující odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek
b součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních geometrických podmínek
c součinitel vyjadřující vliv požárně bezpečnostních zařízení nebo opatření
pn nahodilé zatížení kg/m²

p_s	stálé požární zatížení	kg/m^2
p_v	výpočtové požární zatížení	kg/m^2
h_s	světlá výška prostoru (místnosti)	m
h_0	výška otvorů v obvodových a střešních konstrukcích v PÚ	m
S	celková plocha požárního úseku	m^2
S_0	celková plocha otvorů v obvodových a střešních částech PÚ	m^2
k	součinitel vyjadřující geometrické uspořádání	
n	pomocná hodnota při výpočtu součinitele b	
n_r	počet přenosných hasicích přístrojů v požárním úseku	

b) POPIS OBJEKTU

b.1 Urbanistické řešení

- Objekt tunelu se nachází v zastavěné části města. Nejbližší sousedícími objekty jsou ministerstvo dopravy a zemědělství, které se nacházejí těsně nad tunelovými troubami a technologickými prostory a parkoviště, které je přímo nad stropní konstrukcí tunelu.
- Těšnovský tunel je liniovou dopravní stavbou ve směru východ – západ. Východní vjezd se nachází pod Hlávkovým mostem u křižovatky silnic Ke Štvanici – Rohanské nábřeží. Západní vjezd je u křižovatky silnic Holbova a nábřeží Ludvíka Svobody.

b.2 Dispoziční řešení

- Těšnovský tunel je směrově rozdělený čtyř pruhový tunel (dva tubusy), který je na obou koncích vyústěn do úrovnových světelně řízených křižovatek.
- Trasa je v celé délce přímá, šířka vozovky mezi obrubníky činí 7 m. Podélný sklon tunelu je 0,5% klesání západním směrem. Tunel byl realizován jako hloubený tzv. čelním odtěžováním pod ochrannou stěnu a stropu, a je určen pouze pro automobilový provoz.
- Na stropě tunelu je umístěno parkoviště a parkové úpravy, vrstvy po stropem mají celkovou výšku 0,5 m.
- Každý tubus tvoří vozovka se dvěma jízdními pruhy šířky 3,5 m a oboustranné nouzové chodníčky přibližně 900 mm široké. Výška průjezdního průřezu činí 4,5 m tubus „Město“ a 4,3 m tubus „Voda“.
- Dalšími prostory tvořícími tunel jsou prostory technologické, které se nacházejí na jižní straně východního portálu. V TAT se nacházejí kabelové kanály, oblastní dopravní řídicí ústředna, místnost technologie, komunikační prostor s WC, sprchou a kuchyňkou, transformátory a rozvodna VN, rozvodna NN, dílna a sklady.

- Technologické prostory jsou rozděleny do třech výškových úrovní. Suterén, přízemí a kabelové prostory v úrovni stropní konstrukce tunelu.
- Suterén a přízemí jsou propojeny jednoramenným schodištěm a do kabelového kanálu nad tunelem lze vylézt po žebříku nebo od nábřeží dveřmi.

b.3 Konstrukční řešení

- Tunel se skládá ze dvou stavebně odlišných, ale těsně k sobě přiléhajících částí.
- **První část délky 53,47 m** je tvořena přemostěním severojižní magistrály (Hlávčům most) přes pravobřežní komunikaci pomocí mostních nosníků KA o rozpětí 18 m uložených na podzemních stěnách, které jsou pod vozovkou rozepřeny betonovou deskou zakotvenou do podloží proti vztlaku. Celkem strop tvoří 52 nosníků. Spáry mezi nosníky jsou zmonolitněny. Východní koncová část je atypická monolitická stropní konstrukce sestávající ze 7 trámů se světlou vzdáleností 1,3 m. Trámy jsou při dolním povrchu spojeny deskou o tloušťce 0,15 m. Vzniklými žlaby mezi nosníky jsou vedeny inženýrské sítě z nábřežního kolektoru do budovy Ministerstva zemědělství.
- **Druhá delší část tunelu o délce 301,3 m** (dle SATRY - Prohlídky z roku 2012) v severní troubě (trouba „voda“) a 291,1 m v jižní troubě (trouba „město“) je tvořena rámovou železobetonovou konstrukcí.
- Nosný neuzavřený systém tunelu tvoří monolitické obvodové konstrukční podzemní stěny tloušťky 600 mm, dále střední prefabrikovaná stěna tloušťky 400 mm (vystřídaná s vyzděnými otvory) a stropní železobetonová konstrukce uložená na roznášecích úložných prazích na hlavách podzemních stěn. Konstrukce je mimo jiné navržena také na vztlak, protože dno tunelu je pod hladinou Vltavy.
- Stropní konstrukce je staticky spojitý nosník o dvou polích, tloušťka desky činí 450 mm. Osově rozpětí obou polí je 9,7 m

b.4 Požárně technické údaje o stavbě

- Budova má z požárního hlediska 1.PP až 3.PP.
- Stěny, stropy a střešní konstrukce v objektu jsou z konstrukcí DP1.

- Jedná se o nehořlavý konstrukční systém.

b.5 Ostatní údaje

- Hlavní dveře do objektu jsou kovové.
- Dveře ve vnitřních prostorech jsou kovové nebo dřevěné.
- Podlahy v místnostech jsou betonové.
- Tunel je zařazen do kategorie TC-H a povinné a požadované vybavení lze nalézt v tabulce 1 v části 2.3.1.

c) ROZDĚLENÍ STAVBY DO POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ

c.1 Rozdělení do PÚ

- Tunel je členěn do PÚ dle ČSN 73 0802, ČSN 73 0804 a ČSN 73 7507.
- P03.01/P01 – kabelový prostor 3.PP + kabelový kanál 3.PP – 1.PP
- P02.02/P03 – technologická místnost – velín, komunikační prostor se sociálním zařízením, příruční sklady, dílna
- P02.03 – rozvodna NN 2.PP
- P02.04 – rozvodna VN + stanoviště transformátorů
- P01.01 – oblastí dopravní řídicí ústředna v 1.PP
- P02.05 – tunelový tubus

Tabulka 1 - Původní a nové rozdělení objektu do PÚ

	ROZDĚLENÍ DO PÚ	
	Původní PÚ	Nové PÚ
PÚ č. 1	1.PP - 3.PP: rozvodna VN, kabelový prostor, kanál, šachta	kabelový prostor v 3.PP + kabelový kanál 1.PP - 3.PP
PÚ č. 2	technologická místnost + sociální zařízení + příruční sklady a dílna	technologická místnost + sociální zařízení + příruční sklady a dílna
PÚ č. 3	rozvodna NN v 2.PP	rozvodna NN v 2.PP + měření el. energie
PÚ č. 4	kabelový kanál v 1.PP	rozvodna VN + stanoviště transformátorů
PÚ č. 5	oblastní dopravní řídicí ústředna v 1.PP	oblastní dopravní řídicí ústředna v 1.PP
PÚ č. 6		tunelový tubus

- Porovnání/Vykreslení všech PÚ v Příloze č. 2 a 3.

c.3 Mezní rozměry PÚ

- Mezní velikosti požárních úseků jsou závislé na výpočtovém požárním zatížení p_v , součiniteli a a výškové poloze PÚ h_p dle [1] odstavce 7.3.2.
- p_v a součinitel a vypočteny v **d) požární riziko, SPB**
- Konstrukční systém nehořlavý, výšková poloha do 22,5 m, největší dovolené rozměry jsou uvedeny v [1] tabulce 9.

➤ **P03.01/P01 – kabelový prostor v 3.PP + kabelový kanál 1.PP - 3.PP**

- $a = 0,8$
- dle [1] odstavce 8.12.3 není nutno šachtu předělovat, pokud nepřekročí 22,5 m.
- skutečné rozměry: 23 x 19,3 m
- největší dovolené rozměry: 70 x 44 m
- Mezní rozměry vyhovují.

➤ **P02.02/P03 – technologická místnost – velín, komunikační prostor se sociálním zařízením, příruční sklady, dílna**

- $a = 1,0$
- počet podlaží v PÚ: $z_1 = \frac{180 \text{ kg/m}^2}{p_v} = \frac{180}{45,4} = 3,96 = 4$ podlaží
- skutečná plocha: 11,18 x 5,12 m
- největší dovolené rozměry: 62,5 x 40 m
- Mezní rozměry a počet podlaží vyhovují.

➤ **P02.03 – rozvodna NN 2.PP**

- $a = 0,9$
- skutečné rozměry: 5,12 x 3,3 m
- největší dovolené rozměry: 70 x 44 m
- Mezní rozměry vyhovují.

➤ **P02.04 – rozvodna VN + stanoviště transformátorů**

- $a = 1,1$
- skutečné rozměry: 9 x 6,35 m

- největší dovolené rozměry: 55 x 36 m
- Mezní rozměry vyhovují.

➤ **P01.01 – oblastí dopravní řídicí ústředna v 1.PP**

- $a = 1,1$
- skutečná plocha: $9,6 \text{ m}^2$ (nejsou známy rozměry místnosti, pouze plocha místnosti)
- největší dovolené rozměry: $55 \times 36 \text{ m} \rightarrow 1980 \text{ m}^2$
- Mezní rozměry vyhovují.

V požární dokumentaci po rekonstrukci nebyly mezní rozměry PÚ řešeny.

d) POŽÁRNÍ RIZIKO, STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

- Stupeň požární bezpečnosti charakterizuje požární bezpečnost stavebních objektů. I.SPB označuje PÚ s nízkým požárním rizikem a zvyšující se SPB vyjadřuje zvyšující se míru požárního rizika a tím i požadavky na PO stavebních konstrukcí.
- Výpočet SPB je u technologických prostor realizován jako pro nevětrané PÚ. Výpočet je stanoven dle ČSN 73 0802 Nevýrobní objekty a u samotných tunelových trub je SPB dán normou ČSN 73 7507.

P03.01/P01 - kabelový prostor v 3.PP + kabelový kanál v 1.PP - 3.PP

- dle [1] odstavce 8.12.2 c) 1) lze kabelový kanál, prostor a šachtu zařadit do **II.SPB** (objekt do 22,5 m)
- z důvodu nutnosti požárního zatížení pro výpočet odstupových vzdáleností je dle [1] tabulky A.1 15.5 (přívodní kobky VN) $a_n=0,8$ a $p_n=25$, $a_s=0,9$, $b=1,7$, $c=1$, tudíž $a=0,8$ a $p_v=35 \text{ kg/m}^2$

P02.02/P03 - technologická místnost - velín, komunikační prostory, sociální zařízení, příruční sklady, dílna

$$p_v = p_n \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = \boxed{45,4} \text{ kg/m}^2$$

součinitel a

$$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$$

$$a = 1,00 \quad <0,8; 1,2>$$

provoz	S_i	a_{ni}	p_{ni}	$p_{ni} \cdot S_i$	$p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i$	položka v [1] př.A
velín	14,3	0,9	15	215,0	193,5	15.11 b)
WC	2,6	0,7	5	12,8	9,0	14.2
chodba	27,0	0,8	5	134,9	107,9	2.9
sklady	23,8	1,05	55	1307,4	1372,7	10.4
dílna	14,2	1	40	567,6	567,6	9.4 b)
Σ	81,8	/	/	2237,6	2250,7	

součinitel c

$$c = 1,0$$

$$p_n = 27,3 \quad \text{kg/m}^2$$

$$a_n = 1,0$$

$$p_s = 2 \quad \text{dle [1] odstavce 6.3.4 tabulky 1}$$

$$a_s = 0,9 \quad \text{- konstantní hodnota}$$

součinitel b

$$b = k / (0,005 \cdot \text{odm}(h_s))$$

$$b = 1,55 \quad <0,5; 1,7>$$

$$h_s = 3,50 \quad \text{[m] -světla výška posuz. prostoru}$$

$$k = 0,015 \quad \text{dle [1] tabulky E.1}$$

-dle [1] odstavce 7.2.1 tab. 8 je **SPB III**

P02.03 - rozvodna NN v 2.PP

$$p_v = p_n \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = \boxed{27,6} \quad \text{kg/m}^2$$

součinitel a

$$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$$

$$a = 0,90 \quad <0,8; 1,2>$$

provoz	S_i	a_{ni}	p_{ni}	$p_{ni} \cdot S_i$	$p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i$	položka v [1] př.A
rozvodna	19,4	0,9	35	678,3	610,5	15.2 b
Σ	19,4	/	/	678,3	610,5	

součinitel c

$$c = 1,0$$

$$p_n = 35 \quad \text{kg/m}^2$$

$$a_n = 0,9$$

$$p_s = 0 \quad \text{dle [1] odstavce 6.3.4 tabulky 1}$$

$$a_s = 0,9 \quad \text{- konstantní hodnota}$$

součinitel b

$$b = k / (0,005 \cdot \text{odm}(h_s))$$

$$b = 0,88 \quad \langle 0,5; 1,7 \rangle$$

$$h_s = 3,50 \quad [\text{m}] \text{ -světla výška posuz. prostoru}$$

$$k = 0,008$$

-dle [1] odstavce 7.2.1 tab. 8 je **SPB II**

P01.01 - oblastní dopravní řídicí ústředna v 1.PP

$$p_v = p_n \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = \boxed{67,5} \text{ kg/m}^2$$

součinitel a

$$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$$

$$a = 1,10 \quad \langle 0,8; 1,2 \rangle$$

provoz	S _i	a _{ni}	p _{ni}	p _{ni} ·S _i	p _{ni} ·a _{ni} ·S _i	položka v [1] př.A
ODŘÚ	9,6	1,1	65	624,0	686,4	15.11 b
Σ	9,6	/	/	624,0	686,4	

součinitel c

$$c = 1,0$$

$$p_n = 65 \quad \text{kg/m}^2$$

$$a_n = 1,1$$

$$p_s = 0 \quad \text{dle [1] odstavce 6.3.4 tabulky 1}$$

$$a_s = 0,9 \quad \text{- konstantní hodnota}$$

součinitel b

$$b = k / (0,005 \cdot \text{odm}(h_s))$$

$$b = 0,94 \quad \langle 0,5; 1,7 \rangle$$

$$h_s = 2,20 \quad [\text{m}] \text{ -světla výška posuz. prostoru}$$

$$k = 0,007$$

-dle [1] odstavce 7.2.1 tab. 8 je **SPB III**

P02.04 - rozvodna V.N. + stanoviště transformátorů

$$p_v = p_n \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = \boxed{121,6} \text{ kg/m}^2$$

součinitel a

$$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$$

$$a = 1,10 \quad \langle 0,8; 1,2 \rangle$$

provoz	S _i	a _{ni}	p _{ni}	p _{ni} ·S _i	p _{ni} ·a _{ni} ·S _i	položka v [1] př.A
V.N.	54,0	1,1	65	3510,7	3861,7	15.11 b
Σ	54,0	/	/	3510,7	3861,7	

součinitel c

$$c = 1,0$$

$$p_n = 65 \quad \text{kg/m}^2$$

$$a_n = 1,1$$

$$p_s = 0 \quad \text{dle [1] odstavce 6.3.4 tabulky 1}$$

$$a_s = 0,9 \quad \text{- konstantní hodnota}$$

součinitel b

$$b = k / (0,005 \cdot \text{odm}(h_s))$$

$$b = 1,77 \quad \langle 0,5; 1,7 \rangle$$
$$1,7$$

$$h_s = 2,20 \quad \text{[m] -světla výška posuz. prostoru}$$

$$k = 0,013$$

-dle [1] odstavce 7.2.1 tab. 8 je **SPB VI**

P02.05 – tunelový tubus

- tunel krátký čtyřpruhový – dvě tunelové trouby řešené zvlášť

-dle [3] odstavce 13.3.2 je **SPB V**

Tabulka 2 - Původní a nové SPB

URČENÍ STUPNĚ POŽÍRNÍ BEZPEČNOSTI		
	Původní SPB	Nové SPB
PÚ č. 1	1.PP - 3.PP: rozvodna VN, kabelový prostor, kanál, šachta - VI.SPB	kabelový prostor v 3.PP + kabelový kanál 1.PP - 3.PP - II.SPB
PÚ č. 2	technologická místnost + sociální zařízení + příruční sklady a dílna - IV.SPB	technologická místnost + sociální zařízení + příruční sklady a dílna - III.SPB
PÚ č. 3	rozvodna NN v 2.PP - III.SPB	rozvodna NN v 2.PP - II.SPB
PÚ č. 4	kabelový kanál v 1.PP - V.SPB	rozvodna VN + stanoviště transformátorů - VI.SPB
PÚ č. 5	oblastní dopravní řídicí ústředna v 1.PP - V.SPB	oblastní dopravní řídicí ústředna v 1.PP - III.SPB
PÚ č. 6		tunelový tubus - V.SPB

e) STAVEBNÍ KONSTRUKCE A POŽÁRNÍ ODOLNOST

e.1 Požární odolnost

- Požadovaná požární odolnost dle [1] tab. 12
- Skutečná PO železobetonových prvků je řešena tabulkově, pomocí ČSN 1992-1-2 [6] → pro případné použití PO 45 minut je použita hodnota 60 minut, protože tabulkové hodnoty v normě [6] nejsou pro 45 minut uváděny.

- Objekt je posuzován podle [1] odstavce 7.2.2 → 1.PP posuzováno: první podzemní podlaží jako nadzemní podlaží o výšce do 6 m; 2.PP a 3.PP: druhé a další podzemní podlaží jako nadzemní podlaží o výšce do 12 m.

Položka 1: Požární stěny a požární stropy

1.PP

- ODRŮ – železobetonová stěna tloušťky 100 mm → účinky požáru ze dvou stran
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P01.01** – SPB III) EI 60 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 120 (140) mm a osově vzdálenosti a minimálně 10 (10) mm dle [6] tab. 5.4
- ODRŮ – železobetonová stropní konstrukce – jednosměrně pnutá deska
 - → max požadovaná PO (→ PÚ **P01.01** – SPB III) REI 60 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba deska o minimální tloušťce 80 mm a osově vzdálenosti a minimálně 20 mm dle [11] tab. 5.8

2.PP

- Rozvodna NN x místnost technologie – železobetonová stěna tloušťky 300 mm → účinky požáru ze dvou stran (sousedí pouze s PÚ o III.SPB)
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P02.03** – SPB II) REI 60 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 120 (140) mm a osově vzdálenosti a minimálně 10 (10) mm dle [6] tab. 5.4
- Rozvodna VN x sociální zařízení – železobetonová stěna tloušťky 300 mm → účinky požáru ze dvou stran
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P02.04** – SPB VI) REI 180 DP1
 - → pro REI 180 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 200 (270) mm a osově vzdálenosti a minimálně 45 (55) mm dle [6] tab. 5.4
- Tunelová trouba – železobetonová stěna tloušťky 400 mm → účinky požáru ze dvou stran
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P02.05** – SPB V) REI 120 DP1
 - → pro REI 120 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 160 (220) mm a osově vzdálenosti a minimálně 25 (35) mm dle [6] tab. 5.4
- Tunelová trouba – vyzdřená stěna z keramických tvárnic tloušťky 400 mm → účinky požáru ze dvou stran
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P02.05** – SPB V) REI 120 DP1
 - materiál není zadán – nutno splnit REI 120 DP1

- Rozvodna NN – železobetonová stropní konstrukce – jednosměrně pnutá deska
 - → max požadovaná PO (→ PÚ **P02.03** – SPB II) REI 45 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba deska o minimální tloušťce 80 mm a osově vzdálenosti a minimálně 20 mm dle [11] tab. 5.8
- Technická místnost – železobetonová stropní konstrukce – jednosměrně pnutá deska
 - → max požadovaná PO (→ PÚ **P02.02/P03** – SPB III) REI 60 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba deska o minimální tloušťce 80 mm a osově vzdálenosti a minimálně 20 mm dle [11] tab. 5.8
- Rozvodna VN – železobetonová stropní konstrukce – jednosměrně pnutá deska
 - → max požadovaná PO (→ PÚ **P02.04** – SPB VI) REI 180 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba deska o minimální tloušťce 150 mm a osově vzdálenosti a minimálně 55 mm dle [11] tab. 5.8

3.PP

- Kabelový prostor, kanál, šachta – železobetonová stěna tloušťky 300 mm → účinky požáru ze dvou stran (sousedí pouze s PÚ o III.SPB)
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P03.01/P01** – SPB II) REI 60 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 120 (140) mm a osově vzdálenosti a minimálně 10 (10) mm dle [6] tab. 5.4
- Kabelový prostor, kanál, šachta – železobetonová stropní konstrukce – jednosměrně pnutá deska
 - → max požadovaná PO (→ PÚ **P03.01/P01** – SPB II) REI 45 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba deska o minimální tloušťce 80 mm a osově vzdálenosti a minimálně 20 mm dle [11] tab. 5.8

Položka 2: Požární uzávěry

- PO požárních uzávěrů budou dodány ve výkresové části

Položka 3: Obvodové stěny

1.PP

- Železobetonová stěna tloušťky 200 mm → účinky požáru z jedné strany
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P01.01** – SPB III) REW 60 DP1
 - → pro REI 60 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 120 (140) mm a osově vzdálenosti a minimálně 10 (10) mm dle [6] tab. 5.4

2.PP

- Železobetonové stěny – tl. 350 mm → účinky požáru z jedné strany
 - max požadovaná PO (→ PÚ s nejvyšším SPB - VI) REW 180 DP1
 - → pro REW 180 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 200 (270) mm a osová vzdálenosti a minimálně 45 (55) mm dle [6] tab. 5.4

- Železobetonové stěny – tl. 350 mm → účinky požáru z jedné strany
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P02.02/P03** – SPB III) REW 60 DP1
 - → pro REW 60 DP1 je potřeba deska o minimální tloušťce 80 mm a osová vzdálenosti a minimálně 20 mm dle [11] tab. 5.8

- Železobetonové stěny tubusu – tl. 600 mm → účinky požáru z jedné strany
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P02.05** - SPB V) REW 120 DP1
 - → pro REW 120 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 160 (220) mm a osová vzdálenosti a minimálně 25 (35) mm dle [6] tab. 5.4

3.PP

- Železobetonové stěny – tl. 350 mm → účinky požáru z jedné strany
 - max požadovaná PO (→ PÚ **P03.01/P01** – SPB II) REW 45 DP1
 - → pro REW 60 DP1 je potřeba deska o minimální tloušťce 80 mm a osová vzdálenosti a minimálně 20 mm dle [11] tab. 5.8

Položka 4: Nosné konstrukce střech

- Železobetonová deska – u tubusu tl. 450 mm
 - jednosměrně pnutá, spojitá deska má funkci požárního stropu
 - max požadovaná PO (→ PÚ P02.05 – SPB V) REI 120 DP1
 - → pro REI 120 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 120 mm a osová vzdálenosti a minimálně 40 mm dle [6] tab. 5.8

- Železobetonová deska – u technologických prostor tl. stropní konstrukce neznámá
 - jednosměrně pnutá, spojitá deska má funkci požárního stropu
 - max požadovaná PO (→ PÚ P02.04– SPB VI) REI 180 DP1
 - → pro REI 180 DP1 je potřeba stěna o minimální tloušťce 150 mm a osová vzdálenosti a minimálně 55 mm dle [6] tab. 5.8

Položka 5: Nosné konstrukce uvnitř PÚ, které zajišťují stabilitu objektu

Podzemní podlaží:

- Takovéto konstrukce se v objektu nevyskytují.

Položka 6: Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu

- Takovéto konstrukce se v objektu nevyskytují.

Položka 7: Nosné konstrukce uvnitř PÚ, které nezajišťují stabilitu objektu

- Takovéto konstrukce se v objektu nevyskytují.

Položka 8: Nenosné konstrukce uvnitř PÚ

- Tyto konstrukce se v objektu vyskytují, ale dle [1] tabulky 12, položky 8 není pro III. a nižší SPB pro tyto konstrukce stanoven požadavek na PO.

Položka 9: Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest

- Dle [1] tabulky 12 položky 9 je nutno mít v II.SPB schodiště min. 15 DP3.
-

Položka 10: Výtahové a instalační šachty

- Takovéto konstrukce se v objektu nevyskytují.

Položka 11: Střešní pláště

→ střešní plášť nemusí vykazovat PO, protože se nachází nad požárním stropem, kterým je nosná konstrukce střechy a není nad ním žádné nahodilé požární zatížení dle [1] odstavce 8.15.1 a).

e.2 Stavební konstrukce

e.2.1 Těsnění instalací na hranici PÚ

- Požárně dotěsněny budou instalační prostupy potrubí a kabelů v místě požárních dělících konstrukcí v souladu s ČSN 73 0810:2016, čl. 6.2. [9].
- Dotěsnění instalačních vstupů „zednickým“ způsobem (dozděním, dobetonováním) nehořlavými hmotami (třída reakce na oheň A1 nebo A2, tj. nikoliv např. dopěnění PUR pěnou) v celé tloušťce konstrukce je možné pouze v následujících případech:
 - 1) vstup zděnou nebo betonovou konstrukcí a jedno max. 3 potrubí s trvalou náplní vodou (příp. jiná nehořlavá kapalina); potrubí musí být nehořlavá (třída reakce na oheň A1 nebo A2) nebo hořlavá (plast) s vnějším průměrem max. 30 mm. Případná izolace potrubí musí být nehořlavá (třída reakce na oheň A1 nebo A2) s přesahem 500 mm na každou stranu od konstrukce;
 - 2) jednotlivý vstup jednoho kabelu (samostatně vedeného) elektroinstalace s vnějším průměrem kabelu max. 20 mm ve zděné, betonové, ale i sendvičové (např. SDK) konstrukci.
- V ostatních případech (tj. např. pro jakýkoliv průměr kanalizačního potrubí, konstrukční spáry) musí být instalována v místě instalačního vstupu systémová požární ucpávka s požární odolností shodnou, jako má vstupovaná požárně dělící konstrukce, tj. ucpávka s mezními stavy požární odolnosti EI v konstrukci typu REI, EI, event. ucpávka s mezními stavy E v konstrukci typu REW, EW (např. obvodová stěna).
- Systémové ucpávky budou označeny identifikačními štítky s údaji dle Vyhlášky 23/2008 Sb. K ucpávkám musí být zajištěn přístup pro roční revize či event. opravy.

e.2.3 Požární pásy

- Dle [1] odstavce 8.4.10 c) není třeba použití vodorovných ani svislých požárních pásů → objekt s výškou do 12 m.

f) STAVEBNÍ VÝROBKY A HMOTY

- Třídy reakce na oheň u použitých stavebních materiálů a výrobků použitých na výstavbě tunelu jsou určeny z kvalifikovaných údajů jednotlivých výrobců nebo z ČSN 73 0810. Další stavební hmoty nejsou známy.
 - Železobetonové konstrukce.....A1
 - Zdivo z keramických tvárníc.....A1

 - Dle [1] odstavce 8.14.2 nepatří žádný PÚ do skupiny U1 ani U2, tudíž jsou povrchové úpravy stavebních konstrukcí uvnitř objektu bez zvláštních požadavků.

g) ÚNIKOVÉ CESTY

g.1 ÚC – Technologické prostory

g.1.1 Obsazení objektu osobami

- Jedná se o PÚ bez trvalé obsluhy, protože řídicí systém je napojen na SAT, tudíž v technologických prostorech se budou pracovníci pohybovat minimálně a krátkodobě + další osoby v samotných tunelových troubách.

g.1.2 Počet a typ únikových cest

- V objektu se nenachází žádná CHÚC, bude využito pouze NÚC.

g.1.3 Nechráněné únikové cesty

Není třeba posouzení předpokládané doby a evakuace u NÚC, jelikož dané prostory nepatří do skupin, kde se posuzují podle [1] odstavce 9.12.1.

g.1.3.1 Mezní délky

P03.01/P01 – kabelový prostor 3.PP + kabelový kanál

- ÚC z kabelového prostoru v 3.PP na volné prostranství má délku 22 m
- Mezní délka dle [1] tabulky 18, kde $a = 0,8$ je 30 m, ÚC prochází dalším PÚ, kde $a = 1,0$, tudíž mezní délka je rovna 25 m.
- Mezní délka je splněna.

- ÚC z kabelového kanálu v 3.PP na volné prostranství vede dvěma směry
- Mezní délka dle [1] tabulky 18, kde $a = 0,8$ je 40 m, ÚC prochází dalším PÚ, kde $a = 1,0$, tudíž mezní délka je rovna 40 m.
- Mezní délka je splněna.

- ÚC z kabelového kanálu v 1.PP na volné prostranství vede dvěma směry
- Mezní délka dle [1] tabulky 18, kde $a = 0,8$ je 40 m.
- Mezní délka pro dva směry úniku je splněna.

P02.02/P03 – technologická místnost – velín, komunikační prostor se sociálním zařízením, příruční sklady, dílna

- ÚC z PÚ P02.02/P03 na volné prostranství má největší délku 16 m
- Mezní délka dle [1] tabulky 18, kde $a = 1,01$ je 24,5 m.
- Mezní délka je splněna.

P02.03 – rozvodna NN 2.PP

- ÚC z PÚ P02.03 na volné prostranství má délku 6 m
- Mezní délka dle [1] tabulky 18, kde $a = 0,9$ je 30 m.
- Mezní délka je splněna.

P02.04 – rozvodna VN + stanoviště transformátorů

- ÚC z PÚ P02.04 na volné prostranství má největší délku 15,5 m
- Mezní délka dle [1] tabulky 18, kde $a = 1,1$ a je možnost dvou směrů úniku 30 m.
- Mezní délka je splněna.

P01.01 – oblastí dopravní řídicí ústředna v 1.PP

- ÚC z PÚ P02.03 na volné prostranství má délku 6 m
- Mezní délka dle [1] tabulky 18, kde $a = 1,1$ je 20 m.
- Mezní délka je splněna.

g.1.3.2 Mezní šířky

- Nejmenší počet únikových pruhů je pro NÚC 1 únikový pruh a tudíž šířka 55 cm dle [1] odstavce 9.11.1
- Tato šířka je splněna.

Po rekonstrukci objektu bylo řečeno, že únikové cesty jsou vícenásobné a vyhovující. Mezní délky ani šířky nebyly posuzovány.

g.1.4 Chráněné únikové cesty

- V objektu se nevyskytují.

g.1.5 Technické vybavení únikových cest

- Dveře na ÚC: Všechny dveře na ÚC musejí být otvíravé ve směru úniku s výjimkou dveří, kde ÚC začíná a dveří na volné prostranství. Dveře jsou konstrukce DP1 a DP3
- Nouzové osvětlení: Na ÚC musejí být nouzová osvětlení navržena dle [1] odstavce 9.15.2.
- Značení ÚC: Směry úniku jsou jasně označeny tam, kde se mění směr úniku, kde není přímo viditelný východ na VP a tam, kde dochází ke změně výškové úrovně (platí zásada „viditelnost od značky ke značce“). Na označení se použijí fotoluminiscenční tabulky, které svítí i bez zdroje elektřiny. Bezpečnostní tabulky se navrhují dle normy ČSN ISO 3864-1. Výpis bezpečnostních značek v kapitole o.

g.2 ÚC – Tunelový tubus

g.2.1 Nechráněné únikové cesty

- Únik osob z ohroženého prostoru tunelové trouby je řešen NÚC směrem na VP. PDK jsou minimálně REI 120 – 180 DP1.

- NÚC v tunelu tvoří nouzové chodníky, které ústí na VP.
- Mezi tunelovými tubusy je zřízena jako záchranná cesta tunelová propojka.
- Nejdelší možná záchranná cesta z tunelového tubusu smí být 300 m – splněno.
- NÚC řešeny dle [3] článku 11.5 a 11.6.

V požární dokumentaci po rekonstrukci jsou řešeny ÚC z tunelové trouby stejným způsobem.

g.2.2 Technické vybavení únikových cest

- Dveře na ÚC: Mezi tubusy jsou požární dveře a další požární uzávěry minimálně EW 90 S_m – C DP1 dle ČSN 73 0802 a s panikovým kováním dle ČSN EN 1125 otevíratelným v obou směrech.
- Nouzové osvětlení: Na ÚC musejí být nouzová osvětlení navržena dle [3] odstavce 12.3.4. a musejí zajistit minimální hodnotu osvětlení po dobu 120 min. Rovněž je instalováno v prostoru uvnitř SOS skříní. Zapínání nouzového osvětlení je automatické s možností ručního zapínání, v případě výpadku elektrického proudu nebo při identifikaci požáru řídicím systémem na základě iniciace systémem EPS a musí odpovídat požadavkům EN 1838.

Veřejné osvětlení je provedeno výbojkovými svítilny, která jsou umístěna na stropě tunelu. Osvětlení je připojeno na zálohované větve, a tudíž je umožněno průjezdové osvětlení i při mimořádné události.

- Větrání tunelu: Větrání není obsahem DP, ale dle hustoty provozu a umístění tunelu v intravilánu lze předpokládat, že větrání bude nutné. Volba systému větrání tunelů v případě požáru vychází z délky tunelu, intenzity dopravy, způsobu směrového rozdělení dopravních proudů a kategorie tunelu. Zvolený systém větrání je navržen na základě analýzy rizik v závislosti na úrovni zbytkového rizika a požárně bezpečnostního řešení.
- Kabina SOS: Slouží k zabezpečení kontaktu mezi uživateli tunelu a operátorem dispečinku. SOS skříně se musí umístit v tunelech delších než 300 m a jejich vzdálenost může být maximálně 150 m. Umisťují se u vstupů či vjezdů do záchranných cest a v nouzových zálivech. Dle [3] odstavce 12.5.

Před portály budou umístěny 2 ks SOS skříní (celkem 4x) a uvnitř další 4 kusy – 2x v jednom tubusu. Celkem tedy 8 ks SOS skříní. Minimální plocha kabiny je 1,5 m² a světlá výška 2,25 m.

Původně jsou v tunelu navrženy pouze 4 SOS skříně - nejsou navrženy před portály.

- Nouzový zvukový systém: Do tunelů o délce menší než 500 m se dle [3] odstavce 12.8.1 nenavrhuje.
- Řídící systém tunelu: Navrhuje se v závislosti na větrání tunelu dle [3] odstavce 13.6.5. Řídící systém může být zvolen samostatný nebo soustředěný na jednom místě s více tunely dle [3] odstavce 12.11.3.
- Značení ÚC: Směry úniku jsou jasně označeny tam, kde se mění směr úniku, kde není přímo viditelný východ na VP a tam, kde dochází ke změně výškové úrovně (platí zásada „viditelnost od značky ke značce“). Na označení se použijí fotoluminiscenční tabulky, které svítí i bez zdroje elektřiny. Značení vstupů do tunelových propojek musí být navrženo jako prosvětlené. Bezpečnostní tabulky se navrhují dle normy ČSN ISO 3864-1. Vzhled a umístění bezpečnostních značek řeší příslušné právní předpisy. Dále je řešeno označení SOS kabin. Bezpečnostní značky se umísťují na stěny nad chodníky s max. odstupem 15 m a jsou ve výšce 0,8 až 1,5 m dle [3] odstavce 12.6.6. Výpis bezpečnostních značek v kapitole o.

h) Odstupové vzdálenosti

h.1 Zdůvodnění výpočtu

- Stanovení a zhodnocení PNP → oblast kolem potenciálně hořícího objektu vymezeného odstupovými vzdálenostmi, kde existuje nebezpečí rozšíření požáru na další PÚ, budovy nebo ohrožení projíždějících automobilů.

h.2 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

- Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání od obvodových stěn jsou počítány přes program pana Ing. Marka Pokorného, Ph.D.

- Verze programu 01_2010.12

Tabulka 3 - Přehled výpočtu odstupových vzdáleností

Specifikace PÚ a obvodové stěny	Rozměry POP [m]			S _{po} [m ²]	Rozměry stěny [m]		S _p [m ²]	p _o [%]	p _{v'} [kg/m ²]	d [m]
	počet	b _{POP}	h _{POP}		l	h _u				
P02.04 (rozvodna VN) severní obvodová stěna	1	7,1	2,5	17,75	9,325	3,5	32,64	54,39	121,6	4,5
P02.02/P03 (komunikační prostory) severní obvodová stěna	1	1,85	2,1	3,885	6	3,5	21	34,79	45,4	2,45
	1	1,9	1,8	3,42						2,3
P02.03 (rozvodna NN) severní obvodová stěna	1	1,7	2,5	4,25	2	3,5	7	60,71	27,6	2,15
P03.01/P01 (kabelový kanál) severní obvodová stěna	1	0,6	2,1	1,26	6,54	2,2	14,39	8,76	35	1,15
P03.01/P01 (kabelový kanál) jižní obvodová stěna	1	0,9	2,1	1,89	9,8	2,2	21,56	8,77	35	1,5

h.3 Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť

- Střešní plášť je nad požárním stropem a není nad ním žádné nahodilé požární zatížení, tudíž nemusí vykazovat požární odolnost. Střechu nepovažujeme jako POP, ale jako PUP.
- Výpočtem množství uvolněného tepla Q pro zjištění požární otevřenosti plochy by bylo zjištěno, že vrstvy pláště nemají tak vysokou výhřevnost a tloušťku, aby po výpočtu bylo $Q \geq 150 \text{ MJ/m}^2$.

h.4 Odpadávání hořících částí stavební konstrukcí

- PNP vyhovuje vůči okolním objektům.
- Obvodové stěny objektu, které jsou umístěny v PNP nesmějí mít POP a musejí být druhu DP1, nebo musejí mít povrchové úpravy z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2.
- Odstupové vzdálenosti jsou zakresleny ve výkresové dokumentaci.

i) ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH

i.1 Technická zařízení pro protipožární zásah

i.1.1 Zásobování požární vodou – vnější odběrná místa

- Největší PÚ = 81,8 m²
- V bezprostřední blízkosti portálu vně tunelů delších než 300 m musí být zřízena odběrná místa požární vody, vybavená nadzemními hydranty B 75 pro zajištění dodávky požární vody dle [3] odstavce 13.4.2.

Při rekonstrukci bylo počítáno se zajištěním vody z vnějších podzemních hydrantů o DN 80.

i.1.2 Zásobování požární vodou – vnitřní odběrná místa

- P03.01/P01 – kabelový kanál

$$p \cdot s = 367,2 \cdot 60,7 = 22\,289 > 9000$$

- P03.01 – kabelový prostor 3.PP

$$p \cdot s = 367,2 \cdot 77,6 = 28\,495 > 9000$$

→ od vnitřních odběrných míst lze upustit za předpokladu, kde je nepřipustné hašení a ochlazování vodou, jako např. hašení kabelů

- Ostatní technologické prostory splňují, že $p \cdot S$ (součin požárního zatížení a půdorysné plochy) je menší než 9000, tudíž není nutné navrhovat hadicové systémy dle [4] kapitoly 4.
- Tunelové trouby delší než 300 m musí být vybaveny nadzemními hydranty B 75 napojenými na potrubí požárního vodovodu. Vzdálenost mezi těmito hydranty musí být maximálně 150 m. Hydranty B 75 v tunelových troubách se navrhuje do výklenků v ostění vlevo ve směru jízdy u vstupů/vjezdů do záchranných cest a ve středu mezi nimi, zpravidla v blízkosti SOS kabin.

Tabulka 4 - Porovnání původních a nových odběrných míst

VNĚJŠÍ A VNITŘNÍ ODBĚRNÁ MÍSTA		
	Původní ODBĚRNÁ MÍSTA	Nová ODBĚRNÁ MÍSTA
VNĚJŠÍ	podzemní hydranty DN 80	nadzemní hydranty B 75
VNITŘNÍ	bez vnitřních odběrných míst v tunelu	v tunelové troubě B 75 po max. 150 m a v tunelových propojkách nezavodněné potrubí DN 80
	v požární dokumentaci (rekonstrukce) není ve spojení s technologickými prostory o vnitřních odběrných místech zmínka	v technologických prostorech není dle výpočtu nutné navrhovat hadicové systémy

Nebylo počítáno s hašením vodou v tunelových troubách, tudíž nejsou zřízeny požární hydranty – podle současné normy je nutné mít v tunelech delších než 300 m hydranty, které budou napojeny na požární vodovod.

i.1.3 Požární vodovod

- Požární vodovod se zřizuje u tunelů delších než 300 m. Požární vodovod je navržen jako nezavodněný. Požadovaný přetlak ve výtocích hydrantové sítě požárního vodovodu je zpravidla v rozmezí 0,6 MPa až 0,8 MPa a nesmí přesáhnout hodnotu 1,2 MPa. Doba zavodnění požárního vodovodu včetně dosažení požadovaného tlaku musí být stanovena v bezpečnostní dokumentaci. Doba dosažení požadovaného přetlaku nesmí přesáhnout 240 sec od identifikace požáru dle [3] odstavce 13.4.8.
- Požadovaná jmenovitá světlost potrubí požárního vodovodu je DN 200, minimálně v odůvodněných případech DN 150. Potrubí požárního vodovodu musí být provedeno z výrobků třídy reakce na oheň A1. Z jiných materiálů může být potrubí provedeno, pokud se projektovým řešením prokáže, že nedojde k poškození potrubí vlivem požáru po dobu 120 minut. Použití výrobků třídy reakce na oheň F je zakázáno dle [3] odstavce 13.4.3.
- V tunelových propojkách musí být instalováno nezavodněné požární potrubí DN 80 umožňující propojení obou tunelových trub. Potrubí musí být v tunelové troubě ukončeno ventilem dle [3] odstavce 13.4.4.
- Pro tunely do délky 1 000 m se požaduje pro vedení hasebního zásahu ze dvou stran zajistit průtok nejméně 2 x 15 l/s a zásoba vody musí pokrýt potřebu požární vody na dobu 60 minut dle [3] odstavce 13.4.5.

j) ZÁSAHOVÉ CESTY

j.1 Vnitřní zásahové cesty

- Vnitřní zásahová cesta nebude řešena dle [1] odstavce 12.5.1 → objekt je menší než 25 m a lze vést zásah z vnější strany objektu.

j.2 Vnější zásahové cesty

- Vnější zásahovou cestou bude schodiště na severní straně tunelu a na střechu objektu technologických prostor se lze dostat z jižní strany.

j.3 Přístupové komunikace, nástupní plochy

- U portálů tunelu se zřizují zpevněné nástupní plochy pro nástup a soustředění sil a prostředků složek IZS dle [3] odstavce 11.9.1.
- Nástupní plochy dle [3] odstavce 11.9.2 musí:
 - být odvodněny a zpevněny a navazovat na příjezdovou komunikaci,
 - mít šířku minimálně 6,5 m,
 - mít únosnost na jednu nápravu 100 kN,
 - být ve sklonu v jednom směru maximálně 5 % a ve druhém maximálně 2 %,
 - mít celkovou plochu pro jeden portál minimálně 500 m²,
 - být umístěny mimo oblast předpokládaného zakouření na portálech tunelu,
 - být označeny dopravní značkou „Zákaz stání“ s dodatkovou tabulkou „Nástupní plocha složek IZS“.
- Přístupová komunikace pro příjezd zásahového vozidla je čtyřpruhová silniční komunikace z východní i západní strany tunelu. Šířka komunikace je 14 m.
- Možnost otáčení zásahového vozidla je na křižovatkách u obou portálů tunelu.

Při rekonstrukci bylo počítáno s nástupními plochami u západního i východního portálu – nenastal žádný rozdíl oproti dnešním normám.

k) PŘENOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE

- P03.01/P01 – kabelový prostor 3.PP + kabelový kanál

$$n_r = 0,15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0,15 \cdot \sqrt{138,3 \cdot 0,8 \cdot 1} = 1,4$$

$$n_{HJ} = 6 \cdot n_r = 6 \cdot 1,4 = 8,5 \text{ (9)}$$

→ 1xPHP 144B CO₂

HJ1 = 9 → 1PHP VYHOVUJE

- PHP je umístěn za dveřmi u vstupu do místnosti kabelového kanálu

- P02.02/P03 – technologická místnost – velín, komunikační prostor se sociálním zařízením, příruční sklady, dílna

$$n_r = 0,15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0,15 \cdot \sqrt{81,8 \cdot 1,01 \cdot 1} = 1,36$$

$$n_{HJ} = 6 \cdot n_r = 6 \cdot 1,36 = 8,2 \text{ (9)}$$

→ 1xPHP 27 A práškový

HJ1 = 9 → 1PHP VYHOVUJE

- PHP je umístěn u kuchyňského koutu

- P02.03 – rozvodna NN 2.PP

$$n_r = 0,15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0,15 \cdot \sqrt{16,4 \cdot 0,9 \cdot 1} = 0,58$$

$$n_{HJ} = 6 \cdot n_r = 6 \cdot 0,58 = 3,5 \text{ (4)}$$

→ 2xPHP 55B CO₂

HJ1 = 4 → 1PHP VYHOVUJE

- PHP je umístěn za dveřmi u vstupu do místnosti

- P02.04 – rozvodna VN + stanoviště transformátorů

$$n_r = 0,15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0,15 \cdot \sqrt{54 \cdot 1,1 \cdot 1} = 0,49$$

$$n_{HJ} = 6 \cdot n_r = 6 \cdot 0,49 = 2,92 \text{ (3)}$$

→ 1xPHP 55B CO₂

HJ1 = 3 → 1PHP VYHOVUJE

- PHP je umístěn za dveřmi u vstupu do místnosti

- P01.01 – oblastí dopravní řídicí ústředna v 1.PP

$$n_r = 0,15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0,15 \cdot \sqrt{9,6 \cdot 1,2 \cdot 1} = 0,49$$

$$n_{HJ} = 6 \cdot n_r = 6 \cdot 0,49 = 2,92 \text{ (3)}$$

→ 1xPHP 55B CO₂

HJ1 = 3 → 1PHP VYHOVUJE

- PHP je umístěn za dveřmi u vstupu do místnosti

- P02.05 – tunelové tubusy

- SOS kabiny musí být vybaveny 2 ks přenosných hasicích přístrojů práškových s minimální hasicí schopností 34 A dle [3] odstavce 13.5.1

- Všechny hasicí přístroje jsou na dobře viditelném místě, popř. jsou viditelně označeny a výška rukojeti je maximálně 1,5 m nad podlahou.

Tabulka 5 - Přehled původních a nových přenosných hasicích přístrojů

PŘENOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE		
	Původní PHP	Nové PÚ
PÚ č. 1	Celkem 6 ks (6 kg) PHP - práškové a sněhové + 4 ks (10kg) PHP v SOS skříních	kabelový prostor + kabelový kanál v 1.PP - 3.PP: 1xPHP 144 B CO ₂
PÚ č. 2		technologická místnost + sociální zařízení + příruční sklady a dílna: 1xPHP 27 A práškový
PÚ č. 3		rozvodna NN v 2.PP: 2xPHP 55 B CO ₂
PÚ č. 4		rozvodna VN + stanoviště transformátorů: 1xPHP 55 B CO ₂
PÚ č. 5		oblastní dopravní řídicí ústředna v 1.PP: 1xPHP 55 B CO ₂
PÚ č. 6		tunelový tubus - SOS kabiny - 16x PHP 34 A práškový

Původně se v objektu TAT nacházely pouze 3 hasicí přístroje. Po rekonstrukci se počet přístrojů zvýšil na 6 ks PHP v technologických prostorách a 4 ks v SOS skříních. Podle dnešních norem bude v tunelu instalováno celkem 21 PHP.

I) TECHNICKÁ VYBAVENÍ Z HLEDISKA POŽADAVKŮ NA POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

L1 Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie

- Hlavní zdroj elektrické energie pro objekt je veřejná rozvodná síť.
- Veškeré bezpečnostní systémy jsou napájeny ze dvou na sobě nezávislých zdrojů elektrické energie – druhým zdrojem je UPS. Jedná se o:
 - EPS
 - napájení SOS skříní
 - nouzové osvětlení a větrání
 - rádiové spojení
- Veškeré elektrické kabely ovládající požárně bezpečnostní zařízení – kabelové rozvody EPS budou provedeny dle ČSN IEC 60 331.
- Rovněž veškeré kabelové rozvody v objektu sloužící pro ovládání a monitorování bezpečnostních zařízení budou odpovídat ČSN IEC 60 331 s třídou funkčnosti P60 - P120.

- Kabelové trasy sloužící pro napájení a ovládání PBZ a jiných technologických či technických zařízení, které si svoji funkčnost musejí zachovat i při požáru, musí splňovat třídu funkčnosti kabelové trasy a požadavek na třídu reakce na oheň B2_{ca}, B2_{ca} s1, d0 dle [8] odstavce 4.2.3 tabulky 1.

m) STANOVENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA ZVÝŠENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ NEBO SNÍŽENÍ HOŘLAVOSTI STAVEBNÍCH HMOT

- V objektu není zvláštní požadavek na zvýšení PO stavebních konstrukcí ani požadavek na snížení hořlavosti stavebních hmot

n) POSOUZENÍ POŽADAVKŮ NA ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍMI ZAŘÍZENÍMI

- Za vyhrazené druhy požárně bezpečnostních zařízení se považují:
 - Elektrická požární signalizace
 - Zařízení dálkového přenosu
- Tunely delší než 300 m musí být vybaveny systémem EPS, který zajistí včasnou identifikaci požáru pomocí automatických, liniových a tlačítkových hlásičů požáru. Informace o vzniku požáru a o místě vzniku požáru (poplachový signál) musí být předána prostřednictvím ZDP na operační a informační středisko územně příslušného HZS kraje a prostřednictvím centrálního řídicího systému operátorovi provozovatele dle [3] odstavce 13.8.1.
- Požární úseky kabelových kanálů a prostorů musejí být vybaveny EPS kromě prostorů shora přístupných a prostorů, kde je jiné včasné zjištění požáru (např. videodohled) dle [8] odstavce 4.2.7.
- Návrh EPS se provede podle ČSN 73 0875, ČSN 34 2710 a příslušných právních předpisů 23 dle [3] odstavce 13.8.2.

- Dle [8] odstavce 4.5 musí být v objektu vypínací prvky CENTRAL a TOTAL STOP.
- Je doporučena instalace KTPO dle [8] odstavce 4.6.5.

EPS je v TAT při rekonstrukci navržena. V místě velínu je ústředna. Dopodrobna řešeno v samostatné dokumentaci (21x ionizační hlásič, 17x tlačítkový hlásič).

o) BEZPEČNOSTNÍ ZNAČENÍ

- V posuzovaném objektu budou rozmístěny tyto bezpečnostní tabulky dle [10]:
 - Označení směrů úniku
 - Hlavní uzávěr vody
 - Vypínač elektrické energie
 - Bezpečnostní štítek na dveřích
 - Označení PHP
 - Označení SOS kabin (navrhují se jako prosvětlené) + piktogramy (policie, lékař, odtah, tlačítka EPS, telefon)
 - Označení vstupů do tunelových propojek (navrhují se jako prosvětlené)

p) SHRNUTÍ

- Veškeré zásady, které jsou zde uvedeny musí být respektovány při zpracování jednotlivých projektových částí.
- Všechny požadavky na pravidelné kontroly PBZ budou na jednotlivých zařízeních prováděny v pravidelných lhůtách stanovených vyhláškou MVČR Č.246/2001 Sb.
- Všechny odolnosti stavebních konstrukcí budou doloženy platnými požárně klasifikačními osvědčeními, výsledky zkoušek, certifikáty, atd.

Příloha č. 2

Výkresová dokumentace

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Původní a nové rozdělení objektu do PÚ	9
Tabulka 2 - Původní a nové SPB	14
Tabulka 3 - Přehled výpočtu odstupových vzdáleností	25
Tabulka 4 - Porovnání původních a nových odběrných míst	27
Tabulka 5 - Přehled původních a nových přenosných hasicích přístrojů	31