

**TUSAN s.r.o.****požární ochrana, bezpečnost práce, obchodní činnost, servis protipožárního vybavení**

Bohumila Hájka 185, 267 01 Králův Dvůr – Popovice, IČ: 25645595, DIČ: CZ25645595

tel: +420 311 637 448, www.tusan.cz

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

STAVBA: Stavební úprava hlavního
přepojovače**MÍSTO
STAVBY:** Vinohradská 1409/12
Praha 2
č. parc. 490
k.ú. Vinohrady**INVESTOR:** ČESKÝ ROZHLAS
Vinohradská 1409/15
Balbínova 1409/17
Vinohradská 1409/12 110 00**STUPEŇ PD:** Dokumentace pro stavební
řízení**VYPRACOVAL:** Jaroslav Koláček, AT PBS**Z. Č.:** 205/TU/2024**DATUM:** 12/2024

1 ÚVOD

Předmětem požárně bezpečnostního řešení je projektová dokumentace na rozšíření kapacity hlavního přepojovače, který je umístěný v 7.NP (6. patře). Pro tento záměr budou využity tři kanceláře, které jsou umístěné zrcadlově přes chodbu, proti stávajícímu přepojovači a část veřejné chodby.

Úprava bude spočívat ve sloučení dvou kanceláří vybouráním dělicí nenosné konstrukce, touto úpravou vznikne hlavní prostor, ve kterém budou umístěny nové technologické stojany ve dvou řadách v celkovém počtu 12 kusů. Z třetí kanceláře bude paralelní dispečink 2, kde se předpokládá, že budou pracovat dva operátoři.

Pro informační (datové) propojení (kabely) mezi stávajícím přepojovačem a novým bude sloužit zvýšená podlaha. Tato podlaha bude ve stejné výškové úrovni jako stávající zvýšená podlaha ve stávajícím přepojovači. To znamená, že bude třeba zvýšit podlahu i na veřejné chodbě.

2 ZPRACOVATELÉ

2.1 HLAVNÍ PROJEKTANT

Q-PROJEKT
Bohuslava ze Švamberka 8/1229
140 00, Praha 4

2.2 ZPRACOVATEL POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ

TUSAN s.r.o.
Bohumila Hájka 185, 267 01, Králův Dvůr – Popovice, Česká republika
www.tusan.cz

3 SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

3.1 PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Stavební projektová dokumentace s datem zpracování 07/2024 dodaná hlavním projektantem.

3.2 POUŽITÉ ČSN, PUBLIKACE, ZÁKONY, OSTATNÍ

- ČSN 73 0802 ed.2 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0810+Z1 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0818 + Z1 - Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami
- ČSN 73 0821 ed.2 - Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí
- ČSN 73 0875 - Požární bezpečnost staveb – Stanovené podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení
- ČSN 73 0873 - Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
- ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
- ČSN 06 1008 - Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 01 3495 - Výkresy ve stavebnictví – výkresy požární bezpečnosti staveb
- vyhláška MV č. 246/2001 Sb.
- zákon č. 183/2006 Sb.
- Vyhláška MV č.23/2008 Sb. ve znění z 27.9.2011
- Vyhláška MV č. 460/2021 Sb.
- Zákon č. 133/1985 Sb. ve znění z 1.12.2021
- Publikace PAVUS „Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů“ – Roman Zoufal a kolektiv

3.3 POUŽÍVANÉ ZKRATKY, TERMÍNY A DEFINICE

Hořlavé látky – jsou látky tuhého, kapalného nebo plynného skupenství, které jsou schopny (bez ohledu na způsob zapálení) uvolňovat při požáru teplo.

Nehořlavé stavební výrobky – jsou výrobky třídy reakce na oheň A1 až A2 dle ČSN EN 13 501-1+A2, které ani při požáru neuvolňují teplo, popř. množství uvolněného tepla je zanedbatelné.

Hořlavé stavební výrobky – jsou výrobky třídy reakce na oheň B až F ČSN EN 13 501-1+A2, které při požáru mohou uvolňovat teplo, šířit požár apod. (toto označení se netýká třídění konstrukčních částí).

TRNO– třída reakce na oheň (A1, A2, B, C, D, E, F)

4 POPIS OBJEKTU

4.1 POPIS ŘEŠENÍ

Nosné stěny jsou z příznaného železobetonu tloušťky 200 mm dělicí konstrukce jsou z plynobetonu. Nové konstrukce budou ze sádkartonu s příslušnou požární odolností.

Nová zvýšená podlaha bude na stavitelných nožičkách a v rastru 600/600 mm o výšce 300 mm (výška dutiny 250 mm + 36 mm tl. desky). Bude antistatická, desky (šablony) budou vyrobeny na bázi síranu vápenatého tloušťky 36 mm a bude mít hostnost pro nový záměr. Povrch bude, PVC pro komerční prostory.

Pro přístup ke stávajícímu serveru do místnosti číslo 7.05 bude třeba vytvořit nové vyrovnávací schodiště, které bude po jedné straně opatřeno jednoduchým kovovým zábradlím. Obdobně bude řešeno schodiště v rámci místnosti 7.02.

Do dvou oken bude v místnostech 7.01 a 7.06 budou integrovány ventilační žaluzie, které se v případě „zaplavování“ těchto prostor hasicím plynem otevře. Vše bude propojeno s EPS objektu. Plochy těchto žaluzií vycházejí z přesného výpočtu PHZ.

V exteriéru (na přilehlé terase) budou osazeny dvě venkovní klimatizační jednotky. Pod ně bude položen společný prefabrikovaný základ, do kterého budou kotveny. Tento základ bude volně položen na stávající konstrukci podlahy terasy přes antivibrační podložku, která zajistí odclonění přenosu vibrací od zařízení do konstrukce stavby.

V nové technologické místnosti bude osazeno 12 TECHNOLOGICKÝCH STOJANŮ o rozměrech 800/1000/2000 mm v perforovaném provedení s prosklenými dveřmi ve dvou řadách, tak aby mezi nimi vznikla ulička v šířce 1200 mm, která je dostatečná pro manipulaci s osazováním jednotlivých racků. Ulička je oddělená v horní části nad boxy a na začátku a na konci uličky volně visící průsvitnou folii, která vytvoří oddělenou část od ostatního prostoru. Z hlediska klimatizace je tato ulička braná jako chlazená a dvě postranní, které vzniknou, jako teplé více viz oddíl 1.7 klimatizace. Dále pak o doplnění silnoproudých, slaboproudých rozvodů, osazení nové klimatizační soustavy a opatření daných prostor speciálním plynovým hasicím systémem.

Ze stávajících slaboproudých rozvodů bude třeba upravit EPS čidla do nových pozic nebo doplnit o nové. Na chodbě bude doplněna nová kamera. Veškeré výstupy z nových zařízení budou propojeny do stávajících systémů řídicího centra objektu.

Zař. č. 1 - Větrání

Pro větrání přepojovače se využije stávající vzduchotechnické centrální zařízení pracující s upraveným vzduchem (filtrace, regulace teploty) v množství 120 m³/hod. (t. j. při dvou pracovnících 60 m³/hod./osoba v občasně obsluze zařízení). Výměna větracího vzduchu při uvedeném množství je 1x/hod. Potrubní rozvody větracího vzduchu musí být osazeny požárními klapkami zavíranými signálem od EPS.

Zař. č. 2 - Hašení plynem

V případě požáru bude na základě signálu od EPS provedeno hašení inertním plynem m. č. 7.01, 7.06 – toto je řešeno v oddíle 1.8 speciální plynový hasicí systém. Ve vzduchotechnických rozvodech pak musí být zajištěno zavření požárních klapek stávajících i nově doinstalovaných.

Zař. č. 3 - Chlazení

Pro m. č. 7.06 přepojovač č. 2 je navrhován split systém chlazení s vnitřní kanálovou jednotkou vysokotlakovou s chladicím výkonem až 25 kW. Venkovní jednotka systému je umístěna rovněž v 6. patře na terase. Tento systém bude realizován dvakrát (jednou jako 100% rezerva). Venkovní a vnitřní jednotka je propojena potrubím chladiwa a komunikačním kabelem

5 KONCEPCE ŘEŠENÍ A ZATŘÍDĚNÍ STAVBY Z HLEDISKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

5.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY Z HLEDISKA ŘEŠENÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Navrhované stavební úpravy se posoudí v souladu ČSN 73 0802, ČSN 73 0843 ed. 2, ČSN 07 8304, ČSN 73 0810 a dále v potřebném rozsahu dle navazujících norem souboru norem požární bezpečnosti.

Nová technická místnost přepojovače musí v souladu s čl. 5.1 e) ČSN 73 0843 ed. 2 tvořit samostatný požární úsek. Spojení do jednoho požárního úseku se stávajícím přepojovačem se nenavrhuje, z důvodu zajištění snížení nepříznivých dopadů v případě požáru a zajištění provozu.

5.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

- konstrukční systém – nehořlavý dle čl. 7.2.8 a) ČSN 73 0802 (nosné i požárně dělící konstrukční části objektu jsou druhu DP1)
- Předmětné prostory se nacházejí v 7.NP přičemž nad tímto podlažím je ještě jedno užitné podlaží. Na základě sdělení projekční kanceláře je výšková poloha podlahy 8.NP cca 26,0m, podlahy 7.NP 23,0 m.

5.3 TŘÍDA VYUŽITÍ STAVBY – KATEGORIE STAVBY

Podle § 39 odst. 2 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zákona č. 415/2021 Sb. byla vydána vyhláška MV č. 460/2021 Sb. o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva a předmětná stavba se začleňuje:

Dle §5 odst. 3)-b) = 2. třída využití, v objektu se může nacházet veřejnost, ale nejsou zde prostor pro bydlení ani ubytování.

Dle §8 = stavba kategorie II., počet osob v dotčení části objektu je 200 (Římska 13 a celkově s Vinohradskou 12 není větší než 1000).

5.3.1 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

EPS (c₁) – požární úsek nové technické místnosti musí být vybaven EPS, navrhuje se úpravy v souladu s novým dispozičním řešením.

SHZ (c₃) – požární úsek nové technické místnosti bude vybaven plynovým hasicím zařízením, které musí být provedeno v souladu s čl. ČSN EN 15004-1 až ČSN 15004-10.

ZOKT (c₄) – požární úsek nové technické místnosti nebude vybaven požárním odvětráním.

Evakuační rozhlas / sirény – v dotčeném prostoru jsou instalovány sirény pro vyhlášení požárního poplachu.

6 DĚLENÍ ŘEŠENÉ STAVBY DO POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ

Nová technická místnost přepojovače musí v souladu s čl. 5.1 e) ČSN 73 0843 ed. 2 tvořit samostatný požární úsek. Je navržen požární úsek N7.1.

Dutina pod zvýšenou podlahou nebude řešena jako samostatný požární úsek v souladu s čl. 5.8.1 ab) ČSN 73 0810 – svislá vzdálenost měřená mezi žlb. stropem a spodní plochou desky zvýšené podlahy je dle projektu max. 250 mm. Zdvojená podlaha je navržena z nosné ocelové/hliníkové konstrukce a desky jsou navrženy nehořlavé = TRNO A1,A2 a nezapočítají se tedy do p_s.

Součástí chráněného požární úseku mohou být i tlakové lahve plynového stabilního hasicího zařízení v souladu s čl. 7.8 ČSN 07 8304. Jsou navrženy max. 3 tlakové lahve o objemu do 50 l. Všechny použité tlakové nádoby musí být vybaveny tlakovou pojistkou proti výbuchu vnitřní přetlakem. Prostor nad vstupními dveřmi do místnosti a vnitřní prostor místnosti s nádobami musí být vybaven výstražným systémem indikujícím případný pokles tlaku v nádobách s hasivem nebo únik hasiva.

Prostor, v němž jsou umístěny nádoby stabilních hasicích zařízení, musí být chráněn zařízením pro snížení tlaku, které v případě úniku hasiva zamezí destrukci konstrukcí vlivem zvýšení tlaku v prostoru – je navrženo instalací klapy do obvodové stěny. Tlakové nádoby musí být zabezpečeny proti pádu.

Před talkovými nádobami musí být volný prostor šířky min. 1,0 m dále musí být zajištěn volný prostor bez překážek v šířce 1,0 m až na východ z místnosti.

Zdroje tepla s teplotou větší než 50°C musí být v minimální vzdálenosti 1,0 m od tlakových lahví. Stěna za nádobami + 100 mm do boku od krajní lahve nesmí mít elektrické zásuvky, rozváděče, nesmí zde být volně vedeny kabely, hadice apod. Na dveřích do místnosti, nebo vedle těchto dveří musí být umístěny bezpečnostní tabulky se symbolem nádoby dle ČSN 01 8014, které dále budou doplněny počtem lahví. Značení musí odpovídat příloze A.2 ČSN 07 8304.

7 STANOVENÍ POŽÁRNÍHO RIZIKA A STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

POŽÁRNÍ ÚSEK: N7.1 - rozvodna přepojovače

Požární výška h [m] = 26,00
 Výšková poloha h_p [m] = 23,00
 Konstruktivní systém : Nehořlavý (DP1, čl. 7.2.8.a)
 Umístění požárního úseku: nadzemní podlaží
 Počet podlaží úseku z = 1
 Nejníže umístěné podlaží = 7
 Nejvýše umístěné podlaží = 7
 Počet užitných podlaží = 1

Parametry místností v požárním úseku:

č.m.	č.p.	Účel	S [m ²]	pn [kg.m ⁻²]	pol. A.1	an	ps [kg.m ⁻²]
7.01	7	dispečink 2 - nový	19,9	40,0	01.01	1,00	0,0
7.06	7	rozvaděčový sál - př	40,3	50,0	12.01.04	1,10	0,0

POŽÁRNÍ RIZIKO

S [m²] = 60,18
 S_o [m²] = 0,00
 h_o [m] = 0,00
 h_s [m] = 2,50
 S_m [m²] = 40,28
 p [kg.m⁻²] = 46,69
 a_n = 1,072
 a = 1,072
 b = 1,391
 c = 0,500

Použitý součinitel podle čl. 6.6.1:

c) SSHZ (součinitel c_3). Snižující koeficient lze použít v souladu s čl. 11.2 + 11.3 ČSN 73 0810.

Využití součinitele c podle čl. 6.6.2

- a) ke snížení požárního rizika v rovnici (1) čl. 6.2.1;
- b) ke zvětšení mezních rozměrů požárního úseku (7.3.4 bod c))
- c) ke zvětšení mezních délek nechráněných únikových cest úseku (9.10.3 a))

Třída rizika SSHZ podle čl. 6.6.6.1 = OH1

p_v [kg.m⁻²] = $p \cdot a \cdot b \cdot c$ = 34,81

Stupeň požární bezpečnosti (čl. 7.2) = IV.

8 STANOVENÍ A POSOUZENÍ MEZNÍ PLOCHY POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ

Velikost požárního úseku N7.1 nepřekračuje mezní hodnoty stanovené v ČSN 73 0802.

9 POŽÁRNÍ ODOLNOST STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Požární odolnost stavebních konstrukcí je stanovena z hodnot dle tabulky 12 ČSN 73 0802 a dle ustanovení ČSN 73 0810. Dále jsou zapracovány požadavky vyhlášky MV č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb. **Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí jsou popsány v grafické příloze. Požární odolnost konstrukcí mezi požárním úsek vábeným SHZ a sousedními úseky bez tohoto zařízení se stanovuje podle SPB těchto úseků v souladu s čl. 11.1.3 ČSN 73 0810.**

9.1 POŽÁRNÍ STĚNY, STROPY

Požadovaná požární odolnost REI/EI 60 DP1.

Stávající železobetonové stěny v tl. 200 mm s krytím výztuže min. 20 mm – REI 120 DP1 (dle tab. 2.3 publikace Pavus). POZN.: Nadpraží je součástí ŽB monolitické stěny.

Nové SDK konstrukce musí být provedeny v takové skladě dle příslušného technického katalogu výrobce, aby vykazovali požadovanou odolnost EI 60 DP1. Stávající SDK konstrukce se musí upravit na požadovanou odolnost. Průkaz vlastností sádkokartonových stěnových konstrukcí - požární odolnost a druh konstrukční části, tzn. EI 60 DP3 se prokáže před uvedením stavby do užívání prostřednictvím dokladů uvedených v § 46 odst. 5 vyhlášky o požární prevenci.

ŽB monolitické stropní desky v tl. 250 mm, křížem armované, s krytím hlavní tahové výztuže min. 20 mm – REI 90 DP1 (dle tab. 2.6 publikace Pavus).

9.2 POŽÁRNÍ UZÁVĚRY

- požadovaná požární odolnost dveří musí vykazovat požární odolnost EW 30 DP3. Dveře musí být vybaveny samozavírači z důvodu instalace plynového SHZ. Požární uzávěry, u kterých je požadovaná požární odolnost, budou osazeny uzávěry s prokázanou požární odolností do typové záručně. V požárních uzávěrech nesmí být průvětrníky ani jiné otvory!! K uvedení objektu do užívání bude doložen doklad o montáži uzávěrů dle § 6 a 10 vyhlášky MV č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

POZOR: za součást požárního uzávěru se považuje i dveřní nadsvětlík, popř. část příčky (pevná část vedle dveří), pokud plocha těchto konstrukcí není větší než 1,5násobek plochy otevíravého požárního uzávěru, nejvýše však 6 m². Pokud by plocha pevného prosklení byla větší, než je výše uvedeny limit, pak by část plochy nesplňující tyto požadavky musela splňovat požadavky kladené na stěnové konstrukce.

Samo zavírače nejsou vyžadovány na těchto požárních uzávěrech:

- Technických místností bez trvalé obsluhy = strojovny VZT, rozvodny, trať, DA
- Na pasivních křídlech dvoukřídlých dveří, které se otevírají pouze výjimečně (méně než jednou měsíčně), neslouží k evakuaci, mají blokové pasivní křídlo zástrčí, dveře neústí do CHÚC
- Na požárních dvířkách do IŠ, elektrických rozvaděčů

9.3 OBVODOVÉ STĚNY

Na styku požární stěny/stropu s obvodovou stěnou musí být v obvodové stěně dodrženy svislé a vodorovné požární pásy šířky min. 900 mm. Požární odolnost EI 45 DP1 u nenosných konstrukcí a REI 60 DP1 u nosných konstrukcí.

9.4 STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Střešní plášť v místě osazení dvou nových venkovních jednotek pro vnitřní klimatizační zařízení musí splňovat klasifikaci B_{roof}3 do vzdálenosti min. 1,4 m. Na stávajícím střešním plášti je realizovaná terasa z dřevěných kazet. Tyto dřevěné kazety musí být odstraněny a pokud střešní plášť nesplňuje uvedenou klasifikaci, tak musí být chráněn položeným betonových dlaždic.

10 ZHODNOCENÍ STAVEBNÍCH HMOT A POVRCHOVÝCH ÚPRAV

Nejsou navrženy hořlavé úpravy stěn ani stropu. Zdvojená podlaha je navržena z nosné ocelové/hliníkové konstrukce a desky jsou navrženy nehořlavé = TRNO A1,A2.

Protihluková stěna výšky 1,8 m, která bude postavena na terase kolem venkovních jednotek klimatizace, musí být provedena z nehořlavých materiálů = TRNO A1,A2 včetně vstupních dveří. Prostor jednotek nebude zastřešen.

11 NÁVRH A ZHODNOCENÍ ÚNIKOVÝCH CEST

U požárních úseků, které tvoří jedna či dvě místnosti je vždy začátek únikové cesty až na ose vstupních dveří. U posuzovaného požárního úseku N7.1 je splněna podmínka čl. 9.10.2 ČSN 73 0802 a začátek únikové cesty je na vstupních dveřích. Nehráněná úniková cesta a její délka, šířka je shodná se stávajícím stavem a považuje se nadále za vyhovující.

11.1 OSVĚTLENÍ A OZNAČENÍ ÚNIKOVÝCH CEST

- V dotčeném prostoru a na navazující chodbě musí být instalováno nouzové únikové osvětlení. Osvětlení musí zajistit min. 1lx v ose cesty a 0,5lux od osy na každou stranu viz ČSN EN 1838. Svítidla se navrhuje s vestavěným provozním záložním zdrojem s dobou funkčnosti 60 minut, nebo mohou být napojena funkční trasou s odolností min. P30-R na stávající zálohové požární rozvody.
- Směry úniku musí být označeny dle ČSN ISO 3864-1 všude, kde východ na volné prostranství není přímo viditelný. Značení směru úniku musí být tedy provedeno značkami s piktogramy, s vnitřním zdrojem světla nebo lze i vnějším zdrojem světla.

Směry úniku musí být vyznačeny všude, kde východ na volné prostranství není přímo viditelný. Značení směru úniku musí být tedy provedeno značkami s piktogramy (fotoluminiscenční), které budou nasvětleny elektrickým osvětlením.

- Bezpečnostní značky musí svým provedením vyhovovat ČSN ISO 3864-1 a také nařízení vlády č. 375/2017 Sb. Rozmístění značek musí respektovat zásadu viditelnosti od značky ke značce a také dohledové vzdálenosti dle velikosti značek (ropoznatelnost značky).
- Rozměr značky lze vybrat podle největší vzdálenosti, ze které je značka ještě rozpoznatelná v souladu s ČSN ISO 3864:

Referenční velikosti značek od výrobce EVERLUX

- 100 x 200 mm – vzdálenost rozpoznatelnosti 6 m
- 150 x 200 mm – vzdálenost rozpoznatelnosti 13 m
- 150 x 300 mm – vzdálenost rozpoznatelnosti 13 m
- 200 x 200 mm – vzdálenost rozpoznatelnosti 18 m
- 200 x 300 mm – vzdálenost rozpoznatelnosti 28 m

11.2 ZAŘÍZENÍ PRO VYHLÁŠENÍ EVAKUACE

Stávající – jedná se o sirény. V řešeném požárním úseku N7.1 musí být siréna doplněna, pokud se zde nenachází.

12 ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMA

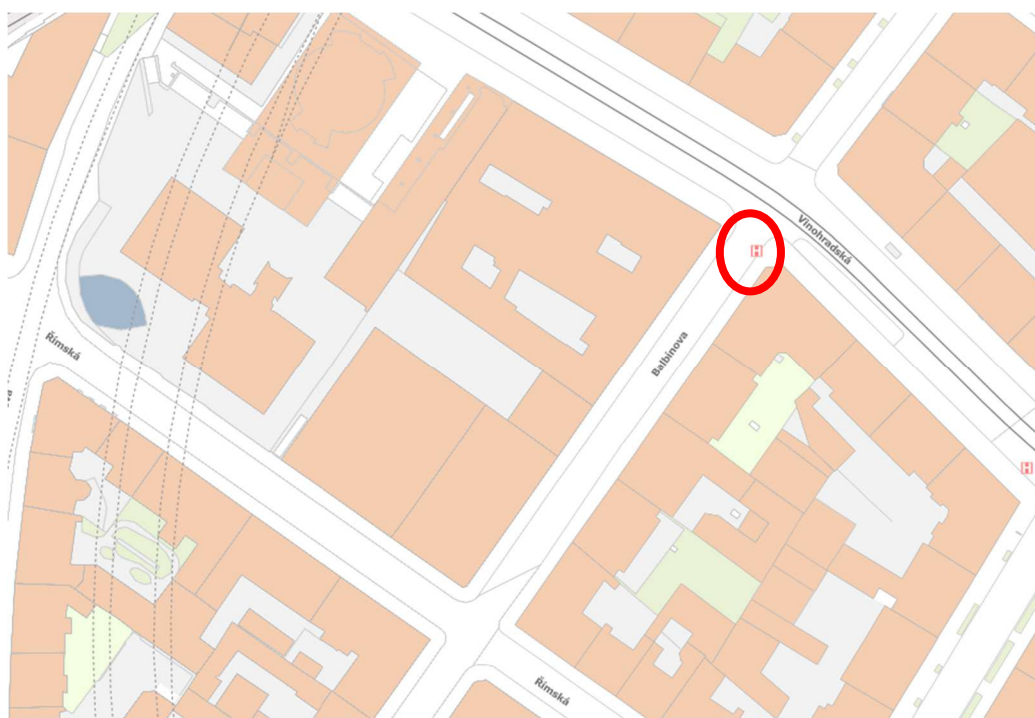
Odstupové vzdálenosti se neřeší, požární úsek N7.1 nemá požárně otevřené plochy z důvodu instalace PHZ v souladu s čl. 8.4.6 c) + 11.1.4 ČSN 73 0810.

Od venkovních jednotek klimatizačního zařízení je stanovena požárně nebezpečný prostor obdobně jako pro OTZ. Výška požárně otevřené plochy je zvětšena o 1,5 m. Odstupová vzdálenost zasahuje pouze na střešní terasu. Úprava střešního pláště v PNP je uvedena výše v textu (zhodnocení střešního pláště).

p _v [kg.m-2]	l [m]	h _u [KW.m-2]	I	k ₂	k ₃	p _o [%]	d [m]
10	1,1	3,50	46	1,29	1,87	100	1,14

13 POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ POŽÁRNÍ VODY

Pro požární úsek N7.1 nemusí být zřízeno vnitřní odběrní místo požární vody v souladu s čl. 4.4 b)-1) ČSN 73 0873. Vnější odběrní místa jsou zajištěna stávajícími hydrantem na řádu DN 300 v ulici Vinohradská.



14 POŽADAVKY NA PROVEDENÍ PROTIPOŽÁRNÍHO ZÁSAHU

Posuzovaný požární úsek N7.1 nevyžaduje zřízení nových zásahových cest, ani nástupních ploch. Příjezd k objektu se též nemění.

15 STANOVENÍ POČTU A DRUHŮ HASICÍCH PŘÍSTROJŮ

Požární úsek	Počet HP	Druh HP / hasební schopnost	Umístění HP
N7.1	1	CO ₂ 5kg 55B	7.06

Požadavky na hasicí přístroje:

- Použije-li se HP s menší náplní hasební látky, musí se zvýšit jejich počet tak, aby výsledná kapacita byla shodná.
- HP se umísťují na svislých stavebních konstrukcích tak, aby rukojeť přístroje byla max. 1,5 m nad podlahou na přístupném a dobře viditelném místě. Hasicí přístroje umístěné na podlaze nebo na jiné vodorovné stavební konstrukci musí být vhodným způsobem zajištěny proti pádu.
- Ruční hasicí přístroje musí splňovat požadavky ČSN EN 3-7 + A1 zejména se musí jednat o typ schválený k používání v ČR a s platnou kontrolou provozuschopnosti, která se provádí 1x ročně pokud není stanoveno jinak.

16 POŽADAVKY NA TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ STAVBY

16.1 ELEKTROINSTALACE

16.1.1 POŽADAVKY NA VODIČE A KABELY NESLOUŽÍCÍ PRO NAPÁJENÍ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍCH ZAŘÍZENÍ

Elektroinstalace musí být instalována v provedení do daného prostředí na základě protokolu o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. Správnost provedení elektroinstalace bude dokladována revizní zprávou elektro, která musí být zpracována před započítáním užívání stavby nebo i pouze části stavby. Nově instalované volně vedené vodiče splňovat nejméně třídu reakce na oheň B_{2ca}s1d1.

16.1.2 POŽADAVKY NA VODIČE, KABELY A NAPÁJENÍ SLOUŽÍCÍ PRO POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

Typ zařízení	Doba požadované funkčnosti	Specifikace napájení	Doba požadované funkčnosti a parametry trasy
Vnitřní chladicí jednotka + VZT jednotka větrající dotečený PÚ N7.1 – vypnutí při požáru trasa od EPS k napájecímu rozvaděči	30 minut	ztrátou napětí	kabel B _{2ca} s1,d1,a1 kabel funkční při požáru P30-R
Uzavření požárních klappek	30 minut	ztrátou napětí	kabel B _{2ca} s1,d1,a1 kabel funkční při požáru P30-R
Otevření přetlakové klapky	30 minut	Běžná síť + CBS	kabel B _{2ca} s1,d1,a1 kabel funkční při požáru P30-R
Sirény	30 minut	Běžná síť + CBS	kabel B _{2ca} s1,d1,a1 kabel funkční při požáru P30-R
Běžné hlásičové linky EPS	-	-	kabel B _{2ca} s1,d1,a1

Kabelové trasy musí vyhovovat předepsaným požadavkům spojitě od ovládacího či napájecího zařízení až po vlastní zařízení. Nosné a podpůrné konstrukce kabelové trasy musí též vykazovat funkčnost po dobu rovnající se nejvyšší třídě funkčnosti kabelů a vodičů v ní vedené. Funkčnost kabelové trasy se stanovuje v souladu s ČSN 73 0895.

16.2 VZDUCHOTECHNIKA

16.2.1 POŽADAVKY NA ROZVODY VZT

VZT musí být provedena dle ČSN 73 0872;

- Chráněné VZT potrubí musí být z potrubí třídy reakce na oheň A1, A2
- VZT potrubí bude vyrobeno a namontováno tak, aby po dobu požadované požární odolnosti se nezřítlo a nepoškodilo souvisící konstrukce s nosnou či požárně dělicí funkcí;
- Prostupy VZT potrubí požárně dělicími konstrukcemi požárních úseků budou opatřeny požárními klapkami, kromě případů, kdy:
 - Průřez prostupujícího potrubí má plochu nejvýše 40 000 mm² a jednotlivé prostupy nemají ve svém souhrnu plochu větší než 1/100 plochy požárně dělicí konstrukce, kterou VZT potrubí prostupují. Vzájemná vzdálenost prostupů musí být nejméně 500 mm.
 - I když nejsou požadovány požární klapky, musí být potrubí při prostupu požárně dělicí konstrukcí, popřípadě střešním pláštěm z nehořlavých hmot do vzdálenosti 500 mm na každou stranu od líce požárně dělicí konstrukce a v této vzdálenosti nesmí být osazeny
 - žádné vyústky na tomto potrubí.
- Potrubí v posuzovaném požárním úseku je v celé délce chráněné i v místě prostupy požárně dělicí konstrukcí, **pokud tuto ochranu neposkytuje sama požárně dělicí konstrukce;**
- VZT zařízení, u kterých může dojít k jejich přehřátí apod., musí být samočinně vypínatelná v okamžiku dosažení kritického stavu s cílem zabránění vzniku požáru;
- VZT zařízení musí být chráněno před účinky statické elektřiny v souladu s ČSN 33 2030;
- Vzduchotechnické potrubí nacházející se nad střešním pláštěm, musí být z hmot třídy reakce na oheň A1, A2 v minimální vzdálenosti 0,5 m, pokud není střešní plášť s klasifikací B_{roof}t3.

Dle čl. 9.2.4 ČSN 730810 a také podle ČSN 73 0810 musí být požární klapky ovládány (uzavírány) EPS. Dále dle čl. 4.9.4 ČSN 730875 musí být toto ovládání pomocí EPS provedeno napřímo. Není dovoleno využívat jiné softwarem řízené systémy (např. systém MaR apod.) pro ovládání zařízení. Jiné řešení je možné pouze na základě studie spolehlivosti s průkazem, že ovládání zařízení přes jiný systém bude bezpečné a bude zajištěno i v případě požáru.

16.2.2 POŽADAVKY NA VYÚSTĚNÍ VZT POTRUBÍ – SÁNÍ/VÝFUK

Vyústění vzduchotechnického potrubí vně objektu musí být uspořádáno a umístěno takovým způsobem, aby jím nemohl být přenesen oheň a kouř mezi jednotlivými požárními úseky. Tento požadavek se vztahuje hlavně na souběh sacích a výfukových otvorů na severní fasádě.

- Otvory pro výfuk a sání z různých požárních úseků musí být od sebe vzdáleny minimálně 1,5 m, přičemž se doporučuje umístit výfuk výše než sání.
- Otvory pro výfuk vzduchu musí být vzdáleny nejméně 3,0 m od otvorů pro nasávání vzduchu pro nucené, nebo přetlakové větrání CHÚC.
- Otvory pro sání musí být vzdáleny 1,5 m vodorovně a 3,0 m svisle od požárně otevřených ploch v obvodových stěnách.
- Otvory pro výfuk musí být nejméně 1,5 m od východů z únikových cest na volné prostranství a od otvorů pro přirozené větrání chráněné únikové cesty.
- Otvory pro sání mohou být vyvedeny nad střešní plášť, i když slouží pro sání vzduchu, všechny VZT jednotky se musí vypínat od systému EPS.

16.2.3 POŽÁRNÍ ODOLNOST CHRÁNĚNÉHO POTRUBÍ A POŽÁRNÍCH KLAPEK

Nejnižší požadované hodnoty požárním odolnosti chráněného vzduchotechnického potrubí a požárních klapek stanoví následující tabulka:

Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Požární odolnost vzduchotechnického zařízení [min.]	EI 15	EI 15	EI 30	EI 30	EI 45	EI 60	EI 90

V posuzovaných PÚ nejsou předloženou projektovou dokumentací navrženy VZT rozvody, které by sloužily k rozvodu vzduchu o teplotě větší než 85°C. Motory v každé vzduchotechnické jednotce mají standardně instalovanou tepelnou pojistku, která chrání motor před přehřátím.

16.3 VYTÁPĚNÍ

16.3.1 BEZPEČNÁ VZDÁLENOST, UMÍSTĚNÍ TEPELNÉHO ZAŘÍZENÍ

Umístění tepelných spotřebičů ve vztahu k hořlavým stavebním výrobkům (třídy reakce na oheň B až F) musí odpovídat technické dokumentaci výrobce příslušného tepelného spotřebiče. Není-li bezpečná vzdálenost tepelného zařízení vyrobeného před účinností Vyhlášky MV č.23/2008 Sb. stanovena návodem výrobce, stanoví se tato vzdálenost podle přílohy č. 8 uvedené vyhlášky (§30, odstavec 10. Vyhlášky MV č.23/2008 Sb.) nebo podle ČSN 06 1008.

16.4 POŽADAVKY NA PROSTUPY POTRUBÍ ROZVODŮ ZTI, VZT, ELEKTROINSTALACE A POŽÁRNÍ DOTĚSNĚNÍ PROSTUPŮ

Prostupy instalací (vodovodů, kanalizací, plynovodů, vzduchovodů apod.), technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) apod. mají být navrhovány tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělícími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělící konstrukce. V dotahové části lze připustit záměnu nebo úpravu požárně dělící konstrukce, pokud nedojde k snížení požární odolnosti konstrukce.

Požární odolnost prostupu ve všech dále uvedených případech musí být shodná s požární odolností konstrukce, kterou prostupují.

Těsnění prostupů se provádí následovně:

- a) realizací požárně bezpečnostního zařízení – instalací výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky v souladu s ČSN EN 13 501-2+A1, nebo
- b) dotěsněním (např. dozděním, obetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, a to pouze pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi do CHÚC, požárních a evakuačních výtahů a jednak pouze v dále specifikovaných případech.

Podle bodu a) musí prostupy splňovat tyto mezní stavy:

- EI v požárně dělících konstrukcích EI, REI
- E v požárně dělících konstrukcích EW, REW

Typ ucpávky musí být zvolen podle druhu prostupujícího potrubí, jeho poloze, a především podle technického listu výrobce dané ucpávky.

Podle bodu b) lze postupovat pouze v následujících případech:

- A. jedná se o prostupy zděnou nebo betonovou konstrukcí (stěnou, stropem apod.) a jedná se maximálně o 3 potrubí s trvalou náplní vody nebo jinou nehořlavou kapalinou. Potrubí musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2 anebo může být i třídy reakce na oheň B až F, pokud vnější průměr potrubí není větší než 30 mm. Případné izolace potrubí v místě prostupů musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to s přesahem minimálně 500 mm na obě strany konstrukce.
- B. jedná se o jednotlivý průstup jednoho (samostatně vedeného) kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) s vnějším průměrem kabelu do 20 mm. takovýto průstup smí být nejen ve zděné nebo betonové, ale i v SDK nebo sendvičové konstrukci. tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou. Velikost průstupu musí být shodná s průměrem kabelu.
- C. podle bodu b) se samostatně posuzují prostupy, mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm.

SPÁRY:

Požadovaná požární odolnost těsnění, musí být shodná s požadovanou požární odolností konstrukce v níž se vyskytuje. Spárami se rozumí horizontální nebo vertikální šířky obvykle 10 mm až 40 mm. Požadavky na dotěsnění spár jsou ustanoveny čl. 6.3 ČSN 73 0810.

17 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

17.1 EPS

Dotčené prostory jsou vybaveny samočinnými hlásiči systému EPS. Z důvodu vytvoření nového stavebně odděleného prostoru musí být do tohoto prostoru instalován samočinný hlásič EPS.

Čidla EPS nemusí být instalována ve zdvojené podlaze (není navržena jako samostatný požární úsek dle čl. 5.8.1 a ČSN 73 0810). V souladu s čl. 4.2.6 ČSN 73 0875 musí být v podlaze dostatečně velké otvory, které umožní proudění kouře do prostoru nad podlahou, kde jsou na stropě čidla instalována. Vedle vstupních dveří musí být ve směru úniku z požárního úseku N7.1 instalován tlačítkový hlásič v souladu s čl. 4.3.3 ČSN 73 0875.

Do stávajících návazností systému EPS sousedních požárních úseků a nového požárního úseku N7.1 požárního úseku doplní tyto návaznosti: Předání stavů SHZ: 4x suchý kontakt (předpoplach, poplach, hasivo vypuštěno, porucha). Přivedení kabelu k ústředně SHZ. Vzduchotechnika, klimatizace a ostatní zařízení sloužící k výměně vzduchu musí být vypnuta před vypuštěním hasiva.

Systém EPS musí vyhlásit evakuaci pomocí sirény EPS. Vyhlášení poplachu je pouze úseků v dotčeném požárním úseku. Všeobecný požární poplach v objektu jako celku je vyhlášován až na základě průběhu prováděného požárního zásahu.

17.2 SHZ

Speciální hasicí plynový systém zajistí v případě požáru vytěsnění kyslíku z chráněného prostoru inertním plynem (dusíkem, argonem). Tomuto procesu se říká inertizace. Po případném hašení tímto způsobem nedochází k poškození elektricky vodivých zařízení ani jiných zařízení.

DUSÍK pracuje na principu snížení poměru kyslíku v chráněném prostoru tak, že se jeho hladina sníží na úroveň, při níž již nemůže hoření pokračovat, a současně zajišťuje, že koncentrace kyslíku v místnosti přitom zůstane bezpečná pro lidi. Přesto není vhodné přes tento prostor v případě požáru unikat.

Plyn DUSÍK se skladuje v nádobách o objemu 80 litrů a 140 litrů pod tlakem 200/300 bar, které jsou vyrobeny podle požadavků Směrnice pro přepravitelná tlaková zařízení (Transportable Pressure Equipment Directive – TPED). Technologie i-Flow byla vytvořena s cílem eliminovat ráz tlakové špičky při vypouštění plynu a zajistit pro potrubní systém, aby pracoval s nižšími tlaky. Její součástí jsou speciálně navržené ventily, jež vyrovnávají proudění plynu za účelem zpomalení jeho vypouštění do chráněného prostoru, snížení přetlakového efektu a tím i nároků na zajištění těsnosti prostoru a jeho ventilačního systému.

Chráněný prostor	Chráněný objem		Hasební koncentrace	
7.06	130,3 m ³			
45,7%				
Typ tl. lahve		Počet tl. lahví	Pracovní tlak	Počet trysek
140L		Max. 3	300 bar	4

Lahve jsou umístěny uvnitř chráněného prostoru a z nich je vedeno rozváděcí potrubí, do potřebných pozic. Potrubní rozvod je zakončen akustickou hubicí, která zajišťuje rovnoměrnou penetraci hasebního média v prostoru a zabraňuje poškození datové technologie. Hubice je kalibračně navrtána v závislosti na větvení potrubního rozvodu, dimenze potrubí a požadavku EN 15004 a EN 12094. Detekčně řídicí jednotka bude instalována uvnitř chráněného prostoru. Jedná se o vyhodnocovací a řídicí ústřednu, která signalizuje aktuální stav systému a ovládá jeho spouštění. Ústředna bude propojena s objektovou EPS nebo jinými nadstavbovými systémy pro přenos aktuálních stavů zařízení (propojení systémů není součástí dodávky SHZ).

V horní části chráněných prostorů budou umístěna opticko-kouřová čidla, která z důvodu vyloučení planých poplachů budou propojena do dvou zónové závislosti poplachového stavu. V případě detekce kouře jednou zónou vyhlásí ústředna stav PŘEDPOPLACH - dojde ke spuštění akustické a světelné signalizace stavu PŘEDPOPLACH. V případě detekce kouře i v druhé zóně současně vyhlásí ústředna stav POPLACH – dojde k aktivaci akustické a světelné signalizace stavu POPLACH. To znamená, že automaticky dojde k aktivaci výstupního kontaktu pro ovládání přídatných zařízení (např. vypnutí klimatizačních jednotek, vzduchotechniky, odpojení silových přívodů, uzavření požárních klapků apod.). Po přednastavené časové prodlevě (0 – 60 s) dojde k otevření elektromagnetických ventilů a vypuštění hasiva ze zásobních nádob. Spuštění systému lze rovněž aktivovat pomocí manuálního tlačítka SHZ START. V době časové prodlevy po vyhlášení stavu POPLACH do doby vypuštění hasiva lze manuálním tlačítkem BLOKOVÁNÍ zabránit vypuštění hasiva.

Součástí detekčně spouštěcího zařízení je kromě vlastní vyhodnocovací ústředny i zálohovaný zdroj pomocí 2ks akumulátorů (systém je schopen pracovat 24hodin bez napájení ze sítě), akustická a optická signalizace, tlačítkové hlásiče spuštění, tlačítkové hlásiče blokování, samočinné kouřové hlásiče.

Stavební připravenost:

- Každý chráněný prostor musí být proveden s odolností proti vnitřnímu přetlaku cca 3mbar (30kg/m²).
- Každý chráněný prostor musí být koncipován tak, aby umožnil únik osob do 60 sekund.
- Každý chráněný prostor musí být v co nejvyšší míře těsný včetně oken, dveří, kabelových prostupů, vzduchotechnických kanálů, styku obvodové stěny se stropem a podlahou apod. Těsnost chráněného prostoru bude kontrolována speciální technologií DOOR FAN TEST, a pokud nebude těsnost nedostatečná, budou se muset provádět dodatečné stavební úpravy tak, aby se požadované těsnosti dosáhlo.
- Všechny otevíratelné otvory v každém chráněném prostoru musí být vybaveny automatickým zavíracím zařízením, které celý chráněný prostor uzavře nejpozději ihned po vypuštění plynu.
- Dveře z každého chráněného prostoru musí být otevírané zevnitř i z venku ve směru ven (ve směru úniku) a to i v případě, že jsou uzamčeny zvenku.
- Východ z chráněného prostoru musí být udržovaný vždy volný.
- Dveře musí být osazeny automatickým zavíračem (BRANO).
- Dveře nesmí být osazeny náslapnou zarážkou pro fixaci dveří proti zavření.
- Podlaha pod dveřmi v celém otevíracím rádiu musí být rovná tak, aby nedošlo k zadrhnutí dveří tj. k jejich fixaci v otevřeném stavu.
- Požaduje se, aby dveře byly těsné alespoň formou gumového těsnění po celém obvodu zárubní. Na spodní straně dveří osadit těsnění kartáčového typu tak, aby se mezera mezi dveřmi a podlahou minimalizovala.
- Pokud je nutné udržovat dveře od chráněného prostoru otevřené, musí být vybavené systémem automatického zavření v případě vyhlášení předpoplachu.
- Pokud jsou dveře vybavené přístupovým systémem, musí být zajištěno odpojení zámků v případě vyhlášení předpoplachu od plynového SHZ.
- Stěny a strop každého chráněného prostoru musí umožnit pevné uchycení potrubního systému.
- Vybavení každého chráněného prostoru, např. poličky, musí být dostatečně připevněno tak, aby nedošlo k jeho uvolnění v průběhu vypouštění plynu, a tím k ohrožení osob.
- Při přechodu přes požární úseky zajistit prostupy pro potrubí a kabeláže požárními ucpávkami.
- Připravit samostatně jištěný přívod pro napájení ústředny 230V/10A, vyvedený do místa budoucí instalace ústředny

Měření a regulace

- Vzduchotechnika slouží k odvětrání chráněných prostorů po požáru nebo po vypuštění hasebního plynu, musí být ovládána manuálně (žádné časování; žádný automatický režim). Vhodné je např. ovládání pomocí samostatného tlačítka chráněného proti zneužití.
- Kabelové svazky, které vstupují do chráněného prostoru, nesmí tvořit masivní kabelové shluky, které se špatně dotěsňují!

Elektroinstalace

- Kabelové svazky, které vstupují do chráněného prostoru, nesmí tvořit masivní kabelové shluky, které se špatně dotěsňují! Přivedení samostatně jištěného el. přívodu pro ústřednu GHZ 1x 230V/50Hz/10A.

EPS

- Kabelové svazky, které vstupují do chráněného prostoru, nesmí tvořit masivní kabelové shluky, které se špatně dotěsňují!
- Předání stavů GHZ: 4x suchý kontakt (předpoplach, poplach, manuální mód, porucha). Přivedení kabelu k ústředně GHZ.

Vzduchotechnika

- Vzduchotechnika, klimatizace a ostatní zařízení sloužící k výměně vzduchu musí být vypnuta ještě před "Vypuštění hasiva". V případě, že doběh ventilátoru by mohl způsobit částečné odsání již vypuštěného hasiva, je nutné ventilátor opatřit automatickou brzdou, popř. do vzduchového kanálu umístit těsnou klapku, která okamžitě zamezí proudění vzduchu. Chladicí zařízení s vnitřní cirkulací vzduchu může být trvale v chodu.

17.3 ZOKT

Dotčené prostory požárního úseku N7.1 nejsou vybaveny ZOKT ani se tímto PBR nepožaduje.

18 POŽÁRNÍ A BEZPEČNOSTNÍ ZNAČENÍ (TABULKY)

V souladu s požadavky vyhlášky MV č. 246/2001 Sb. § 41 odst. 2)-o) musí být zajištěno zřetelné označení všech míst, kde se nachází požárně bezpečnostní zařízení, věcné prostředky požární ochrany (ve smyslu § 4), výstražnými tabulkami a značkami. Jak má bezpečnostní značení vypadat, jak má být provedeno a kde má být umístěno stanovuje prováděcí právní předpis, kterým je nařízení vlády č. 375/2017 Sb. o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů. Toto nařízení definuje tvary, barvy a umístění značek, ale také zvukové nebo hlasové signály apod.

19 ZÁVĚR

Navrhovaná nová technická místnost hlavního přepojovače se z hlediska požární bezpečnosti hodnotí jako vyhovující při dodržení podmínek ve výše zpracovaném požárně bezpečnostním řešení a dále při dodržení všech zákonných podmínek na výstavbu a technologické kázni při výstavbě.

Investor, popř. stavebník apod. při kolaudaci posuzované stavby předloží zejména doklady v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. a v souladu s vyhláškou MV č. 246/2001 Sb. na všechny použité stavební prvky a konstrukce. Dále předloží doklady o způsobilosti a provozuschopnosti zařízení a požárně bezpečnostních zařízení v souladu s vyhláškou MV. Č. 246/2001 Sb.

Změny, které budou provedeny během výstavby, musí být konzultovány se zpracovatelem požárně bezpečnostní řešení. Provedené změny tedy podléhají autorskému dozoru zpracovatele PBR. Projektant PBR si vyhrazuje právo úpravy projektu v případě zjištění skutečností, které mu nebyly známy v okamžiku zpracování projektové dokumentace.

Pokud v průběhu užívání dojde k funkčním změnám – zejména změně užívání, a to bez ohledu na provedené či neprovedené stavební úpravy, musí být tyto změny posouzeny dle věcně příslušných norem z oboru požární bezpečnosti staveb, čímž bude zabráněno snížení bezpečnosti osob či zvýšení požárního rizika bez dalších opatření.

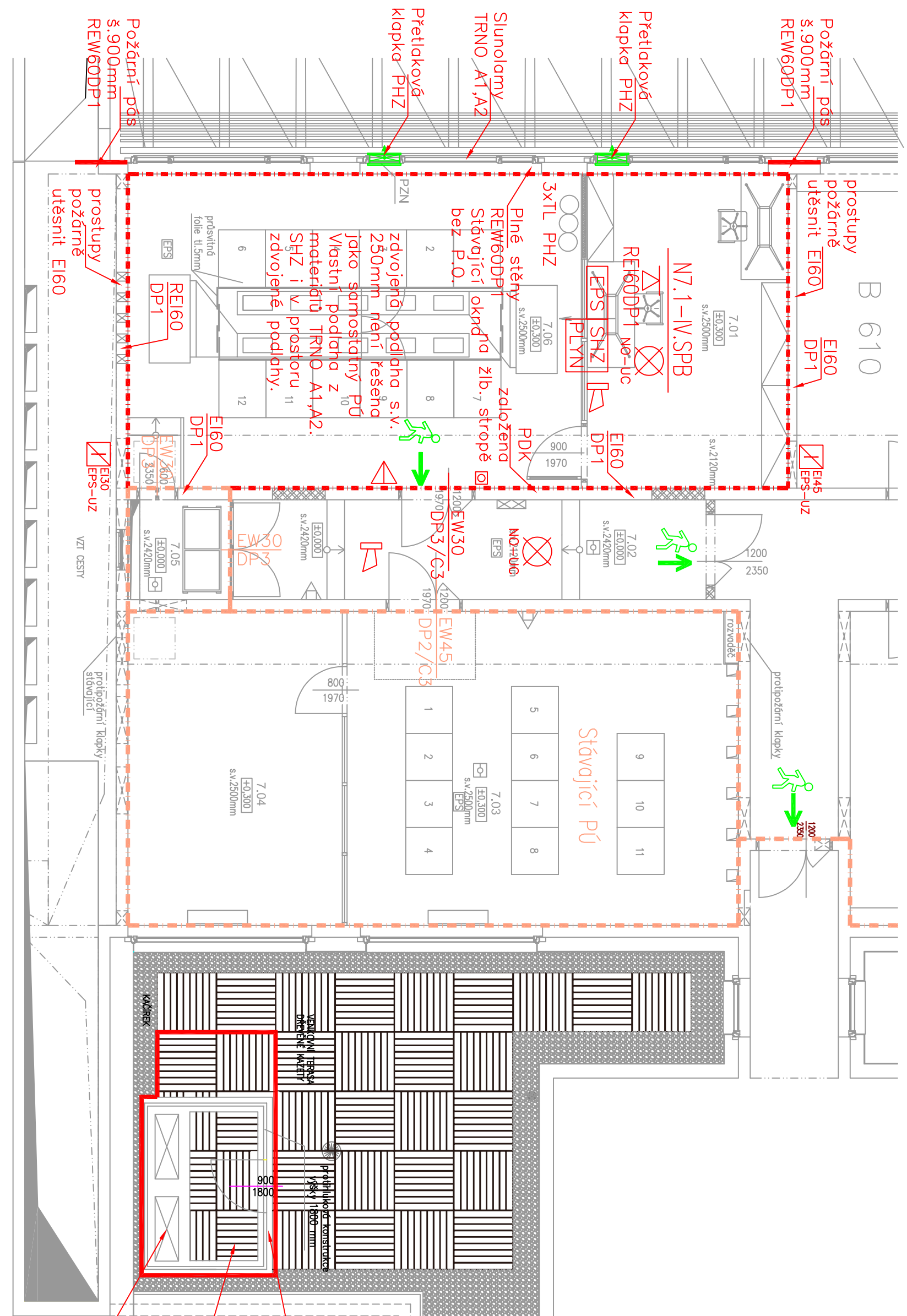
Jaroslav Koláček, AT PBS
ČKAIT 0014911

20 PŘÍLOHY

20.1 GRAFICKÁ ČÁST

20.1.1 GRAFICKÁ PŘÍLOHA č. 1

Výkres č. 1 – hlavní přepojovač



protihlukové stěny v. 1,8m
nehořlavé – materiál
TRNO A1,A2 včetně dveří
konstrukční dílce DP1

dřevěné kazety na
terase ve vymezeném
prostoru nahradit
betonovou dlažbou

2x venkovní jednotka
klimatizace