



D.1.3

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Název stavby: **Novostavba objektu firmy HUPL CZ s.r.o.**

Místo stavby: k.ú. Bílovec-město 604429; parc.č. 945/35, 945/36

Investor: HUPL CZ s.r.o.; IČ: 286 02 706
Nádražní 537/39, 702 00 Ostrava-Moravská Ostrava

Stupeň projektu: **stavební řízení**

Vypracovala: Ing. Radana Adamusová

Zodpovědný projektant: Ing. Pavel Novák
Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby
ČKAIT.: 1102657

Datum: květen 2018

Počet stran: 14

Číslo zakázky: 1856

❖ 1. POPIS STAVBY A JEJÍ VYUŽITÍ

Předmětem řešení tohoto projektu pro stavební řízení je **novostavba objektu firmy HUPL CZ s.r.o. na parc. č. 945/35 a 945/36, k.ú. Bílovec-město**. Požárně bezpečnostní řešení pro územní řízení bylo zpracováno v prosinci 2015.

❖ Použité podklady

- Projektová dokumentace
- ČSN 73 0802/2009 + Z1/2013+Z2/2015 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0804/2010+Z1/2013 + Z2/2015 – Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
- ČSN 73 0810/2016 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0873/2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- ČSN 73 4201/2010+Z– Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připoj. spotřeb. paliv
- Vyhl. č. 23/2008 Sb. a Vyhl. č. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Příručka Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů/2009
- Vyhl.č. 34/2016 Sb., o čištění, kontrole a revizi spalinových cest

❖ Popis objektu

Jedná se o částečně jednopodlažní a částečně dvoupodlažní, nepodsklepený objekt.

Zastavěná plocha objektu:	503,85 m ²
Užitná podlahová plocha objektu	585,01 m ²

Požární výška objektu je h = 3,65 m v souladu s *čl. 5.3.5 ČSN 73 0804*.

V 1.NP bude umístěna výrobní hala s expedičním skladem a výdejnou pro expedici kompozitních materiálů, výrobků a plotových dílců.

Ve 2.NP budou umístěny kompletační dílny a kancelářské zázemí firmy.

V rohu mezi výdejnou a dílnou bude hlavní vstup do objektu, kterým je umožněn vstup i do kompletačních dílen a kancelářských prostor 2.NP. Na druhém konci haly bude vybudováno točité schodiště – případný druhý směr úniku z kompletačních dílen a kancelářských prostor 2.NP.

V dílně se budou používat CNC stroje na úpravu kovových a kompozitních materiálů, žádné práce s ohněm se zde nebudou provádět.

❖ Stavební konstrukce

Stavba bude provedena ve zděné technologii v kombinaci se železobetonovými sloupy, průvlaky a stropy.

Svislé konstrukce: Obvodové zdivo bude provedeno v cihelné technologii z keramických tvarovek POROTHERM 30 P+D. Ve střední ose výrobní haly budou provedeny železobetonové sloupy a vodorovný střední železobetonový průvlak. V úrovni stropní konstrukce bude stavba stažena železobetonovým věncem. Fasáda bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem z EPS tl. 100 mm a opatřena minerální omítkou s keramických soklem po obvodu stavby.

Garáž bude provedena jako lehká ocelová montovaná konstrukce s obvodovým pláštěm z PUR panelů Kingspan s požární odolností.

Vodorovné konstrukce: Stropní konstrukci pod administrativní částí objektu budou tvořit železobetonové předpjaté panely uložené na obvodové zdivo a střední nosný průvlak.

Střešní konstrukce: Zastřešení objektu bude tvořeno pultovými střechami. Nosnou konstrukci střechy bude tvořit ocelová konstrukce z válcovaných ocelových profilů se zateplením. Střešní krytina bude plechová z profilovaného plechu.

Výplně otvorů: V objektu budou použita plastová okna s dvojitým izolačním zasklením. Garážová vrata do výrobní haly budou automatická segmentová, případně rolovací. Vnitřní dveře budou dřevěné foliované umístěné v ocelových zárubních. V administrativní části bude použito prosklených příček.

Podlahy: Podlahy v hale budou tvořeny stěrkovou podlahovinou na bázi cementu s protiskluzným nátěrem, v zázemí a ve výdejně bude podlahu tvořit keramická dlažba a v administrativní části keramická dlažba, PVC a koberec.

V sociálních zařízeních budou na stěnách provedeny keramické obklady.

Konstrukční systém objektu je dle ČSN 73 0804 čl.5.7.1b) a čl. 5.7.4b), hodnocen jako **smíšený** (svislé nosné konstrukce i stropní nosné konstrukce mezi 1. a 2.NP jsou druhu DP1, střešní konstrukce druhu DP1 a DP3).

❖ 2. POŽÁRNÍ RIZIKO

Objekt je rozdělen v souladu s ČSN 73 0804 na **tři požární úseky**:

N 1.01 – „1.NP“ II.SPB

N 1.02 – „Garáž“ I.SPB

N 2.01 – „2.NP“ II.SPB

Poznámka 1: Součástí požárního úseku zahrnujícího převážně výrobní prostory mohou být také provozy nevýrobního charakteru v souladu s čl. 5.2.3 ČSN 73 0804 (v 1.NP je max. 10 zaměstnanců dle projektu x čl. 4.1c) ČSN 73 0818 tzn. 15 zaměstnanců + 24 osob ve výdejně dle čl. 6.1.1 ČSN 73 0818 a půdorysná plocha nevýrobních provozů zaujímá 27,14 % půdorysné plochy požárního úseku 1.NP – celková půdorysná plocha požárního úseku 1.NP je 368,64 m², z toho 100,06 m² zaujímají nevýrobní prostory včetně chodeb, schodiště, komory a soc. zař.).

Poznámka 2: V kotelně budou umístěny 3 plynové kotle o výkonu každého 24 kW tzn. že kotelná nemusí tvořit samostatný požární úsek v souladu s čl. 5.2.4 d) ČSN 73 0804.

Popis objektu:

Počet užitných podlaží v objektu 2 [-]
 Výška objektu h 3,65 [m]
 Počet užitných nadzemních podlaží v objektu 2 [-]
 Konstrukce smíšené
 Zařazení dle ČSN 73 0804 výrobní objekt, sklad
 Koeficient c 1,00

♦ **N 1.01 – „1.NP“**

ČSN 73 0804

Místnosti požárního úseku

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výš. h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	P1 [E.R.]	P2 [E.R.]	Koef. kp1 [-]	Koef. kp2 [-]	Otvory So/ho [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Pol. tab. [-]
1.01 zádveří	4,71	3,40	5,00	0,00	2,00	0,40	0,01	0,90	1,00	2,00/2,00	1	1.10
1.02 výdejna	35,82	3,40	15,00	0,00	5,00	1,00	0,05	0,90	1,00	6,21/2,30	1	6.1.1

1.03 zázemí výdejny	9,78	3,40	45,00	0,00	10,00	1,00	0,05	0,90	1,00	3,24/1,80	1	6.1.1+6.4.3
1.04 denní místnost	9,84	3,40	15,00	0,00	10,00	0,40	0,01	0,90	1,00	3,24/1,80	1	1.12
1.05 úklid	1,28	3,40	5,00	0,00	2,00	0,40	0,01	0,90	1,00	/-	1	14.2
1.06 WC	1,35	3,40	5,00	0,00	2,00	0,40	0,01	0,90	1,00	/-	1	14.2
1.07 chodba	12,97	3,40	5,00	0,00	2,00	0,40	0,01	0,90	1,00	/-	1	1.10
1.08 schodiště	4,22	3,40	5,00	0,00	3,00	0,40	0,01	0,90	1,00	3,24/1,80	1	1.10
1.09 komora	3,89	3,40	5,00	0,00	7,00	0,40	0,01	0,90	1,00	/-	1	14.2
1.10 chodba	2,69	3,40	5,00	0,00	2,00	0,40	0,01	0,90	1,00	/-	1	1.10
1.11 šatna+sprcha	7,34	3,40	20,00	0,00	5,00	1,00	0,03	0,90	1,00	3,24/1,80	1	14.1.c
1.12 technická místnost	2,98	3,40	15,00	0,00	5,00	1,40	0,05	0,90	1,00	0,54/0,90	1	15.10.c
1.13 předsín WC	1,96	3,40	5,00	0,00	2,00	0,40	0,01	0,90	1,00	/-	1	14.2
1.14 WC	1,23	3,40	5,00	0,00	5,00	0,40	0,01	0,90	1,00	0,54/0,90	1	14.2
1.15 výrobná, sklad	83,23	3,40	45,00	0,00	5,00	0,40	0,05	0,90	1,00	25,20/2,49	1	13.1.2+13.8.4
1.16 výrobná, sklad	174,61	3,40	45,00	0,00	5,00	0,40	0,05	0,90	1,00	30,24/1,80	1	13.1.2+13.8.4
1.17 schodiště	3,59	3,40	5,00	0,00	2,00	0,40	0,01	0,90	1,00	1,58/1,97	1	1.10
1.19 kotelna	7,15	3,40	15,00	0,00	2,00	1,40	0,05	0,90	1,00	/-	1	15.10.c

Výsledky výpočtu:

Pravděpodobná doba požáru τ	26,48	[min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e	47,23	[min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku.....	II	
Teplota v hořícím prostoru.....	1 051,70	[°C]
Plocha požárního úseku S.....	368,64	[m ²]
Plocha otvorů pož.úseku S_o	79,27	[m ²]
Průměrné ho otvorů pož.úseku.....	2,05	[m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s	3,40	[m ²]
Průměrné požární zatížení p	36,49	[kg.m ⁻²]
Požární zatížení p	40,82	[kg.m ⁻²]
Čas zakouření t_e	3,22	[min]

♦ N 1.02 – „Garáž“

ČSN 73 0804

Dle Přílohy G, Tabulky G.1, pol. 11a) lze bez dalších průkazů předpokládat ekvivalentní dobu trvání požáru $\tau_e = 15$ minut; při součiniteli $c = 1,0 \Rightarrow$ **I. SPB**

Jedná se o jednotlivou garáž skupiny 1 pro dvě dodávková vozidla dle čl. I.2.2a) a I.2.3a) ČSN 73 0804.

♦ N 2.01 – „2.NP“

ČSN 73 0804

Dle Přílohy G, Tabulky G.1, pol. 12 lze bez dalších průkazů předpokládat ekvivalentní dobu trvání požáru $\tau_e = 42$ minut; při součiniteli $c = 1,0 \Rightarrow$ **II. SPB**

❖ 3. EKONOMICKÉ RIZIKO

N1.01 - dle Tab. E.1, pol. 2.11 ČSN 73 0804 se jedná o **2. skupinu výrob a provozů**

$p_1 = 0,4$; $p_2 = 0,05$

$S = 368,64 \text{ m}^2$; $k_5 = 1,41$; $k_6 = 1,4$; $k_7 = 2,0$

➤ **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru**

$$P_1 = p_1 \cdot c = 0,4 \cdot 1 = 0,4$$

➤ **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem**

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0,05 \cdot 368,64 \cdot 1,41 \cdot 1,4 \cdot 2,0 = 72,76$$

➤ **Mezní půdorysná plocha požárního úseku**

$$S_{\max} = P_2 / (p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7) = 3028,53 / 0,19 = \mathbf{15\,939\,m^2}$$

$$P_{2\max} = [5 \cdot 10^4 / (P_1 - 0,1)]^{2/3} = (50\,000/0,3)^{2/3} = \mathbf{3028,53}$$

$$S_{\max} > S \dots \mathbf{15\,939\,m^2 > 368,64\,m^2} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vzájemné mezní hodnoty P_1 a P_2 nejsou překročeny dle *diagramu 1 ČSN 73 0804*.
Mezní půdorysná plocha S_{\max} není překročena dle *čl. 7.1.6 ČSN 73 0804*.

N1.02 - dle *Tab. E.1, pol. 8.3 ČSN 73 0804* se jedná o **8. nevýrobní provozy**
(dle hodnoty p_1 se jedná o **4. skupinu výrob a provozů**)

$$p_1 = 1,0; p_2 = 0,2$$

$$S = 48,94\,m^2; k_5 = 1,41; k_6 = 1,4; k_7 = 2,0$$

➤ **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru**

$$P_1 = p_1 \cdot c = 1,0 \cdot 1 = \mathbf{1,0}$$

➤ **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem**

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0,2 \cdot 48,94 \cdot 1,41 \cdot 1,4 \cdot 2,0 = \mathbf{38,64}$$

➤ **Mezní půdorysná plocha požárního úseku**

$$S_{\max} = P_2 / (p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7) = 1\,455,96 / 0,78 = \mathbf{1\,866\,m^2}$$

$$P_{2\max} = [5 \cdot 10^4 / (P_1 - 0,1)]^{2/3} = (50\,000/0,9)^{2/3} = \mathbf{1\,455,96}$$

$$S_{\max} > S \dots \mathbf{1\,866\,m^2 > 48,94\,m^2} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vzájemné mezní hodnoty P_1 a P_2 nejsou překročeny dle *diagramu 1 ČSN 73 0804*.
Mezní půdorysná plocha S_{\max} není překročena dle *čl. 7.1.6 ČSN 73 0804*.

N2.01 - dle *tab. E1, pol. 8.4 ČSN 73 0804* se jedná o **8. nevýrobní provozy**
(dle hodnoty p_1 se jedná o **4. skupinu výrob a provozů**)

$$p_1 = 1,0; p_2 = 0,05$$

$$S = 140,82\,m^2; k_5 = 1,41; k_6 = 1,4; k_7 = 2,0$$

➤ **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru**

$$P_1 = p_1 \cdot c = 1,0 \cdot 1 = \mathbf{1,0}$$

➤ **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem**

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0,05 \cdot 140,82 \cdot 1,41 \cdot 1,4 \cdot 2,0 = \mathbf{27,79}$$

➤ **Mezní půdorysná plocha požárního úseku**

$$S_{\max} = P_2 / (p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7) = 1\,455,96 / 0,19 = \mathbf{7\,662\,m^2}$$

$$P_{2\max} = [5 \cdot 10^4 / (P_1 - 0,1)]^{2/3} = (50\,000/0,9)^{2/3} = \mathbf{1\,455,96}$$

$$S_{\max} > S \dots \mathbf{7\,662\,m^2 > 140,82\,m^2} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vzájemné mezní hodnoty P_1 a P_2 nejsou překročeny dle *diagramu 1 ČSN 73 0804*.
Mezní půdorysná plocha S_{\max} není překročena dle *čl. 7.1.6 ČSN 73 0804*.

❖ 4. ODOLNOST STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Požadované požární odolnosti stavebních konstrukcí jsou pro posuzovaný objekt stanoveny dle Tab. 10, pol. 1 - 12 ČSN 73 0804.

(Poznámka: NP = nadzemní podlaží, PNP = poslední nadzemní podlaží)

➤ **požární stěny** - II.SPB - požadavek: REI, EI 30 v NP; REI, EI 15 v PNP

- požární stěna oddělující dílnu od garáže je zděná z tvárnic POROTHERM tl. 300 mm - **splňuje REI 180 DP1**
- požární stěny oddělující obě schodiště ve 2.NP jsou zděné z tvárnic POROTHERM tl. 100 mm a 150 mm – **splňují min. EI 90 DP1**

Poznámka: Požární stěny se musí stýkat s požárními stropy- vyhovuje.

➤ **požární strop** - max. II. SPB - požadavek: REI, EI 30 v NP; REI EI 15 v PNP

- nosná stropní konstrukce nad 1.NP ve dvoupodlažní části je tvořena železobetonovou deskou tl. 180 mm s krytím výztuže min. 15 mm – **splňuje min. REI 60 DP1**
- střešní konstrukce nad jednopodlažní i dvoupodlažní části bude ze spodní strany chráněna **SDK podhledem s požární odolností EI 15**

Poznámka: Sádrokartonové konstrukce s protipožární odolností smí provádět pouze firma vlastníci od výrobce oprávnění na montáž protipožárních sádrokartonových konstrukcí (certifikát výrobce nebo Cechu sádrokartonářů). U kolaudace budou doloženy požární atesty, prohlášení o shodě výrobků a prohlášení prováděcí firmy o provedené práci!

➤ **požární uzávěr** - požadavek: EW 15 DP3 – C (C = dveře opatřeny samozavíračem)

- dveře mezi dílnou m.č. 1.16 a garáží m.č. 1.18 - **EW 15 DP3-C**
- dveře mezi schodištěm m.č. 2.01 a chodbou m.č. 2.02 - **EW 15 DP3-C**
- dveře mezi schodištěm m.č. 2.15 a chodbou m.č. 2.02 - **EW 15 DP3-C**

Poznámka: U kolaudace budou doloženy požární atesty a protokol výrobce o shodě výrobků ve smyslu zákona 22/1997 Sb. a potvrzení o osazení požárních uzávěrů!

➤ **obvodové stěny** – max. II. SPB - požadavek: REW 30 v NP, REW, EW 15 v PNP

- obvodové stěny jsou zděné z tvárnic POROTHERM tl. 300 mm - **splňují REW 180 DP1**
- obvodové stěny garáže jsou tvořeny ocelovou konstrukcí a oplášťeny panely KINGSPAN s požární odolností – **ocelová konstrukce bude obložena SDK obkladem s požární odolností 15 minut a panely AWP KS1000 splňují EW 15 DP3 a stěna nacházející se v požárně nebezpečném prostoru je tvořena panely FR KS1150/1000 tl. 100 mm, které splňují EI 60 DP1**

➤ **nosné konstrukce střechy**– max. II. SPB - požadavek: R 15

- viz. výše „požární strop“ – jelikož se nosná konstrukce nachází nad požárním stropem, nemusí vykazovat požární odolnost dle čl. 9.8.3 ČSN 73 0804

- **nosné konstrukce uvnitř PÚ zajišťující stabilitu objektu**
 - max. II. SPB - požadavek: R 30 v NP, R 15 v PNP
 - nosné železobetonové sloupy 400/400 mm, osová vzdálenost výztuže max. 53 mm - **splňují min. R 90 DP1**
 - nosné železobetonové průvlaky tl. 400 mm s krytím výztuže 35 mm – **splňují R 90 DP1**
 - nosná stropní konstrukce nad 1.NP ve dvoupodlažní části je železobetonová tl. 180 mm s krytím výztuže min. 15 mm – **splňuje min. R 60 DP1**
- **nenosné konstrukce uvnitř PÚ** – max. II.SP.B - bez požadavku na požární odolnost
- **konstrukce schodiště** – II.SP.B - požadavek: 15 DP3
 - schodiště na únikové cestě je železobetonové s tl. desky 150 mm a krytím výztuže min. 15 mm – **splňuje min. R 30 DP1**
- **střešní plášť** - max. II. SPB – bez požadavku na požární odolnost
část střešního pláště se nachází v požárně nebezpečném prostoru jiného požárního úseku – **bude v provedení B_{ROOF} (t3)** – viz. kap. „Odstupové vzdálenosti“ na str. 11
- **požární pásy** – nepožadují se dle čl.9.6.6 c) ČSN 73 0804

Zhodnocení: Stavební konstrukce posuzovaného objektu jsou navrženy s požární odolností vyhovující požadavkům Tab. 10 ČSN 73 0804 pro stanovený I. a II. stupeň požární bezpečnosti.

❖ 5. OBSAZENÍ OBJEKTU OSOBAMI

Předpokládané obsazení objektu osobami dle ČSN 73 0818

1.NP

zaměstnanci. dle projektu x čl. 4.1c)
10 osob x koef. 1,5 => 15 osob

výdejna..... *pol. 6.1.1a)*
 $S = 35,82 \text{ m}^2$ $1,5 \text{ m}^2 / \text{osoba}$ $\Rightarrow 24 \text{ osob}$

2.NP

kanceláře. pol. 1.1.1
 $S = 69,12 \text{ m}^2$ $5 \text{ m}^2 / \text{osoba}$ $\Rightarrow 14 \text{ osob}$

zasedací místnost. pol. 1.2
S = 11,43 m² 1,5 m² / osoba => 8 osob

❖ 6. ÚNIKOVÉ CESTY

Z objektu jsou k dispozici nechráněné únikové cesty na volné prostranství.
Z výdejnů a nevýrobních prostorů v 1.NP je řešen jeden směr úniku přes zádveří ven.

Z dílen je řešena jedna úniková cesta ze zadního rohu m.č. 1.15 přes m.č. 1.16 k východovým dveřím ven nacházejících se u točitého schodiště.

Z 2.NP postačuje 1 směr úniku přes chodbu, po dvouramenném schodišti do 1.NP a přes chodbu a zádveří ven. V 1.NP se k těmto unikajícím osobám z 2.NP přidávají osoby z nevýrobní části 1.NP. Únik po točitém schodišti není do únikové cesty započítán.

Únikové cesty musí splňovat zejména:

- délka l_u musí být menší než hodnoty $l_{u, \max}$ dle výpočtu 10.12.1 ČSN 73 0804
- šířka u musí být min. u_{\min} dle výpočtu 10.13.1 ČSN 73 0804
- doba evakuace t_u musí být menší než hodnoty $t_{u, \max}$ dle tab. 16 ČSN 73 0804
- pro jeden směr úniku musí být splněny požadavky dle tab. 19 ČSN 73 0804

➤ Délka únikové cesty z dílen (1 směr úniku)

- $l_u = 28,5 \text{ m}$ (měřeno ze zadního rohu dílny m.č. 1.15 po rovině přes dílnu m.č. 1.16 a schodiště m.č. 1.17 k východovým dveřím ven)

Výpočet: (pro výpočet je počítáno $E = 15$ zaměstnanců ve výrobní části, 2. skupina výrob a provozů)

$$l_{u, \max} = v_u / 0,75 * [t_{u, \max} - (E * s) / K_u * u] = 30 / 0,75 * [3 - (15 * 1) / 40 * 1,5] = 110 \text{ m}$$

Dle ČSN 73 0804 je v daném případě povolena mezní délka $l_{u, \max} = 110 \text{ m}$

$$l_u \leq l_{u, \max} \dots 28,5 \text{ m} \leq 110 \text{ m} \dots \text{vyhovuje}$$

➤ Doba evakuace z dílen

$$t_{u, \max} = 3 \text{ min} \quad (\text{tab. 16 ČSN 73 0804} - 2. \text{ skupina výrob a provozů, 1 ÚC})$$

$$\text{Výpočet po rovině: } t_u = (0,75 * l_u / v_u) + (E * s / K_u * u) = (0,75 * 28,5 / 30) + (15 * 1 / 40 * 1,5) = 0,96 \text{ min}$$

$$t_u = 0,96 \text{ min} \quad (\text{čl. 10.9.1 ČSN 73 0804})$$

$$t_u \leq t_{u, \max} \dots 0,96 \text{ min} \leq 3 \text{ min} \dots \text{vyhovuje}$$

➤ Šířka únikové cesty z dílen

$$\text{Výpočet: } u_{\min} = E * s / K_u * [t_{u, \max} - (0,75 * l_u / v_u)] = 15 * 1 / 40 * [3,0 - (0,75 * 28,5 / 30)] = 0,16 \dots 1 \text{ únikový pruh}$$

$$u_{\min} = 1 \text{ únikový pruh} = 550 \text{ mm} \quad (\text{čl. 10.10.1 ČSN 73 0804})$$

$$u_{\text{skut}} = 1,5 \text{ únikového pruhu} - \text{východové dveře i dveře mezi dílnami šířky 800 mm}$$

$$u_{\min} \leq u_{\text{skut}} \dots 1 \text{ ú.p.} \leq 1,5 \text{ ú.p.} \dots \text{vyhovuje}$$

➤ Délka únikové cesty z 2.NP (1 směr úniku)

- $l_{u1} = 46 \text{ m}$ (měřeno ze zadního rohu chodby m.č. 2.02 od točitého schodiště, přes celou chodbu, do schodiště m.č. 2.01, po schodišti dolů přes chodbu m.č. 1.07 do zádveří m.č. 1.01 a východovými dveřmi ven na volné prostranství na JV straně objektu)

Výpočet: (pro výpočet je počítáno $E = 22$ osob z 2.NP + 24 osob z nevýrobní části 1.NP, 4. skupina výrob a provozů)

$$l_{u, \max} = v_u / 0,75 * [t_{u, \max} - (E * s) / K_u * u] = 25 / 0,75 * [2,5 - (46 * 1) / 30 * 1,5] = 49,33 \text{ m}$$

Dle ČSN 73 0804 je v daném případě povolena mezní délka $l_{u, \max} = 49,33 \text{ m}$

$$l_u \leq l_{u, \max} \dots 46 \text{ m} \leq 49,33 \text{ m} \dots \text{vyhovuje}$$

➤ Doba evakuace z 2.NP

$t_{u,max} = 2,5 \text{ min}$ (tab. 16 ČSN 73 0804 – 8. nevýrobní provozy - odpovídá 4. skupině výroby a provozů, 1 ÚC)

Výpočet po schodech dolů: $t_u = (0,75 \cdot l_u / v_u) + (E \cdot s / K_u \cdot u) = (0,75 \cdot 46 / 25) + (46 \cdot 1 / 30 \cdot 1,5) = 2,4 \text{ min}$

$t_u = 2,4 \text{ min}$ (čl. 10.9.1 ČSN 73 0804)

$t_u \leq t_{u,max} \dots 2,4 \text{ min} \leq 2,5 \text{ min} \dots \text{vyhovuje}$

➤ Šířka únikové cesty z 2.NP

Výpočet: $u_{min} = E \cdot s / K_u \cdot [t_{u,max} - (0,75 \cdot l_u / v_u)] = 46 \cdot 1 / 30 \cdot [2,5 - (0,75 \cdot 46 / 25)] = 1,37 \dots 1,5$ únikového pruhu

$u_{min} = 1,5$ únikového pruhu = 825 mm, dveře 800 mm (čl. 10.10.1 ČSN 73 0804)

$u_{skut} = 1,5$ únikového pruhu – dveře do schodiště a do zádveří šířky 800 mm, východové dveře šířky 1000 mm, schodiště šířky 950 mm, chodby min. šířky 1400 mm

$u_{min} \leq u_{skut} \dots 1,5 \text{ ú.p.} \leq 1,5 \text{ ú.p.} \dots \text{vyhovuje}$

Další požadavky na únikové cesty:

Požadavek na dveře otevíravé ve směru úniku a bez prahu:

- Dveře z chodby m.č. 1.07 do zádveří m.č. 1.01 (otevíravé ve směru do zádveří m.č. 1.01)
- Dveře mezi dílnou m.č. 1.15 a m.č. 1.16 (otevíravé ve směru do m.č. 1.16)
- Dveře z chodby m.č. 2.02 do schodiště m.č. 2.01 (otevíravé ve směru do m.č. 2.01)

Poznámka: (Dveře vedoucí z funkčně ucelených místností tzn. z kanceláří, šaten, soc. zař. atd., mohou být otevíravé proti směru úniku a mohou mít prahy).

- Dveře na únikových cestách musí mít ve směru úniku osob **kování dle ČSN EN 179**, které umožní po vyhlášení poplachu (nebo po jinak vzniklém ohrožení) **otevření uzávěru ručně či samočinně (bez užití jakýchkoliv nástrojů)**, ať již je uzávěr běžně zamčený, zablokovaný či jinak zajištěný proti vloupání apod. v souladu s čl. 13.1.1 ČSN 73 0810. **Jedná se o výše uvedené dveře a východové dveře, které jsou započítány do únikových cest.**
- Východové dveře na volné prostranství mohou být otevíravé proti směru úniku, jelikož jimi neprochází více než 200 evakuovaných osob v souladu s čl. 10.16.4 ČSN 73 0804.
- Označení únikových cest bude provedeno dle ČSN ISO 3864 a dle nařízení vlády č.11/2002 Sb. (systém fotoluminiscenčního značení).
- Provozním řádem budou vymezeny a udržovány trvale volné komunikace v prostoru dílen v min. šířce 825 mm – na podlaze bude vyznačena plocha ÚC, na níž platí zákaz skladování materiálů.
- Na únikových cestách je doporučena instalace nouzového osvětlení tzn. v prostoru chodby 1. a 2.NP, schodiště a v dílnách. Nouzové osvětlení se navrhuje dle ČSN EN 1838. Nouzové osvětlení musí mít zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, z nichž každý musí mít takový výkon, aby při přerušení dodávky z jednoho zdroje byly dodávky plně zajištěny po dobu předpokládané funkce zařízení ze zdroje druhého.

Zhodnocení: Únikové cesty z posuzovaného objektu jsou navrženy v souladu s požadavky současně platných ČSN a dalších předpisů. **Navržené délky, šířky, druhy i počty únikových cest jsou vyhovující.**

❖ 7. Odstupové vzdálenosti

- Obvodové stěny objektu (kromě oken, dveří a vrat), splňují požadovanou požární odolnost a i včetně zateplení a jsou hodnoceny jako **požárně uzavřené plochy**.

Zhodnocení požární otevřenosti ploch zateplených obvodových stěn:

Množství uvolněného tepla (EPS max. tl. 100 mm) je určeno dle **čl. 8.4.7 ČSN 73 0802:**

Polystyrén: $M = 18 \text{ kg/m}^3$

tl. = 0,10 m

$M = 18 \cdot 0,10 = 1,8 \text{ kg/m}^3$

$H = 39 \text{ MJ/kg}$ (dle ČSN 73 0824)

$$Q = M \cdot H = 1,8 \cdot 39 = 70,2 \text{ MJ}$$

V souladu s ČSN 73 0804 čl. 9.5.2 jsou zateplené obvodové stěny hodnoceny jako **požárně uzavřené plochy** – množství uvolněného tepla z 1 m² zateplené plochy je 70,2 MJ => **je splněna podmínka: $Q < 150 \text{ MJ}$.**

- Okna, dveře a vrata nesplňují požadovanou požární odolnost a jsou hodnoceny jako **zcela požárně otevřené plochy s požadavky na odstupy**.
- Střešní plášť se nepovažuje za požárně otevřenou plochu v souladu s čl. 9.14.5b)1) ČSN 73 0804.

Poznámka: U zcela požárně otevřených ploch je hustota tepelného toku určena ekvivalentní dobou trvání požáru, která se u smíšeného konstrukčního systému zvyšuje o 5 minut v souladu s čl. 11.4.4 a) ČSN 73 0804.

Požárně nebezpečný prostor od severovýchodní stěny objektu

- plocha S_p 1.NP ($p_o = 12,96 \text{ m}^2$)	: $l = 10,60 \text{ m}$, $h = 3,70 \text{ m}$, $p_o = 40 \%$, $\tau_e = 52,23 \text{ minut}$ přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy)	: <u>$d = 3,77 \text{ m}$</u> $d = 1,82 \text{ m}$
- plocha S_p 2.NP ($p_o = 1,08 \text{ m}^2$)	: $l = 1,80 \text{ m}$, $h = 0,90 \text{ m}$, $p_o = 66,66 \%$, $\tau_e = 47 \text{ minut}$ přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy)	: <u>$d = 1,20 \text{ m}$</u> $d = 0,65 \text{ m}$

Požárně nebezpečný prostor od severozápadní stěny objektu

- plocha S_p stěna ($p_o = 53,91 \text{ m}^2$)	: $l = 26,5 \text{ m}$, $h = 6,00 \text{ m}$, $p_o = 40 \%$, $\tau_e = 52,23 \text{ minut}$ přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy)	: <u>$d = 6,59 \text{ m}$</u> $d = 3,10 \text{ m}$
---	--	---

Požárně nebezpečný prostor od jihovýchodní stěny objektu

- plocha S_p 2.NP ($p_o = 23,04 \text{ m}^2$)	: $l = 22,64 \text{ m}$, $h = 2,30 \text{ m}$, $p_o = 44,24 \%$, $\tau_e = 47 \text{ minut}$ přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy)	: <u>$d = 2,80 \text{ m}$</u> $d = 1,30 \text{ m}$
- okno m.č. 1.16	: $l = 4,80 \text{ m}$, $h = 1,80 \text{ m}$, $p_o = 100 \%$, $\tau_e = 52,23 \text{ minut}$ přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy)	: <u>$d = 3,64 \text{ m}$</u> $d = 2,06 \text{ m}$
- vrata m.č. 1.15	: $l = 4,80 \text{ m}$, $h = 3,00 \text{ m}$, $p_o = 100 \%$, $\tau_e = 52,23 \text{ minut}$ přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy)	: <u>$d = 4,87 \text{ m}$</u> $d = 2,81 \text{ m}$
- plocha S_p vrat 1.18 ($p_o = 15,60 \text{ m}^2$)	: $l = 5,60 \text{ m}$, $h = 3,00 \text{ m}$, $p_o = 92,85 \%$, $\tau_e = 20 \text{ minut}$ přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy)	: <u>$d = 3,53 \text{ m}$</u> $d = 1,89 \text{ m}$

Požárně nebezpečný prostor od jihozápadní stěny objektu

- plocha S_p 1.NP : $l = 5,70 \text{ m}$, $h = 2,30 \text{ m}$, $p_o = 94,73 \%$, $\tau_e = 52,23 \text{ minut}$: **$d = 4,36 \text{ m}$**
($p_o = 12,42 \text{ m}^2$) přesah radiace do stran (od krajů sálavé plochy) $d = 2,46 \text{ m}$

Zhodnocení: Požárně nebezpečný prostor od objektu nezasahuje do sousedních objektů a rovněž se řešený objekt nenachází v požárně nebezpečném prostoru cizích objektů. Na jihozápadní straně se ve vzdálenosti cca 3,5 m nachází stávající jednopodlažní objekt, ve kterém je umístěn sklad komínů. Stěna tohoto objektu přiléhající k našemu posuzovanému objektu je zděná bez otvorů výšky cca 4 m. A na severozápadní straně se ve vzdálenosti cca 6,5 m nachází stávající jednopodlažní objekt řadových garáží s vraty na odvrácené straně. **Vzájemné požárně nebezpečné prostory jsou tedy vyhovující.**

Požárně nebezpečný prostor od severozápadní stěny objektu přesahuje hranici stavebního pozemku a zasahuje 5,11 m a méně na sousední parc.č. 1051/1 a 945/15, které jsou v KN označeny jako ostatní plochy ve vlastnictví Města Bílovec – viz. grafické znázornění ve výkresové dokumentaci.

Požárně nebezpečný prostor od oken 2.NP v jihovýchodní stěně zasahuje 2,8 m do střešního pláště jednopodlažní části, tedy jiného požárního úseku – střešní plášť musí být od oken do této vzdálenosti v provedení BROOF (t3).

Požárně nebezpečný prostor od okna m.č. 1.16 zasahuje do stěny garáže, tedy do stěny jiného požárního úseku – tato stěna bude provedena jako sendvičová Kingspan FR KS1150/1000 tl. 100 mm a dle katalogu výrobce splňuje požární odolností EI 60 DP1.

❖ 8. TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

Prostupy rozvodů a instalací - (např. vodovod, kanalizace, plynovod apod.), technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů apod., musí být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími 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 dělicí konstrukce.

Těsnění prostupů se provádí v souladu s čl. 6.2.1 ČSN 73 0810:

- realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky v souladu s čl. 7.5.8 ČSN EN 13501-2+A1:2010 nebo
- dotěsněním např. dozděním, dobetonováním hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce a to pouze v dále uvedených případech a pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi okolo chráněných únikových cest
 - Jedná se o vstup zděnou nebo betonovou konstrukcí a jedná se max. o tři potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou; potrubí musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2 anebo musí mít vnější průměr potrubí max. 30 mm. Případné izolace potrubí v místě vstupů musí být nehořlavé tedy A1 nebo A2 a to s přesahem min. 500 mm na obě strany konstrukce nebo
 - Jedná se o jednotlivý vstup jednoho (samostatně vedeného) kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) s vnějším průměrem kabelu do 20 mm. Takovýto vstup může být nejen ve zděné a betonové stěně, ale také v sádkartonové nebo sendvičové konstrukci. Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou.

Utěšňující systémy je oprávněna montovat pouze odborně způsobilá firma, která má na provádění těchto prací osvědčení od výrobce a která na provedené práce vystaví doklad o skutečné požární odolnosti konstrukce a prohlášení o shodě.

Elektroinstalace – napojení elektroinstalace bude řešeno napojením na stávající rozvodnu v objektu na pozemku p.č. 945/40, kde se nachází rozvodna pro areál firmy.

Poznámka: Elektroinstalace bude doložena revizní zprávou v souladu s platnou ČSN 33 1500. Další pravidelné revize, opravy a zásahy do elektroinstalace musí být zajišťovány prostřednictvím osoby odborně způsobilé pro tuto činnost.

Vytápění – třemi plynovými kotli o max. výkonu 24 kW umístěnými v technické místnosti a s dvoutrubkovými rozvody do všech místností objektu. Jako otopná tělesa budou použita desková ocelová tělesa Korado. **Kotelna nemusí dle čl. 5.2.4d) ČSN 73 0804 tvořit samostatný požární úsek.**

Poznámka: Při instalaci jakéhokoliv typu tepelného spotřebiče je nutno respektovat ČSN 06 1008 a pokyny výrobce.

Komín a kouřovod musí být proveden v souladu s ČSN 73 4201 a vyhovující stav bude doložen revizní zprávou spalínové cesty dle Vyhl. č. 34/2016 Sb., o čištění, kontrole a revizi spalínových cest.

Větrání - přirozené – okny. Nuceně budou odvětrány sociální zařízení bez oken. Tyto místnosti budou mít samostatný větrací okruh vyvedený nad střechu nebo fasádu objektu.

V případě, že garáž bude sloužit i pro parkování vozidel s pohonem na plynná paliva, musí být vybavena detektory úniku plynu a účinným větráním dle § 21 Vyhl. č. 23/2008 Sb. a Vyhl.č. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Hromosvod - proti zásahu blesku – instalace hromosvodu ve smyslu požadavku ČSN EN 62305–1 až 4 – **bude doloženo revizní zprávou.**

❖ 9. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

❖ Posouzení nutnosti instalace požárně bezpečnostních zařízení

➤ Posouzení nutnosti instalace stabilního samočinného hasicího zařízení (SHZ)

Dle ČSN 73 0804 čl. 7.2.7 se nepožaduje.

➤ Posouzení nutnosti instalace samočinného odvětracího zařízení (SOZ)

Dle ČSN 73 0804 čl. 7.2.8 se nepožaduje.

➤ Posouzení nutnosti instalace elektrické požární signalizace (EPS)

Dle ČSN 73 0875 se nepožaduje.

❖ 10. ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH

Přístupová komunikace – areál je napojen na místní komunikaci sjezdem přes bývalý areál statku z ulice Sokolovská a je stávající. Za přístupovou komunikaci se považuje min.

jednopruhová silniční komunikace v provedení dle ČSN 73 6100, se šířkou vozovky min. 3,0 m – vyhovuje – příjezd pro požární vozidla je umožněn do těsné blízkosti objektu.

Nástupní plochy není nutno zřizovat, čl. 13.4.4 b) ČSN 73 0804 ($h < 12$ m).

Vnitřní zásahové cesty – nepožadují se dle čl. 13.5.1 ČSN 73 0804.

Vnější zásahové cesty - nepožadují se dle čl. 13.7.3 ČSN 73 0804 (jedná se o vícepodlažní objekt o půdorysné ploše $> 100 \text{ m}^2$, ale výšce $h < 9$ m).

Vnější odběrní místa: Požadovaná vzdálenost vnějšího odběrního místa je do 150 m od objektu na potrubí DN 100 určena dle tab. 1 a 2 ČSN 73 0873 – vyhovuje. Požární voda je zajištěna ze stávajícího hydrantu, který se nachází ve vzdálenosti cca 65 m od budovy.

Vnější odběrná místa

Vzdálenosti	od objektu/mezi sebou	
• hydrant	150/300(300/500)	[m]
• výtokový stojan	600/800	[m]
Potrubí DN	100	[mm]
Odběr Q pro $0,8 \text{ m.s}^{-1}$	6	[l.s ⁻¹]

Vnitřní odběrní místa: Vnitřní rozvod požární vody se požaduje pro požární úsek N1.01 – 1.NP v souladu s čl. 4.4.b)1) ČSN 73 0873 (součin požárního zatížení a plochy je větší než 9 000: $p \cdot S = 40,82 \cdot 368,64 = 15047,88$).

V objektu bude osazen nový hadicový systém typu D s nástěnnými hydranty sestávajícími z navijáku s dodávkou vody středem, ručně ovládaného (nebo automatického) přítokového ventilu, uzavírací třípolohové proudnice, **tvárově stálé hadice s jmenovitou světlostí 25 mm a délkou 30 m.**(délka hadice 30 m + 10 m dostřík). **Hydranty budou osazeny tak, aby nezužovaly únikovou cestu. U kolaudace bude doloženo revizí.**

Hydrant bude osazen na stěně mezi dílnou m.č. 1.15 a nevýrobním zázemím a také ve 2.NP na stěně mezi chodbou m.č. 2.02 a schodištěm m.č. 2.01.

Poznámka: Hydranty se mají osazovat ve výšce 1,1 až 1,3 m nad podlahou (měřeno ke středu zařízení) a budou označeny bezpečnostními značkami a tabulkami dle ČSN ISO 3864. Osazení hydrantu je nutno volit tak, aby bylo možno provést požární zásah ve všech prostorách posuzovaného požárního úseku – musí být volně přístupné, nesmí být zaskladněny materiálem!

Vnitřní rozvod vody se dimenzuje tak, aby i na nejneprůzračněji položeném přítokovém ventilu nebo kohoutu hadicového systému (jakéhokoliv typu), byl zajištěn hydrodynamický přetlak alespoň 0,2 MPa a současně průtok vody z uzavíratelné proudnice v množství alespoň $Q = 0,3 \text{ l/s}$.

Přenosné hasicí přístroje (PHP): V objektu bude pro prvotní zásah **trvale k dispozici 7 ks přenosných hasicích přístrojů práškových, resp. vodních nebo pěnových**, které budou umístěny na viditelném a snadno přístupném místě (rukojeť ve výšce max. 1,5 m nad podlahou) a budou označeny bezpečnostními značkami a tabulkami dle ČSN ISO 3864. V případě postavení na zemi budou zabezpečeny vhodným způsobem proti převrnutí.

Počet a druh PHP dle ČSN 73 0804 a Vyhl. 23/2008 Sb. a 268/2011 Sb.:

N1.01: $n = 0,2 \cdot (S \cdot P_1)^{1/2} = 0,2 \cdot (368,64 \cdot 0,4)^{1/2} = 2,42 \Rightarrow$ **3 ks PHP s min. hasicí schopností 21A**

N2.01: $n = 0,2 \cdot (S \cdot P_1)^{1/2} = 0,2 \cdot (140,82 \cdot 1,0)^{1/2} = 2,37 \Rightarrow$ **3 ks PHP s min. hasicí schopností 21A**

N1.02: v garáži bude umístěn **1 ks PHP s hasicí schopností 183B**

Poznámka: Kontrola přenosných hasicích přístrojů se musí provádět alespoň jedenkrát ročně, základní požadavky viz vyhláška MV č.246/2001 Sb. včetně aktualizace 221/2014 Sb.

❖ 11. BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY A TABULKY

- označení únikových cest (viz kap. Únikové cesty)
- označení přenosných hasících přístrojů a hydrantů (viz kap. Zařízení pro protipožární zásah)
- označení hlavních uzávěrů (voda, plyn, elektřina) v objektu – musí být zajištěna trvalá přístupnost, nesmí být zastavěny materiálem

❖ 12. ZÁVĚR

Projekt byl posouzen dle platných ČSN a dalších předpisů jako vyhovující.

- U kolaudace budou doloženy výchozí revizní zprávy - elektroinstalace, plynoinstalace, přenosných hasících přístrojů, hydrantů, spalinové cesty, hromosvodu apod.

Za předpokladu dodržení všech ustanovení tohoto požárně bezpečnostního řešení stavby, vyhoví řešený objekt všem dotčeným normám a dalším předpisům z oboru požární ochrany.

Jakákoliv změna, která ovlivní řešení PO, bude zhodnocena v novém požárně bezpečnostním řešení stavby, včetně nového stanoviska HZS.