

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VUT V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

STUDENT ROMAN VORÁČ

VED. BAK. PRÁCE ING. DÁŠA SUKOPOVÁ

ÚSTAV POZEMNÍHO
STAVITELSTVÍ

BYTOVÝ DŮM

FORMÁT 8 X A4

DATUM 24.05.2013

KONCEPCE PBŘ - TECHNICKÁ ZPRÁVA

MĚŘÍTKO Č. VÝKRESU
- 001

OBSAH

OBSAH	1
1. ÚVOD	2
2. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	2
3. SITUAČNÍ, DISPOZIČNÍ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU	2
4. POSOUZENÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	2
4.1. Požárně technické charakteristiky konstrukcí objektu	2
4.2. Rozdělení objektu na požární úseky – výpočet požárního rizika	3
4.2.1. 1.PP	3
4.2.2. 1.NP	3
4.2.3. 2.NP	3
4.3. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí	4
4.4. Únikové cesty	4
4.4.1. Stanovení počtu osob z jednotlivých PÚ (dle ČSN 73 0818)	4
4.4.2. Posouzení počtu únikových cest	4
4.4.3. Posouzení délky únikové cesty	5
4.4.4. Posouzení šířky únikové cesty	5
4.4.5. Požadavky na vybavení v NÚC	5
4.5. Odstupové vzdálenosti	6
4.5.1. Výpočet odstupových vzdáleností sáláním	6
4.5.2. Výpočet odstupových vzdáleností od dopadu hořících částí	6
4.6. Stavebně technická zařízení	6
4.7. Zařízení pro protipožární zásah	7
4.7.1. Přístupové komunikace	7
4.7.2. Nástupní plocha	7
4.7.3. Vnitřní zásahové cesty	7
4.8. Technická zařízení pro protipožární zásah	7
4.8.1. Přenosné hasicí přístroje	7
4.8.2. Zásobování požární vodou	7
4.8.3. Vnitřní odběrná místa	7
4.8.4. Vnější odběrná místa	7
4.9. Požárně bezpečnostní zařízení	8
5. BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY A TABULKY	8
6. ZÁVĚR	8

1. ÚVOD

Předmětem dokumentace je řešení požární bezpečnosti v rámci novostavby bytového domu v obci Poříčany – okres Kolín, parcelní číslo 662/14.

2. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

- [1] ČSN 73 0802: Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- [2] ČSN 73 0833: Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování
- [3] ČSN 73 0804: Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
- [4] ČSN 73 0873: Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

Dokumentace požárně bezpečnostního řešení stavby je zpracována ve smyslu zákona č.183/2006 Sb., vyhlášky č.268/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů, zákona č.133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky č.246/2001 Sb., vyhlášky č.268/2011 Sb., vyhlášky č.137/1998 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č.499/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

3. SITUAČNÍ, DISPOZIČNÍ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Jedná se o bytový dům se dvěma nadzemními a jedním podzemním podlažím. Přístup do objektu je v úrovni 1,125m nad okolním terénem. Horizontální komunikace uvnitř objektu je řešena pomocí schodiště.

V prostoru suterénu se nachází hromadná garáž se čtyřmi stáními pro osobní automobily, sklepní prostory, kotelna a sušárna. V prostoru 1.NP – zvýšeného přízemí se nachází dvě bytové jednotky a kancelářský prostor. Z prostoru schodiště je zde přístupná kočárkárna. Ve 2.NP jsou umístěny dvě samostatné bytové jednotky.

Nosné obvodové konstrukce objektu jsou tvořeny keramickými tvárnicemi tl. 300mm, které jsou z vnější strany zatepleny ETICS systémem s tloušťkou izolantu 150mm chráněným tenkovrstvou omítkou. Vnitřní nosné stěny jsou z téhož materiálu bez zateplení. Stropní konstrukce 1.PP a 1.NP jsou monolitické železobetonové. Střecha je tvořena dřevěným vazníkovým krovem, na kterém je ze spodního líce zavěšen podhled nesoucí minerální izolaci. Krytina je navržena jako plechová na dřevěném plnoplošném bednění z prken tl. 24mm.

4. POSOUZENÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

4.1. Požárně technické charakteristiky konstrukcí objektu

Dle ČSN 73 0833 se jedná o budovu OB2 – se čtyřmi obytnými buňkami a s hromadnou garáží v 1.PP. Konstrukční systém objektu je určen jako nehořlavý (svislé nosné konstrukce DP1, vodorovné konstrukce DP1, konstrukce střechy DP3). Požární výška objektu h=2,995m.

4.2. Rozdělení objektu na požární úseky – výpočet požárního rizika

4.2.1. 1.PP

V prostoru suterénu jsou samostatnými požárními úseky:

Sklepy + sušárna (m.č. 004-008) – $p_v=45\text{kg/m}^2$ (dle ČSN 730833) – II. SPB

Hromadná garáž pro 4 vozidla (m.č. 002) – $p_v=15\text{kg/m}^2$ (dle ČSN 730802) – II. SPB

Kotelna (m.č. 003) – výpočet dle ČSN 730802

Kotel je na elektrickou energii, nicméně je posuzován jako na plynná paliva, toto posouzení se bere jako vyhovující.

Č.m.	Popis	Plocha	p_n	p_s	a_n	a_s
003	KOTELNA	7,80	15	3	1,1	0,9

$$p=p_n+p_s=15+3=\underline{18\text{kg/m}^2}$$

$$a_n = \underline{1,1}$$

$$a=p_n*a_n+p_s*a_s / p = 15*1,1 + 3*0,9 / 18 = \underline{1,067}$$

Součinitel b

$$n=S_0/S * (h_0/h)^{1/2} = 0,6/11,31 * (0,4/2,495)^{1/2} = \underline{0,021} \quad \Rightarrow \quad k=\underline{0,03}$$

$$b=S*k / S_0*h_0 = 11,31*0,03 / 0,6*0,4 = \underline{1,41}$$

Součinitel c=1

Požární zatížení kotelny:

$$P_v=p*a*b*c = 18*1,067*1,41*1= \underline{27,08 \text{ kg/m}^2}$$

Kotelna vykazuje II. SPB

Schodiště (m.č. 001) – NÚC – SPB dle přilehlých PÚ => II. SPB

4.2.2. 1.NP

V prostoru 1.NP jsou samostatnými požárními úseky:

Kancelář včetně zázemí (m.č. 104-107) – $p_v=42\text{kg/m}^2$ (dle ČSN 730802) – II. SPB

Kočárkárna (m.č. 103) – $p_v=15\text{kg/m}^2$ (dle ČSN 730802) – II. SPB

Bytové jednotky (dle ČSN 730833) – $p_v=45\text{kg/m}^2$ ($p_s>5\text{kg/m}^2$) – II. SPB

Vstup + Schodiště (m.č. 101-102) – NÚC – SPB dle přilehlých PÚ => II. SPB

4.2.3. 2.NP

V prostoru 2.NP jsou samostatnými požárními úseky:

Bytové jednotky (dle ČSN 730833) – $p_v=45\text{kg/m}^2$ ($p_s>5\text{kg/m}^2$) – II. SPB

Schodiště (m.č. 201) – NÚC – SPB dle přilehlých PÚ => II. SPB

4.3. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí

Požární stěny a požární stropy – REI 30DP1 (v posledním – II.NP – REI15 DP1, v suterénu REI45 DP1)

Požární uzávěry otvorů – EW15 DP3 (v suterénu EW30 DP1)

Obvodové stěny zajišťující stabilitu – REW45 DP1 (v posledním – II.NP – REW15 DP1)

Nosné konstrukce střech – R15

Nosné konstrukce uvnitř PÚ – R15

Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku – bez PO

Střešní pláště bez PO

Konstrukce schodišť – R15 DP3

4.4. Únikové cesty

Účelem posouzení je návrh bezpečné evakuace osob z požárem ohroženého objektu na volné prostranství a zároveň návrh bezpečného přístupu požárních jednotek do prostorů napadených požárem. Volné prostranství v našem případě uvažujeme ocelové venkovní schodiště – podestu přiléhající k severozápadní hranici pozemku a ústící přímo na přilehlý chodník.

Objekt svou dispozicí splňuje podmínky pro použití nechráněné únikové cesty jak z podzemního tak z nadzemních podlaží (NÚC je požárně oddělena od ostatních PÚ – tvoří samostatný PÚ, výškový rozdíl podlah nepřesahuje 9m, požární výška je 2,995m, výška objektu je do 22,5m).

4.4.1. Stanovení počtu osob z jednotlivých PÚ (dle ČSN 73 0818)

BYT (91,36m²)

20m² / os; => 4,57= 5 osob

BYT (49,98m²)

20m² / os; => 2,5= 3 osoby

KANCELÁŘ (25,08m²)

5m² / os; => 5,01= 6 osob

GARÁŽ – 4 STÁNÍ PRO MOTOROVÁ VOZIDLA

1 stání / 1 osoba => 4 osoby

SKLEPY, SUŠÁRNA, KOČÁRKÁRNA, KOTELNA, ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST (vše do 10m²)

10m² / os; => 1 osoba

Z 2.NP uniká celkem 10 osob

Z 1.NP uniká celkem 15 osob

Z 1.PP uniká celkem 11 osob.

4.4.2. Posouzení počtu únikových cest

Dle ČSN 73 0802 na stanovený počet unikajících osob vyhovuje 1 úniková cesta.

4.4.3. Posouzení délky únikové cesty

1.NP – 2.NP

Počátek délky NÚC se v 1.NP a ve 2.NP stanovuje od vstupu z jednotlivých bytových jednotek a dalších PÚ do prostoru schodiště, potažmo chodby – NÚC se samostatným požárním úsekem (počátky NÚC jsou ve vstupních dveřích do samostatných PÚ). Dispozice prostor 1.NP a 2.NP vyhovují podmínkám dle ČSN 73 0802 (plocha PÚ max. 100m², počet unikajících osob max 40, délka největší vnitřní vzdálenosti k východu je max. 15m).

SUTERÉN

V prostoru 1.PP se počátek délky dle ČSN 73 0802 stanovuje od nejvzdálenějšího rohu garáže (m.č. 002), v případě sklepů (m.č. 006-009), sušárny (m.č. 005), kotelny (m.č. 003) a úklidové místnosti (m.č. 004) se stanovuje počátek NÚC do osy vstupních dveří do těchto PÚ dle ČSN 73 0802 (plocha PÚ max. 100m², počet unikajících osob max 40, délka největší vnitřní vzdálenosti k východu je max. 15m).

Délky NÚC dle ČSN 73 0802 – tabulka č. 18 vyhovují při použití jedné nechráněné únikové cesty.

4.4.4. Posouzení šířky únikové cesty

Dle ČSN 73 0833 v budovách skupiny OB2, které mají únikové cesty navrženy podle 5.3.2 až 5.3.4.2 (naš případ), a v podlaží je nejvýše 12 obytných buněk, se považuje za postačující šířka nechráněné i chráněné únikové cesty 1,1 m; průchod dveřmi může být zúžen na 0,9 m jde-li o dveře v nechráněné únikové cestě.

Detailní výpočet šířky únikové cesty

Nejmenší počet únikových pruhů

1.NP (2.NP se bere jako vyhovující, pokud vyhoví šířka v 1.NP)

$U = E/K * s$, $E = 25$ osob, $K = 35$ (po schodech dolů, $a = 1,0$), $s = 2,0$ (osoby neschopné samostatného pohybu při současném způsobu evakuace)

$U = 25/35 * 2 = 1,43 = 1,5$ únikových pruhů = 825mm (vyhovující jmenovitá šířka dveří 800mm).

Šířka jedné NÚC z prostoru nadzemních podlaží vyhovuje.

SUTERÉN

$U = E/K * s$, $E = 16$ osob, $K = 25$ (po schodech dolů, $a = 1,1$), $s = 2,0$ (osoby neschopné samostatného pohybu při současném způsobu evakuace)

$U = 16/25 * 2 = 1,28 = 1,5$ únikových pruhů = 825mm (vyhovující jmenovitá šířka dveří 800mm).

Šířka jedné NÚC z prostoru podzemního podlaží vyhovuje.

4.4.5. Požadavky na vybavení v NÚC

Únikové cesty musí mít zajištěno osvětlení podle 9.15 ČSN 73 0802:2009. Pro vstupní dveře do jednotlivých obytných buněk se mohou užít požární uzávěry s požární odolností 30 minut a z konstrukcí druhu DP3 i v případech, kde požadavky podle ČSN 73 0802 jsou vyšší. Východové dveře na volné prostranství z budov určených převážně pro bydlení se nemusí otevírat ve směru úniku a mohou mít práh o výšce až 15 mm. Tyto východové dveře mohou být průběžně zamčené (např. z důvodu zabránění krádeží v bytech), přičemž se doporučuje z vnitřní strany otevíratelné dveře bez odemčení (např. panikovou kliku); běžně lze ale předpokládat, že většina osob bydlících v objektu může zamčené východové dveře kdykoliv odemknout.

4.5. Odstupové vzdálenosti

Odstupové vzdálenosti jsou stanoveny od požárně – otevřených ploch – okenních výplní otvorů dle ČSN 73 0802 – Tab. F1-F2.

Fasáda jako taková netvoří požárně otevřenou plochu (množství uvolněného tepla $Q < 150 \text{ MJ/m}^2$, index šíření plamene povrchové úpravy ETICS $i_s = 0 \text{ mm/min}$), proto se odstupová vzdálenost od samotné fasády neposuzuje.

Posouzení a velikost odstupových vzdáleností je znázorněna na výkrese č. 002 – Situace - odstupové vzdálenosti.

4.5.1. Výpočet odstupových vzdáleností sáláním

JIHOVÝCHODNÍ FASÁDA – výpočet požárně nebezpečného prostoru od požárního úseku v 2.NP – II SPB (největší požárně - otevřené plochy na této fasádě).

Stanoveny $S_p = 28,99 \text{ m}^2$, $S_{po} = 6,83 + 1,25 + 3 = 11,08 \text{ m}^2$

$h_u = 2,6 \text{ m}$, $l = 10,6 \text{ m}$, $p_o = S_{po} / S_p * 100 = 11,08 / 28,99 * 100 = 38,22\% \Rightarrow 40\% \text{ (MIN.)}$

dle tabulky ČSN 73 0802 – F1 stanovena odstupová vzdálenost 3,1m

SEVEROZÁPADNÍ FASÁDA – výpočet požárně nebezpečného prostoru od požárního úseku v 2.NP – II SPB (největší požárně - otevřené plochy na této fasádě).

Stanoveny $S_p = 21,2 \text{ m}^2$, $S_{po} = 3,75 + 3 = 6,75 \text{ m}^2$

$h_u = 2,6 \text{ m}$, $l = 8,543 \text{ m}$, $p_o = S_{po} / S_p * 100 = 6,75 / 21,2 * 100 = 31,84\% \Rightarrow 40\% \text{ (MIN.)}$

dle tabulky ČSN 73 0802 – F1 stanovena odstupová vzdálenost 2,95m

JIHOZÁPADNÍ FASÁDA – výpočet požárně nebezpečného prostoru od požárního úseku v 2.NP – II SPB VJEZDOVÁ VRATA (4,4x2,245m).

Stanoveny $S_p = 9,878 \text{ m}^2$, $S_{po} = 9,878 \text{ m}^2$

$h_u = 2,6 \text{ m}$, $l = 4,4 \text{ m}$, $p_o = S_{po} / S_p * 100 = 100\%$

dle tabulky ČSN 73 0802 – F1 stanovena odstupová vzdálenost 4,575m

Tyto vzdálenosti se berou jako maximální možné (největší požárně otevřené plochy), další PÚ není třeba posuzovat (stejný SPB, menší PO plochy), nahlíží se na ně jako na vyhovující.

4.5.2. Výpočet odstupových vzdáleností od dopadu hořících částí

$h_c = 7,29$, $d_2 = 0,36 * h_c = 0,36 * 7,29 = \underline{2,624 \text{ m}}$

Požárně nebezpečný prostor nezasahuje na sousední pozemky = vyhovuje. V případě severozápadní strany zasahuje na veřejný pozemek – vyhovuje (neposuzuje se).

4.6. Stavebně technická zařízení

Veškeré prostupy skrze požárně dělící konstrukce musí být náležitě požárně utěsněny – v nadzemních podlažích EW15 DP3, v podzemním podlaží EW30 DP1.

Hromosvod musí být zhotoven z materiálu s reakcí na oheň min. A2.

4.7. Zařízení pro protipožární zásah

4.7.1. Přístupové komunikace

K objektu vede dostatečně široká dvoupruhová průjezdná komunikace š. >3,0m, která je vzdálená od objektu cca 10m (<20m) – VYHOVUJE.

4.7.2. Nástupní plocha

Dle ČSN 73 0802 se nástupní plocha nemusí zřizovat (objekt s výškou do 12m)

4.7.3. Vnitřní zásahové cesty

Dle ČSN 73 0802 se vnitřní zásahové cesty nemusí zřizovat (objekt s výškou do 22,5m, PÚ do 200m², protipožární zásah lze zajistit ze všech stran objektu).

4.8. Technická zařízení pro protipožární zásah

4.8.1. Přenosné hasicí přístroje

V budovách skupiny OB2 musí být instalovány přenosné hasicí přístroje v těchto množstvích a druzích:

jeden přenosný hasicí přístroj práškový s hasicí schopností 21A určený pro hlavní domovní rozvaděč elektrické energie,

jeden přenosný hasicí přístroj vodní nebo pěnový s hasicí schopností 13A, nebo přenosný hasicí přístroj práškový s hasicí schopností 21A na každých započatých 100 m² půdorysné plochy u požárních úseků určených pro skladování, je-li jejich půdorysná plocha větší než 20 m²,

Doporučuje se instalace přenosných hasicích přístrojů v místech umožňujících jejich rychlé využití obyvateli obytných buněk.

Jeden hasicí přístroj bude umístěn v NÚC na každém patře, dále v prostoru 1.PP u sklepních prostor a v prostoru u vstupu do kotelny. Celkem jsou zde tedy navrženy 4 hasicí přístroje práškové s hasicí schopností 24A.

4.8.2. Zásobování požární vodou

4.8.3. Vnitřní odběrná místa

Dle ČSN 73 0873 je nutné zřídit vnitřní odběrná místa (dle max. počtu osob, kde výpočtově vychází 23 osob > 20 osob). V prostoru NÚC (schodišťový prostor) bude v každém patře instalován vestavný hydrant s plochou hadicí o délce 20m, což je při dostřiku 10m dostatečné v každém místě případného vzniku požáru v objektu.

4.8.4. Vnější odběrná místa

Ve vzdálenosti do 100m od navrženého objektu se nachází nadzemní požární hydrant napojený na potrubí DN100, což se bere jako vyhovující pro protipožární zásah. Navržený objekt splňuje dle ČSN 73 0873 požadavky na vnější odběrná místa.

4.9. Požárně bezpečnostní zařízení

V budovách skupiny OB2 musí být každá obytná buňka (každý byt) vybavena zařízením autonomní detekce a signalizace. Toto zařízení musí být umístěno v části obytné buňky vedoucí směrem do únikové cesty. Stejně zařízení bude instalováno v prostoru kotelny.

Řešený objekt nebude vybaven vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními dle §4 vyhl.246/2001 Sb.

5. BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY A TABULKY

Rozsah a způsob umístění musí být v souladu s ČSN ISO 3864:1995 a ČSN ISO 3864-1:2003.

6. ZÁVĚR

Navržený bytový dům má požární výšku $h=2,995\text{m}$. Veškeré prostory jsou zařazeny do II. SPB. Z objektu je navržena jedna úniková nechráněná cesta min. šířky 1,1m, dveře se považuje za dostačující 0,9m. Před objektem není třeba zřizovat nástupní plochu, ani není třeba stanovovat uvnitř objektu vnitřní zásahové cesty. Požadavky na jednotlivé konstrukce jsou popsány výše. V objektu budou instalovány hasicí přístroje 21A včetně vnitřních hydrantů, a to na každém patře. Vnější odběrné místo je posouzeno jako vyhovující (100m vzdálený nadzemní hydrant na potrubí DN100). V každém bytě bude instalováno zařízení autonomní detekce a signalizace, dtto v prostoru kotelny.

Odstupové vzdálenosti nezasahují na sousední pozemky.

Celý objekt je posuzován jako nehořlavý konstrukční systém.

V navrženém řešení požární bezpečnosti jsou stanoveny základní podmínky provádění stavebních úprav, které musí být zohledněny při realizaci projektu.

U všech materiálů a výrobků použitých k realizaci stavby a sloužící požární bezpečnosti stavby musí být doloženo vyjádření o shodě vydané příslušnou státní autorizovanou zkušebnou ČR.

Užívání stavby musí být v souladu s §30 vyhl.23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 24.5.2013

vypracoval: Roman Voráč