



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM

DETACHED HOUSE

D.1.3.01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA PO + VÝPOČTY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Čechovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. DAGMAR DONAŤÁKOVÁ

BRNO 2018

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Rodinný dům

Investor:

Erik Petrus, Terronská 57, Praha, 160 00

Místo: parc. č. 722/38, 722/36, k. ú. Hradiště u Písku

Projektant: Jakub Čechovský, Lazecká 20A, Olomouc, 772 00

Stupeň dokumentace: projekt pro provedení stavby

Datum: 25.5. 2018

Stručná charakteristika objektu

Předmětem vyhodnocení způsobu požárního zabezpečení dle požadavku § 2, přílohy 1 části 3.1 vyhl. č. 499/06 Sb. v návaznosti na § 41 vyhl. č. 246/01 Sb. a dle vyhl. č. 23/2008 Sb. je novostavba rodinného domu na parc. č. 722/38, 722/36 v k.ú. Hradiště u písku. PBR je nedílná součást projektu stavby.

Použité podklady a literatura

- 1) ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- 2) ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- 3) ČSN 73 0818 - Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami
- 4) ČSN 73 0821 - Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí
- 5) ČSN 73 0833 - Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování
- 6) ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- 7) ČSN 73 0873 - Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- 8) Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů
- 9) Vyhláška MV č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- 10) Vyhláška MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- 11) Vyhláška MV č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- 12) Publikace „Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů“
- 13) Projektová dokumentace
- 14) Snímek z pozemkové mapy

Projektová dokumentace řeší **novostavbu rodinného domu**. V RD bude umístěna jedna bytová jednotka. Součástí objektu je i garáž pro tři osobní automobily. Objekt je navržen jako dvoupodlažní s jedním podzemním podlažím tak, aby nejlépe reagoval na svah pozemku. Základní tvar domu je dán podélnou obdélníkovou hmotou 1NP (půdorysná velikost cca 8m x 33m), která opticky slouží jako podstavec pro hmotu 2NP. Ta se na obdélníkovém půdorysu cca 15m x 13m staví příčně k základní hmotě 1NP

Navržené řešení vnitřních dispozic vychází z uživatelského záměru investora a jeho představ o užívání a provozování objektu. Vstup i příjezd na pozemek je realizován z východní strany staveniště od obslužné komunikace. Vstup do objektu bude ze severního průčelí. Hlavní vstup ústí od zádveří, které navazuje na garáž s pohotovostní šatnou. Za zádveřím je umístěna centrální chodba (hala) odkud budou přístupné jednotlivé prostory RD – obytný prostor s kuchyní a jídelním koutem. Dále budou z haly přístupné pracovny, koupelna, toaleta, šatny, tělocvična, a schody do suterénu a patra objektu. Garáž je přístupná z východního průčelí suterénu garážovými vraty, obsahuje i volně připojené zázemí bazénu a sklad zahradního nábytku. V patře budou umístěny 2 dětské pokoje, koupelna, šatna, ložnice rodičů s koupelnou se samostatným WC a šatnou.

Jedná se o objekt částečně s jedním a částečně se dvěma nadzemními podlažími s částečným podsklepením. **Požární výška objektu je 3,13 m**

Stavebně je objekt RD řešen **z nehořlavých stavebních konstrukcí**. Konstrukce objektu je z kombinace betonových monolitických železobetonových stěn a nosných keramických stěn. Zateplení objektu je z polystyrenu max. tl. 160 mm. Strop 1PP, 1.NP a 2.NP je z monolitické železobetonové desky. Sádkartonové podhledy v objektu budou použity celoplošně. Střešní plášť tvoří PVC folie.

Ostatní podrobnosti viz vlastní projekt.

Dle čl. 3.5 ČSN 730833 Budovy pro bydlení a ubytování se jedná o **budovu skupiny OB 1**.

Dělení do požárních úseků

Dle požadavků ČSN 730833 Budovy pro bydlení a ubytování v návaznosti na ČSN 730802 Nevýrobní objekty bude celý objekt tvořit jeden PÚ takto:

PÚ 1 - celý prostor RD včetně garáže a technické místnosti (byt = obytná buňka) – dle čl. 3.1 ČSN 730833 a § 15 odst. 2) vyhl. 23/2008 Sb. – plocha požárního úseku RD není větší než 600 m², a proto nemusí být objekt dělen do více PÚ

Požární riziko

U PÚ 1 není nutno provádět výpočet požárního rizika, neboť jeho velikost je převzata přímo z příslušné ČSN.

PÚ 1 – $p_v = 40 \text{ kg.m}^{-2}$ - tab. B.1 přílohy B ČSN 730802

Zařazení do stupně požární bezpečnosti

Pro požární úsek PÚ 1 byl stanoven stupeň požární bezpečnosti takto:

PÚ 1 - II. stupeň požární bezpečnosti – čl. 4.1.1 b) ČSN 730833

Požární odolnost stavebních konstrukcí

Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí PÚ 1 – 1.NP dvoupodlažní části jsou stanoveny pro II. stupeň požární bezpečnosti a nadzemní podlaží dle tab. 12 ČSN 730802 takto:

<i>Konstrukce</i>	<i>požadavek</i>	<i>skutečnost</i>
- požární stěny a stropy	REI30	min. REI30
- pož. uzávěry	EW15DP3	nevyskytují se

- obvod. stěny zaj.stab.obj.	REI30	min. REI30
- obvod. stěny nezaj.stab.obj.	EI15	min. EI15
- nosné kce uvnitř PÚ zaj.stab.obj.	R30	min. R30
- nosné kce uvnitř PÚ nezaj.stab.obj.	R15	min. R15
- nenosné kce uvnitř PÚ	bez požadavku	
- konstrukce schodišť	R15DP3	min. R15DP1

Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí PÚ 1.PP – 2.NP a 1.NP jednopodlažní části jsou stanoveny pro II. stupeň požární bezpečnosti a poslední nadzemní podlaží dle tab. 12 ČSN 730802 takto:

<i>Konstrukce</i>	<i>požadavek</i>	<i>skutečnost</i>
- požární stěny a stropy	REI15	min. REI15
- pož. uzávěry	EW15DP3	nevyskytují se
- obvod. stěny zaj.stab.obj.	REI15	min. REI15
- obvod. stěny nezaj.stab.obj.	EI15	min. EI15
- nosné kce střech v posl. NP	R15	min. R15
- nosné kce uvnitř PÚ zaj.stab.obj.	R15	min. R15
- nosné kce uvnitř PÚ nezaj.stab.obj.	R15	min. R15
- nenosné kce uvnitř PÚ	bez požadavku	
- konstrukce schodišť	R15DP3	min. R15DP1
- střešní pláště	bez požadavku	

Na vnější obklad objektu bude použit zateplovací fasádní polystyren max. tl. 160 mm stupně hořlavosti E s indexem šíření plamene po povrchu $i_s = 0$. Dle čl. 8.4.12 ČSN 730802 je u objektu nutno posoudit tuto stěnu, zda se nejedná o požárně otevřenou plochu dle čl. 8.4.4 a 8.4.5 ČSN 730802.

Dle čl. 8.4.5 je nutno posoudit množství tepla Q uvolněného z obložené stěny dle čl. 8.4.7 ČSN 730802:

$$Q = M \times H$$

M – hmotnost 1 m² hořlavé látky použité na obklad stěny

H – výhřevnost hořlavé látky použité na obklad stěny v MJ/kg dle ČSN 730824

V našem případě:

Polystyren -

$$M = 3,2 \text{ kg (20 kg/m}^3\text{) a } H = 39 \text{ MJ/kg}$$

$$Q = 3,2 \times 39 = 124,8 \text{ MJ/m}^2$$

Dle čl. 8.4.5 ČSN 730802 je dle výsledné hodnoty stěnu obloženou polystyrenem považovat za stěnu bez požárně otevřených ploch (Q je menší než 150 MJ/m^2) - není nutno stanovovat požárně nebezpečný prostor – viz dále.

Navržené stavební konstrukce objektu splňují svým provedením požadavky ČSN 730802 ed. 2 dle výše uvedených tabulek (v porovnání s hodnotami uvedenými v ČSN 730821 ed. 2 a v publikaci Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů).

Únikové cesty

Z PÚ 1 je zajištěn únik osob min. jednou nechráněnou únikovou cestou na volné prostranství v souladu s požadavkem čl. 4.3 ČSN 730833 (min. šířka ÚC $0,9 \text{ m}$ a šířka dveří $0,8 \text{ m}$ bez stanovení mezní délky).

Všechny nechráněné únikové cesty vyhovují svým počtem, délkou i šířkou požadavkům ČSN 730802.

Odstupové vzdálenosti

Jedná se o objekt, který je umístěn v prostoru zahrady ve vzdálenosti od krajních hranic pozemku takto: na severu $2,49 \text{ m}$, na východě $33,37 \text{ m}$, na jihu $10,3 \text{ m}$ a na západě $6,83 \text{ m}$ - viz situace stavby.

Požárně nebezpečný prostor objektu - příloha F ČSN 730802 a § 11 vyhl. č. 23/2008 Sb.

Při určování velikosti požárně nebezpečných prostorů je uvažováno se stěnami a stropem všech podlaží RD jako s požárně uzavřenou plochou (je splněn požadavek na požární odolnost stěn a stropů) a za požárně otevřené plochy jsou uvažovány pouze okna, dveře a vrata garáže. Velikosti požárně nebezpečných prostorů jsou uvažovány od stěny s otvorem, která je umístěna nejbližše sousednímu pozemku, směrem k hranici pozemku nebo jinému objektu.

Velikost požárního rizika je uvažována u PÚ 1 takto: $p_v = 40 \text{ kg/m}^2$. Požárně nebezpečný prostor byl stanoven s ohledem na hranici mezní hodnoty tepelného toku $18,5 \text{ kW/m}^2$ požárně otevřených otvorů (pro 100 % požárně otevřené plochy největších otvorů na každé straně) nebo na velikosti % požárně otevřené plochy PÚ 1.

Při stanovení celkové plochy pro výpočet požárně nebezpečného prostoru je dle čl. 10.4.8 ČSN 730802 uvažováno umístění požárně otevřených ploch v jednotlivých průčelích tak, aby procento požárně otevřených ploch bylo co nejvyšší. Dle čl. 10.4.8.1 ČSN 730802 je posouzeno i umístění otvorů na fasádě tak, aby okraj dvou posuzovaných požárně otevřených ploch byl větší než součet jejich odstupů násobený hodnotou $0,6$.

Odstupové vzdálenosti objektu pro jednotlivé otvory v jednotlivých průčelích PÚ 1 uvádí následující tabulka:

Vypočtené odstupové vzdálenosti pro jednotlivá průčelí **PÚ 1**

poř.:	délka :	výška :	otevř. :	procento:	zatíž.:	tepelný	odstupová vzdálenost
čís.:	stěny :	stěny :	plocha :	ot.ploch:	pv :	tok	
# :	l[m] :	h[m] :	[m ²]	po[%] :	[kg/m ²]:	[kW/m ²]	[m]
1 :	7,70 :	4,68 :	10,95 :	30,39 :	40,00 :	101,87:	3,58 m*
2 :	8,30 :	3,00 :	7,24 :	29,08 :	40,00 :	101,87:	6,48 m*
3 :	5,40 :	2,40 :	12,96 :	100,00 :	40,00 :	101,87:	4,36 m
4 :	7,70 :	5,58 :	19,44 :	45,25 :	45,00 :	101,87:	3,73 m

* použito 40%

Průčelí 1 - severní strana – vstupní dveře, okna šaten a kuchyně v 1.NP a okna koupelny ve 2.NP

Průčelí 2 - východní strana – všechna okna ve 2.NP garážová vrata

Průčelí 3 - jižní strana – všechna okna 1.NP a 2.NP

Průčelí 4 - západní strana – všechna okna v průčelí

Výpočet odstupových vzdáleností byl proveden schváleným počítačovým programem WinFire Office 2011 dle ČSN 730802.

Pro všechna průčelí je požárně nebezpečný prostor stanoven v odchylném tvaru oproti čl. 10.5. ČSN 730802 – v kolmém směru je uvažován celý průmět sálavé plochy (d) a po stranách je použit snižující koeficient I_s v závislosti na úhlu odklonu Ψ v intervalu $0^\circ - 70^\circ$ dle Lambertova zákona (požárně nebezpečný prostor je v bočním směru stanoven jako $d/2$ = polovina stanovené odstupové vzdálenosti v kolmém směru).

Z uvedeného stanovení velikosti požárně nebezpečného prostoru objektu je zřejmé, že požárně nebezpečný prostor objektu **nepřekračuje** na žádné straně hranice stavebního pozemku v majetku investora.

V těchto prostorech se pak nenachází žádná další stavba či požárně otevřené plochy jiného PÚ nebo objektu.

Vlastní objekt se nenachází v požárně nebezpečném prostoru okolní zástavby.

Technická zařízení

Vytápění – ústřední teplovodní. Zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo (vzduch/voda) v kombinaci s možností elektrického dohřevu. Tepelné čerpadlo bude umístěno v technické místnosti.

Dalším zdrojem tepla bude krb umístěný v obývacím pokoji v 1.NP. Instalace topidla bude provedena dle návodu výrobce a dle ČSN 061008. Při umístění krbu v obývacím pokoji v 1.NP bude dodržen požadavek nehořlavé podlahy ve vzdálenosti 0,8 m od ohniště a 0,4 m do stran.

Větrání - přirozené okny a dveřmi. Odvětrání odsavače par z prostoru kuchyňské linky a místností bez oken bude řešeno ventilátorky a PVC potrubími vyvedenými do fasády nebo nad střechu objektu. Opatření dle ČSN 730872 nejsou nutná – jedná se rozvody řešené v rámci jednoho PÚ.

Větrání garáže bude zajištěno stále otevřenými průduchy při podlaze a pod stropem místnosti - otvor pro přívod vzduchu min. 225 cm² a pro odvod vzduchu také min. 225 cm² na jedno stání automobilu – viz ČSN 736057.

El. instalace, komínová tělesa, hromosvody - řešeny dle požadavků příslušných ČSN a správnost jejich provedení bude při kolaudaci doložena výchozími revizními zprávami.

Komínové těleso – jedná se o samostatný jednotlivý přímý komínový sopouch z nerezového systémového prvku. Do samostatného komína bude připojen pouze jeden spotřebič – krb v obývacím pokoji. U komína bude dle čl. 6.5.6 ČSN 734201 dodržena min. vzdálenost hořlavých předmětů od povrchu komínového pláště (především konstrukcí krovu) 50 mm. Komín bude dle čl. 6.8.1.2 ČSN 734201 vyveden min. 650 mm nad hřeben střechy objektu. Ostatní ustanovení ČSN 734201 budou dodrženy.

Zařízení pro protipožární zásah

Příjezd a přístup do těsné blízkosti objektu je umožněn po stávajících zpevněných komunikacích – je splněn požadavek čl. 4.4.1 ČSN 730833 na přístupovou komunikaci min. šířky 3 m končící min. 50 m od objektu. Nástupní plocha ani zásahová cesta není v našem případě dle ČSN 730802 vyžadována.

Přístupová komunikace je průjezdná i pro těžkou požární techniku (jsou splněny požadavky čl. 12.3 ČSN 730802 na světlou šířku min. 3,5 m a výšku 4,1 m).

Vnitřní požární voda - dle čl. 4.4 b5) ČSN 730873 nemusí být v PÚ 1 zřizováno vnitřní odběrné místo.

Vnější požární voda - je zajištěna z místních zdrojů v rámci dané lokality – z požárních hydrantů osazených na vodovodním řádu obce – vyhovuje požadavkům

tab. 1 a 2 ČSN 730873 (na vodovodním řádu obce je ve vzdálenosti cca 200 m od objektu osazen požární hydrant).

Dle čl. 4.5 ČSN 730833 a přílohy č. 4 vyhl. č. 23/2008 Sb. bude objekt vybaven pro případný první požární zásah přenosnými hasicími přístroji takto:

- RD – **1 ks PHP** s hasicí schopností 34A
- garáž – **1 ks PHP** s hasicí schopností 183B

PHP budou umístěny tak, aby byly snadno viditelné a volně přístupné – konkrétní místo uložení PHP bude určeno po provedení stavby.

Z á v ě r

Navržené řešení novostavby rodinného domu na parc. č. 722/38, 722/36, v k.ú. Hradiště u Písku respektuje, při splnění skutečností uvedených v tomto PBŘ, požadavky požární bezpečnosti dle příslušných technických předpisů PO.

Požárně nebezpečný prostor objektu **nepřekračuje** na žádné straně hranice stavebního pozemku v majetku investora.

Dle čl. 4.6 ČSN 730833 a § 15 odst. 5 vyhl. č. 23/2008 Sb. bude objekt v1.PP, 1.NP i 2.NP vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace (autonomní hlásiče požáru) – celkem 3 ks – v každém podlaží 1 ks. Toto zařízení bude umístěno v 1.PP v garáži, v1.NP v chodbě a ve 2.NP v nejvyšším místě chodby.

Pokud bude garáž sloužit pro parkování vozidel s pohonem na plynná paliva, bude dle § 21 vyhl. č. 23/2008 Sb. vybavena detektory úniku plynu a účinným větráním.