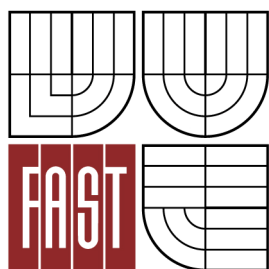




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

D1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MAREK POŠMURA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.

Obsah

1. Všeobecné údaje	1
1.1 Obecné údaje o stavbě	1
1.2 Popis dispozičního řešení.....	1
1.3 Popis konstrukčního řešení	2
2. Požárně technické posouzení	4
2.1 Podklady použité pro zpracování.....	4
2.2 Požárně technické charakteristiky	5
2.3 Rozdělení objektu na požární úseky	5
2.4 Stanovení požárního rizika, stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků	6
2.5 Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí	7
2.6 Únikové cesty	8
2.7 Odstupové vzdálenosti	8
2.8 Technická zařízení	9
2.9 Zařízení pro protipožární zásah	10
2.10. Požárně bezpečnostní zařízení	11
2.11. Bezpečnostní značky a tabulky	11
3. Závěr	11

1. Všeobecné údaje

1.1 Obecné údaje o stavbě

- a) název stavby:** Nízkopodlažní dřevostavba
- b) místo stavby:** Na Sibiři 455
Police nad Metují 549 54
Katastrální území Police nad Metují, parcelní číslo 769/197

Stavba se nachází na pozemku číslo 769/197. Jedná se o ornou půdu. Pozemek má nepravidelný lichoběžníkový tvar. Ze dvou stran je ohraničen přílehlou komunikací. Z jedné strany je zastavěný pozemek a z poslední orná půda, patřící městu Police nad Metují.

Jedná se o dvou podlažní, nepodsklepený rodinný domek atypického tvaru, spolu s přistavěnou garáží. Atypičnost domu určuje hlavně jeho zastřešení. Jedná se o tři pultové střechy, které jsou provedeny v různých směrech a v různých výškách. Dále se o atypičnost stará zvolená omítka. Kombinace tmavě modré a světle žluté dodává domu moderní nádech. Keramické tašky na střeše už pouze dokreslují celkovou podobu domu.

Dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákonnými předpisy zejména vyhláškami MVČR: 23/2008sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, 246/2001sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, zákonem 133/1985sb. o požární ochraně a vyhláškami MMRČR č.268/2009sb. o obecně technických požadavcích na výstavbu a č.499/2006sb. o dokumentaci staveb. Dále je zpracována v souladu s platnými ČSN viz položka 2.1 Seznam použitých podkladů pro zpracování.

1.2 Popis dispozičního řešení

Do budovy vedou vstupní dveře, které jsou schovány pod zastřešeným prostorem, který rovněž slouží jako vjezd do garáže. Ze zádveří se pokračuje dál do chodby, odkud se dá jít na toaletu, do obývacího pokoje s kuchyní, do prádelny, či na dřevěné schodiště. Schodiště je osvětleno střešním oknem. Po vystoupení schodištěm

můžeme z chodby pokračovat do ložnice, koupelny, toalety, či dvou pokojů, které jsou řešené jako podkrovní.

Nad 2.NP se nachází podkrovní prostor, do kterého je umožněn vstup pouze po stahovacích schodech, umístěných na chodbě ve 2.NP. Tyto prostory nebudou běžně užívány a budou sloužit jako úložný prostor.

1.3 Popis konstrukčního řešení

Svislé konstrukce:

Jako obvodový nosný prvek budou sloužit křížem vrstvené, lepené, masivní dřevěné panely Novatop Solid, tl. 124 mm. Stejný panel budou použity i na nosné vnitřní stěny. Příčky budou vyhotoveny dřevěných panelů Novatop Solid, tl. 84 mm. Veškeré panely se budou pomocí zvedací techniky klást postupně na podkladní beton, kde budou připevněny k betonu pomocí ocelových úhelníků, které budou do betonu kotveny pomocí mechanických kotev a do dřeva pomocí samořezných vrtů. Prvky se dočasně podepírají pomocnými dřevěnými konstrukcemi, vůči překlopení. Dřevěné panely se k sobě spojují pomocí samořezných vrtů. Jakmile jsou veškeré stěny k sobě spojeny, vznikne tak tuhý prostorový celek. Následně se můžou pomocné konstrukce odstranit.

Veškeré panely probíhají přes celé patro a na horní hranu těchto stěn se následně pokládá strop. Velikosti a tvary panelů viz výpis stěnových panelů. Veškeré spáry vzniklé montáží panelů jsou přelepeny vzduchotěsnou páskou flex-tape, šířky 60mm.

Vodorovné konstrukce:

Jako nosný systém zde byly zvoleny žebrované, dřevěné panely Novatop Element. Stropní panely nad 1.NP jsou tloušťky 280 mm. Dutiny v žebrovaném stropě jsou předem vyplněny vápennou drtí, která zvětšuje zvukovou neprůzvučnost těchto panelů. Stropní panely nad 2.NP jsou tloušťky 160mm a jsou ve výrobě předem vyplněny vrstvou tepelné izolace v podobě dřevovláknitých desek Steico Flex, tl. 100mm.

Schodiště:

Jako hlavní vertikální komunikace mezi 1.NP a 2.NP bude sloužit dřevěné schodiště, které bude tvořeno stupnicemi, které jsou z dřevěných fošen, dub, 40x300x1035, přivrtány jsou ke stěnám pomocí ocelových úhelníků. Podstupnice jsou tvořeny z dřevěných prken, dub 20x200x1035, přišroubovány jsou ke stupnicím. Podesta je tvořena panelem Novatop Static, tl 60mm, tvar viz výpis prvků. Schodiště bude vyhotovenou firmou, specializovanou na truhlářské výrobky.

V objektu rodinného domu budou řešeny dřevěné skládací půdní schody Dolle Termo+ model číslo 26712, rozměr otvoru 1200x700, zaizolováno polystyrenem o síle 30mm, souč. prostupu tepla 0,96 w/m²k. Schodiště bude vyhotovenou firmou, specializovanou na truhlářské výrobky.

Zastřešení:

Střecha je tvořena třemi pultovými střechami. Jako nosná konstrukce budou použity žebrované panely Novatop Element, tl. 200 mm jsou ve výrobně předem vyplněny vrstvou tepelné izolace v podobě dřevovláknitých desek Steico Flex, tl. 150mm.

Panely budou uloženy na nosných obvodových, na vnitřních nosných stěnách a na připravených vaznicích, které jsou přivrtány k nosným stěnám, viz výkres střešní konstrukce.

Panely jsou z vnitřní strany opatřeny parotěsnou zábranou, folií Dekfon N. Ta je k panelu přilepena oboustraně lepící, těsnící páskou Jutafol. A následně je interiér opláštěn sádrovláknitou deskou Farmacell, ta je opatřena malbou primalex bonus.

Ve vrstvě, kde je proveden přesah střechy pomocí panelů Novatop Static, je skladba dorovnána vrstvou dřevovláknité izolace Steico Therm. Na této vrstvě je vedena pojistná hydroizolace Bramac pro plus resistant, která je ukotvena ke konstrukci pomocí kontralatí 30/50, které jsou zakotveny vruty do střešního panelu. Na kontralatě jsou připevněny latě 30/50, které se začínají klást od spodní hrany střešního okna a jsou rozmístěny po 330 mm. Na latě už se pokládá poslední vrstva, keramické střešní tašky Bramac Topas 16, s glazurovanou povrchovou úpravou.

Úpravy povrchů, podlahy:

V hygienických místnostech a v místnostech, kde je výskyt vody bude jako povrchová úprava použito marmoleum Flotex Calgary. V pokoji 1 a pokoji 2 je „textilie“ sametový Vinyl Flotex. V prádelně je provedena keramická dlažba, přilepená pomocí cementového lepidla Cemix Flex extra V ostatních místnostech je používána převážně dřevěná lamelová podlaha.

Veškeré svislé konstrukce budou v interiéru obaleny sádrovláknitou deskou Farmacell, která bude opatřena malbou. V hygienických zařízeních bude proveden navíc obklad Roko, připevněn pomocí cementového lepidla Cemix Flex extra.

Objekt bude zateplen pomocí dřevovláknité desky Steico Pprotect P+D, ve dvou vrstvách o mocnosti 200 mm. Ke stěně jsou připevněny ocelovými nastřelovacími sponkami. Zateplení je omítnuto tenkovrstvou vápenocementovou fasádní omítkou.

Okna, dveře:

Veškerá okna a vnější balkonové dveře jsou navrženy jako dřevěná eurookna od firmy Oknolux s celoobvodovým kováním Maco Multitrend. Jsou také opatřeny mikroventilací a bezpečnostní klikou Hoppe secustic.

V interiéru jsou použity dřevěné dveře Oknolux standart. Veškeré interiérové zárubně jsou tvořeny jako obložkové.

2. Požárně technické posouzení

2.1 Podklady použité pro zpracování

Výkresy stavební části PD

Technické listy výrobce

Zákon 133/1998sb. o požární ochraně

Vyhl. MVČR 23/2008sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhl. MVČR 246/2001sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru

Vyhl. MMRČR č.268/2009sb. o technických požadavcích na stavby

Vyhl. MMRČR č.499/2006sb. o dokumentaci staveb

ČSN 73 0810:04/2009-Požární bezpečnost staveb-Společná ustanovení

ČSN 73 0802:05/2009-Požární bezpečnost staveb-Nevýrobní objekty

ČSN 73 0873:06/2003-Požární bezpečnost staveb- Zásobování požární vodou

ČSN 73 0833:10/2010-Požární bezpečnost staveb- Budovy pro bydlení a ubytování

2.2 Požárně technické charakteristiky

Navržený objekt je posuzován v souladu s vyhláškou 23/2008Sb., dle ČSN 730802 a dalších souvisejících norem.

Konstrukční systém: hořlavý (dle odst. 7.2.8 a 7.2.12 ČSN 730802/2009)

Požární výška objektu: h=2,980 m

2.3 Rozdělení objektu na požární úseky

Ve smyslu ČSN 7308033 tvoří posuzovaný rodinný dům 2 požární úseky.

Garáž s dílnou požární úsek N1.02 a zbytek domu je požární úsek N1.01/N2

N1.01/N2										
č. míst.	účel místnosti	Plocha Si	Pni	ani	Si x Pni	Si x Pni x ani	podlaha	Psi	Si x Psi	asi
		m ²	kg/m ²		kg	kg	povrch	kg/m ²	kg	
101	zádveří	6,89	40	1	275,6	275,6	marmoleum	10	68,9	0,9
102	chodba	9,64	40	1	385,6	385,6	dřevěná podlaha	10	96,4	0,9
103	WC	1,87	40	1	74,8	74,8	marmoleum	10	18,7	0,9
104	obývací pokoj + kuchyně	62,73	40	1	2509,2	2509,2	dřevěná podlaha	10	627,3	0,9
105	spíž	2,36	40	1	94,4	94,4	marmoleum	7	16,52	0,9
106	schodiště	7,97	40	1	318,8	318,8	dřevěné stupnice	8	63,76	0,9
107	technická místnost	9,23	40	1	369,2	369,2	keram. dlažba	2	18,46	0,9
108	prádelna	12,19	40	1	487,6	487,6	keram. dlažba	5	60,95	0,9
111	komora	3,83	40	1	153,2	153,2	dřevěná podlaha	7	26,81	0,9
202	chodba	9,04	40	1	361,6	361,6	dřevěná podlaha	7	63,28	0,9
203	ložnice	14,72	40	1	588,8	588,8	sametový vinyl	10	147,2	0,9
204	pokoj 1	21,92	40	1	876,8	876,8	sametový vinyl	10	219,2	0,9
205	pokoj2	22,3	40	1	892	892	sametový vinyl	10	223	0,9
206	wc	1,87	40	1	74,8	74,8	marmoleum	10	18,7	0,9
207	komora	7,31	40	1	292,4	292,4	dřevěná podlaha	10	73,1	0,9
208	koupelna	5,93	40	1	237,2	237,2	marmoleum	10	59,3	0,9
209	šatna	3,26	40	1	130,4	130,4	dřevěná podlaha	10	32,6	0,9
		203,06			8122,4	8122,4			1834,18	
N1.02										
č. míst.	účel místnosti	Plocha Si	Pni	ani	Si x Pni	Si x Pni x ani	podlaha	Psi	Si x Psi	asi
109	Garáž s dílnou	22,23	10	0,9	222,3	200,07	beton	5	111,15	0,9

$$S_o=39,97\text{m}^2$$

$$\sum S_{oi} \times h_i = 64,525\text{m}^3$$

$$h_0 = \sum S_{oi} \times h_i / \sum S_o = 1,61\text{m}$$

$$n=0,1446 \Rightarrow k=0,1616$$

$$b = S \times k / S_o \times \sqrt{h_0} = 203,06 \times 0,1616 / 39,97 \times \sqrt{1,91} = 0,646$$

N1.01/N2		
ps	Psi*Si/S	9,0327
pn	Si x Pni/Si	40
p	ps+pn	49,0327
an	Si x Pni x ani/Si x Pni	1
a	průměrné a	0,981578

$$p_v = p \times a \times b \times c$$

$$p_v = 49,03 \times 0,98 \times 0,646 \times 1,0$$

$$p_v = 31,087\text{kg/m}^2$$

N1.02		
ps	Psi*Si/S	5
pn	Si x Pni/Si	10
p	ps+pn	15
an	Si x Pni x ani/Si x Pni	0,9
a	průměrné a	0,9

$$b < 0,5 \dots b = 0,5$$

$$p_v = p \times a \times b \times c$$

$$p_v = 15 \times 0,9 \times 0,5 \times 1,0$$

$$p_v = 6,78\text{kg/m}^2$$

2.4 Stanovení požárního rizika, stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

Stupeň požární bezpečnosti požárních úseků určen z tab.8 ČSN 73 0802.

Velikost požárního úseku z tab.9 ČSN 73 0802.

Konstrukční systém: hořlavý

Požární výška objektu: h=2,980 m

PÚ N1.01/N2

$$p_v = 31,087 \text{ kg/m}^2$$

$$a = 0,98$$

=> SPB II

$$-\text{Š skut} = (\text{max. šířkový půdorysný rozměr PÚ}) = 11,15 \text{ m} < \text{Š max} = 40,0 \text{ m}$$

$$-\text{L skut} = (\text{délkový půdorysný rozměr PÚ}) = 12,91 < \text{L max} = 62,5$$

PÚ N1.02

$$p_v = 3,75 \text{ kg/m}^2$$

$$a = 0,9$$

=> SPB I

$$-\text{Š skut} = (\text{max. šířkový půdorysný rozměr PÚ}) = 3,315 \text{ m} < \text{Š max} = 40,0 \text{ m}$$

$$-\text{L skut} = (\text{délkový půdorysný rozměr PÚ}) = 8,06 < \text{L max} = 62,5$$

2.5 Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí N1.01/N2 a N1.02

N1.01/N2					
	Konstrukce	SPB	požadovaná požární odolnost	Skutečná požární odolnost	Posudek
1.NP	Obvodová nosná stěna	II.	REI 30	REI 60	Vyhovuje
	Vnitřní nosná stěna	II.	R30	REI 60	Vyhovuje
	Nosný strop	II.	RE 30	REI 30	Vyhovuje
2.NP	Obvodová nosná stěna v posledním nadzemním	II.	REI 15	REI 60	Vyhovuje
	Vnitřní nosná stěna	II.	R 15	REI 60	Vyhovuje
	Nosný strop	II.	R 15	REI30	Vyhovuje
	Střecha	II.	RE 15	REI 30	Vyhovuje
N1.02					
1.NP	Obvodová nosná stěna	I.	REI 15	REI 60	Vyhovuje
	Střecha	I.	RE 15	REI 30	Vyhovuje

2.6 Únikové cesty

Evakuace objektu bude řešena nechráněnou únikovou cestou. V obytných buňkách objektů pro bydlení (OB1) se považuje dle ČSN 73 0833 za dostačující NÚC o šířce 0,9m (chodby v objektu mají nejmenší šířku 1,1m => vyhovuje) a šířka dveří musí být min 800mm (nejmenší šířka dveří vedoucích z chodeb v objektu je 800mm => vyhovuje. Délka nechráněné únikové cesty se neposuzuje.

2.7 Odstupové vzdálenosti

Odstupové vzdálenosti jsou určeny dle přílohy F ČSN 730802.

PÚ N1.01/N2

Jihozápadní fasáda:

$$l = 5,15\text{m}$$

$$h_u = 2,5\text{m}$$

$$S_p = l \cdot h_u = 5,150 \times 2,5 = 12,875\text{m}^2$$

$$S_{po}/S_p = 7,48/12,875 = 57\%$$

$$p_v = 31,087 \text{ kg/m}^2$$

$$\Rightarrow d = 3,374\text{m}$$

Severozápadní fasáda:

$$l = 5,945\text{m}$$

$$h_u = 3,88\text{m}$$

$$S_p = l \cdot h_u = 5,945 \times 3,88 = 23,07\text{m}^2$$

$$S_{po}/S_p = 3,69/23,07 = 15,99\%$$

$$p_v = 31,087 \text{ kg/m}^2$$

$$\Rightarrow d = 0,7\text{m}$$

Jihovýchodní fasáda:

$$l = 6,65\text{m}$$

$$h_u = 4,98\text{m}$$

$$S_p = l \cdot h_u = 6,65 \times 4,98 = 33,117\text{m}^2$$

$$S_{po}/S_p = 13,45/33,117 = 40,63\%$$

$$p_v = 31,087 \text{ kg/m}^2$$

$$\Rightarrow d = 2,972\text{m}$$

Východní fasáda

Rozhodují odstupové vzdálenosti vzniklé z PÚ N1.02

PÚ N1.02

Jihozápadní fasáda:

Nejsou zde požárně otevřené plochy

Severozápadní fasáda:

Nejsou zde požárně otevřené plochy

Jihovýchodní fasáda:

Nejsou zde požárně otevřené plochy

Východní fasáda:

$$l = 4,2\text{m}$$

$$h_u = 0,9\text{m}$$

$$S_p = l \cdot h_u = 4,2 \times 0,9 = 3,78\text{m}^2$$

$$S_{po}/S_p = 2,07/3,78 = 55,2\%$$

$$p_v = 3,75 \text{ kg/m}^2$$

$$\Rightarrow d = 2,919\text{m}$$

2.8 Technická zařízení

Větrání:

Odvětrání požárního úseku N1.01/N2 je zajištěno přirozeně okny.

Odvětrání požárního úseku N1.02 je zajištěno přirozeně okny a průduchy, které jsou na opačných stranách místnosti a jsou vyvedeny na fasádu.

WC v prvním a v druhém patře bude odvětrané instalační šachtou a bude vyústěno nad střechu.

Vytápění:

Objekt bude vytápěn pomocí podlahového vytápění. Bude provedeno pomocí elektrické topné folie Ecofilm F. Termostaty na regulaci teploty budou provedeny v každé místnosti, kde se topná folie nachází.

Prostupy instalací:

Prostupy rozvodů (vodovod, kanalizace) a instalací technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů (kabelů, vodičů), mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělícími konstrukcemi.

Elektrická zařízení a elektroinstalace:

Rodinný dům musí být vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Tato zařízení budou umístěna poblíž východů z RD a ve 2.NP.

Bleskosvod: Rodinný dům bude opatřen bleskosvodem podle ČSN EN 62305 – 1-4.

2.9 Zařízení pro protipožární zásah

2.9.1. Požární voda

Vnitřní odběrná místa:

Posuzovaný objekt spadá do skupiny OB1 s kapacitou do 20-ti osob. V objektu není nutné navrhovat vnitřní hadicový systém.

Vnější odběrná místa:

Podzemní hydranty musí být osazeny na místním vodovodním řádu DN min 100mm, dle tab.1 a 2 v ČSN 73 0873, může být vzdálenost vnějšího hydrantu od objektu max. 150m. Na blízké komunikaci, vzdálené přibližně 130 m od objektu, se takovýto hydrant nachází. V případě požáru bude tedy využit jako zdroj hasící vody. Odběr vody z hydrantu při doporučené rychlosti $v=0,8\text{m/s}$ musí být minimálně $Q=6\text{ l/s}$. Odběr při doporučené rychlosti $v=1,5\text{m/s}$ musí být minimálně $Q=12\text{ l/s}$. Statický přetlak u hydrantu musí být min. 0,2MPa.

Přenosné hasicí přístroje:

V každém požárním úseku bude umístěn jeden přenosný hasicí přístroj s hasící schopností 34A. Jeden tedy bude umístěn v garáži na stěně a druhý bude připevněn v zádveři objektu.

2.9.2. Příjezdové a přístupové komunikace

Dle odst.12.2 ČSN 73 0802 musí k objektu vést přístupová komunikace alespoň do vzdálenosti 20m od vchodu do objektu.

Okolo objektu vede místní komunikace s parc.č. 769/68, ze které bude umožněn příjezd hasicí techniky, při vypuknutí požáru.

2.10. Požárně bezpečnostní zařízení

Dle vyhlášky 23/2008 Sb., musí být rodinný dům vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Zařízení budou umístěna poblíž východů z RD a ve 2.NP.

2.11. Bezpečnostní značky a tabulky

Bezpečnostní značky a tabulky budou v objektu umístěny u přenosných hasicích přístrojů v garáži a v zádveží.

3. Závěr

Požárně bezpečnostní řešení stavby řeší novostavbu rodinného domu ze systému z velkoformátových masivních panelů z křížem vrstveného masivního dřeva.

Objekt tvoří 2 požární úseky, a to N1.01/N2 zatříděný do II.SPB a N1.02 zatříděný do I.SPB. Únikové cesty vyhovují normovým požadavkům ČSN 73 0802. Požárně nebezpečný prostor neohrožuje sousední objekty a nezasahuje na sousední pozemky, viz situace odstupových vzdáleností. V souladu s přílohou 4 vyhl.23/2008Sb., budou v objektu umístěny dva přenosné hasicí přístroje a to tak, aby byly snadno a rychle použitelné, a to ve směru případného úniku. Jsou umístěny na svislé stavební konstrukce tak, aby výška rukojeti přístroje byla max. 1,5m nad podlahou.

Posuzovaný objekt rodinného domu vyhovuje při dodržení výše uvedených skutečností všem požadavkům požární bezpečnosti staveb.