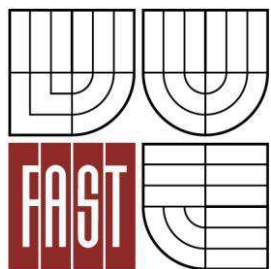




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

VLIV ZMĚNY POŽÁRNĚ TECHNICKÝCH CHARAKTERISTIK NA POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY PENZIONU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. LIBOR MŽIK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARIE RUSINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608T001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav pozemního stavitelství

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. LIBOR MŽIK
Název	Vliv změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby penzionu
Vedoucí diplomové práce	Ing. Marie Rusinová, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2012
Datum odevzdání diplomové práce	11. 1. 2013
V Brně dne 31. 3. 2012	

.....
prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Studie řešené stavby, katalogové listy, odborná literatura, Stavební zákon č.183/2006 Sb., Vyhláška č.499/2006 Sb., Vyhláška 268/2009 Sb., Vyhláška 398/2009 Sb., kodex norem ČSN 7308.., další související normy a podklady

Zásady pro vypracování

Zadání VŠKP: Varianty požárně bezpečnostního řešení vybrané stavby v souvislosti se změnami požárně technických charakteristik objektu.

Cíl práce: Porovnání hlavních parametrů jednotlivých variant požárně bezpečnostního řešení vybrané stavby v závislosti na zvolených požárně technických charakteristikách objektu.

Textová i výkresová část bude zpracována s využitím výpočetní techniky (v textovém a grafickém editoru). Části práce budou opatřeny jednotným popisovým polem a k obhajobě budou předloženy složené do desek z tvrdého papíru potažených černým plátnem s předepsaným popisem se zlatým písmem. Dílčí složky formátu A4 budou opatřeny popisovým polem s uvedením seznamu příloh na vnitřní straně složky.

Požadované výstupy dle uvedené Směrnice:

Textová část VŠKP bude obsahovat kromě ostatních položek také položku h) Úvod (popis námětu na zadání VŠKP), položku i) Vlastní text práce (zpracování PBŘS: textová, výpočtová a výkresová část – bod F, pol. 1.3, dle vyhlášky č.499/2006 Sb.) a položku j) Závěr (zhodnocení obsahu VŠKP, soulad se zadáním, změny oproti původnímu záměru).

Přílohu textové části VŠKP bude tvořit výpočtová část a výkresy požární bezpečnosti staveb jednotlivých zpracovaných variant (situace, půdorysy jednotlivých podlaží, případně řezy a detaily řešených konstrukcí). O zpracování specializované části bude rozhodnuto vedoucím DP v průběhu práce studenta na zadaném tématu.

Předepsané přílohy

.....
Ing. Marie Rusinová, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Obsahem této diplomové práce je zjistit, jaký vliv mají změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby pro ubytování. Na uvedený objekt je použita metoda pro vypracování požárně bezpečnostního řešení. V začátcích textu je tato metoda popsána. K základnímu objektu jsou vytvořeny další objekty, na kterých jsou provedeny požárně technické změny, které vedou k různým výsledkům. Za typ změny je především považována náhrada nehořlavého konstrukčního systému za hořlavý konstrukční systém a nástavba o jedno nadzemní podlaží. Uvedené změny u objektů jsou důsledkem navýšení stupňů požární bezpečnosti a rozšíření působnosti požárně nebezpečného prostoru. V závěru této práce jsou objasněny rozdíly při požárně bezpečnostním řešení budovy pro ubytování a administrativní budovy.

Klíčová slova

Požárně bezpečnostní řešení, stavba pro ubytování, administrativní budova, nehořlavý konstrukční systém, hořlavý konstrukční systém, nástavba, požárně nebezpečný prostor, obytná buňka, požární riziko, výpočtové požární zatížení, evakuační výtah, únikové cesty

Abstract

The content of this thesis is to find out how the changes of fire technical characteristics could affect the fire safety solution of building for the accommodation. The method to work out fire safety solution is used on the stated object. This method is described in the beginning of the text. There are designed the further objects, based on the basic object, on which they are made to fire technical changes that lead to different results. For the type of change is primarily considered to substitute non-flammable structural system for flammable structural system and one floor extension. These changes are the result of increases levels of fire safety and extension of the fire danger zone. The conclusion of this work is a explanation of the differences in fire safety solution of the building for accommodation and the office building.

Keywords

Fire safety solution, building for accommodation, office building, non-flammable structural system, flammable structural system, one level extension, fire danger zone, apartment cell, fire risk, calculated fire load, evacuation lift, escape road

Bibliografická citace VŠKP

MŽIK, Libor. *Vliv změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby penzionu*. Brno, 2012. 62 s., 136 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Marie Rusinová, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 21. 12. 2012



.....
podpis autora

Bc. Libor Mžík

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 21. 12. 2012



.....
podpis autora

Bc. LIBOR MŽÍK



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Marie Rusinová, Ph.D.
Autor práce	Bc. LIBOR MŽIK
Škola	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta	Stavební
Ústav	Ústav pozemního stavitelství
Studijní obor	3608T001 Pozemní stavby
Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Název práce	Vliv změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby penzionu
Název práce v anglickém jazyce	Effect of changes of fire technical characteristics of fire safety solution of building for the accommodation
Typ práce	Diplomová práce
Přidělovaný titul	Ing.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	Pdf
Anotace práce	Obsahem této diplomové práce je zjistit, jaký vliv mají změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby pro ubytování. Na uvedený objekt je použita metoda pro vypracování požárně bezpečnostního řešení. V začátcích textu je tato metoda popsána. K základnímu objektu jsou vytvořeny další objekty, na kterých jsou provedeny požárně technické změny, které vedou k různým výsledkům. Za typ změny je především považována náhrada nehořlavého konstrukčního systému za hořlavý konstrukční systém a nástavba o jedno nadzemní podlaží. Uvedené změny u objektů jsou důsledkem navýšení stupňů požární bezpečnosti a rozšíření působnosti požárně nebezpečného prostoru. V závěru této práce je náhled na rozdíly při požárně bezpečnostním řešení budovy pro ubytování a administrativní budovy.

- Anotace práce v anglickém jazyce** The content of this thesis is to find out how the changes of fire technical characteristics could affect the fire safety solution of building for the accommodation. The method to work out fire safety solution is used on the stated object. This method is described in the beginning of the text. There are designed the further objects, based on the basic object, on which they are made to fire technical changes that lead to different results. For the type of change is primarily considered to substitute non-flammable structural system for flammable structural system and one floor extension. These changes are the result of increases levels of fire safety and extension of the fire danger zone. The conclusion of this work is a preview of the differences in fire safety solution of the building for accommodation and the office building.
- Klíčová slova** Požárně bezpečnostní řešení, stavba pro ubytování, administrativní budova, nehořlavý konstrukční systém, hořlavý konstrukční systém, nástavba, požárně nebezpečný prostor.
- Klíčová slova v anglickém jazyce** Fire safety solution, building for accommodation, office building, non-flammable structural system, flammable structural system, one level extension, fire danger zone.

Poděkování:

Rád bych poděkoval své vedoucí Ing. Marii Rusinové, Ph.D za vedení diplomové práce a čas strávený při konzultacích. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Josefu Bolceckovi a Ing. Arch. Václavu Šafářovi za poskytnutí podkladů stavby penzionu.

OBSAH

ÚVOD	13
1. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ.....	15
1.1 Legislativní úprava požárně bezpečnostního řešení	15
1.2 Základní pojmy požárně bezpečnostního řešení	16
1.3 Teorie při řešení požárně bezpečnostního řešení	18
1.3.1 Požární výška	18
1.3.2 Třídění konstrukčních částí.....	18
1.3.3 Konstrukční systém.....	19
1.3.4 Požární úsek	19
1.3.5 Výpočtové požární zatížení	20
1.3.6 Stupeň požární bezpečnosti	22
1.3.7 Požární odolnost stavebních konstrukcí	22
1.3.8 Únikové cesty.....	22
1.3.9 Odstupové vzdálenosti	24
1.3.10 Zařízení pro protipožární zásah	24
2. ZÁKLADNÍ OBJEKT PRO ÚČELY POROVNÁNÍ	26
2.1 Charakteristika základního objektu.....	26
2.2 Nově navrhnuté objekty	27
3. POROVNÁNÍ BUDOV PRO UBYTOVÁNÍ O DVOU NADZEMNÍCH PODLAŽÍCH	28
3.1 Penzion s hořlavým konstrukčním systémem.....	28
3.2 Změny v požárně bezpečnostním řešení	28
3.2.1 Změny stupně požární bezpečnosti a požárních odolností	29
3.2.2 Změny odstupových vzdáleností	29
4. POROVNÁNÍ BUDOV PRO UBYTOVÁNÍ O DVOU A O TŘECH NADZEMNÍCH PODLAŽÍCH	32
4.1 Provedené změny v objektech	32
4.1.1 Užití evakuačního výtahu	32

4.1.2 Vytvoření chráněné únikové cesty.....	34
4.2 Změny v požárně bezpečnostním řešení.....	36
4.2.1 Změny požárních výšek.....	36
4.2.2 Změny stupně požární bezpečnosti a požárních odolností.....	37
4.2.3 Změny únikových cest.....	39
4.2.4 Změny odstupových vzdáleností.....	40
5. POROVNÁNÍ BUDOVY PRO UBYTOVÁNÍ A ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY.....	48
5.1 Popis administrativního objektu.....	48
5.2 Rozdíly při posuzování norem ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833.....	48
5.3 Výběr referenčních místností.....	50
5.3.1 Porovnání výpočtových požárních zatížení.....	51
5.4 Rozdíly při posouzení referenční místnosti penzionu dle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833.....	52
ZÁVĚR.....	54
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57
SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFU.....	59
SEZNAM VZORCŮ.....	61
SEZNAM PŘÍLOH.....	62

ÚVOD

V současné době je kladen stále větší důraz na bezpečnost a ochranu lidských životů i majetku. To má za následek neustále se zpřísnujících požadavků na ochranu budov před požárem. Požárně bezpečnostní řešení stavby je nedílnou součástí projektové dokumentace stavby. Tato skutečnost je dána vyhláškou č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, která je podřazena zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, neboli stavební zákon [1]. Základním kamenem požární ochrany je umožnění evakuaci osob a zvířat z objektu a omezit, popřípadě minimalizovat ztráty způsobené na majetku. Tím je dosaženo správným návrhem konstrukcí, které si zachovávají stabilitu a únosnost po určitou dobu, ve které je právě umožněna evakuace osob. Dalším požadavkem je omezení rozvoje a šíření ohně a kouře uvnitř objektu. Při posuzování požárně bezpečnostního řešení stavby je potřeba zamezit, nebo alespoň omezit šíření požáru z objektu, kde je vznik požáru, na okolní objekty. Poslední složkou je umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany [2].

V úvodní části je požárně bezpečnostní řešení legislativně vymezeno, dále jsou zde uvedeny základní pojmy týkající se této problematiky, následuje stručný popis teorie při řešení požární ochrany.

V další části je uveden a charakterizován základní objekt – penzion a zařazen do příslušné skupiny. K tomuto objektu je vytvořen identický objekt se změnou nehořlavého konstrukčního systému na hořlavý. Pokračuje porovnání zmíněných objektů především na rozdílných vzdálenostech požárně nebezpečného prostoru.

Následuje návrh dalších dvou objektů s nástavbou o jedno nadzemní podlaží. Dále je uveden popis změn, který musel být proveden pro splnění

zákonů, vyhlášek a norem. Dalším krokem je vzájemné porovnání zmíněných objektů mezi sebou. V neposlední řadě jsou uvedeny rozdíly mezi všemi čtyřmi objekty, především u velikostí odstupových vzdáleností.

V závěrečné části je popsán objekt jiného charakteru využití, než původní objekt. Jsou zde uvedeny rozdíly při samotném řešení požární bezpečnosti a tyto rozdíly jsou ilustrovány na vybraných místnostech.

1. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Požárně bezpečnostní řešení může vypracovat autorizovaný technik požární ochrany nebo autorizovaný inženýr v oboru požární bezpečnosti staveb. Hlavní náplní požárně bezpečnostního řešení stavby je technická zpráva s uvedenými přílohami a dokumenty, ze kterých jsou čerpány poznatky k vytvoření technické zprávy. Přílohami se rozumí výkresy půdorysů požární ochrany a výkresy situace [4].

1.1 Legislativní úprava požárně bezpečnostního řešení

Klíčovým právním dokumentem, který upravuje oblast požárně bezpečnostního řešení je zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (úplně znění č. 67/2001 Sb.). Touto problematikou se zabývají i jiné zákony a vyhlášky. Tyto další dokumenty jsou uvedeny v následující tabulce.

Dokumenty vztahující se k požárně bezpečnostnímu řešení
Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (úplně znění pod č. 67/2001 Sb.)
Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (o požární prevenci)
Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
Normy požární bezpečnosti řady ČSN 73 08xx

Tabulka č. 1 Seznam dokumentů, které se vztahují k požárně bezpečnostnímu řešení.

1.2 Základní pojmy požárně bezpečnostního řešení

Základní pojmy požárně bezpečnostního řešení jsou definovány v specifických normách a to v článku 3 ČSN 73 0802/2009 – Požárně bezpečnostní řešení – Nevýrobní objekty, v článku 3 ČSN 73 0833/2010 – Požárně bezpečnostní řešení – Budovy pro ubytování a bydlení a v článku 3 ČSN 73 0873/2003 – Požárně bezpečnostní řešení – Zásobování požární vodou. V průběhu diplomové práce jsou používány určité odborné pojmy související s požárně bezpečnostním řešením. Tyto pojmy jsou čerpány z uvedených norem a jsou popsány níže [5, 8, 9].

„**Nehořlavé stavební výrobky** jsou výrobky třídy reakce na oheň A1 a třídy 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, které při požáru mohou uvolňovat teplo, šířit požár apod.“

„**Reakce na oheň** je odezva stavebního výrobku za určitých podmínek příspěvkem vlastního rozkladu k rozvoji ohně (požáru), kterému je vystavena.“

Za **požární výšku** se považuje svislá vzdálenost mezi podlahou prvního podlaží a podlahou posledního užitného nadzemního podlaží, popř. podzemního podlaží.

„**Požární úsek** je prostor stavebního objektu, ohraničený od ostatních částí tohoto objektu, popř. od ostatních objektů, požárně dělícími konstrukcemi, popř. požárně bezpečnostním zařízením.“

„Za **požární zatížení** se považuje pomyslné množství dřeva na jednotce plochy, jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek nacházející se na stejné posuzované ploše.“

„**Stupeň požární bezpečnosti** je klasifikační zařídění vyjadřující schopnost stavebních konstrukcí požárního úseku jako celku čelit požáru z hlediska rozšíření požáru a stability konstrukcí objektu.“

„**Požární odolnost** je doba, po kterou jsou stavební konstrukce nebo požární uzávěry schopny odolávat teplotám vznikajícím při požáru, aniž by došlo k porušení jejich funkce.“

„**Požárně otevřená plocha** je plocha v obvodových stěnách nebo střešních pláštích, kterou při požáru sálá teplo vně stavebního objektu.“

„**Požárně nebezpečný prostor** je prostor kolem hořícího objektu, ve kterém je nebezpečí přenesení požáru sáláním tepla nebo padajícími hořícími částmi konstrukci objektu.“

„**Odstupová vzdálenost** je vzdálenost mezi povrchem obvodové stěny nebo střešního pláště posuzovaného stavebního objektu a hranicí požárně nebezpečného prostoru.“

„**Volné prostranství** se nachází mimo napadený objekt, umožňující volný a bezpečný pohyb osob ve směru od objektu.“

„**Nechráněná úniková cesta** je trvale volný komunikační prostor směřující z posuzovaného požárního úseku k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty.“

„**Chráněná úniková cesta** je trvalé volný komunikační prostor, vedoucí k východu na volné prostranství, chráněný proti účinkům požáru.“

„**Únikový pruh** je základní jednotkou šířky únikových cest.“

„**Evakuační výtah** slouží pro evakuaci osob.“

„Hadicové systémy pro první zásah je hasicí zařízení sestávající z ručně (nebo automaticky) ovládaného přítokového ventilu, na který je napojena tvarově stálá nebo zploštitelná hadice, instalovaná v hadicovém uložení a opatřena na konci uzavírací proudnicí.“

1.3 Teorie při řešení požárně bezpečnostního řešení

S ohledem na řešení diplomové práce, která je zaměřena na posouzení objektů pro ubytování a objektu kancelářských prostor, je zde uvedena problematika při řešení nevýrobních objektů, kterou se zabývá norma ČSN 73 0802. Budovy pro bydlení a ubytování řeší norma ČSN 73 0833 [5, 6].

1.3.1 Požární výška

Pro následující výpočty a posouzení je rozhodující určení požární výšky, ta se určí od prvního nadzemního podlaží po podlahu posledního užitného podlaží.

1.3.2 Třídění konstrukčních částí

Konstrukční částí se dělí na tři druhy a to DP1, DP2, DP3 v závislosti na uvolňovaném teple z těchto částí při požáru, vlivu na stabilitu a únosnost konstrukčních částí.

Konstrukční části druhu DP1

Podstatné složky konstrukcí se sestávají z:

- pouze výrobků třídy reakce na oheň A1,
- výrobků třídy reakce na oheň A2, jde-li o objekty s požární výškou do 22,5 m,
- výrobků třídy reakce na oheň B až F umístěných uvnitř konstrukčních částí mezi výrobky tříd reakce na oheň A1 nebo A2, na těchto výrobcích není závislá stabilita a únosnost konstrukční části.

Konstrukční části druhu DP2

Podstatné složky konstrukcí se sestávají z:

- výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2, které tvoří povrchové vrstvy konstrukčních částí,
- výrobků třídy reakce na oheň B až D umístěných uvnitř konstrukčních částí mezi výrobky uvedené v prvním bodě, na těchto výrobcích je závislá stabilita konstrukční části,
- výrobků třídy reakce na oheň B až F umístěných uvnitř konstrukčních částí, aniž by na těchto výrobcích byla závislá stabilita konstrukční části.

Konstrukční části druhu DP3

Zahrnují podstatné složky konstrukcí, které nesplňují požadavky na konstrukční části druhu DP1 a DP2.

1.3.3 Konstrukční systém

Za další nezbytný krok se požaduje zařazení konstrukčního systému objektu. Rozlišujeme tři druhy konstrukčních systémů. Nehořlavý, který se sestává pouze z konstrukční části druhu DP1, smíšený, který má svislé nosné konstrukce a svislé požárně dělící konstrukce z konstrukční části druhu DP1 a ostatní konstrukce mohou být z konstrukční části druhu DP2. Třetím konstrukčním systémem je systém hořlavý, který má konstrukce alespoň z konstrukční části druhu DP2 nebo DP3.

1.3.4 Požární úsek

Dalším krokem při správném posouzení objektu z hlediska požární ochrany je určení a vymezení požárních úseků. Je snaha o vytvoření co nejmenšího počtu požárních úseků, čímž se dosáhne snížení počtu požárních uzávěrů a také snížení požadavků na požárně dělící konstrukce. Důležitým faktorem jsou místnosti nebo skupiny místností, které musí tvořit samostatný požární

úsek dle příslušných norem a vyhlášek, např. chráněná úniková cesta, obytná buňka, instalační šachty, apod. Následujícím požadavkem pro posouzení požárních úseků jsou jejich mezní rozměry (délka a šířka) a počet podlaží. Mezní rozměry se určí dle součinitele a , což je součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek. Maximální počet podlaží v jedné požární úseku je dán hodnotou v závislosti na konstrukčním systému podělenou výpočtovým zatížením daného požárního úseku.

1.3.5 Výpočtové požární zatížení

Následuje určení výpočtového požárního zatížení. Určí se ze součinu požárního zatížení a součinitelů a , b , c .

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c \text{ [kg} \cdot \text{m}^{-2}] \quad (1)$$

p_v - výpočtové požární zatížení v $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$

p - požární zatížení vyjadřující množství hořlavých látek v $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$

a, b, c - součinitelé dle níže uvedených charakteristik

Požární zatížení

Požární zatížení se stanoví součtem požárního zatížení nahodilého a stálého

$$p = p_n + p_s \text{ [kg} \cdot \text{m}^{-2}] \quad (2)$$

p - požární zatížení vyjadřující množství hořlavých látek v $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$

p_n - požární zatížení nahodilé v $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$

p_s - požární zatížení stálé v $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$

Uvedené požární zatížení se zjistí dle příslušných tabulek uvedených v normě ČSN 73 0802, kde se do stálého požárního zatížení započítávají hořlavé látky obsažené v konstrukcích oken, dveří a podlah a nahodilé požární zatížení se určí z výhřevnosti a množství hořlavých látek obsažených trvale v požárním úseku.

Součinitel a

Součinitel a se stanoví ze součinitele a_n pro nahodilé zatížení spolu se součinitelem a_s pro stálé zatížení, kde hodnota součinitele $a_s = 0,9$. Hodnota součinitele a_n se určí společně s nahodilým požárním zatížením z příslušné tabulky. Výpočet součinitele a pro požární úsek, který se sestává z místností s odlišným charakterem, se spočítá váženým průměrem přes stálé a nahodilé požární zatížení.

Součinitel b

Součinitel b vyjadřuje rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a může maximálně nabývat hodnot od 0,5 do 1,7. Závisí na celkové půdorysné ploše požárního úseku, světlých výškách místností a rozměrech okna. Z parametrů okna je zásadní plocha a výška okenního otvoru. Při rozdílných výškách, ať už se jedná o okenní otvor nebo o světlou výšku, se výška vypočítá váženým průměrem přes plochy místností v případě světlé výšky nebo plochy jednotlivých otvorů v požárním úseku při výpočtu průměrné výšky okna. V případě místností bez okenních otvorů je součinitel b závislý pouze na ploše požárního úseku a na světlé výšce místností.

Součinitel c

Na součinitel c má vliv požárně bezpečnostní zařízení a opatření, především elektrická požární signalizace, možnost zásahu jednotek požární ochrany, samočinné stabilní hasicí zařízení a samočinné odvětrací zařízení. Výše zmíněné požárně bezpečnostní zařízení snižují tento součinitel c ,

až na hodnotu 0,5, a tím pádem snižují výpočtové požární zatížení a také stupeň požární bezpečnosti. V ostatních případech, kdy se požárně bezpečností zařízení v objektu nevyskytují, se součinitel c rovná jedné.

1.3.6 Stupeň požární bezpečnosti

Určení stupně požární bezpečnosti je z dalších aspektů při požárně bezpečnostním řešení stavby. Určuje se v závislosti na druhu konstrukčního systému, požární výšky objektu a výpočtového požárního zatížení. Existují výjimky, kupříkladu chráněná úniková cesta, kde je stupeň požární bezpečnosti závislý na požární výšce objektu.

1.3.7 Požární odolnost stavebních konstrukcí

Dle stupně požární bezpečnosti požárního úseku, který se pohybuje od I. do VII. stupně, musí být dosaženo minimálního požadavku na požární odolnost stavební konstrukce stanovené tabulkou.

1.3.8 Únikové cesty

Následujícím krokem je stanovení únikových cest. Únikové cesty jsou rozděleny do dvou podskupin, nechráněné únikové cesty a chráněné únikové cesty.

Nechráněná úniková cesta

Nechráněné únikové cesty mohou být součástí požárního úseku anebo dle příslušných požárních norem musí tvořit samostatný požární úsek. Základním rozhodnutím je určit počet směru úniků z požárního úseku nebo z objektu. Dle počtu směru úniků se dále odvíjí posouzení šířky a délky únikových cest. Šířka únikových cest je závislá na počtu evakuovaných osob a na charakteru směru úniku, zda evakuace osob probíhá po rovině, po schodech dolů anebo nahoru, přičemž minimální šířka nechráněné únikové cesty je jeden únikový pruh, který je 550 mm (u dveří se počítá s šířkou

otvoru 600 mm). Při určení délky nechráněné únikové cesty je rozhodující faktor, zda úniková cesta vede do chráněné únikové cesty anebo na volné prostranství. Délka nechráněné únikové cesty se stanoví dle velikosti součinitele a anebo délka je přesně dána v příslušných požárních normách.

Chráněná úniková cesta

Chráněné únikové cesty se mohou rozdělit na typy A, B, C podle doby, ve které se mohou bezpečně zdržovat osoby při požáru.

V chráněné únikové cestě **typu A** je možné se zdržovat maximálně čtyři minuty a musí být odvětrána nuceným větráním anebo přirozeným větráním o specifikované ploše větracích otvorů.

Chráněná úniková cesta **typu B** se liší od přecházejícího typu požární předsíní, která musí být samostatně větraná. Chráněná úniková cesta typu B nemusí být dispozičně odlišná od chráněné únikové cesty typu A, je-li vybavena přetlakovou ventilací. Doba, po kterou se mohou osoby při požáru bezpečně zdržovat je nanejvýš 15 minut.

Chráněná úniková cesta **typu C** i zároveň požární předsíně musí být nezbytně odvětrávána přetlakovou ventilací. V této únikové cestě se mohou bezpečně osoby zdržovat nejvýše 30 minut.

Určení šířky chráněných únikových cest je obdobné jako u nechráněných, kde závisí na počtu evakuovaných osob.

Délka chráněných únikových cest je fixně dána a to 120 m u typu A, u typu B a C se délka neurčuje.

1.3.9 Odstupové vzdálenosti

Následuje určení odstupových vzdáleností od objektu. Odstupovou vzdálenost tvoří dvě délky, přičemž se uvažuje s tou větší.

První je odstupová vzdálenost z požárně otevřených ploch z posuzovaného požárního úseku. Odstupová vzdálenost požárně otevřené plochy je především závislá na výpočtovém požárním zatížení a na procentuálním obsazení zcela požárně otevřených ploch z vymezené celkové plochy posuzovaného požárního úseku, přičemž nejmenší započitatelná plocha je 40% z uvažované plochy.

Druhou vzdáleností je určení délky od možného padání hořících částí konstrukcí v případě požáru, tzv. „troskový stín“. Tato vzdálenost se určuje především od konstrukčních částí druhu DP3, kde se předpokládá dopad hořících částí pod úhlem 20° , tj. 0,36 násobek výšky objektu.

1.3.10 Zařízení pro protipožární zásah

Vnitřní odběrná místa

Vnitřní odběrná místa se řeší pomocí hadicových systému s tvarově stálou hadicí, který je napojen na vnitřní vodovodní řád o jmenovité světlosti DN 19 nebo DN 25.

Vnější odběrná místa

U vnějších odběrných míst se musí nacházet v blízkosti objektu hydrant, který je napojen na vodovodní řád, nenachází-li se, musí se podzemní, v lepším případě nadzemní hydrant zřídit.

Přenosné hasicí přístroje

Přenosné hasicí přístroje jsou další zařízení pro protipožární zásah. Přenosné hasicí přístroje se navrhují pro každý požární úsek zvlášť.

U hasicích přístrojů se rozlišuje hasicí schopnost, druh hasicí látky a možnost použití na požáry různých látek.

Přístupová komunikace

Ke každému objektu musí vést přístupová komunikace umožňující příjezd požárních vozidel až k nástupní ploše, alespoň do vzdálenosti 20 m od vchodů navazujících na zásahové cesty nebo alespoň do 20 m od všech vchodů do objektu. Přístupová komunikace musí být minimálně 3 m široká.

Požárně bezpečnostní zařízení

K zařízení pro protipožární zásah patří v neposlední řadě také požárně bezpečnostní zařízení, do kterého patří např. elektrická požární signalizace, samočinné hasicí zařízení, zařízení pro odvod kouře, aj.

2. ZÁKLADNÍ OBJEKT PRO ÚČELY POROVNÁNÍ

2.1 Charakteristika základního objektu

Základním objektem pro požárně bezpečnostní řešení je penzion v obci Velké Karlovice. Tento objekt byl posuzován z hlediska požární bezpečnosti jako novostavba o dvou nadzemních podlažích, z nichž druhé je podkroví, a jednom podzemním podlažím. Objekt je ve tvaru L, jehož největší půdorysné rozměry jsou 27,31 x 16,75 m. Konstrukční systém objektu je navržen stěnový z keramických tvárnic a vodorovné konstrukce jsou tvořeny nosníky s keramickými vložkami. Výše uvedený objekt byl posouzen z hlediska požární ochrany dle příslušných norem uvedených níže v tabulce.

Seznam použitých norem při posouzení objektu
ČSN 73 0802/2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0810/2009 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0833/2010 – Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování
ČSN 73 0873/2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

Tabulka č. 2 Seznam použitých norem při posouzení objektu z hlediska požární bezpečnosti.

Penzion je charakterizován jako stavba pro ubytování a dle ČSN 73 0833 je zařazen dle počtu osob a počtu nadzemních podlaží do skupiny OB3 [8]. Hodnoty pro posouzení této stavby byly převážně použity z normy ČSN 73 0833, kde jednotlivé místnosti byly dle této normy i dle kmenové normy ČSN 73 0802 rozděleny do požárních úseků. V normě pro ubytování je uvedené, aby každá obytná buňka byla samostatný požární úsek. Za obytnou buňku se považuje uzavíratelná místnost s příslušenstvím nebo bez něho

sloužící pro ubytování. Za obytnou buňku lze také považovat místnosti, které souvisí s ubytováním do plochy 100 m^2 a s požárním zatížením nejvýše $50 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ [8]. Toho bylo převážně využito ve druhém nadzemním podlaží a částečně i v prvním nadzemním podlaží, kde se nacházejí pokoje s příslušenstvím, společenská místnost a jídelna. U těchto místností lze předpokládat dle dalších průkazů výpočtové požární zatížení $30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ [8]. U ostatních místností nacházejících se především v podzemním podlaží bylo využito klasických výpočtů vycházejících z normy ČSN 73 0802 k získání hodnot výpočtového požárního zatížení [5].

Tato stavba byla zařazena do nehořlavého konstrukčního systému s tím, že svislé a vodorovné konstrukce zajišťující stabilitu objektu jsou z nehořlavých stavebních výrobků, a tím pádem spadají do konstrukční části druhu DP1 [5]. Zásluhou malé požární výšky, která byla stanovena na 3,2 m, nejsou předpokládány vysoké požadavky na stavbu z hlediska požární bezpečnosti a ochrany.

2.2 Nově navrhnuté objekty

Ze základního objektu vychází další objekty, které byly za účelem možnosti srovnání a porovnání navrženy:

- Penzion o dvou nadzemních podlažích s hořlavým konstrukčním systémem
- Penzion o třech nadzemních podlažích s nehořlavým konstrukčním systémem
- Penzion o třech nadzemních podlažích s hořlavým konstrukčním systémem
- Administrativní budova o dvou nadzemních podlažích s nehořlavým konstrukčním systémem

3. POROVNÁNÍ BUDOV PRO UBYTOVÁNÍ O DVOU NADZEMNÍCH PODLAŽÍCH

3.1 Penzion s hořlavým konstrukčním systémem

Na základě výchozího objektu byla navržena stejná stavba ze stavebních výrobků na bázi dřeva. Svislé i vodorovné konstrukce byly zaměněny za masivní dřevěné panely vyráběné z křížem vrstveného jehličnatého dřeva, které vytvářejí samonosnou dřevostavbu. V podzemním podlaží byly nahrazeny keramické tvarovky za železobetonovou stěnu tvořící obvodovou konstrukci a za pórobetonové tvarovky, které slouží jako vnitřní nosné a nenosné konstrukce. V závislosti na požadavku normy musí být v podzemním podlaží užity materiály, které zabezpečují stabilitu objektu, z nehořlavého materiálu, tzn. z konstrukčních částí druhu DP1, tím pádem toto podlaží nemohlo být zřízeno z konstrukcí na bázi dřeva, jak tomu je u nadzemních podlaží. Jednotlivé nosné konstrukce dřevostavby spadají do konstrukční části druhu DP3, tím pádem je celý objekt zařazen do hořlavého konstrukčního systému [5].

3.2 Změny v požárně bezpečnostním řešení

Mezi uvedenými objekty, zděnou výstavbou a dřevostavbou, z hlediska požární bezpečnosti a ochrany nedošlo k výrazným změnám, jak už bylo uvedeno výše, v závislosti na malé požární výšce. K výrazným změnám u staveb s hořlavým konstrukčním systémem dochází od překročení požární výšky 4 m. Od této výšky se mění stupně požární bezpečnosti a zároveň požadavky na konstrukce. Na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí má také vliv vyšší výpočtové požární zatížení překračující hodnotu $30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, na rozdíl od nehořlavého konstrukčního systému [5].

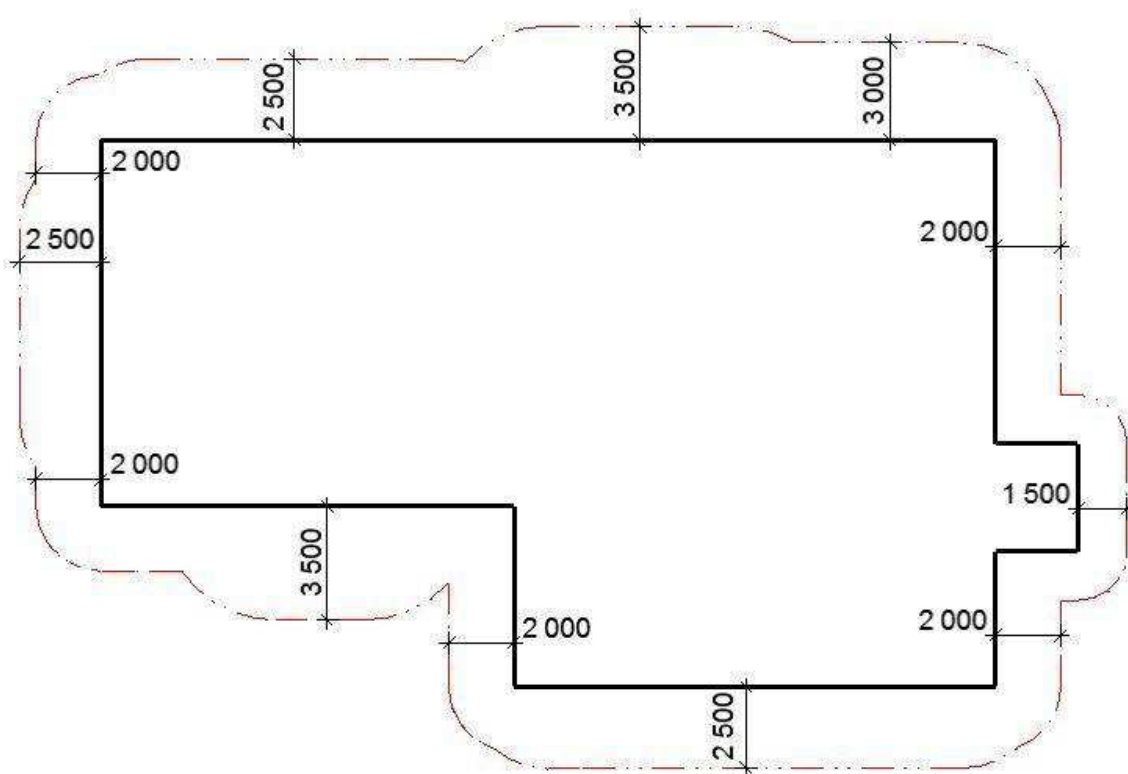
3.2.1 Změny stupně požární bezpečnosti a požárních odolností

Za odlišný výsledek při porovnání lze uvažovat navýšení stupně požární bezpečnosti o jeden stupeň u dřevostavby oproti zděnému objektu. Toto navýšení je zejména u nechráněné únikové cesty z objektu na volné prostranství, kde u dřevostavby bylo dosaženo II. SPB. Výpočtové požární zatížení požární úseku se převýšilo přes hodnotu $10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ($p_v = 11,23 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$). V tomto případě už nelze uvažovat u hořlavého systému s prvním stupněm požární bezpečnosti, nýbrž musí být zvolen druhý stupeň. Tato odlišnost nemá radikální vliv na požární odolnost stavebních konstrukcí, protože v okolních požárních úsecích, které sousedí s hodnoceným požárním úsekem (nechráněnou únikovou cestou), se nacházejí požární úseky o druhém stupni požární bezpečnosti. Při posuzování požární odolnosti se vychází z horší varianty a uvažuje se s větším stupněm požární odolnosti [5].

O navýšení jednoho stupně požární bezpečnosti došlo také v požárním úseku, kde se nachází šatna pro personál. Z původního druhého stupně u nehořlavého objektu se u dřevostavby stupeň změnil na třetí. S větším stupněm požární bezpečnosti roste zároveň doba, po kterou musí konstrukce odolávat požáru. Tato doba se změnila z předchozích 30 minut na 45 minut [5]. Dřevěné konstrukce ohraničující zmíněný požární úsek nemusí být speciálně chráněny, protože konstrukce dosahují požární odolnosti 60 minut [10].

3.2.2 Změny odstupových vzdáleností

Za hlavní změnu mezi posuzovanými objekty lze uvažovat rozdílné výsledky při určení odstupových vzdáleností. U prvně posuzované stavby z konstrukční části druhu DP1 byl vymezen požárně nebezpečný prostor pouze od požárně otevřených ploch. Na rozdíl od dřevostavby, která má konstrukční části druhu DP3, jak již bylo zmíněno, bylo nutno určit rozsah



Obr. č. 2 Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem.

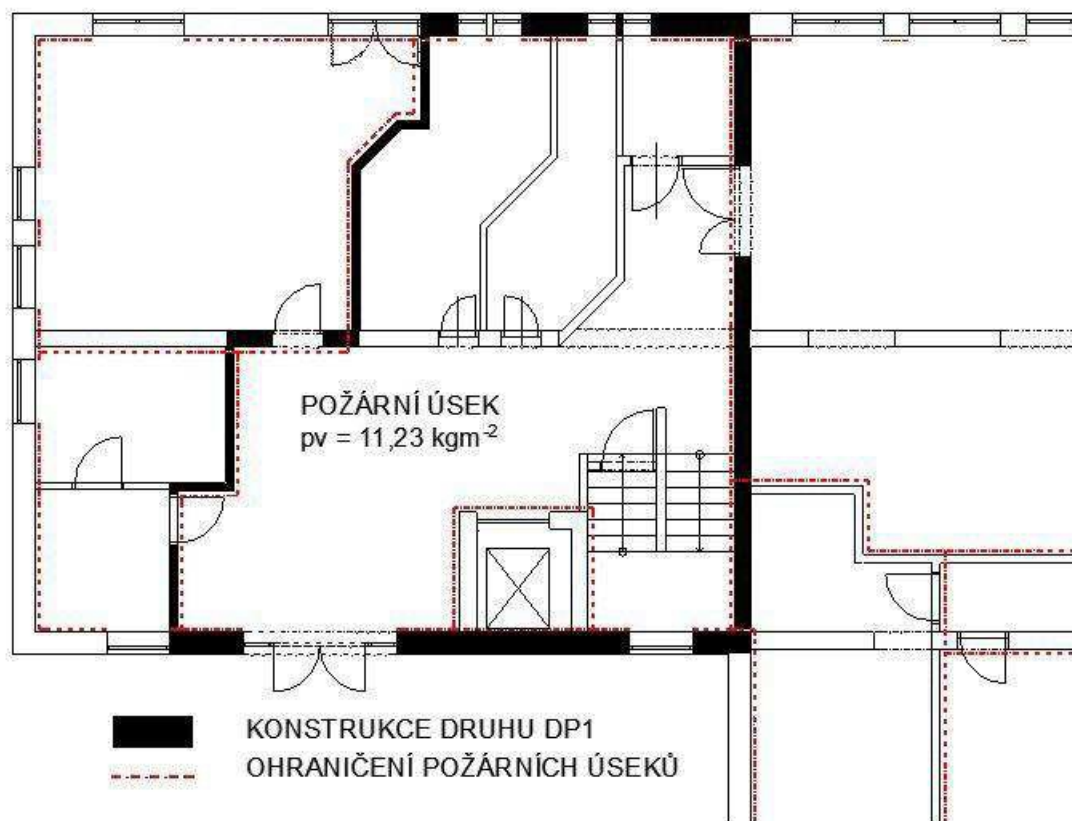
4. POROVNÁNÍ BUDOV PRO UBYTOVÁNÍ O DVOU A O TŘECH NADZEMNÍCH PODLAŽÍCH

Pro účely dalších možnosti porovnání, byly rozšířeny původní objekty, dřevostavba i zděná výstavba, o jedno nadzemní podlaží. Do nově přidaného podlaží byly navrženy pouze pokoje s příslušenstvím pro ubytování a malá místnost pro sklad prádla. Tím, že došlo k přidání jednoho patra, muselo dojít k výrazným změnám, které zasáhly nejen do konstrukční části objektu, ale i do dispozičního řešení.

4.1 Provedené změny v objektech

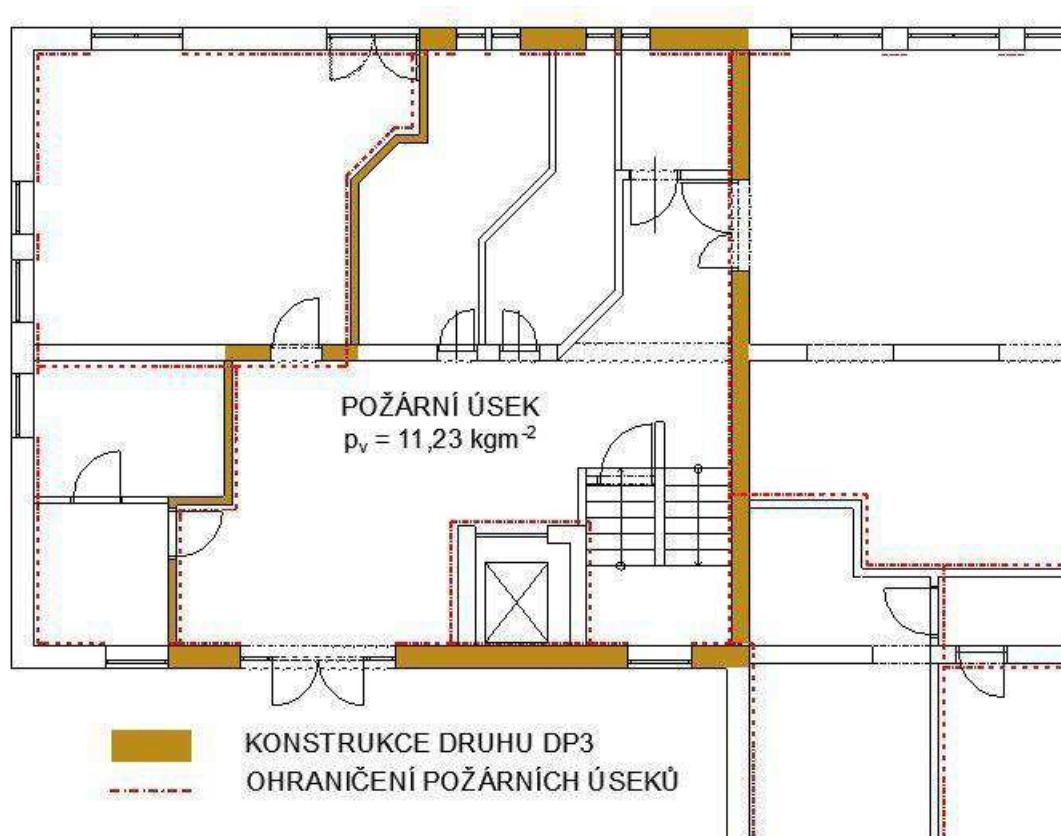
4.1.1 Užití evakuačního výtahu

Hlavní změnou, oproti předcházejícím objektům o dvou nadzemních podlažích, bylo zřízení evakuačního výtahu. Tento výtah má sloužit pro evakuaci osob z objektu v případě požáru a také pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Evakuační výtah lze navrhnout pouze tak, aby ústil do prostoru bez požárního rizika anebo, aby byl součástí chráněné únikové cesty. Prostor bez požárního rizika se vyznačuje tím, že obvodové konstrukce tohoto prostoru (vodorovné i svislé), které hraničí s okolními prostory, musí být z konstrukčních částí druhu DP1. Další podmínkou je, že tento prostor nesmí mít výpočtové požární zatížení větší než $7,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ při součiniteli a menší než 1,1 anebo mít výpočtové zatížení do $3,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ se součinitelem a větší jak 1,1 [5]. U zděné výstavby o třech nadzemních podlaží nebylo možno dodržet požadavky týkající se prostoru bez požárního rizika. Sice byla splněna podmínka o nehořlavých konstrukcích z konstrukčních částí druhu DP1, které musí obklopovat tento prostor, ale nemohl už být splněn druhý požadavek. Posuzovaný prostor měl vyšší hodnotu výpočtového požárního zatížení, než požadovaných $7,5 \text{ kgm}^{-2}$, kvůli velké ploše požárního úseku a vysoké hodnotně součinitele b .



Obr. č. 3 Ukázka požárního úseku jako nevyhovující prostor bez požárního rizika u objektu s nehořlavým konstrukčním systémem.

U dřevostavby nebylo možno dodržet žádný z uvedených požadavků. Konstrukce jsou z konstrukčních částí druhu DP3 a výpočtové požární zatížení vychází stejně jako v předchozím případě.



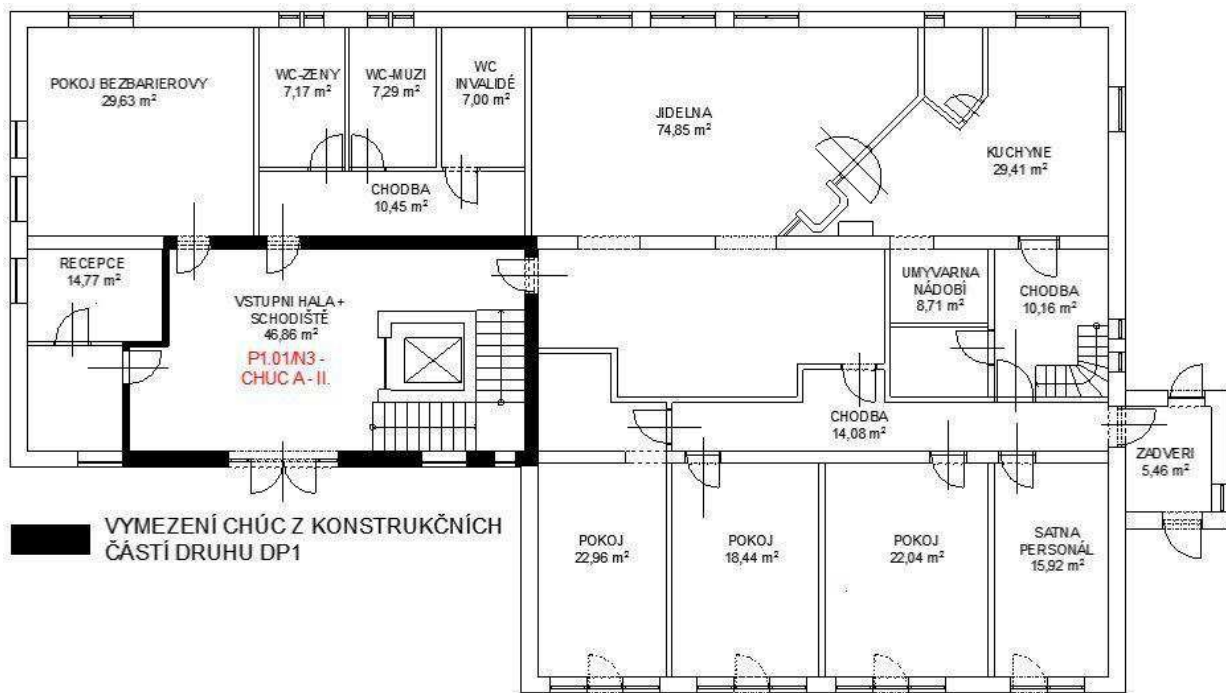
Obr. č. 4 Ukázka požárního úseku jako nevyhovující prostor bez požárního rizika u objektu s hořlavým konstrukčním systémem.

4.1.2 Vytvoření chráněné únikové cesty

Kvůli nevyhovujícím požadavkům na prostor bez požárního rizika musela být navržena chráněná úniková cesta, ve které je právě umístěn evakuační výtah tvořící dohromady jeden požární úsek [5]. Jiné dispoziční řešení hygienického zařízení a vstupní haly, je dalším zásahem do původního objektu při vzniku chráněné únikové cesty. Pro účely nepříliš velkého objektu, jako je tato stavba, byla navržena základní chráněná úniková cesta a to cesta typu A. Dále došlo k přidání okenních otvorů, převážně v podzemním podlaží, a to v podobě anglických dvorků, které zajistí potřebnou plochu pro odvětrávání chráněné únikové cesty.

Objekt s nehořlavým konstrukčním systémem

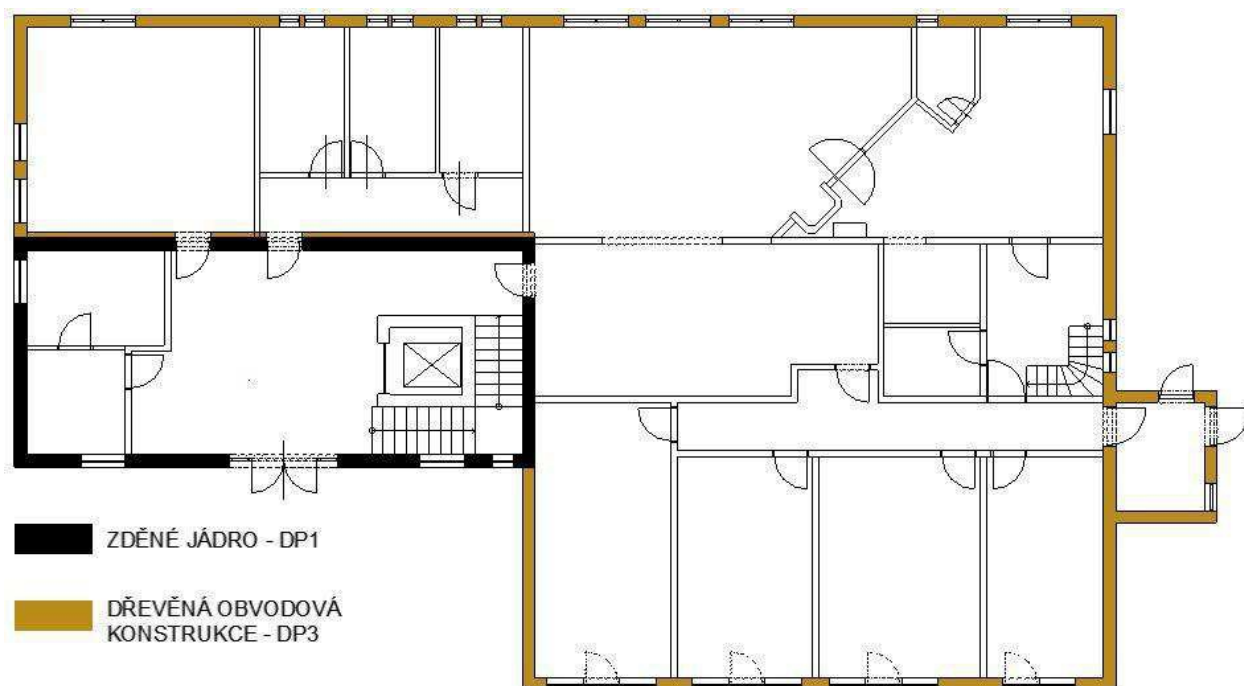
U zděné výstavby nedošlo k žádným změnám u konstrukcí objektu, které zajišťují jeho stabilitu, jelikož samotná stavba je z konstrukčních částí druhu DP1, tudíž i konstrukce ohraničující chráněnou únikovou cestu jsou z konstrukčních částí druhu DP1.



Obr. č. 5 Znárodnění chráněné únikové cesty v objektu s nehořlavým konstrukčním systémem.

Objekt s hořlavým konstrukčním systémem

Chráněná úniková cesta musí být tvořena z konstrukčních částí druhu DP1 [5]. Zmíněný požadavek nemohl být splněn z nosných konstrukcí dřevostavby, jelikož jsou z konstrukčních částí druhu DP3. Za tímto účelem bylo vytvořeno jádro z nehořlavého materiálu, ve kterém se bude chráněná úniková cesta nacházet. Toto jádro, situované v jihozápadní části objektu, je vytvořeno z pórobetonových tvarovek a ze železobetonových stropů.



Obr. č. 6 Vybudování zděného jádra pro splnění požadavku chráněné únikové cesty v objektu s hořlavým konstrukčním systémem.

Součástí evakuačních výtahů musí být záložní zdroj elektrické energie [5], který bude zabezpečovat trvalé napájení výtahu při požáru a výpadku elektrické energie. Uvedené zařízení funguje na principu akumulovaných baterií a je umístěno v místnosti pod schodištěm v podzemním podlaží.

4.2 Změny v požárně bezpečnostním řešení

4.2.1 Změny požárních výšek

Při pohledu na posouzení mezi dvojpodlažním a třípodlažním objektem je nejdůležitějším aspektem požární výška. U objektu o třech nadzemních podlažích je stanovena požární výška na 6,4 m oproti předcházejícímu dvojpodlažnímu objektu, kde je požární výška 3,2 m.

Podzemní podlaží, ať se už jedná o zděnou výstavbu nebo dřevostavbu, musí být zařazeno do nehořlavého konstrukčního systému. V podzemních podlažích se požární výška stanoví v závislosti na požární výšce celého

objektu. Podzemní podlaží se posuzuje jako nadzemní podlaží o výšce do 6 m při výšce nadzemní části do 6 m. Je-li nadzemní část větší než 6 m, posuzuje se podzemní podlaží jako nadzemní o požární výšce do 22,5 m [5].

Objekt s nehořlavým konstrukčním systémem

Při relativně malé požární výšce 6,4 m a maximálnímu výpočtovému požárnímu zatížení $45 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, kterým objekt disponuje, dochází u třípodlažního objektu, na rozdíl od dvoupodlažního objektu, k překročení hranice 6 m s následkem navýšení stupně požární bezpečnosti. K tomuto navýšení dochází pouze u požárních úseků, které mají vyšší výpočtové požární zatížení než $30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, protože se zde mění požární výška na 22,5 m [5].

Objekt s hořlavým konstrukčním systémem

V objektu jsou požární úseky, které má výpočtové požární zatížení od $4,85 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ do $45 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Na rozdíl od objektu s nehořlavým konstrukčním systémem dochází zde ke změně požární výšky ze 4 m na 9 m při výpočtovém požárním zatížení 10, 20, 30, 40 a $60 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ [5].

4.2.2 Změny stupně požární bezpečnosti a požárních odolností

Zvýšení požární výšky, podle které se posuzuje podzemní podlaží objektů, má za následek navýšení stupně požární bezpečnosti a zároveň požární odolnosti stavebních konstrukcí. Původní II. stupeň požární bezpečnosti byl nahrazen třetím a tím došlo k nárůstu doby, kdy stavební konstrukce musí odolávat požáru. Z předcházejících 45 minut byl tento požadavek zvýšen na 60 minut [5].

Objekt s nehořlavým konstrukčním systémem

U zděné výstavby s nehořlavým konstrukčním systémem dosahuje převážná většina požárních úseků výpočtového požárního zatížení nejvýše $30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Tím pádem, všechny místnosti spadající do těchto požárních úseků

v nadzemních podlažích zůstávají na původních stupních požární bezpečnosti. Pro obytné buňky a stravovací prostory to je II. stupeň požární bezpečnosti a pro komunikační prostory, neboli nechráněné únikové cesty, I. stupeň. Nedošlo-li ke změně stupňů požární bezpečnosti, nedochází také k navýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí. Výjimkou zůstávají dva požární úseky a to místností skladu prádla a šatny pro personál penzionu. U zmíněných požárních úseků dosahuje výpočtové požární zatížení vyšší hodnotu než $30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (sklad prádla – $p_v = 45 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$; šatna – $p_v = 34,51 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), tím došlo, spolu s větší požární výškou, k navýšení stupně požární bezpečnosti z původního druhého stupně na třetí stupeň požární bezpečnosti.

Objekt s hořlavým konstrukčním systémem

V důsledku změny požární výšky dochází k navýšení u většiny požárních úseků o jeden stupeň požární bezpečnosti z druhého stupně na třetí. Toto se týká obytných buněk a prostorů souvisejících s ubytováním. K navýšení třetího stupně na čtvrtý stupeň požární bezpečnosti došlo v požárním úseku tvořeném šatnou pro personál penzionu.

Pro sklady prádla umístěných ve druhém a třetím nadzemním podlažím došlo k nárůstu o dva stupně požární bezpečnosti. Požární úseky se změnilo z III. stupně na V. stupeň požární bezpečnosti. To má za následek zvýšené požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí, kde ze 45 minut u třetího stupně se změnila požární odolnost na 90 minut u stupně pátého při posuzování požárního úseku ve druhém nadzemním podlaží [5]. Odolnost stavebních konstrukcí ohraničující tento požární úsek je maximálně 60 minut [10]. Muselo dojít k určitým opatřením, které mají za následek zvýšení požární odolnosti konstrukcí. K navýšení odolnosti svislých konstrukcí byl použit obklad ze sádrovláknité desky Fermacell Firepanel tl. 15 mm, který navýší odolnost konstrukce na vyhovujících 90 minut. U stropní konstrukce

se využilo rovněž sádrovláknitých desek Fermacell Firepanel, které budou chránit konstrukci před požárem ve dvou vrstvách, a to 2 x 15 mm [11].

Pro třetí nadzemní podlaží, které je zároveň poslední, platí mírnější požadavky na požární odolnosti stavebních konstrukcí. Tyto požadavky jsou pro třetí stupeň požární bezpečnosti 30 minut a pro pátý stupeň 45 minut [5]. Jelikož doba, po které musí odolávat konstrukce při požáru, je 60 minut [10], nemusela se zde navrhovat žádná opatření.

4.2.3 Změny únikových cest

Jelikož se jedná o identické stavby, kde jediná změna je v použitém materiálu v konstrukčním systému, bude následující posouzení provedeno pouze jednou a to v porovnání mezi objektem o dvou nadzemních podlažích s objektem, který má tři nadzemní podlaží.

Možnost únikových cest z objektů

Z původního objektu slouží pro evakuaci osob při požáru dvě nechráněné únikové cesty vedoucí na volné prostranství, kde první cesta slouží pro podzemní podlaží i obě nadzemní podlaží. Druhá cesta umožňuje únik pouze z prvního nadzemního podlaží z východní části objektu. Je určena převážně pro přilehlé požární úseky obytných buněk, jídelny a kuchyně.

Na druhou stranu u objektu o třech nadzemních podlaží je využito k úniku osob chráněné únikové cesty, jako hlavní cesty umožňující evakuaci osob na volné prostranství. Druhá možnost úniku části osob při požáru je prostřednictvím nechráněné únikové cesty na volné prostranství stejně, jako tomu je u předcházejícího objektu.

Délky únikových cest z objektů

Při posuzování délky nechráněné únikové cesty se u objektu o dvou nadzemních podlaží vycházelo ze stanovené maximální délky této cesty na volné prostranství, které stanovuje požární norma zabývající se budovami pro bydlení a ubytování (ČSN 73 0833). Tato délka je stanovena na 45 m [5]. Dodržení této maximálně možné vzdálenosti nebyl problém, jelikož se nejedná o rozlehlý objekt. Nejdelší vzdálenost z tohoto objektu byla změřena na 27 m.

Výše zmíněná norma [8] také stanovuje maximální délku nechráněné únikové cesty do chráněné únikové cesty. Tento případ nastává u objektu, který má tři nadzemní podlaží a využívá chráněnou únikovou cestu k evakuaci osob v případě požáru. Maximální zjištěná délka nechráněné únikové cesty je 14,5 m, která dostatečně splňuje normový požadavek 20 m [5]. Navíc od předcházejícího objektu musela být posouzena délka samotné chráněné únikové cesty. Tato délka je fixně stanovena pro chráněnou únikovou cestu typu A 120 m [5]. Maximálně naměřená vzdálenost této únikové cesty je 29,5 m. V neposlední řadě musí být dodržen požadavek na odvětrání chráněné únikové cesty [5]. Jelikož v objektu není navrhnutá vzduchotechnika, bylo od nuceného větrání upuštěno. Větrání této cesty bylo zajištěno přirozeně a to okenními otvory o ploše 2,05 m² v podzemním podlaží, 5,76 m² v prvním nadzemním, 2,56 m² ve druhém a třetím nadzemním podlažím.

4.2.4 Změny odstupových vzdáleností

Pro přehlednost budou následující posouzení rozděleny do třech kategorií, kde budou vzájemně popsány rozdíly při určení odstupových vzdáleností od všech čtyřech předcházejících objektů.

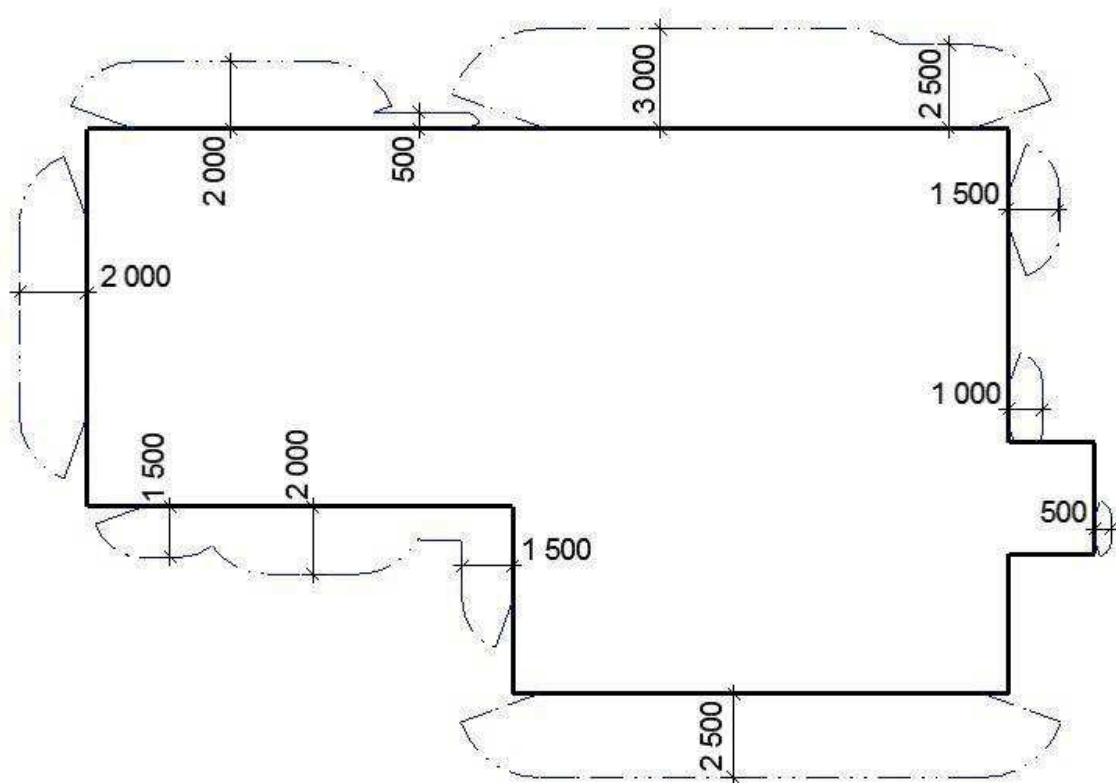
V první kategorii je zahrnuto srovnání velikostí požárně nebezpečného prostoru a to u objektů s nehořlavými konstrukcemi z keramických tvarovek, objektu o dvou nadzemních podlažích s objektem, který má tři nadzemní podlaží.

V druhé kategorii je objasněno porovnání dvou dřevostaveb. Stejně jako u první kategorie budou popsány rozdíly mezi objekty o dvou a o třech nadzemních podlažích.

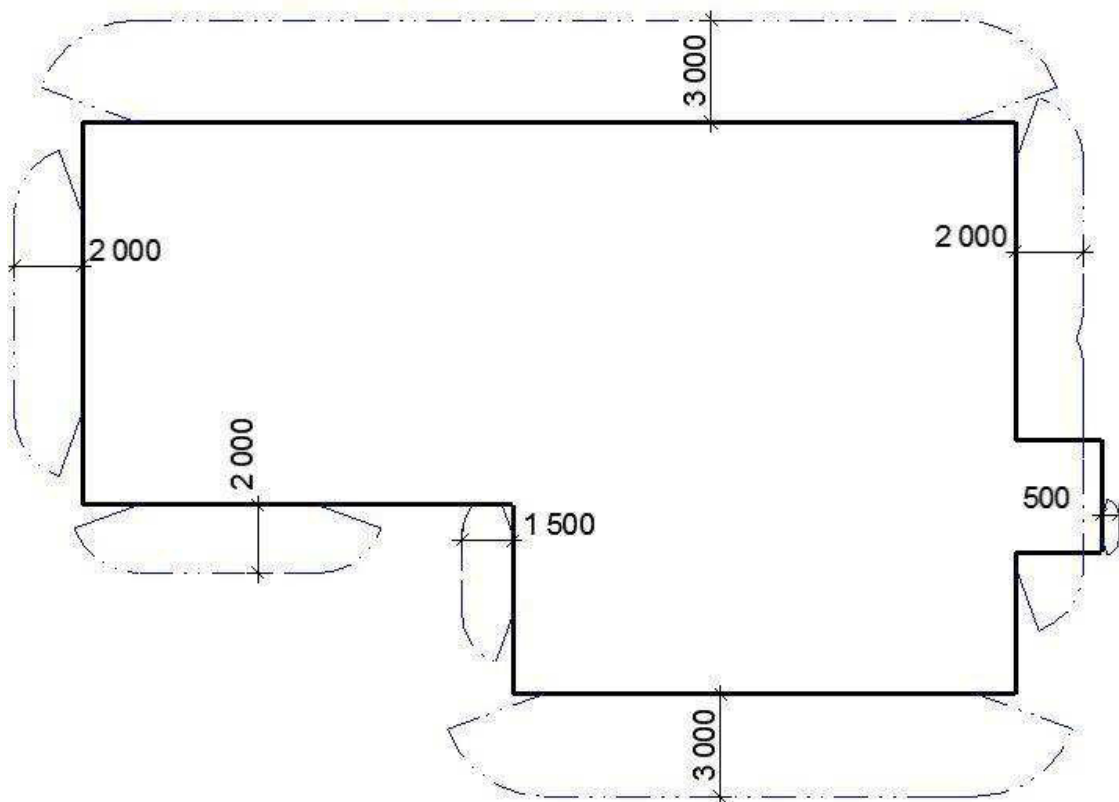
Ve třetí a zároveň poslední kategorii budou vysvětleny rozdíly velikostí odstupových vzdáleností od objektu, který má tři nadzemní podlaží s nehořlavým konstrukčním systémem a od objektu s hořlavým konstrukčním systémem o stejném počtu nadzemních podlaží.

I. kategorie

U těchto dvou objektů nedošlo k výrazným změnám velikosti odstupových vzdáleností. Obě stavby jsou z nehořlavého konstrukčního systému, tudíž odstupové vzdálenosti se týkají pouze od požárně otevřených ploch. Posouzení na padání hořících částí stavebních konstrukcí není nutné provádět, protože objekt je z konstrukčních částí druhu DP1 [5]. Odstupové vzdálenosti se navýšily asi o půl metru na každé straně fasády. Ke větší vzdálenosti došlo převážně od druhého nadzemního podlaží a to v důsledku velkých prosklených ploch.



Obr. č. 7 Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch objektu s nehořlavým konstrukčním systémem o dvou nadzemních podlaží

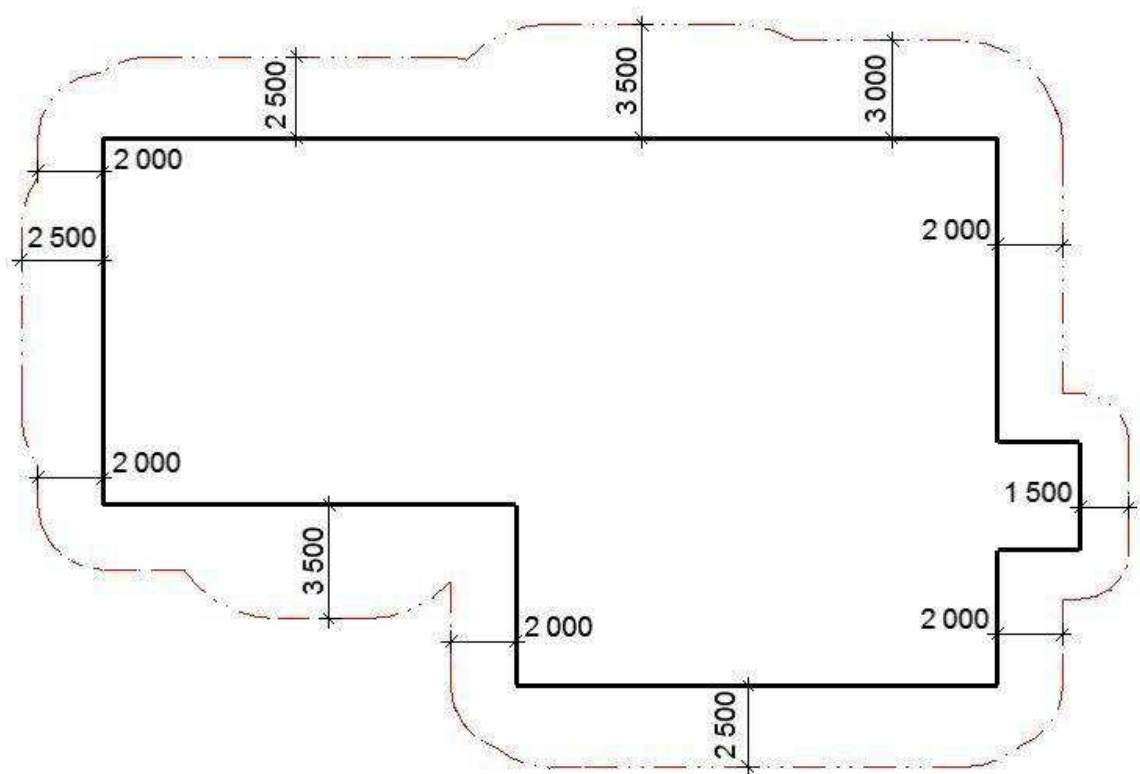


Obr. č. 8 Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch objektu s nehořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží

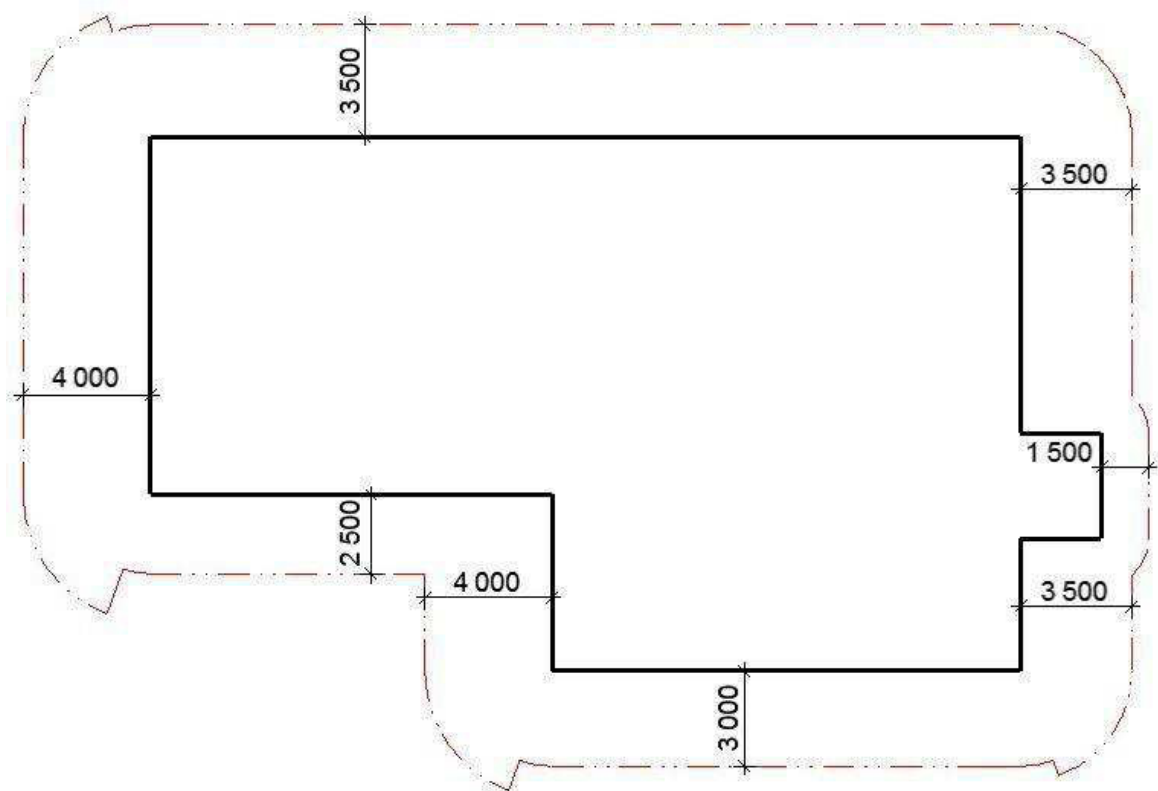
II. kategorie

Stavby z konstrukčních částí druhu DP3 se musí navíc od předcházející kategorie posoudit i na vzdálenost od možného padání hořlavých částí stavebních konstrukcí [5]. Rozsáhlejší vymezení požárně nebezpečného prostoru nastává u druhého posuzovaného objektu, který má tři nadzemní podlaží. Přidáním jednoho nadzemního podlaží zároveň vzrostla výška objektu a tím pádem samotná výška, kdy hrozí padání hořících částí.

Navíc se u hořlavých konstrukčních systému přidává $15 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ k výpočtovému požárnímu zatížení [5]. Odstupové vzdálenosti od požárně otevřených ploch již s navýšeným výpočtovým požárním zatížením nedosahují takových vzdáleností, aby překonaly vzdálenosti od padání hořících částí stavebních konstrukcí.



Obr. č. 9 Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem o dvou nadzemních podlaží

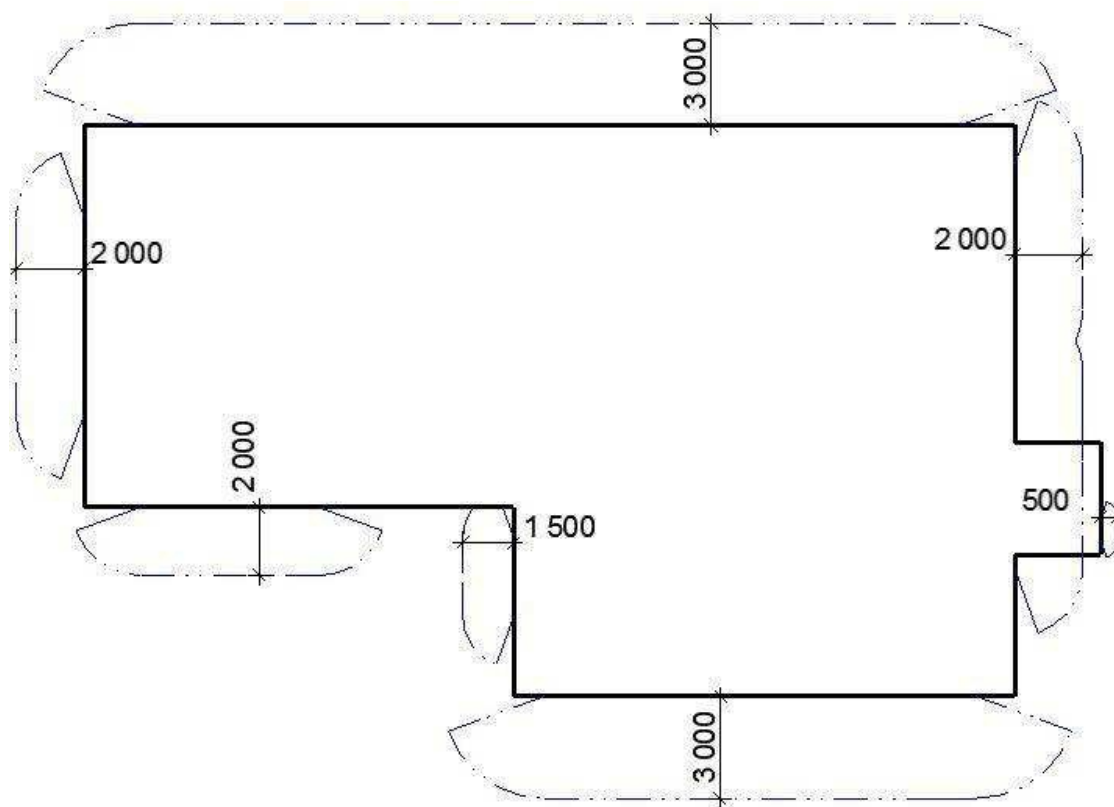


Obr. č. 10 Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží

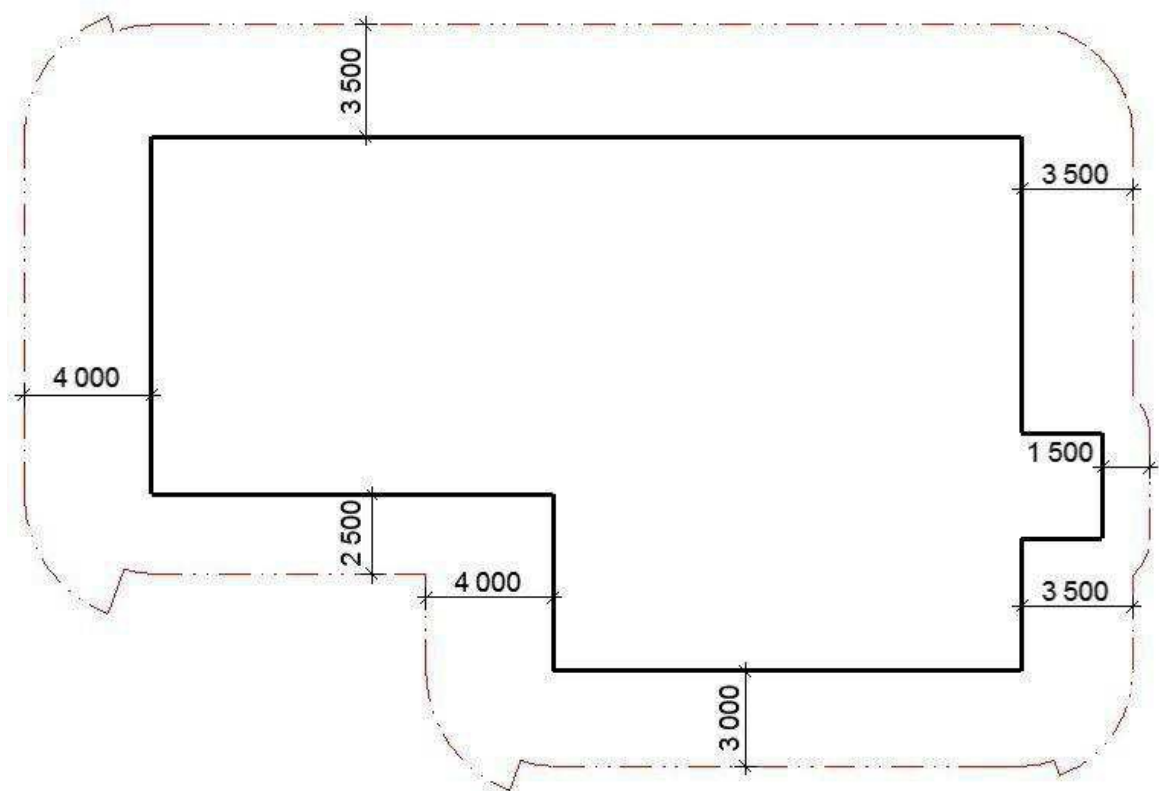
III. kategorie

Jak už z předchozích dvou kategorií vyplývá, hlavní odlišností mezi objektem s nehořlavým konstrukčním systémem a hořlavým je určení odstupových vzdáleností od padání hořlavých částí stavebních konstrukcí. Největší výškou, ze které mohou padat hořlavé části stavebních konstrukcí je 10,5 m, tato výška je naměřena ve štítu objektu. Od této výšky se odvíjejí odpovídající vzdálenosti, které vymezují požárně nebezpečný prostor. Odstupové vzdálenosti spočítané od požárně otevřených ploch, které ve většině případů odpovídají rozměrům okenních otvorů, nemůžou kvůli své poměrně malé ploše a nízkému výpočtovému požárnímu zatížení konkurovat vzdálenosti od padání hořlavých částí.

Následující obrázky jasně ukazují jakých vzdáleností je dosaženo mezi objekty s nehořlavým konstrukčním systémem, posuzovaný pouze na odstupové vzdálenosti od požárně otevřených ploch a s hořlavým konstrukčním systémem, u kterého se upřednostňuje větší vzdálenost od požárně otevřených ploch nebo od padání hořlavých částí stavebních konstrukcí.

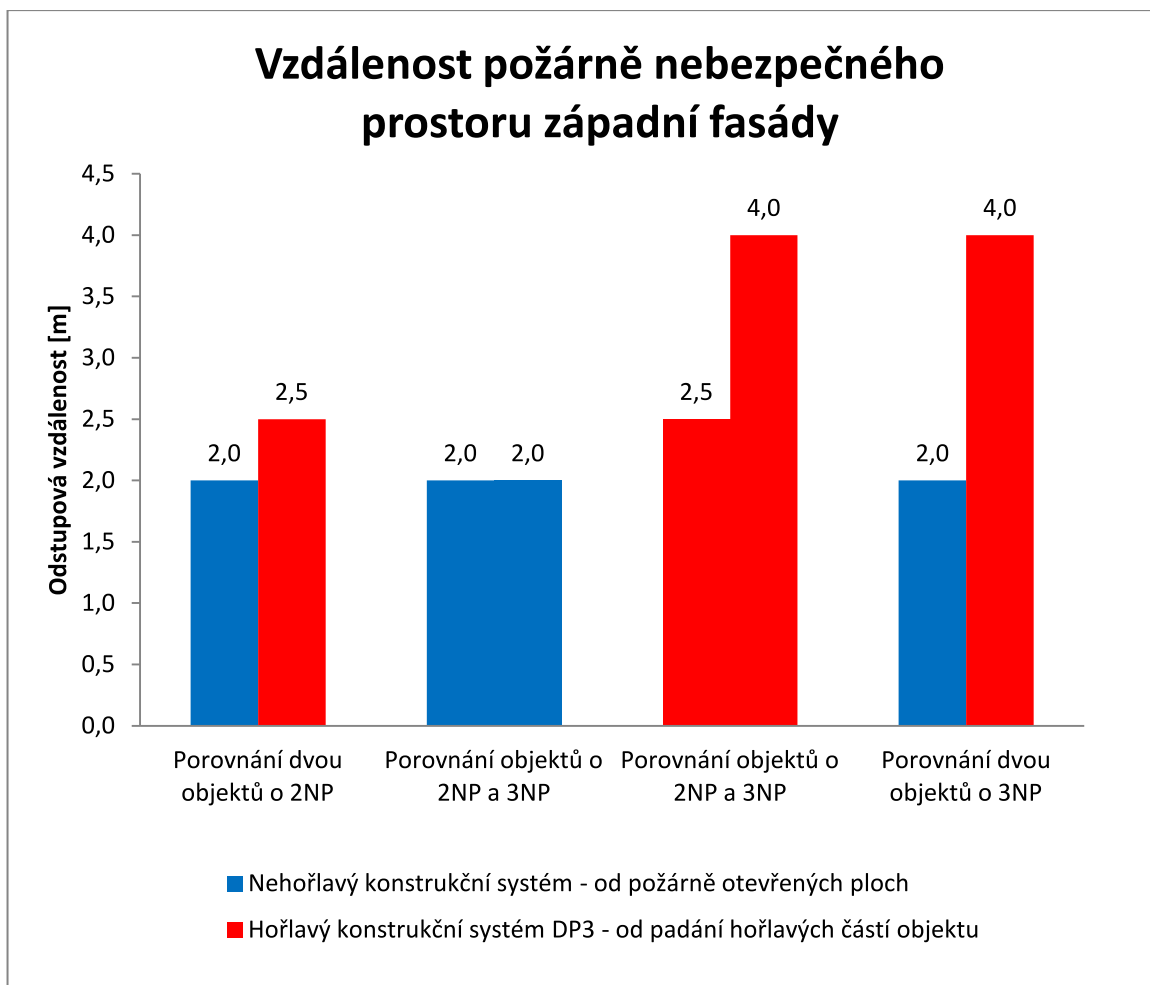


Obr. č. 11 Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch objektu s nehořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží



Obr. č. 12 Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží

Pro znázornění odstupových vzdáleností od posuzovaných objektů slouží následující graf, na kterém je možno vidět procentuální nárůst odstupových vzdáleností od požárně otevřených ploch a od vzdáleností způsobené možným padáním hořlavých částí stavebních objektů. V závislosti na nestejném výskytu okenních otvorů v obvodových stěnách byla pro srovnání vybrána západní fasáda.



Graf č. 1 Znárodnění velikostí odstupových vzdáleností na západní fasádě od jednotlivých objektů.

5. POROVNÁNÍ BUDOVY PRO UBYTOVÁNÍ A ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

5.1 Popis administrativního objektu

Dalším objekt, který zde bude uveden, posouzen a porovnán, je budova administrativního typu. Administrativní budova vychází z původního objektu, který působí jako základní kámen pro předcházející stavby, u kterých se prováděly zásahy do konstrukcí pro možnosti porovnání. Pro dosažení co nejpřesnějších výsledků při porovnání je administrativní budova téměř identická s penzionem, jakožto se základním objektem. Je zachováno stejného půdorysného tvaru i rozměrů. Nedošlo také ke změně počtu podlaží. Stejně jako u základního objektu má i administrativní budova jedno podzemní podlaží a dvě nadzemní podlaží.

V podzemním podlaží je umístěn především archiv a technická místnost, pro zajištění tepelné pohody a rovnováhy. V prvním nadzemním podlaží jsou převážně prostory kancelářského charakteru s recepcí při vstupu. Ve druhém nadzemním podlaží jsou obzvláště kancelářské prostory se zasedací místnosti.

Významný rozdíl oproti základnímu objektu je v konstrukčním systému. Na rozdíl od penzionu, kde se vycházelo se zděného konstrukčního systému, je u nově posuzované budovy použito skeletového konstrukčního systému podélného. Díky použitému skeletovému systému bylo možno navrhnout správnou dispozici k zajištění provozuschopnosti budovy.

5.2 Rozdíly při posuzování norem ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833

Hlavním parametrem pro porovnání výše uvedených objektů je především v jejich charakteru využití. Penzion je uvažován jako budova pro ubytování a tudíž jejím základním podkladem je norma ČSN 73 0833. Samozřejmě, že v uvedené normě není objasněn postup při požárně bezpečnostním řešením

objektu, ten je v ČSN 73 0802, ale v normě pro obytné budovy jsou požadavky, které musí být splněny pro budovy do ní spadající. Administrativní budova není jasně charakterizovaná, do které skupiny by se měla zařadit, tudíž pro její posouzení slouží převážně norma ČSN 73 0802.

Právě požadavky, které nám norma ČSN 73 0833 stanovuje, jsou zřejmé z následující tabulky.

ČSN 73 0802

- výpočtové požární zatížení stanovené výpočtem
- svislé požární pásy nejsou vyžadovány u objektu s výškou do 12 m
- nejsou kladeny požadavky na nahodilé požární zatížení nechráněných únikových cest
- délky nechráněných únikových cest stanovené dle součinitel a
- šířky nechráněných únikových cest stanovené dle počtu evakuovaných osob
- přenosné hasicí přístroje stanovené výpočtem pro každý požární úsek
- hadicové systémy pro prvotní zásah stanovené výpočtem pro každý požární úsek
- instalace požárně bezpečnostního zařízení není přesně specifikována

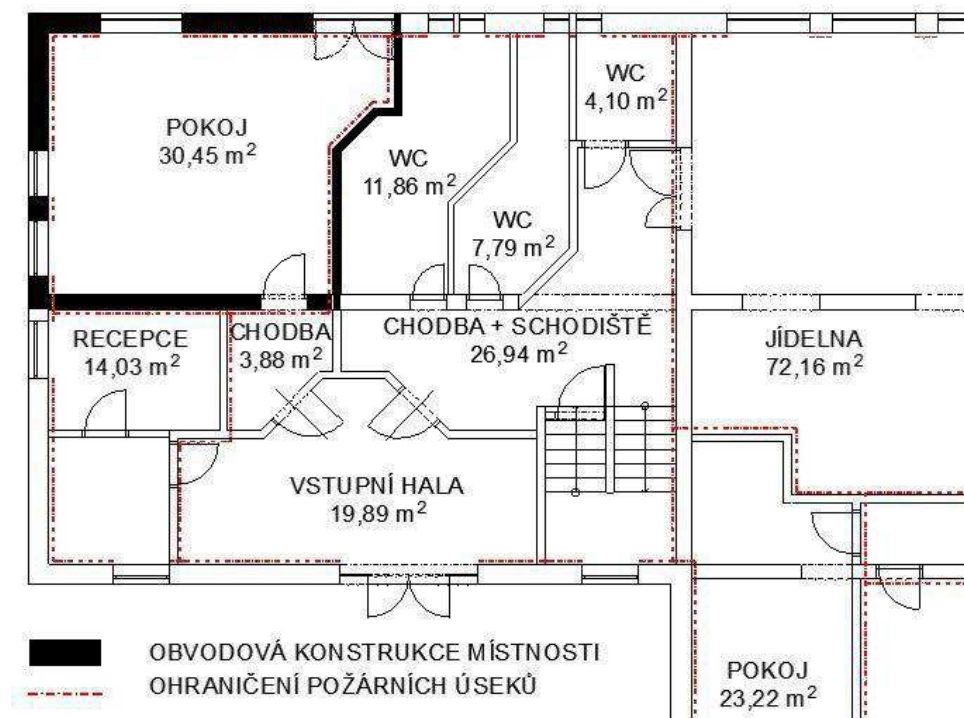
ČSN 73 0833 – Budova skupiny OB3

- pevně stanovená hodnota výpočtového požárního zatížení pro obytné buňky a skladovací prostory
- svislé požární pásy nejsou vyžadovány
- nahodilé požární zatížení nechráněných únikových cest nesmí být větší jak $5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$
- pevně stanovené délky nechráněných únikových cest
- pevně stanovené šířky nechráněných únikových cest
- přesně specifikován druh a počet přenosných hasicích přístrojů pro daný druh provozu
- zřízení hadicového systému pro prvotní zásah u budov nad 20 ubytovaných osob
- nutná instalace zařízení autonomní detekce a signalizace

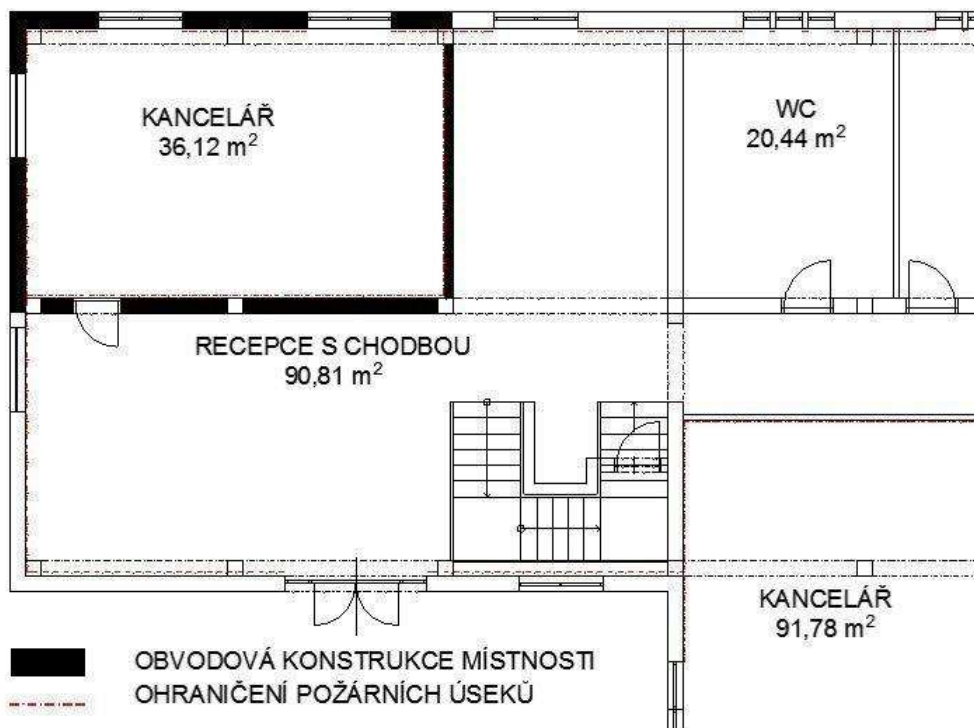
Tabulka č. 3 Rozdíly mezi ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833 budovy skupiny OB3.

5.3 Výběr referenčních místností

Pro srovnání mezi uvedenými objekty byla vybrána jedna místnost z každého objektu. Tyto místnosti byly vybrány pro přibližně stejnou půdorysnou plochu a velikost okenních otvorů. Také se uvedené místnosti nachází ve stejné části objektu. Zmíněné místnosti jsou patrné z následujících obrázků.



Obr. č. 13 Výběr místnosti z budovy pro ubytování pro následující porovnání



Obr. č. 14 Výběr místnosti z administrativní budovy pro následující porovnání

5.3.1 Porovnání výpočtových požárních zatížení

U penzionu byla vybrána místnost sloužící pro ubytování osob. K porovnání s vybraným pokojem u penzionu byla přiřazena kancelář, jakožto místnost administrativní budovy.

Norma ČSN 73 0833 přímo přiřazuje výpočtové požární zatížení pro obytné buňky. Toto zatížení má hodnotu $30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ při součiniteli $c = 1$ [8]. Na rozdíl u kanceláře je potřeba projít celým výpočtovým procesem k dosažení výpočtového požárního zatížení [5]. Začátkem je určení nahodilého a stálého požárního zatížení. Z normy ČSN 73 0802 a z příslušné tabulky bylo zjištěno nahodilé požární zatížení $40 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$. Tím, že v místnosti se nacházejí dřevěná okna a dřevěné dveře bylo zjištěno stálé požární zatížení rovno $5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ [5], podlaha je v této místnosti nehořlavá. Následující postup pro dosažení hodnoty výpočtového požárního zatížení je uveden v úvodní

části této práce, která se zabývá teorií požárně bezpečnostního řešení. Pro přehled jsou zjištěné hodnoty uvedeny v následující tabulce.

KANCELÁŘ									
Účel místnosti	Plocha S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	a_{ni}	$p_{ni} * S_i$ [kg]	$p_{ni} * S_i * a_{ni}$ [kg]	P_{si} [kg/m ²]	a_{si}	$p_{si} * S_i$ [kg]	Podlaha
kancelář	36,12	40	1,00	1444,80	1444,80	5	0,90	180,60	dlažba
Celkem	36,12	40		1444,80	1444,80	5	0,90	180,60	

Výsledné požární zatížení	
$p_n = (\sum p_{ni} * S_i) / S =$	40,00 kg/m²
$p_s = (\sum p_{si} * S_i) / S =$	5,00 kg/m²
$p = p_s + p_n =$	45,00 kg/m²
$a_n = (\sum p_{ni} * a_{ni} * S_i) / (\sum p_{ni} * S_i) =$	1,00
$a = (p_n * a_n + p_s * a_s) / (p_n + p_s) =$	0,99

S [m ²]	S ₀ [m ²]	h ₀ [m]	h _s [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
36,12	7,2	1,50	2,7	0,148	0,189	45,00	0,99	0,77416	1	34,45

Obr. č. 15 Ukázka výpočtu výpočtového požárního zatížení kanceláře dle normy ČSN 73 0802/2009

Jak lze vidět, specifická projektová norma umožňuje zjednodušený postup stanovení výpočtového požárního zatížení s přihlédnutím ke straně bezpečné.

Při určení dalších kroků (stupně požární bezpečnosti, požární odolnosti stavebních konstrukcí, atd.) k požárně bezpečnostnímu řešení stavby se nadále vychází z normy ČSN 73 0802.

5.4 Rozdíly při posouzení referenční místnosti penzionu dle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833

K dalšímu porovnání rozdílu mezi normou ČSN 73 0833 a ČSN 73 0802 byla vybrána místnost z ubytovacího zařízení (pokoj), kde bylo výpočtové požární zatížení pro tuto místnost spočítáno dle kmenové normy. Z následujícího obrázku je patrné, že hodnota výpočtového požárního zatížení je nižší, než hodnota přímo určená normou ČSN 73 0833. Tato hodnota je stanovena pro budovy skupiny OB3 na 30 kg·m⁻² [8].

POKOJ									
Účel místnosti	Plocha S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	a_{ni}	$p_{ni} * S_i$ [kg]	$p_{ni} * S_i * a_{ni}$ [kg]	p_{si} [kg/m ²]	a_{si}	$p_{si} * S_i$ [kg]	Podlaha
pokoj	30,45	30	1,00	913,50	913,50	10	0,90	304,50	parkety
Celkem	30,45	30		913,50	913,50	10	0,90	304,50	

Výsledné požární zatížení	
$p_n = (\sum p_{ni} * S_i) / S =$	30,00 kg/m²
$p_s = (\sum p_{si} * S_i) / S =$	10,00 kg/m²
$p = p_s + p_n =$	40,00 kg/m²
$a_n = (\sum p_{ni} * a_{ni} * S_i) / ((\sum p_{ni} * S_i) =$	1,00
$a = (p_n * a_n + p_s * a_s) / (p_n + p_s) =$	0,98

S [m ²]	S_o [m ²]	h_o [m]	h_s [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p_v [kg/m ²]
30,45	9,08	1,82	2,7	0,251	0,229	40,00	0,98	0,56859	1	22,17

Obr. č. 16 Ukázka výpočtu výpočtového požárního zatížení pokoje dle normy ČSN 73 0802/2009

Pro uvedenou místnost lze využít výpočtové požární zatížení 22,17 kg·m⁻². Ovšem tato hodnota je převážně ovlivněná součinitelem b , který závisí na ploše okenních otvorů a místností [5]. Tento součinitel dokáže razantně zredukovat výpočtové požární zatížení nebo jej naopak dokáže navýšit. Na základě snížení početních procesů při požárně bezpečnostním řešení stavby byla právě navržena univerzální hodnota výpočtového požárního zatížení.

ZÁVĚR

Zpracováním této práce bylo ukázat, jaký vliv mají změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby penzionu. Pro účely porovnání byly vytvořeny celkem čtyři půdorysně stejné objekty, které vycházely ze základního objektu – penzionu. Z uvedených pěti staveb jsou čtyři stavby pro ubytování a pátá stavba je administrativní budova. Ze zmíněných budov pro ubytování jsou dvě stavby řešeny jako objekty o dvou nadzemních podlažích a u zbylých dvou staveb bylo navýšení o jedno nadzemní podlaží.

V počáteční fázi byla především soustředěna pozornost na porovnání dvou objektů s nehořlavým konstrukčním systémem a hořlavým konstrukčním systémem. Pro co nejpřesnější výsledky byly porovnány objekty o dvou nadzemních podlažích, které mají stejnou požární výšku. Žádné další změny nenastaly, jen zmíněná změna druhu konstrukčního systému. U těchto objektů nebyly očekávány výrazné změny v požárně bezpečnostním řešení. Toto očekávání bylo především způsobené malou požární výškou, která se odvíjí od počtu nadzemních podlaží. Naopak předvídatelná a zároveň i prokázána změna byla v rozšíření a zvětšení požárně nebezpečného prostoru u objektu s hořlavým konstrukčním systémem způsobené možným padáním hořících částí stavebních konstrukcí.

Dalším krokem bylo posoudit zbývající dva penziony, které se díky nástavbě celkem dostaly na tři nadzemní podlaží. Na první pohled, převážně kvůli navýšení požární výšky, nebylo zcela patrné, jakých vzájemných rozdílů se dosáhne. Až při hlubším prozkoumání byly zjištěny zajímavé výsledky. Tím, že požární výška překonala hranici 4 m, se změnila u stavby s hořlavým konstrukčním systémem stupně požární bezpečnosti. Oproti objektu s nehořlavým konstrukčním systémem se stupně požární bezpečnosti,

ve většině požárních úseků, navýšily o jeden stupeň. To má za následek navýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí. Právě toto navýšení se nejvíce projevilo u skladovacích prostor, kde muselo být navrženo opatření, které navýší dobu, po kterou musí konstrukce odolávat požáru.

Pro účely další analýzy a porovnání byly do objektů umístěny evakuační výtahy, jejichž zřízením musely být provedeny změny v dispozičním řešení. Instalací evakuačních výtahů mělo za následek vytvoření chráněné únikové cesty typu A. U stavby s hořlavým konstrukčním systémem bylo problematické chráněnou únikovou cestu správně navrhnout, jelikož tato cesta musí být obklopena z konstrukčních částí druhu DP1. Z tohoto důvodu bylo u stavby s hořlavým konstrukčním systémem vybudováno zděné jádro, které už splňuje požadavky na chráněnou únikovou cestu.

Po porovnání předchozích dvou objektů o dvou nadzemních podlažích byly rozdíly ve velikosti odstupových vzdáleností vcelku předvídatelné. U objektu o třech nadzemních podlažích, oproti u objektu se dvěma, došlo ke zvětšení požárně nebezpečného prostoru vlivem přidaného podlaží.

Poslední analýzou bylo srovnání budovy pro ubytování s administrativní budovou. Zde byl vysvětlen a ukázán rozdíl mezi normou ČSN 73 0802, která je kmenovou normou pro požárně bezpečnostní řešení, a normou ČSN 73 0833, která se zabývá budovami pro ubytování. Dále je vybrána jedna místnost z obou objektů a na ní názorně předveden postup při určení výpočtového požárního zatížení. Na rozdíl od místnosti v administrativní budově, kde zjištění výpočtového požárního zatížení je zdlouhavé, se u budov sloužících pro ubytování může přímo odečíst hodnota výpočtového požárního zatížení.

Pro doplňující porovnání byl na místnost z budovy pro ubytování aplikován výpočetní postup z normy ČSN 73 0802 pro zjištění výpočtového požárního

zatížení. Toto zatížení, především zásluhou malého součinitele b , bylo v porovnání s hodnotou z projektové normy nižší. Zde záleží na vlastním uvážení technika nebo inženýra, který vypracovává požárně bezpečnostní řešení, zdali použije vypočtenou hodnotu dle kmenové normy anebo využije předmětových norem.

Při požárně bezpečnostním řešení zmíněných staveb byl podstatný rozdíl v různé velikosti požární výšky. Další odlišnost, která má vliv na požární bezpečnost stavby, jsou materiály, které zajišťují stabilitu objektu. Druh materiálu dokáže změnit konstrukční systém z nehořlavého na hořlavý, a tím zvýšit požadavky na požární bezpečnost. Posledním aspektem, který dokáže hýbat s hodnotami a výsledky při řešení požární bezpečnosti staveb je správné zařazení objektů dle jeho charakteru využití k příslušným projektovým normám.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákon č.183/2006 Sb., *Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ze dne 14. 3. 2006*, Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006, 64 s.
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb., *Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ze dne 10. 11. 2006 o dokumentaci staveb*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006, 38 s.
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., *Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ze dne 12. 8. 2009 o technických požadavcích na stavby*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009, 17 s.
- [4] TAUFEROVÁ, M., *Požárně bezpečnostní řešení stavby* [online], poslední revize 24. 9. 2002 [cit. 2012-12-18], Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/1129-pozarne-bezpecnostni-reseni-stavby>
- [5] ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2009, 122 s.
- [6] ČSN 73 0810. *Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení*. Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2009, 44 s.
- [7] ČSN 73 0818. *Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami*. Praha: Český normalizační institut, 1997, 32 s.
- [8] ČSN 73 0833. *Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování*. Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2010, 20 s.
- [9] ČSN 73 0873. *Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 32 s.
- [10] Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p., *Protokol o klasifikaci požární odolnosti* [pdf dokument], poslední revize 18. 8. 2010 [cit. 2012-12-18], Dostupné z: http://www.novatop-system.cz/wp-content/uploads/PKO-Novatop%20Solid_CZ.pdf

- [11] Fermacell GmbH, organizační složka, *Fermacell Firepanel A1 – produktové informace* [pdf dokument], poslední revize 2/2012 [cit. 2012-12-18], Dostupné z: <http://www.fermacell.cz/cz/docs/fermacell-firepanel-a1-produktove-informace.pdf>
- [12] Zákon č.133/1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů, *Zákon České národní rady ze dne 17. 12. 1985 o požární ochraně*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 1985, 42 s.
- [13] Vyhláška č. 23/2008 Sb., *Vyhláška Ministerstva vnitra ze dne 21. 1. 2008 o technických podmínkách požární ochrany staveb*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2008, 29 s.
- [14] Vyhláška č.268/2011 Sb., *Vyhláška Ministerstva vnitra ze dne 6. 9. 2011, kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2011, 6 s.
- [15] Vyhláška č. 246/2001 Sb., *Vyhláška Ministerstva vnitra ze dne 29. 6. 2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2001, 43 s.
- [16] KONE, *Katalog pro projektování – KONE MonoSpace Standart* [pdf dokument], poslední revize 7/2009 [cit. 2012-12-18], Dostupné z: http://www.kone.com/countries/sk_SK/produkty/Documents/Brozura-PlanningGuide.pdf

SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFU

Tabulka č. 1 – Seznam dokumentů, které se vztahují k požárně bezpečnostnímu řešení.....	15
Tabulka č. 2 – Seznam použitých norem při posouzení objektu z hlediska požární bezpečnosti	26
Tabulka č. 3 – Rozdíly mezi ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833 budovy OB3	49
Obr. č. 1 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch objektu s nehořlavým konstrukčním systémem.....	30
Obr. č. 2 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem.....	31
Obr. č. 3 – Ukázka požárního úseku jako nevyhovující prostor bez požárního rizika u objektu s nehořlavým konstrukčním systémem.....	33
Obr. č. 4 – Ukázka požárního úseku jako nevyhovující prostor bez požárního rizika u objektu s hořlavým konstrukčním systémem.....	34
Obr. č. 5 – Znázornění chráněné únikové cesty v objektu s nehořlavým konstrukčním systémem	35
Obr. č. 6 – Vybudování zděného jádro pro splnění požadavku chráněné únikové cesty	36
Obr. č. 7 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch objektu s nehořlavým konstrukčním systémem o dvou nadzemních podlaží	42

Obr. č. 8 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch objektu s nehořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží	42
Obr. č. 9 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem o dvou nadzemních podlaží	43
Obr. č. 10 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží	44
Obr. č. 11 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch objektu s nehořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží	45
Obr. č. 12 – Vymezení požárně nebezpečného prostoru z požárně otevřených ploch a od padajících hořlavých částí objektu s hořlavým konstrukčním systémem o třech nadzemních podlaží	46
Obr. č. 13 – Výběr místnosti z budovy pro ubytování pro následující porovnání	50
Obr. č. 14 – Výběr místnosti z administrativní budovy pro následující porovnání	51
Obr. č. 15 – Ukázka výpočtu výpočtového požárního zatížení kanceláře dle normy ČSN 73 0802/2009	52
Obr. č. 16 – Ukázka výpočtu výpočtového požárního zatížení pokoje dle normy ČSN 73 0802/2009	53
Graf č. 1 Znázornění velikostí odstupových vzdáleností na západní fasádě od jednotlivých objektů	47

SEZNAM VZORCŮ

- (1) – Vzorec pro výpočet výpočtového požárního zatížení 20
- (2) – Vzorec pro výpočet požárního zatížení 20

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1** – Technická zpráva požární ochrany – Penzion Velké Karlovice
– Zděná stavba 2NP
- Příloha č. 2** – Technická zpráva požární ochrany – Penzion Velké Karlovice
– Dřevostavba 2NP
- Příloha č. 3** – Technická zpráva požární ochrany – Penzion Velké Karlovice
– Zděná stavba 3NP
- Příloha č. 4** – Technická zpráva požární ochrany – Penzion Velké Karlovice
– Dřevostavba 3NP
- Příloha č. 5** – Technická zpráva požární ochrany – Budova administrativy –
Sídlo společnosti