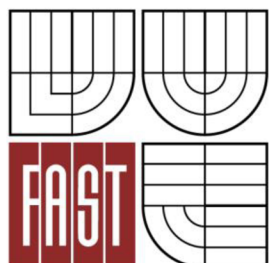




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

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 GYMNÁZIA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. MAREK KACZYŃSKI

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. MAREK KACZYŃSKI
Název	Vliv změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby gymnázia
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

Tato diplomová práce se zabývá vlivem změn požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení gymnázia. Na tento objekt je vypracováno požárně bezpečnostní řešení. Cílem tohoto řešení je prokázat, zda tento objekt, který byl navržen v roce 1995, splňuje současné požadavky na požární bezpečnost staveb s přihlédnutím k požárně technickým charakteristikám objektu. Způsob a zásady tohoto řešení jsou popsány v úvodní části této práce. S ohledem na zjištěný posun požadavků požární bezpečnosti staveb byla pro nevyhovující stav navržena taková úprava, aby objekt splňoval požadavky požární bezpečnosti na něj kladené. Tato úprava se týká především návrhu nových únikových cest. V další části práce je navrhnout objekt odlišného provozního využití - hotel. Následně jsou ukázány rozdíly v posuzování požární bezpečnosti budovy gymnázia a hotelu, které jsou vyvolány změnami v posuzování mezi kmenovou normou ČSN 73 0802 a projektovou normou ČSN 73 0833. V závěru práce je objasněno, z jakého důvodu bylo požárně bezpečnostního řešení gymnázia nevyhovující, a jaké jsou hlavní rozdíly v posuzování objektů s rozlišným funkčním využitím.

Klíčová slova

Požárně bezpečnostní řešení, gymnázium, hotel, požární riziko, požární výška, výpočtové požární zatížení, nechráněné únikové cesty, chráněné únikové cesty, požárně bezpečnostní zařízení, obytná buňka

Abstract

This thesis examines how the changes of the fire technical characteristics could affect the fire safety solution of gymnasium. The fire safety solution was developed for this object. The idea is to prove, that this object, which was designed in 1995, meets current requirements for fire safety of buildings with respect to the fire technical characteristics. The method and principles of this solution are described in the introductory part of this thesis. With respect to discovered changes of requirements of fire safety of buildings was designed modification of unsuitable solution, which meets the requirements of fire safety solution of gymnasium. This modification is focused on designing new escape routes. In the next part of thesis is designed object with different operational use - hotel. Subsequently are shown differences in assessment of fire safety solution of building gymnasium and hotel, which are caused by changes in assessment between primary standard ČSN 73 0802 and project standard ČSN 73 0833. In the end of this thesis is explained why the fire solution of gymnasium was unsatisfactory, and what are the main differences in assessment of objects with different operational use.

Keywords

Fire safety solution, gymnasium, hotel, fire risk, fire height, calculated fire load, unprotected escape routes, protected escape routes, fire safety equipment, apartment cell

Bibliografická citace VŠKP

KACZYŃSKI, Marek. *Vliv změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby gymnázia*. Brno, 2012. 71 s., 230 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

.....
Kaczyński

podpis autora

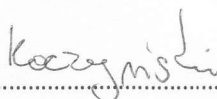
Marek Kaczyński

**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. MAREK KACZYŃSKI



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Marie Rusinová, Ph.D.
Autor práce	Bc. MAREK KACZYŃSKI
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 gymnázia
Název práce v anglickém jazyce	Effect of the changes of fire technical characteristics on the fire safety solution of gymnasium
Typ práce	Diplomová práce
Přidělovaný titul	Ing.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	Pdf
Anotace práce	Tato diplomová práce se zabývá vlivem změn požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení gymnázia. Na tento objekt je vypracováno požárně bezpečnostní řešení. Cílem tohoto řešení je prokázat, zda tento objekt, který byl navržen v roce 1995, splňuje současné požadavky na požární bezpečnost staveb s přihlédnutím k požárně technickým charakteristikám objektu. Způsob a zásady tohoto řešení jsou popsány v úvodní části této práce. S ohledem na zjištěný posun požadavků požární bezpečnosti staveb byla pro nevyhovující stav navržena taková úprava, aby objekt splňoval požadavky požární bezpečnosti na něj kladené. Tato úprava se týká především návrhu nových únikových cest. V další části práce je navrhnout objekt odlišného provozního využití - hotel. Následně jsou ukázány rozdíly v posuzování požární bezpečnosti budovy gymnázia a hotelu, které jsou vyvolány

změnami v posuzování mezi kmenovou normou ČSN 73 0802 a projektovou normou ČSN 73 0833. V závěru práce je objasněno, z jakého důvodu bylo požárně bezpečnostního řešení gymnázia nevyhovující, a jaké jsou hlavní rozdíly v posuzování objektů s rozlišným funkčním využitím.

- Anotace práce v anglickém jazyce** This thesis examines how the changes of fire technical characteristics could affect the fire safety solution of gymnasium. The fire safety solution was developed for this object. The idea is to prove, that this object, which was designed in 1995, meets current requirements for fire safety of buildings. The method and principles of this solution are described in the introductory part of this thesis. For unsuitable solution was designed modification of this solution, which meets the requirements of fire safety solution of gymnasium. This modification is focused on designing new escape routes. In the next part of thesis is designed object with different operational use - hotel. Subsequently are shown differences in assessment of fire safety solution of building gymnasium and hotel. In the end of this thesis is explained why the fire solution of gymnasium was unsatisfactory, and what are the main differences in assessment of objects with different operational use.
- Klíčová slova** Požárně bezpečnostní řešení, gymnázium, hotel, požární riziko, požární výška, výpočtové požární zatížení, nechráněné únikové cesty, chráněné únikové cesty, požárně bezpečnostní zařízení, obytná buňka
- Klíčová slova v anglickém jazyce** Fire safety solution, gymnasium, hotel, fire risk, fire height, calculated fire load, unprotected escape routes, protected escape routes, fire safety equipment, apartment cell

PODĚKOVÁNÍ:

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Marii Rusinové, Ph.D. za cenné rady, připomínky, metodickou a odbornou pomoc při zpracování mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. arch. Josefu Kiszkoví za poskytnutí podkladů stavby gymnázia.

OBSAH

ÚVOD.....	13
1. LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI.....	15
1.1 Předpisy dotýkající se požární prevence.....	15
1.2 Předpisy dotýkající se stavitelství.....	16
1.3 Normativní zakotvení požární bezpečnosti.....	17
2. ZÁKLADNÍ POJMY V POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI.....	20
3. ZÁSADY A POSTUP POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ.....	24
3.1 Způsoby posouzení referenční budovy.....	24
3.2 Postup řešení dle ČSN 73 0802.....	25
3.2.1 Určení požární výšky objektu.....	25
3.2.2 Třídění konstrukčních částí.....	25
3.2.3 Určení druhu konstrukčního systému objektu.....	26
3.2.4 Rozdělení objektu na požární úseky.....	27
3.2.5 Stanovení požárního rizika požárních úseků.....	28
3.2.6 Stanovení stupně požární bezpečnosti a požárních odolností požárně dělících konstrukcí.....	30
3.2.7 Únikové cesty.....	31
3.2.8 Odstupové vzdálenosti.....	34
3.2.9 Zásobování objektu požární vodou.....	34
3.2.10 Zásobování objektu požární vodou.....	35
3.2.11 Požárně bezpečnostní zařízení.....	35
4. POSOUZENÍ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ GYMNÁZIA DLE PLATNÉ LEGISLATIVY.....	36
4.1 Popis výchozího objektu.....	37
4.2 Výchozí podklady pro posouzení.....	37
4.3 Změny v požárních úsecích.....	38
4.4 Změny požárních výšek.....	39
4.5 Změny výpočtového požárního zatížení.....	39
4.6 Změny stupně požární bezpečnosti a požárních odolností.....	40
4.7 Řešení únikových cest.....	42
4.7.1 Původní řešení únikových cest.....	42
4.7.2 Posouzení původního řešení únikových cest dle platné legislativy.....	42

4.7.3	Možnosti řešení nevyhovujících únikových cest	43
4.7.4	Zvolené řešení pro prodloužení délek NÚC a zvětšení šířek NÚC a CHÚC	48
4.8	Shrnutí výsledků posouzení.....	51
5.	ZMĚNA ÚČELU OBJEKTU	52
5.1	Změna gymnázia na hotel	52
5.2	Rozdíly v posuzování dle norem ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833	53
5.3	Výběr referenčních místností pro porovnání.....	55
5.4	Porovnání výpočtových požárních zatížení	56
5.5	Porovnání řešení únikových cest	58
6.	ROZDÍLY V POSOUZENÍ REFERENČNÍ MÍSTNOSTI HOTELU DLE ČSN 73 0802 A ČSN 73 0833.....	60
6.1	Porovnání výpočtových požárních zatížení	60
6.2	Porovnání řešení únikových cest	61
	ZÁVĚR	64
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
	SEZNAM TABULEK	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	70
	SEZNAM GRAFŮ	70
	SEZNAM VZORCŮ	71
	SEZNAM PŘÍLOH	71
	SEZNAM ZKRATEK.....	71

ÚVOD

Objev ohně byl pro lidstvo jedním z nejdůležitějších objevů v jeho historii. Dal lidstvu možnost k zlepšení života a to jako nejen zdroj tepla, ale také jako nástroj k úpravě potravy, výrobě nástrojů a různého druhu výrobků konče. Na druhou stranu se takovýto přírodní živel mohl snadno vymknout kontrole a v případě vzniku požáru ničil lidské příbytky a životy. V historii najdeme plno příkladů, kdy z důvodu neexistující ochrany před požárem vyhořela i celá města, jako za jeden z nejznámějších můžeme považovat požár Říma odehrávajícího se roku 64 n. l., který byl údajně založen samotným císařem Nerem, nebo velký požár Londýna z roku 1666. Ochrana před požárem byla v těchto dobách mizivá, domy byly stavěny z hořlavých materiálů, jako je sláma a dřevo, města se potýkala s nedostatkem vody a o existenci hasičských jednotek už nemůže být vůbec řeč. S postupem času se začalo k ochraně před ohněm přistupovat zodpovědněji, jako základní stavební materiál se přestalo používat dřevo a místo něj se začalo používat kamene, v pozdějších dobách cihelné zdivo. V 17. století se začaly objevovat první pokusy o tvorbu protipožární ochrany budov vydáním stavebních řádů a patentů. Až v 19. století s příchodem průmyslové revoluce a kapitalismu dochází k prvnímu zakládání hasičských sborů, a to jak dobrovolných, tak i profesionálních.

V současné době je celosvětově otázkám požární ochrany objektů a osob věnována vysoká pozornost. Skoro v každém vyspělém státě existuje legislativa, která se soustředí na ochranu budov a objektů před požárem. Na území ČR je ochrana objektů a osob vymezena platnou legislativou, která se skládá ze zákonů, vyhlášek, nařízení vlády a norem požární bezpečnosti. Legislativa ukládá povinnost vypracovat požárně bezpečnostní řešení stavby. Rozsah tohoto řešení je definován ve vyhlášce č.499/2006 Sb., která je podřízena stavebnímu zákonu č.183/2006 Sb. [1]. Požárně bezpečnostním

řešením se rozumí takový návrh objektu, aby při vypuknutí požáru byla zachována nosnost a stabilita konstrukcí po určitou předepsanou dobu, dále omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě a omezení šíření požáru na sousední stavbu. Návrh dále musí umožňovat evakuaci osob a zvířat a v poslední řadě také umožňovat bezpečný zásah jednotek požární ochrany [2].

Úvodní část diplomové práce se soustředí na legislativu související s požární bezpečností staveb na území ČR, charakterizuje základní pojmy týkající se požární této problematiky, a dále stručně vysvětluje teoretické řešení požární bezpečnosti staveb.

V další části práce se zabývám požárně bezpečnostním řešením objektu gymnázia s tělocvičnou, jehož projektová dokumentace (v rozsahu pro stavební povolení) byla navržena v roce 1995. Cílem je zjistit, zda objekt posouzený dle platné legislativy splní všechny požárně bezpečnostní požadavky na něj kladené. Zjištěný rozpor je řešen návrhem takových opatření, aby objekt z pohledu požární bezpečnosti staveb vyhověl.

Na tuto část navazuje vytvoření a popis objektu jiného charakteru využití oproti původnímu objektu. Dále jsou v této části objasněny rozdíly v posuzování požární bezpečnosti dle kmenové [6] a projektové [7] normy, a tyto rozdíly jsou poté názorně předvedeny při posouzení referenčních místností obou objektů.

1. LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Legislativu týkající se problematiky požární bezpečnosti objektů a osob můžeme rozdělit do tří skupin. V první skupině máme právní předpisy, které se přímo dotýkají požární prevence. Druhou skupinou jsou právní předpisy dotýkající se stavitelství a třetí skupinou je normativní zakotvení předpisů [3].

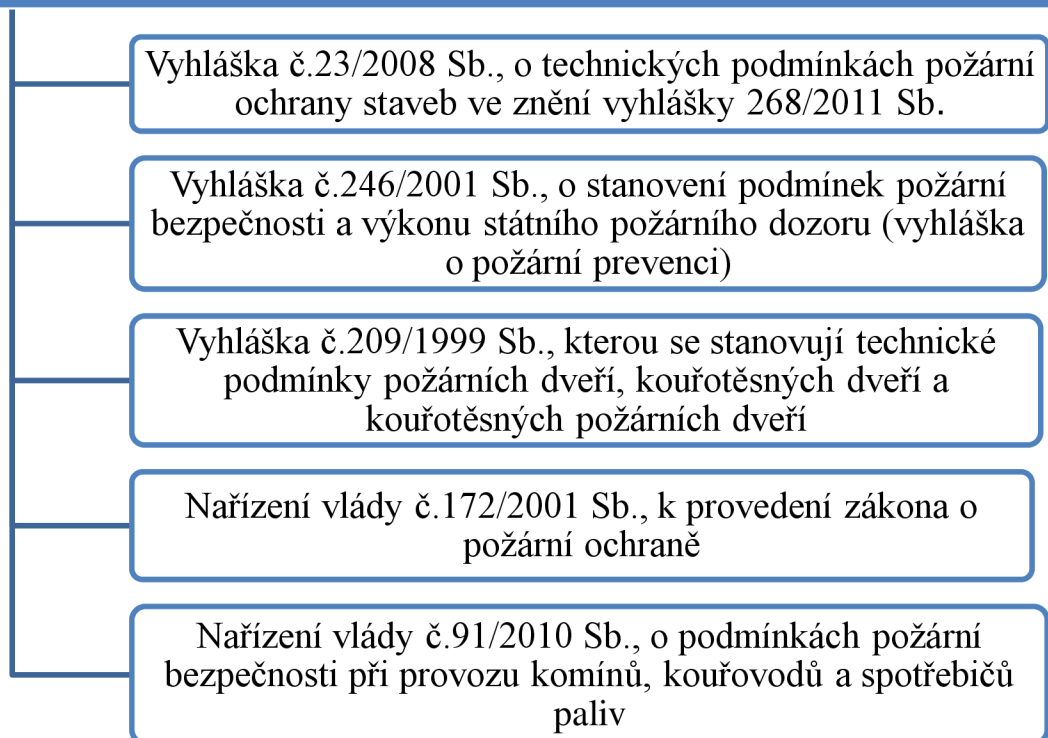
1.1 Předpisy dotýkající se požární prevence

Základním zákonem je zákon č.133/1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů, úplné znění č.67/2001 Sb. Účelem tohoto zákona je vytvořit podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry a pro poskytování pomoci při živelných pohromách a jiných mimořádných událostech. Tento zákon stanovuje povinnosti ministerstev a jiných správních úřadů, právnických a fyzických osob, působnost orgánů státní správy a samosprávy na úseku požární ochrany a povinnosti jednotek požární ochrany. Již v úvodním ustanovení je stanovena obecná povinnost každému počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, neohrozil život a zdraví osob, zvířat a majetku.

Podrobněji je řešen výkon státní správy prováděný Ministerstvem vnitra - generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky a hasičskými záchrannými sbory krajů, včetně výkonu státního požárního dozoru. Obsahem zákona je také odborná způsobilost fyzických osob k plnění některých povinností na úseku požární ochrany. Dále zákon upravuje postihy právnických osob, podnikajících fyzických osob a fyzických osob za neplnění stanovených povinností. Zvláštní část zákona je věnována jednotkám požární ochrany, jejich zřizování, rušení a jejich povinnostem [4].

Na tento zákon navazují další prováděcí předpisy vztahující se k požární prevenci a jsou uvedeny i se zákonem v následující tabulce.

Zákon č.133/1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů (úplné znění 67/2001 Sb.) - Zákon o požární ochraně



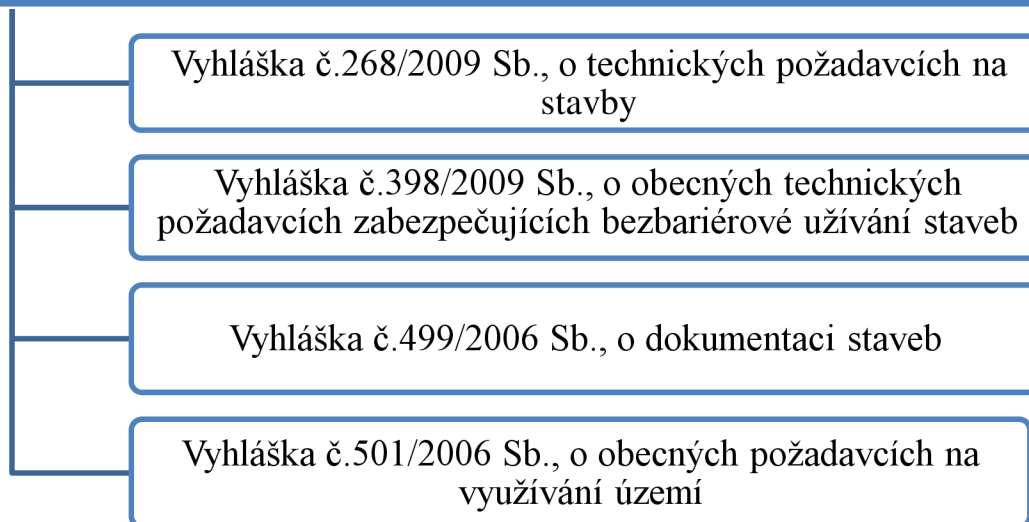
Tab. č. 1 . Předpisy dotýkající se požární prevence

1.2 Předpisy dotýkající se stavitelství

Výchozím dokumentem je zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění zákona č.68/2007 Sb., a zákona č. 191/2008 Sb., který upravuje záležitosti ve věcech územního plánování, ve věcech stavebního řádu a podmínky pro projektovou činnost a provádění staveb [4].

Na tento zákon navazují další prováděcí předpisy vztahující se ke stavitelství a jsou uvedeny i se zákonem v následující tabulce.

Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
(stavební zákon), ve znění zákona č.68/2007 Sb., a zákona
č. 191/2008 Sb.



Tab. č. 2 - Předpisy dotýkající se stavitelství

Stavební zákon předepisuje požadavky na stavby včetně požárně bezpečnostních požadavků v §156 - požadavky na stavby [1].

1.3 Normativní zakotvení požární bezpečnosti

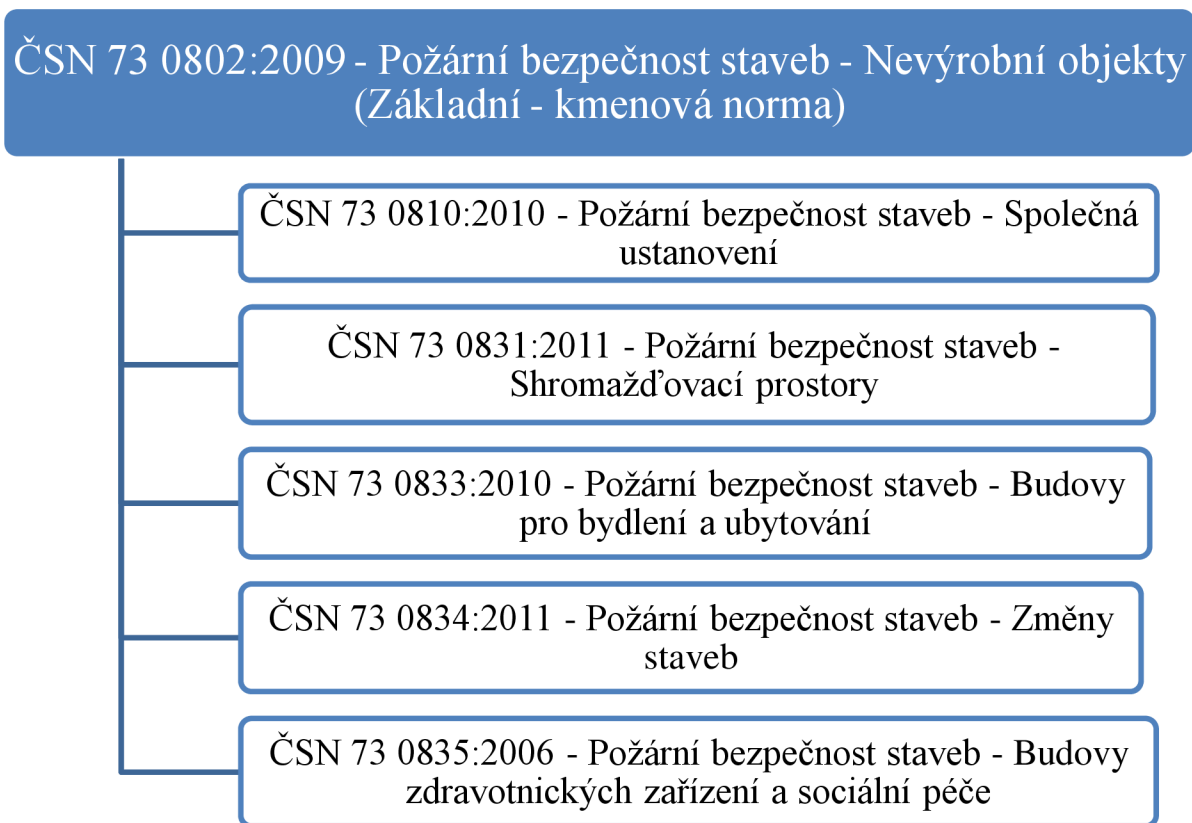
Poslední skupinou právních předpisů jsou normy požární bezpečnosti. Tyto normy jsou označovány jako normy řady ČSN 73 08xx . Z těchto norem jsou nejdůležitější dvě základní (kmenové) normy a to ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty a ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty.

Na tyto dvě základní normy navazují další požární normy, které dělíme do čtyř skupin:

- normy projektové – zabývají se specifickými druhy staveb nebo změnami staveb
- normy zkušební – popisují způsoby zkoušení a postupy hodnocení jednotlivých stavebních konstrukcí

- normy hodnotové – obsahují výsledky zkoušek stavebních konstrukcí z hlediska požární odolnosti
- normy předmětové – stanovují požadavky na požárně bezpečnostní zařízení a technická zařízení ve stavebních objektech

Vzhledem ke skutečnosti, že zkoumaný objekt gymnázia a následně hotelu je klasifikován, jako nevýrobní objekt týká se jej z hlediska normativní legislativy zaobírat pouze norma ČSN 73 0802 a normy na ni navazující, jak znázorňuje následující tabulka [3].



Tab. č. 3 - Kmenová norma a normy na ni navazující

Normy hodnotové a předmětové jsou společné pro výrobní a nevýrobní objekty, patří zde například normy:

- ČSN 73 0810:2010 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0818:1997 – Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami
- ČSN 73 0872:1996 – Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 0873:2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- ČSN 73 0875:2011 – Požární bezpečnost staveb – Navrhování elektronické požární signalizace.

Požárně bezpečnostní řešení stavby musí být zpracováno dle výše uvedené legislativy, zpracovat jej může fyzická osoba, která získala oprávnění k výkonu projektové činnosti dle zvláštního předpisu. Požárně bezpečnostní řešení musí zpracovatel opatřit vlastnoručním podpisem a razítkem se znakem ČR [5].

2. ZÁKLADNÍ POJMY V POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Základní pojmy související s požární bezpečností staveb jsou definovány v příslušných normách řady ČSN 73 08xx.

V textu této diplomové práce se objevují odborné pojmy související s požární bezpečností staveb. Definice těchto pojmů jsou čerpány z příslušných norem a vypsány níže [6, 7, 11].

„*Nehořlavé stavební výrobky* jsou výrobky třídy reakce na oheň A1 a třídy A2, které ani při požáru neuvolňují teplo, popř. množství uvolněného tepla je zanedbané.“

„*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.“

Požární výška objektu je výška mezi podlahou prvního nadzemního podlaží a podlahou posledního užitného nadzemního popř. podzemního podlaží.

„*Požární riziko* je rozsah a intenzita případného požáru v posuzovaném stavebním objektu nebo jeho části a je vyjádřeno výpočtovým požárním zatížením.“

„*Požární zatížení* je pomyslné množství dřeva (*kg*) na jednotce plochy (m^2), jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek nacházejících se na stejné posuzované ploše (např. na ploše požárního úseku), sestává se z nahodilého a stálého požárního zatížení.“

„**Stále požární zatížení** pomyslné množství dřeva v *kg* na jednotce plochy v m^2 , jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek ve stavebních konstrukcích posuzovaného požárního úseku, kromě hořlavých látek v nosných stavebních konstrukcích zajišťujících stabilitu objektu nebo jeho části a v požárně dělících konstrukcích.“

„**Nahodilé požární zatížení** je pomyslné množství dřeva v *kg* na jednotce plochy v m^2 , jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek, které se za normálních podmínek užívání vyskytují v posuzovaném požárním úseku (např. hořlavé zařizovací předměty, nábytek, technologické zařízení, náplně, zpracovávané a skladované hořlavé suroviny a výrobky).“

„**Výpočtové požární zatížení** je výsledný údaj vyjadřující teoretickou intenzitu požáru a vliv účinnosti požárně bezpečnostních zařízení, vyjadřuje se v $kg \cdot m^{-2}$, pokud se výpočtové požární zatížení převádí na dobu trvání normového průběhu požáru, předpokládá se $/ 1 kg \cdot m^{-2} / = / 1 minuta /$.“

„**Požární úsek** je prostor stavebního objektu, který je ohraničený od ostatních částí tohoto objektu, popř. od sousedních objektů, požárně dělícími konstrukcemi, popř. požárně bezpečnostním zařízením, je základní posuzovanou jednotkou z hlediska požární bezpečnosti stavebních objektů.“

„**Stupeň požární bezpečnosti** je klasifikační zařazení 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 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 konstrukce objektu.“

„**Odstupová vzdálenost** je vzdálenost mezi vnějším povrchem obvodové stěny nebo střešního pláště posuzovaného stavebního objektu a hranicí požárně nebezpečného prostoru, postačující jednak k útlumu sálání tepla (hustoty tepelného toku) na hodnotu nižší než $18,5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$, jednak k zabránění dopadu hořících částí objektu mimo požárně nebezpečný prostor.“

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

„**Úniková cesta** je komunikace v objektu nebo na objektu umožňující bezpečnou evakuaci osob z objektu ohroženého požárem nebo z jeho části na volné prostranství, popř. přístup požárních jednotek do prostorů napadených požárem; člení se na nechráněnou a chráněnou.“

„**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 trvale volný komunikační prostor, vedoucí k východu na volné prostranství, chráněný proti účinkům požáru“

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

„**Evakuační výtah** je výtah sloužící pro evakuaci osob a jeho provoz musí být po stanovenou dobu bezpečný“

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

„ **Elektrická požární signalizace** je zařízení sloužící k včasné signalizaci vzniklého ohniska požáru, samočinně nebo prostřednictvím lidského činitele urychluje předání této informace osobám určeným k zajištění zásahu proti požáru (HZS) případně uvádí do činnosti zařízení, která brání rozšíření požáru, usnadňují, případně provádějí protipožární zásah.“

Samočinné stabilní hasící zařízení je pevně zabudovaný systém ve stavebním objektu nebo technologickém zařízení, které zahrnuje potrubní rozvody, na kterých jsou osazena výstřiková zařízení – hlavice .

Zařízení pro odvod tepla a kouře je zařízení, které v případě požáru odvádí kouř a teplo.

„**Obytná buňka** je samostatně uzavíratelná místnost nebo skupina místností určená pro bydlení nebo ubytování s příslušenstvím nebo bez něj.“

3. ZÁSADY A POSTUP POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ

3.1 Způsoby posouzení referenční budovy

V mé diplomové práci posuzuji z hlediska požární bezpečnosti objekt gymnázia s tělocvičnou a následně jeho změnu na objekt pro ubytování – hotel. Jelikož je gymnázium nevýrobním objektem, musí být posouzen dle základní (kmenové) normy ČSN 73 0802:2009 [6]. Stavba hotelu je budovou pro ubytování a její posuzování se musí řešit dle ČSN 73 0833:2010 [7]. V následující části se budu zabývat teorií řešení posuzování požární bezpečnosti dle normy ČSN 73 0802:2009, protože je základní normou, ze které se vychází. Norma ČSN 73 0833:2010 je zaměřena na budovy pro ubytování a bydlení a je klasifikována jako projektová norma, jejíž řešení se tudíž řídí normou ČSN 73 0802:2009, s určitými specifickými změnami či zjednodušeními platnými pro stavby pro ubytování a bydlení.

Jak již bylo zmíněno výše, správné požárně bezpečnostní řešení objektu musí:

- zajistit nosnost a stabilitu konstrukcí po určitou dobu při požáru
- omezit rozvoj, šíření ohně a kouře ve stavbě
- omezit šíření požáru na sousední stavby
- umožnit bezpečnou evakuaci osob a zvířat
- umožnit bezpečný zásah jednotek požární ochrany

Splnění těchto požadavků je ověřeno pomocí vypracování požárně bezpečnostního řešení, které se skládá z technické zprávy požární ochrany a souvisejících požárních výkresů [5].

3.2 Postup řešení dle ČSN 73 0802

3.2.1 Určení požární výšky objektu

Prvním krokem při požárně bezpečnostním řešení je určení požární výšky objektu. Požární výška je výška od podlahy prvního nadzemního podlaží k podlaze posledního nadzemního (případně podzemního) podlaží. Pokud je objekt různě výškově členěn tak může mít více požárních výšek.

3.2.2 Třídění konstrukčních částí

Konstrukční části rozdělujeme celkem na tři druhy, a to na konstrukční části druhu DP1, DP2 a DP3. Toto rozdělení je závislé na teple uvolňovaném z těchto částí při požáru, vlivu na stabilitu a únosnost konstrukčních částí [8].

Konstrukční části druhu DP1

Jsou to takové části, které nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru, a jejich podstatné složky se skládají z:

- pouze z výrobků třídy reakce na oheň A1
- nebo také z výrobků třídy reakce na oheň A2, pokud je požární výška objektu do 22,5 m
- nebo z výrobků třídy reakce na oheň B až F umístěných uvnitř konstrukčních částí mezi výrobky uvedené v předchozích bodech, na těchto výrobcích není závislá stabilita a únosnost konstrukčních částí

Konstrukční části druhu DP2

Jsou to takové části, které nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru, a jejich podstatné složky se skládají z:

- výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2, které tvoří povrchové vrstvy konstrukčních částí a u nichž se nenaruší jejich stabilita a jejich tloušťka je ověřena zkouškou prokazující nejméně odolnost 15 minut

- z výrobků třídy reakce na oheň B až D umístěných uvnitř konstrukční části mezi výrobky uvedené v předchozím bodě, na těchto výrobcích je závislá stabilita konstrukční části
- výrobků třídy reakce na oheň B až E umístěných uvnitř konstrukční části, na těchto výrobcích není závislá stabilita konstrukční části

Konstrukční části druhu DP3

Jsou to takové části, které nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru, a zahrnují podstatné složky konstrukcí, které nesplňují požadavky na konstrukční části druhu DP1 a DP2.

3.2.3 Určení druhu konstrukčního systému objektu

Poté je potřeba určit jakého druhu konstrukčního systému je posuzovaný objekt. Rozlišujeme tři druhy konstrukčního systému a to: nehořlavý, smíšený a hořlavý.

Nehořlavý konstrukční systém je takový systém, který má nosné a požárně dělící konstrukce z konstrukčních částí druhu DP1. Zde například patří objekty se zděnými konstrukčními systémy, betonovými či ocelovými skelety.

Smíšený konstrukční systém je takový systém, který má svislé požárně dělící a nosné konstrukce zajišťující stabilitu nebo jeho části pouze z konstrukčních částí druhu DP1, a ostatní požárně dělící a nosné konstrukce zajišťující stabilitu objektu nebo jeho části z konstrukčních částí druhu DP2. U jednopodlažních objektů mohou být střešní nosné konstrukce z konstrukčních částí druhu DP3. Zde například můžeme zařadit objekty se zděnými svislými konstrukcemi a trémovými dřevěnými stropy.

Posledním druhem konstrukčního systému je **systém hořlavý**. To jsou systémy, které mají všechny požárně dělící a nosné konstrukce druhu

konstrukční části alespoň DP2 nebo konstrukční části druhu DP3, popřípadě nesplňují požadavky kladené na systémy nehořlavé a smíšené.

3.2.4 Rozdělení objektu na požární úseky

Po určení těchto základních charakteristik objektu následuje rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky. Požární úseky jsou ohraničeny požárně dělícími konstrukcemi, které musí mít určitou požární odolnost, která bude stanovena v závislosti na nejvyšším požárním riziku přilehlém k této dělící konstrukci. Pokud se v požárně dělících konstrukcích nachází otvory, pak tyto otvory musí být vyplněny požárními uzávěry otvorů. Jedná se především o okenní a dveřní otvory či vrata. Objekt dělíme na požární úseky s ohledem na využití místnosti či skupiny místností, tzn., snažíme se místnosti se stejným využitím např. kanceláře, učebny, atd. slučovat do jednoho požárního úseku. Tím dosáhneme menšího počtu požárních úseků a menšího počtu požárních uzávěrů a požárně dělících konstrukcí. Při dělení objektu musíme také zohlednit mezní rozměry, jakých může požární úsek dosahovat. Jedná se především o maximální délku a šířku požárního úseku a také kolik užitných podlaží může úsek obsahovat. Tyto rozměry a počty podlaží určíme dle tabulek z normy. Norma nám také specifikuje případy provozů, které musí tvořit samostatný požární úsek. U nevýrobních objektů to jsou například:

- chráněné únikové cesty
- evakuační a požární výtahy, pokud nejsou součástí chráněné únikové cesty
- výtahové a instalační šachty
- strojovny výtahů, strojovny vzduchotechniky, kotelny s určitým výkonem kotlů
- prostory určené pro zajištění požární bezpečnosti
- další prostory uvedené v normě

Pokud objekt není rozdělen do požárních úseků, považujeme celý tento objekt za jeden požární úsek. Tento případ nastává pouze u jednodušších staveb, např. u RD určitých parametrů [6, 7].

3.2.5 Stanovení požárního rizika požárních úseků

Po rozdělení objektu na požární úseky se dále musí stanovit požární riziko jednotlivých požárních úseků. Požární riziko je vyjádřeno výpočtovým požárním zatížením. Toto zatížení se vypočítá dle vzorce:

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

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 - součinitele dle níže uvedených charakteristik

Požární zatížení

V rovnici uvedené výše, p představuje požární zatížení, které se skládá ze součtu požárního zatížení stálého a nahodilého.

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

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

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

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

Stálé požární zatížení p_s látkami obsaženými v hořlavých částech oken, dveří a podlah je možno stanovit z tabulky. Stálé požární zatížení p_s látkami obsaženými v hořlavých částech obkladů, podhledů apod. se stanovují výpočtem a závisí na hmotnosti hořlavých látek a jejich výhřevnosti. Nahodilé požární zatížení p_n je možno stanovit dle tabulky pro určitý provoz. Další možností je výpočtem, kde se započítává hmotnost a výhřevnost všech hořlavých látek, které se za normálních podmínek provozu nebo užívání vyskytují v požárním úseku.

Součinitel a

Součinitel a v rovnici vyjadřuje rychlost odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek. Součinitel a se stanoví ze součinitele a_n (pro nahodilé požární zatížení) a součinitele a_s (pro stále požární zatížení). Součinitel a_n se stanoví z tabulky, nebo výpočtem závislým na hmotnosti a výhřevnosti hořlavých látek. Pro součinitel a_s se bez dalšího prokazování používá hodnota $a_s = 0,9$. Celkový součinitel a požárního úseku se poté určí z podílu mezi součtem součinů příslušných požárních zatížení a součinitelů a , a součtem požárního zatížení.

Součinitel b

Součinitel b v rovnici vyjadřuje rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek. Jinak je také nazývaný jako součinitel odvětrání. Je především závislý na plochách požárního úseku a otvorů v obvodových a střešních konstrukcích, výškách místnosti a otvorů v obvodových a střešních konstrukcích. V případě, že jsou rozdílné světlé výšky místností nebo jsou rozdílné výšky otvorů, musí být tyto výšky přepočítány na průměrnou hodnotu. Způsob výpočtu je uveden v normě [6].

Tento součinitel může nabývat hodnot v rozmezí 0,5 až 1,7. Pokud požární úseky nemají otvory a jsou odvětrávány nepřímou (např. vzduchotechnickými zařízeními, ventilačními průduchy apod.) se součinitel b stanoví dle upraveného vzorce, kde byly použity zjednodušující předpoklady [6].

Součinitel c

Součinitel c vyjadřuje v rovnici vliv požárně bezpečnostního opatření. Pokud není s požárně bezpečnostními opatřeními uvažováno se hodnota $c=1$. Pokud je s nimi uvažováno a jsou navrženy v objektu, pak je hodnota součinitele c určena z tabulek.

Součinitel c dělíme na čtyři skupiny dle druhu požárně bezpečnostního zařízení:

- součinitel $c1$ – zohledňuje vliv elektrické požární signalizace, může nabývat hodnot od 0,7 do 1
- součinitel $c2$ – zohledňuje možnost zásahu jednotek požární ochrany, může nabývat hodnot od 0,5 do 0,85
- součinitel $c3$ – zohledňuje vliv samočinných stabilních hasících zařízení, může nabývat hodnot od 0,5 do 0,75
- součinitel $c4$ – zohledňuje vliv samočinného odvětracího zařízení

Ve výpočtech lze použít pouze jeden ze součinitelů. Díky součiniteli c dochází ke zmenšení požárního rizika požárního úseku, zvětšení mezních rozměrů úseku a také zvětšení mezních délek nechráněných únikových cest.

3.2.6 Stanovení stupně požární bezpečnosti a požárních odolností požárně dělících konstrukcí

Po stanovení požárního rizika v požárních úsecích se provede určení stupně požární bezpečnosti úseku. To je závislé na výpočtovém požárním zatížení požárního úseku, na konstrukčním systému objektu nebo jeho části, a na požární výšce h . Dle tabulky v normě se poté dle příslušného konstrukčního systému, požární výšce a výpočtovém požárním zatížení určí stupeň požární bezpečnosti úseku [6].

Jakmile je určen stupeň požární bezpečnosti, můžeme určit požadovanou požární odolnost požárně dělících konstrukcí a otvorů. Z tabulky v normě [6] na základě o jaký druh požárně dělící konstrukce či uzávěru se jedná a v jakém podlaží se nachází (podzemní, nadzemní nebo poslední nadzemní), určíme požadovanou požární odolnost v minutách a z jakého druhu konstrukční části musí být konstrukce vytvořena. Musíme také zohlednit,

jakou funkci mají tyto konstrukce plnit, a podle toho přiřadíme k minutám požární odolnosti také písmenné označení.

Druhy písmenných označení:

- R – označuje nosnost konstrukce
- E – označuje celistvost konstrukce
- I – označuje teplotu na neohříváné straně, tepelnou izolaci konstrukce
- W – označuje hustotu tepelného toku či radiace z povrchu konstrukce
- S – označuje kouřotěsnost konstrukce
- M – označuje mechanickou stabilitu konstrukce
- C – označuje samozavírací zařízení u požárních uzávěrů

Poté se provede posouzení požární odolnosti navrhovaných konstrukcí s požadovanými hodnotami.

3.2.7 Únikové cesty

Dalším krokem je návrh únikových cest. Tyto únikové cesty dělíme do dvou hlavních kategorií a to na nechráněné a chráněné únikové cesty.

Nechráněné únikové cesty (NÚC)

Nechráněné únikové cesty nemusí být od ostatních prostor požárně odděleny stavebními konstrukcemi, a tudíž nemusí tvořit samostatný požární úsek, kromě specifických případů uvedených v předmětových normách, které předepisují nechráněnou únikovou cestu jako samostatný požární úsek.

Nechráněných únikových cest je možno využít k úniku z objektu na volné prostranství, nebo mohou vést do chráněných únikových cest. Pro každý požární úsek se poté posuzují šířky a délky nechráněných únikových cest.

Minimální šířka nechráněné únikové cesty je předepsána normou ČSN 73 0802 na 1 únikový pruh, což je šířka 550 mm komunikace a 600 mm dveří na těchto cestách. Posouzení šířky poté závisí na výpočtu nutných únikových pruhů. Tento výpočet je závislý na:

- počtu směrů úniku z posuzovaného požárního úseku
- způsobu úniku tzn., zda osoby unikají po rovině, po schodech nahoru či dolů
- počtu osob, které z tohoto úseku unikají
- počtu osob, které mohou unikat v jednom únikovém pruhu
- součiniteli zahrnujícím podmínky evakuace – zohledňuje, zdali jde o evakuaci současnou či postupnou, jaké osoby unikají (schopné samostatného pohybu, s omezenou schopností nebo neschopné samostatného pohybu)

Hodnoty součinitelů, počtu osob v únikových pruzích atd., jsou stanoveny v tabulkách v normě [6].

Délka nechráněné únikové cesty je stanovena tabulkou v normě [6]. Její hodnota závisí na součiniteli a posuzovaného požárního úseku a počtu únikových cest. Počátek nechráněné únikové cesty je většinou nejvzdálenější místo v požárním úseku. Výjimku tvoří místnosti či skupiny místností pro max. 40 osob, plochou do 100 m² a největší vnitřní vzdáleností k východu z místnosti do 15 m, kde se za počátek nechráněné únikové cesty bere východ z této místnosti.

Chráněné únikové cesty (CHÚC)

Chráněné únikové cesty poskytují vyšší míru ochrany unikajících osob, která je zajištěná zejména normativně stanoveným větráním a dobou, po kterou se mohou osoby na těchto cestách zdržovat.

Chráněné únikové cesty dělíme do tří kategorií:

- chráněné únikové cesty typu A
- chráněné únikové cesty typu B
- chráněné únikové cesty typu C

Chráněná úniková cesta typu A je taková chráněná úniková cesta, ve které je možné se v případě požáru zdržovat maximálně 4 minuty a je odvětrána buď přirozeným větráním (otvory o požadované ploše) nebo nuceným větráním.

Chráněná úniková cesta typu B je taková chráněná úniková cesta, ve které je možné se v případě požáru zdržovat maximálně 15 minut a je vybavena požární předsíní s dveřmi zabraňujícími pronikání kouře a odvětrána přirozeným nebo nuceným větráním. Chráněnou únikovou cestou může být i cesta dispozičně shodná s chráněnou únikovou cestou typu A, ale je vybavena přetlakovou ventilací.

Chráněnou únikovou cestou typu C je taková chráněná úniková cesta, ve které je možné se v případě požáru zdržovat maximálně 30 minut a je vybavena požární předsíní s dveřmi zabraňujícími pronikání kouře a vybavena přetlakovou ventilací.

Posouzení šířek chráněné únikové cesty je stejné jako u nechráněných únikových cest. Jsou pouze rozdílné tabulkové hodnoty pro počty osob v jednom únikovém pruhu a součiniteli evakuace (s). Minimální šířka chráněné únikové cesty je předepsána normou ČSN 73 0802 na 1,5 únikového pruhu, což je šířka 825 mm komunikace a 800 mm dveří na těchto cestách.

Délka chráněné únikové cesty se posuzuje pouze u chráněných únikových cest typu A. Délka je stanovena na maximálně 120 m.

3.2.8 Odstupové vzdálenosti

Po určení a posouzení únikových cest se stanovují odstupové vzdálenosti od objektu. Rozlišujeme dva druhy odstupových vzdáleností a to odstup sáláním od požárně otevřených ploch a odstup od padání hořících částí stavebních konstrukcí, zejména konstrukčních částí druhu DP3.

Odstup sáláním od požárně otevřených ploch je především závislý na výpočtovém požárním zatížení posuzovaného požární úseku, a procentu požárně otevřených ploch z vymezené celkové plochy posuzovaného požární úseku.

Odstup od padání hořících částí se nestanovuje u konstrukčních částí druhu DP1 a DP2, a u střešních pláštů se sklonem do 45°. Při uvažování padání hořlavých částí se předpokládá, že části mohou padat v odchylce 20° od svislé roviny a odstupová vzdálenost se poté stanoví jako 0,36 násobek výšky pádu hořlavé konstrukce. Za výslednou odstupovou vzdálenost se považuje větší z hodnot sálání nebo padání hořlavých částí.

3.2.9 Zásobování objektu požární vodou

Dalším krokem je zhodnocení zásobování objektu požární vodou. Zásobování požární vodou je zajištěno prostřednictvím vnějších odběrných a vnitřních odběrných míst. Vnější odběrná místa musí být v předepsané vzdálenosti od objektu a mezi sebou, a rovněž musí být předepsané dimenze. Tyto vzdálenosti a dimenze vnějších odběrných míst jsou závislé na druhu objektu a mezní velikosti požárního úseku. Vnitřní odběrná místa slouží k provedení prvotních hasících prací, před příjezdem požárních jednotek. Vnitřní odběrná místa tvoří hadicové systémy s tvarově stálou hadicí, které jsou napojeny na vnitřní vodovod. Světlý průměr hadice se požaduje minimálně 19 mm, ve specifických případech je to 25 mm. V určitých

případech je možné od zřízení vnitřních odběrných míst úplně upustit (např. objekt je vybaven SHZ) [11].

3.2.10 Zásobování objektu požární vodou

Poté se zhodnotí příjezdové komunikace a nástupní plochy. Příjezdové komunikace musí splňovat požadavky, které jsou na ně normou kladeny. Tzn., musí splňovat minimální šířku a vzdálenost, do které musí vést přístupová komunikace. Minimální šířka přístupové komunikace je 3 m, přístupová komunikace musí vést až k nástupní ploše nebo alespoň ve vzdálenosti do 20 m (50 m u RD) od vchodů do objektu [6].

Nástupní plocha musí mít šířku min. 4 m, být zpevněná a odvodněná, a správně orientována, aby umožňovala zásah protipožárních jednotek. Od zřízení nástupní plochy se může ve specifických případech upustit [6].

3.2.11 Požárně bezpečnostní zařízení

Na závěr jsou navrhována požárně bezpečnostní zařízení. Zde například patří návrhy elektrické požární signalizace, samočinných stabilních hasících zařízení a samočinných odvětracích zařízení. Detailní návrhy těchto zařízení může tvořit pouze autorizovaná osoba.

4. POSOUZENÍ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ GYMNÁZIA DLE PLATNÉ LEGISLATIVY

Výchozím objektem pro posuzování požární bezpečnosti staveb je navržený objekt gymnázia v Orlové – Lutyni. Projektová dokumentace k tomuto objektu byla vypracována v roce 1995. Jelikož v průběhu let došlo k mnohým změnám v požárně bezpečnostních předpisech a požadavcích kladených na stavby z hlediska požární bezpečnosti, je mým cílem zjistit zda by takto projektovaná stavba v současné době vyhověla z hlediska požární bezpečnosti a jaké změny musím provést, kdyby nevyhověla.

Jelikož se jedná o nevýrobní objekt, řídil jsem se při posuzování objektu především normou ČSN 73 0802:2009 a doplňujícími předmětovými a hodnotovými normami řady 73 08xx, a dále vyhláškami zabývajícími se požární bezpečností staveb. Pro přehlednost jsou tyto normy a vyhlášky vypsány do následující tabulky.

ČSN 73 0802:2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0810:2009 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0818:1997 – Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami
ČSN 73 0831:2011 – Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory
ČSN 73 0833:2010 – Požární bezpečnost staveb – Obytné budovy
ČSN 73 0873:2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění vyhlášky č.268/2011 Sb.

Tab. č. 4 - Přehled použitých požárních předpisů

4.1 Popis výchozího objektu

Gymnázium se nachází v centru města Orlová, městské části Lutyně. Objekt gymnázia dosahuje v západní části 5-ti nadzemních podlaží, v jihovýchodní části má 4 nadzemní podlaží, a v severovýchodní části pouze 3 nadzemní podlaží. Objekt je podsklepený. Gymnázium je obdélníkového tvaru, východní fasáda je zakřivená do oblouku po celém průběhu fasády. Gymnázium je funkčně propojeno s tělocvičnou. Objekt gymnázia je navržen z monolitického železobetonového skeletu, střední konstrukce je ztužená ocelovým rámem, příčky a obvodové stěny jsou vyztývané z keramických tvárnic. Objekt tělocvičny je řešen ocelovými sloupy, střecha je navržena dvouplášťová a její nosná konstrukce je tvořena ocelovými rámy a krokviemi, zavěšení je řešeno vnější lanovou konstrukcí, obvodový plášť je vyztývaný z keramických tvárnic. Konstruktivní systém obou objektů je klasifikován jako nehořlavý, protože svislé i vodorovné nosné a požárně dělící konstrukce jsou druhu konstrukční části DP1[6].



Obr. č. 1 - Výchozí objekt - gymnázium Orlová - Lutyně

4.2 Výchozí podklady pro posouzení

Základním podkladem pro posouzení se staly dvě původní požární zprávy. První zpráva byla vypracována v lednu roku 1995 a řídila se normou

ČSN 73 0802 z roku 1975. Další zpráva byla vypracována v listopadu roku 1995 a již se řídila novelizovanou normou ČSN 73 0802 z února roku 1995. Mezi těmito dvěma zprávami jsou největší změny ve změně stupně požární bezpečnosti skladovacích prostor v podzemním podlaží, kdy v první zprávě je stupeň požární bezpečnosti VII. a ve druhé pouze V. stupeň. U ostatních prostor zůstaly stupně požární bezpečnosti nezměněny, nebo se pozměnily maximálně o jeden stupeň. Dalším rozdílem je změna vnitřního schodiště z únikové cesty typu A na únikovou cestu typu B. Tato úniková cesta bude vybavena přetlakovou ventilací. Obě zprávy byly vyhovující z hlediska požární bezpečnosti s ohledem na legislativu platnou v této době.

4.3 Změny v požárních úsecích

Při vlastním posouzení objektu dle normy ČSN 73 0802 jsem vycházel z původních požárních zpráv. Provedl jsem ovšem změny v rozdělení na požární úseky. Pro následující změny jsem se rozhodl z důvodu snahy o zmenšení celkového počtu požárních úseků. Dalším příčinou změn byla ne vždy jednoznačnost původních zpráv. Změny v tomto rozdělení se týkají především nadzemní části, ale také podzemní části. V podzemní části byl vytvořen požární úsek P1.10, do kterého byly zařazeny místnosti pro výuku vyvolávání a úpravy fotografií (např. fotokomora, sklady negativů atd.). Dále byl stanoven požární úsek P1.11, do kterého byly zařazeny místnosti pro stravování zaměstnanců (např. jídelna, dodatečná úprava pokrmů atd.). Tyto místnosti byly ve starých požárních zprávách přidruženy do požárního úseku s komunikačními a hygienickými prostory. V nadzemním podlaží změna požárních úseků spočívala především ve vytvoření vícepodlažních požárních úseků v částech s učebnami. V starých požárních zprávách byly tyto části řešeny jako jednopodlažní požární úseky.

4.4 Změny požárních výšek

Další změnou oproti původním zprávám je stanovení požární výšky objektu. Pro objekt gymnázia byly původně uvažovány pouze dvě požární výšky a to 15 m pro západní část objektu, která je do výše 5-ti NP a 11,25 m pro jihovýchodní část objektu, která sahá do 4.NP a také pro severovýchodní část, která sahá do 3.NP. Požární úsek tělocvičny byl uvažován jako jednopodlažní, z toho důvodu nebyla stanovena požární výška. Původní požární výšku 11,25 m jsem ve svém řešení upravil na 7,5 m pro severovýchodní část budovy, která má 3 NP. Také požární výšku tělocvičny jsem pozměnil na 3,75 m, důvodem je přeměna požárního úseku tělocvičny na vícepodlažní požární úsek, kdy byly k požárnímu úseku tělocvičny přiřčeny místnosti v 1NP, a to dva kabinety vyučujících tělesné výchovy a hygienické zařízení patřící k těmto kabinetům.

4.5 Změny výpočtového požárního zatížení

Při výpočtu výpočtového požárního zatížení nebylo, stejně jako u starých požárních zpráv, uvažováno s instalací požárně bezpečnostních zařízení, a proto bylo uvažováno s hodnotou součinitele $c=1$ [6]. Vzhledem ke změnám v třídění objektu na požární úseky dochází i ke změně hodnot výpočtových požárních zatížení pro jednotlivé požární úseky. Největší změnou činí změna hodnoty výpočtového požárního zatížení u požárního úseku hromadných šaten, kdy v původních zprávách bylo uvažováno s hodnotami nahodilého požárního zatížení pro šatny zaměstnanců s kovovými skříňkami

$p_n = 15 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ a součinitel $a_n = 0,9$. V mém řešení uvažuji s hodnotou nahodilého požárního zatížení $p_n = 75 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ a součinitel $a_n = 1,1$, tyto hodnoty jsou normou předepsány pro společné šatny ve školních budovách [6].

4.6 Změny stupně požární bezpečnosti a požárních odolností

Z hlediska stupně požární bezpečnosti požárních úseků došlo k největším změnám oproti starému posouzení u požárního úseku se společnými šatnami. U tohoto úseku se stupeň požární bezpečnosti zvedl z III. stupně na stupeň VII.. U ostatních požárních úseků se stupně nijak dramaticky nezměnily, maximální změnou je zvýšení či snížení stupně požární bezpečnosti o jeden stupeň.

Zvýšení či snížení stupně požární bezpečnosti má vliv na požární odolnost požárně dělících konstrukcí a požárních uzávěrů. U původního posouzení, kdy byl maximálním stupněm požární bezpečnosti stupeň V. v podzemním podlaží, se nyní z důvodu zvýšení stupně požární bezpečnosti na VII. stupeň, také zvýšily požadavky na požární odolnosti konstrukcí uvedené níže v tabulce.

Konstrukce	V. SPB	VII. SPB
Požární stěny a stropy	120 minut, DP1	180 minut
Požární uzávěry	60 minut, DP1	90 minut
Obvodové stěny nezajišťující stabilitu	45 minut, bez požadavku na druh konstrukce	90 minut + konstrukce druhu DP1
Nosné konstrukce	120 minut, DP1	180 minut, DP1
Nenosné konstrukce	Konstrukce druhu DP3	Konstrukce druhu DP1

Tab. č. 5 - Požadované požární odolnosti konstrukcí pro V. a VII. SPB [6]

Jak je vidět požární odolnost požárně dělících a nosných konstrukcí byla zvýšena o 60 minut oproti původním výpočtům. V případě požárně dělících konstrukcí z keramických tvárnic toto zvýšení nepředstavuje problém, jelikož požární odolnost těchto konstrukcí je 180 minut a jsou z konstrukčních částí druhu DP1[14]. Problém nastává u požárně dělících a nosných konstrukcí ze železobetonu a oceli. Jak je možno vidět v tabulce pro VII. SPB jsou tyto konstrukce nevyhovující.

Konstrukce	Požadovaná odolnost	Skutečná
Příčka Porotherm 14 P+D	180 minut, DP1	180 minut, DP1
ŽB stěna tl. 150 mm		120 minut, DP1
ŽB sloup – krytí výztuže 20 mm		90 minut, DP1
ŽB stropní deska – krytí výztuže 25 mm		90 minut, DP1
Ocelový sloup 2x U260		15 minut, DP1
Ocelový průvlak 2x U260		15 minut, DP1

Tab. č. 6- Porovnání požadované a skutečné požární odolnosti konstrukcí pro VII. SPB[6]

Zvýšení požární odolnosti ŽB a ocelových konstrukcí

Z tohoto důvodu je potřeba navrhnout takové řešení, aby byla zajištěna požadovaná požární odolnost. Pro zvýšení požární odolnosti betonových a ocelových konstrukcí je možno použít:

- protipožární nástřiky
- protipožární obklady na vlastní nosné konstrukci
- protipožární obklady lepené přímo na konstrukci

V původních řešeních bylo pro zvýšení požární odolnosti železobetonových konstrukcí (sloupů, stěn a stropních desek) a ocelových konstrukcí navrženo použití protipožárních nástřiků Terfix. Tyto nástřiky jsou omítky na bázi vodou ředitelných disperzí a směsi silikátových plniv, minerálních vláken a dalších přísad. S ohledem na složení a charakter materiálu, garanci na životnost výchozích surovin a dosavadní zkušenosti se s obnovou nástřiku po dobu životnosti stavby nepředpokládá. Toto je výhodou oproti ostatním druhům nástřiku, které se musí v pravidelném intervalu obnovovat. Nevýhodou je nutnost aplikace autorizovanou firmou s certifikátem. Tento způsob ochrany je vhodný i v dnešní době a proto jsem jeho použití pro zvýšení požární odolnosti železobetonových i ocelových požárně dělících stěn a sloupů ponechal [15].

Pro zvýšení protipožární odolnosti železobetonových stropních desek jsem se rozhodl pro obložení stropních konstrukcí protipožárními deskami na bázi kalciussilikátu. Přesnou tloušťku desek je potřeba konzultovat s výrobcem (Promat Praha a.s.) [16]

4.7 Řešení únikových cest

4.7.1 Původní řešení únikových cest

Jako kritický problém se v dalším posuzování ukázalo řešení únikových cest. V první požární zprávě z ledna 1995 byl únik osob z objektu gymnázia řešen třemi chráněnými únikovými cestami typu A. Dvě z těchto cest jsou venkovní s ocelovým venkovním schodištěm, třetí cesta je vnitřní s betonovým schodištěm, u kterého je pouze nástupní rameno venkovní. Dalšími možnostmi úniku byly nechráněné únikové cesty, které jsou tvořeny třemi vnitřními schodišti a chodbami. Z prostorů tělocvičny je možný únik po rovině dvěma směry, a to dveřmi z tělocvičny na volné prostranství. V druhé zprávě z listopadu 1995 je způsob řešení úniků stejný, jediným rozdílem je přeměna chráněné únikové cesty typu A s vnitřním schodištěm na chráněnou únikovou cestu typu B, která musí být vybavena přetlakovou ventilací [6].

4.7.2 Posouzení původního řešení únikových cest dle platné legislativy

Toto navržené řešení jsem posoudil dle platné normy ČSN 73 0802. Zjistil jsem, že toto řešení je z hlediska požární bezpečnosti nevyhovující a to především z hlediska délek nechráněných únikových cest, šířek schodišť na nechráněných únikových cestách a také šířek chráněných únikových cest. Délky nechráněných únikových cest nevyhovují ve dvou požárních úsecích. Dále nevyhovují šířky dvou nechráněných únikových schodišť a to z důvodu úniku velkým počtem osob na těchto schodištích. U chráněných únikových cest vyhovuje pouze jedna úniková cesta

s vnějším schodištěm na jižní straně objektu, vnitřní chráněná úniková cesta a vnější chráněná úniková cesta opět nevyhovují z důvodu malých šířek schodišťových ramen a velkého množství osob unikajících těmito schodišti. Další nevyhovující únikovou cestou se ukázala být cesta ze společných šaten v podzemním podlaží. Jelikož se jedná o shromažďovací prostor, byla posouzena doba evakuace z těchto prostor, která nevyhověla z důvodu příliš dlouhé doby úniku. Prostor by se zaplnil kouřem dříve než by osoby unikly.

Protože tyto únikové cesty nevyhovují, byly navrženy opatření, které zajistily včasnou evakuaci osob z objektu.

Nejprve jsem se zabýval možnostmi prodloužení délek nechráněných únikových cest.

4.7.3 Možnosti řešení nevyhovujících únikových cest

Možnosti prodloužení délek NÚC dle ČSN 73 0802

Norma ČSN 73 0802:2009 předepisuje možné prodloužení délek nechráněných únikových cest, pokud jsou splněny následující podmínky:

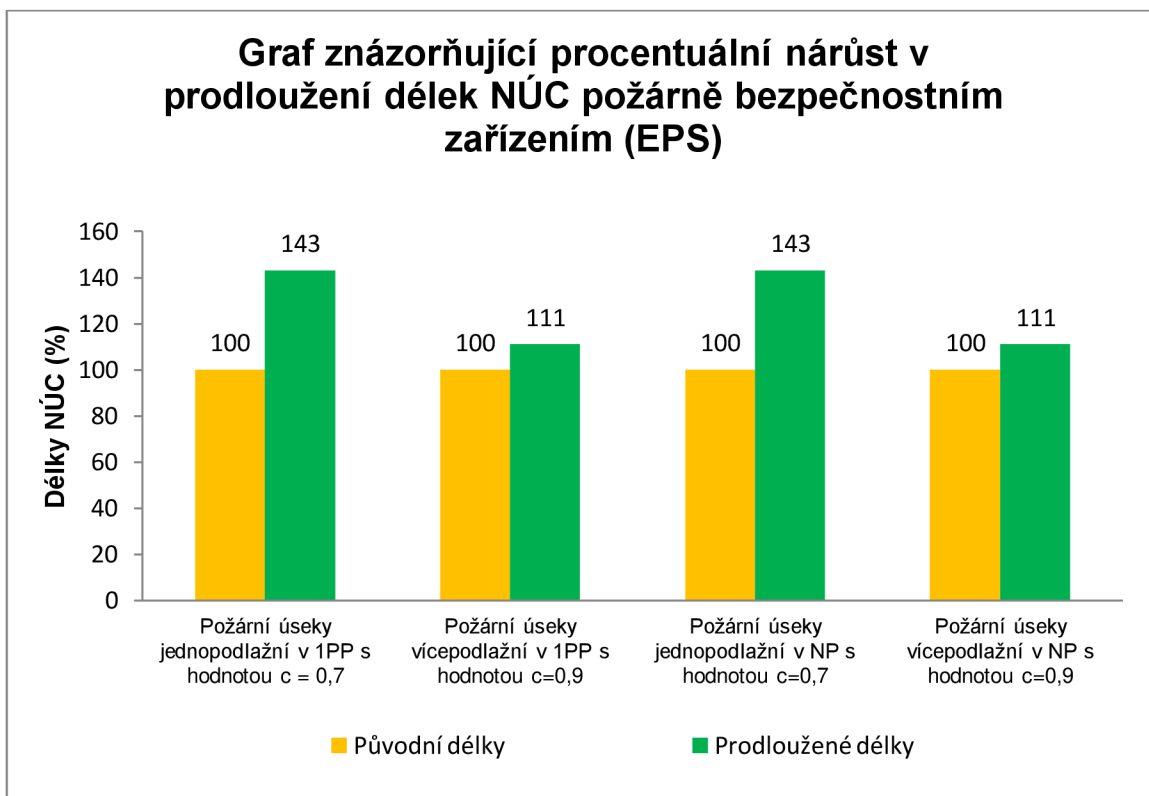
- a) požární úsek je vybaven trvalým požárně bezpečnostním zařízením (EPS,SSHZ,SOZ), mezní délka se vynásobí hodnotou $1/c$ maximálně však hodnotou 1,5
- b) požární úsek je na úrovni přilehlého terénu s výškovým rozdílem nejvýše ± 600 mm, součinitel a požárního úseku je nejvýše roven 1,1 a z požárního úseku vedou náhradní únikové možnosti, pokud jsou tyto požadavky splněny, mezní délka se vynásobí hodnotou 1,5
- c) nechráněná úniková cesta prochází jako druhá nebo další úniková cesta z posuzovaného úseku sousedním požárním úsekem, ve kterém je zajištěna průchodnost po celou dobu evakuace osob, mezní délka se může zvětšit o délku cesty sousedním požárním úsekem (v závislosti na součiniteli a), pokud v tomto úseku:

- a. je hodnota součinitele $a \leq 1,1$
- b. není prostředí s nebezpečím výbuchu dle ČSN 33 2000-3
- c. nejsou zpracovány nebo uskladňovány žíravé či jedovaté plyny
- d) v posuzovaném požárním úseku je součinitel a nejvýše roven 1,1, není v něm nikdy více než 10 osob a tyto osoby se v úseku nezdržují více než 6 hodin během jednoho dne, pokud jsou tyto požadavky splněny, vynásobí se mezní délka hodnotou 1,5
- e) je užito místo nechráněných únikových cest částečně chráněných únikových cest požárně větraných, v tomto případě se mezní délka může vynásobit hodnotou 1,25

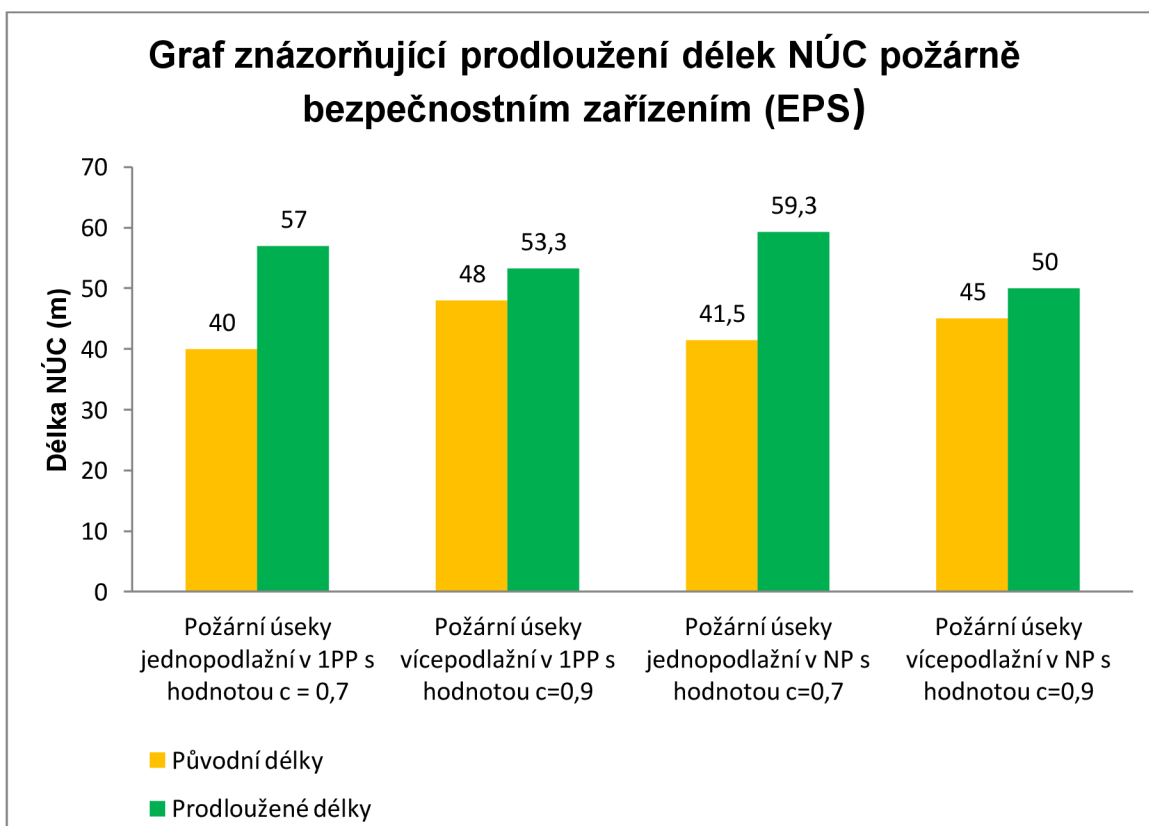
Při zvyšování mezních délek nechráněných únikových cest lze zvyšující součinitele bodu a), b) vzájemně násobit. Výsledná délka nechráněné únikové cesty však nesmí být větší než dvojnásobek délky uvedené v tabulce v normě.

Zvolené řešení pro prodloužení délek NÚC

Z požárních úseků v podzemních podlažích jsou délky únikových cest vyhovující, stejně tak z požárních úseků v 1.NP, 4.NP a 5NP. Nevyhovující délky únikových cest byly zjištěny z požárních úseků ve 2.NP a 3.NP. Z tohoto důvodu nelze použít pro prodloužení únikových cest bod b). S použitím bodů c), d), e) rovněž nelze uvažovat. Proto se pro prodloužení délek nechráněných únikových cest počítá s návrhem požárně bezpečnostního zařízení - elektrické požární signalizace (EPS) v celém objektu gymnázia a tělocvičny. Tímto opatřením dojde k prodloužení délek nechráněných únikových cest až o 43 % při použití hodnot součinitele $c=0,7$ až $0,9$, jak je možno vidět v grafu č. 1.



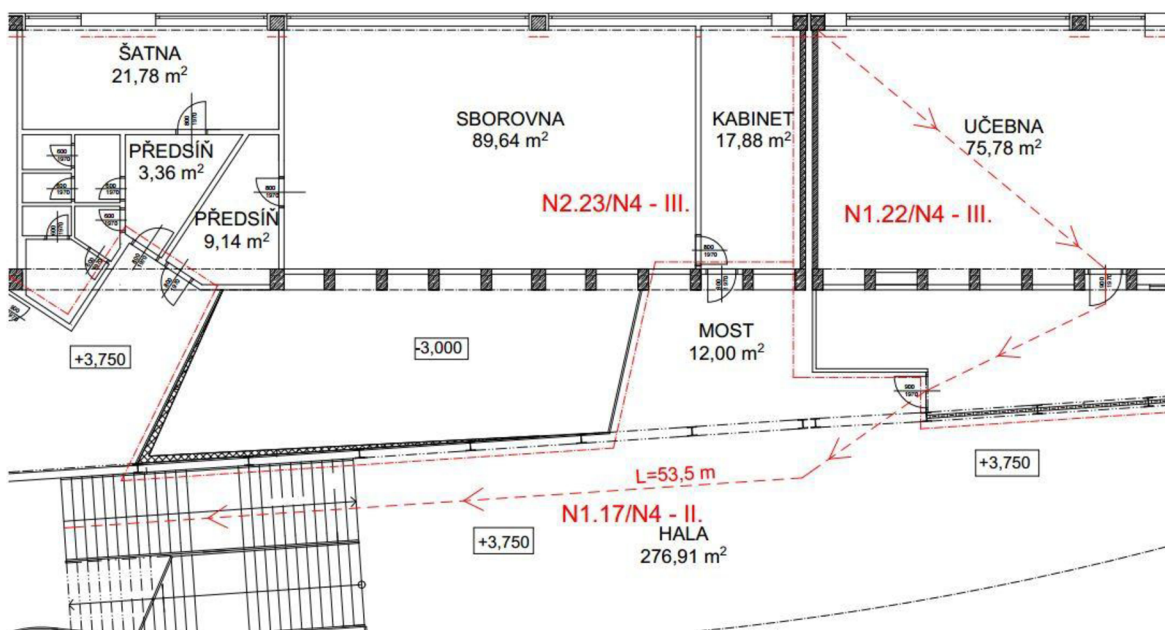
Graf č. 1 - Znáornění procentuálního nárůstu délek NÚC



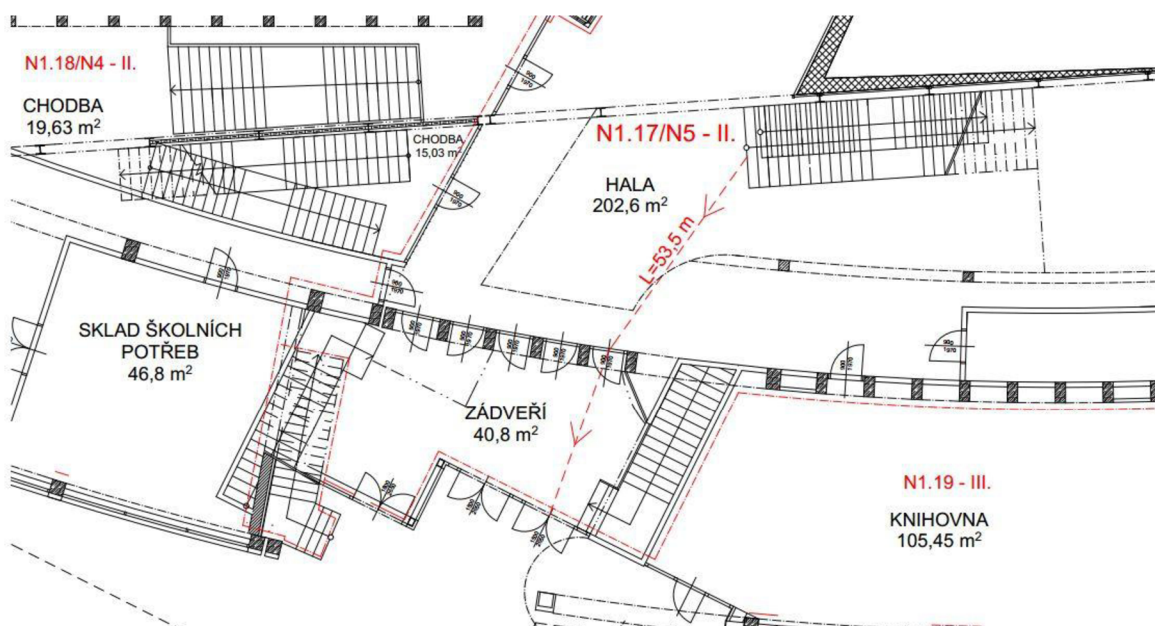
Graf č. 2 - Znáornění prodloužení délek NÚC

Na rozdíl od grafu č. 1, ve kterém jsou délky nechráněných únikových cest vyjádřeny v procentech, jsou délky nechráněných únikových cest v grafu č. 2 vyjádřeny v metrech. Pro oba grafy jsou vybrány jednopodlažní a vícepodlažní požární úseky v podzemní i nadzemní části objektu, a pro tyto úseky je uvedena původní délka (znázorněna v grafu žlutě) nechráněné únikové cesty a délka prodloužená pomocí instalace požárně bezpečnostního zařízení (znázorněna v grafu zeleně).

I přes tuto možnost prodloužení délky nechráněné únikové cesty je tato délka z požárního úseku v 2.NP nevyhovující, mezní délka po prodloužení činí 51,7 m, ale skutečná délka je 53,5 m. Místo s nevyhovující délkou nechráněné únikové cesty se nachází v 2.NP a jedná se o učebnu. Na následujících obr. č. 1 a č. 2 je zaznamenána tato nevyhovující cesta.



Obr. č. 2 - Vyznačení místa s nevyhovující délkou NÚC z 2.NP



Obr. č. 3 - Pokračování nevyhovující délky NÚC vedoucí z 2.NP do 1.NP a na venkovní prostranství

Možnosti zvětšení šířek NÚC a CHÚC dle ČSN 73 0802

Dále jsem se zabýval možnostmi zvětšení šířek nevyhovujících schodišť na nechráněných i chráněných únikových cestách. Norma v tomto případě poskytuje pouze omezené možnosti zvětšení těchto délek. Tyto možnosti jsou:

- zvětšení počtu evakuovaných osob jedním pruhem (K) o 25 % pokud, půdorysná plocha připadající na osobu v posuzovaném požárním úseku, nebo jeho části je větší než 10 m^2 , nebo je větší než $2,5 \text{ m}^2$ a v požárním úseku je instalováno SOZ nebo sprinklerové hasící zařízení SHZ, nebo doplňkové sprinklerové hasící zařízení DHZ
- způsob evakuace osob je postupný, dochází ke snížení hodnoty součinitele s vyjadřujícího podmínky evakuace
- změna dispozičního řešení (např. návrh dalšího schodiště)

Zvětšení počtu evakuovaných osob jedním pruhem (K) nemohlo být použito, jelikož nejsou splněny podmínky pro tuto možnost. Půdorysná

plocha na osobu není větší než 10 m², v objektu není instalováno SOZ, SHZ či DZH.

Postupný způsob evakuace dovoluje zvětšit šířky únikových cest zmenšením hodnoty součinitele podmínek evakuace *s* na hodnoty uvedené v následující tabulce.

Položka	Unikající osoby	Způsob evakuace (9.11.8)	Hodnota součinitele <i>s</i>			
			Úniková cesta			nechráněná
			chráněná typu			
A	B	C				
1	schopné samostatného pohybu	současný	1,0	1,0	1,0	1,0
		postupný	–	0,8	0,7	0,6
2	s omezenou schopností pohybu	současný	1,5	1,4	1,4	1,4
		postupný	–	1,2	1,1	1,0
3	neschopné samostatného pohybu	současný	2,0	1,8	1,8	1,8
		postupný	–	1,4	1,3	1,2

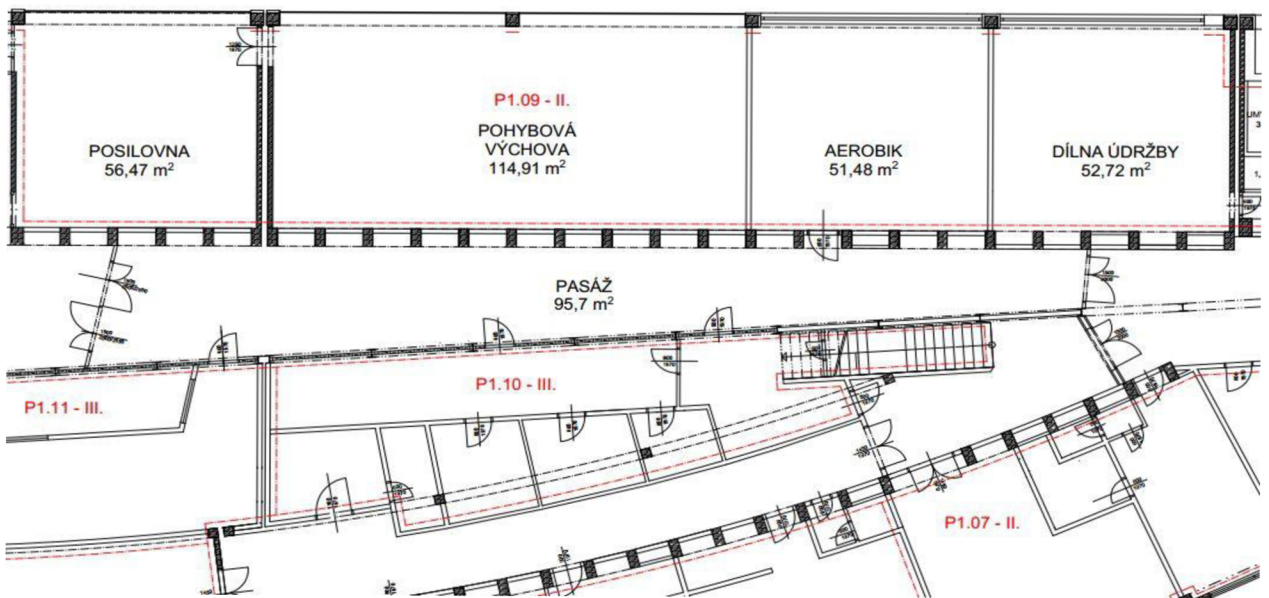
Tab. č. 7 - Porovnání požadované a skutečné požární odolnosti konstrukcí pro VII. SPB[6]

Jak je možno vidět, postupný způsob evakuace je využitelný pouze u chráněných únikových cest. U nechráněných je tento součinitel neměnný. Tento způsob řeší pouze problém s nevyhovujícími šířkami chráněných únikových cest a má také vyšší požadavky na požárně bezpečnostní zařízení (např. instalace evakuačního rozhlasu) Jelikož jsou nevyhovující i šířky schodišť na nechráněných únikových cestách, tento způsob evakuace nemůže být použit.

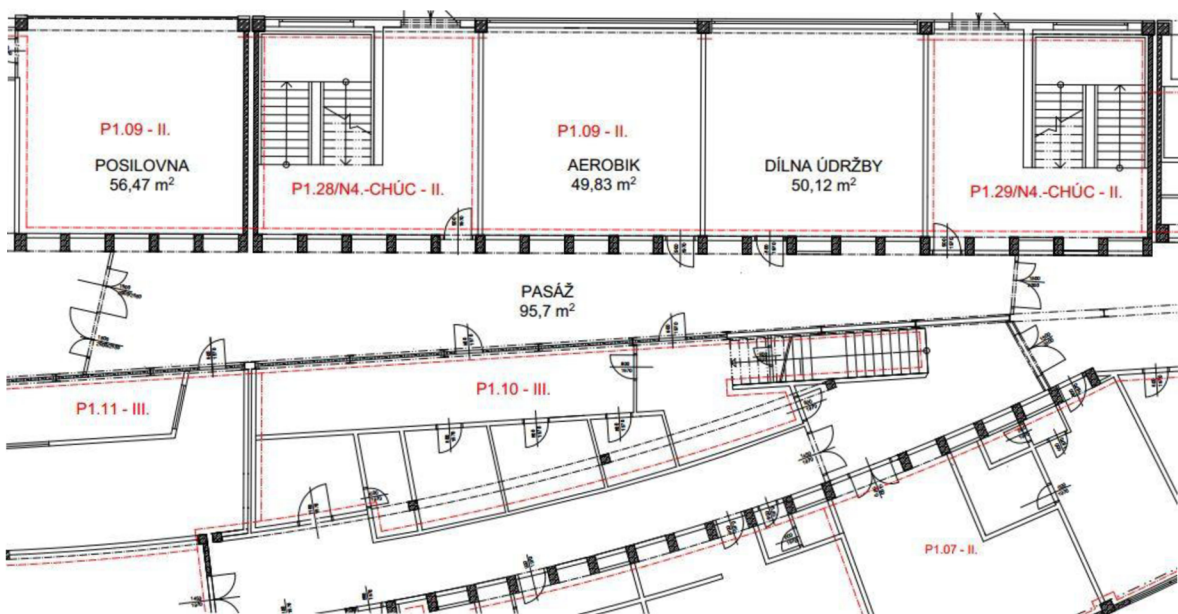
4.7.4 Zvolené řešení pro prodloužení délek NÚC a zvětšení šířek NÚC a CHÚC

Protože délky nechráněných únikových cest i po prodloužení pomocí instalace požárně bezpečnostního zařízení jsou nevyhovující, a také nelze pro zvětšení šířek schodišť na nechráněných a chráněných únikových cestách použít metodu zvětšení počtu evakuovaných osob jedním pruhem a postupné evakuace, rozhodl jsem se vyřešit tyto problémy návrhem nových únikových

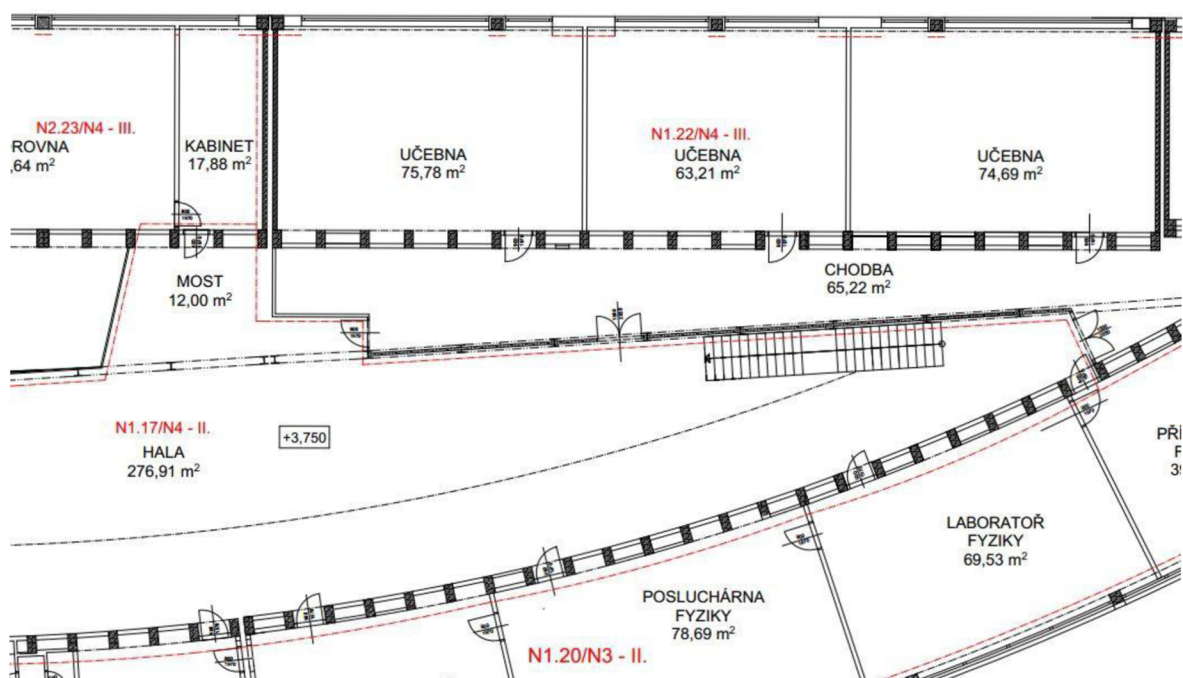
cest. Pro snížení počtu osob unikajících nevyhovujícími chráněnými únikovými cestami a schodišti na nechráněných únikových cestách jsem navrhl dvě nové chráněné únikové cesty v západní části objektu. Obě tyto chráněné únikové cesty jsou typu A a jejich větrání je řešeno přirozeně pomocí okenních otvorů, a vedou ze 4.NP do 1. PP. Šířka schodišť na těchto cestách je 1600 mm. Návrhem těchto únikových cest došlo ke změně dispozice v podlažích od 1. PP do 4.NP.



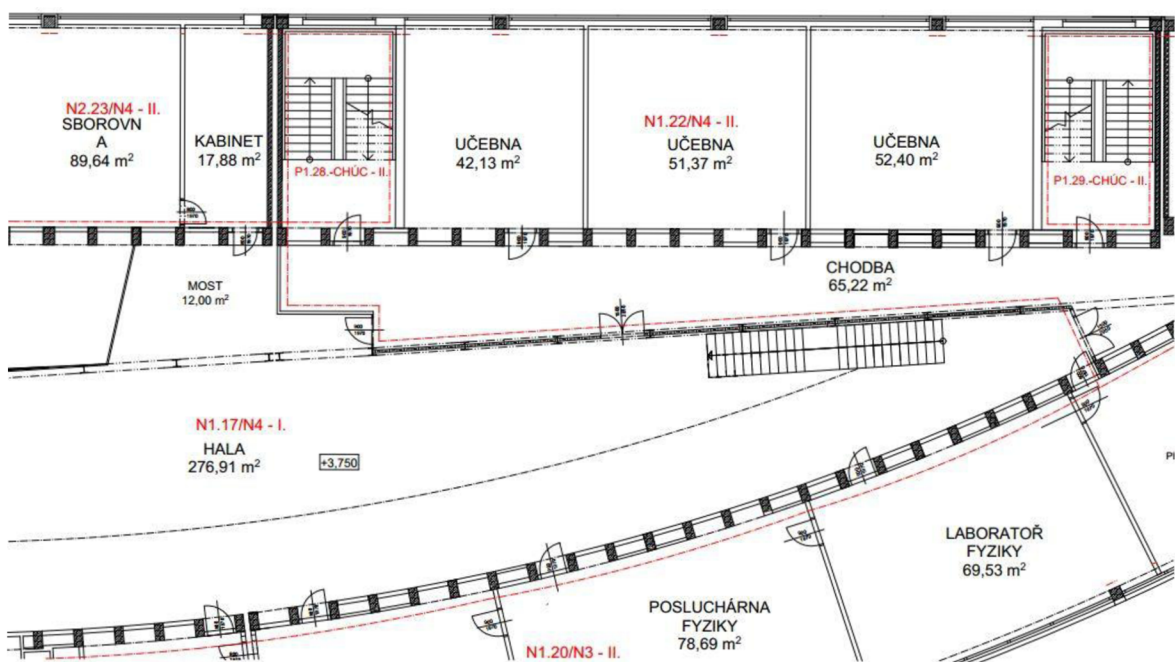
Obr. č. 4 – Původní dispozice bez chráněných únikových cest v 1.PP



Obr. č. 5 – Změna dispozice přidáním chráněných únikových cest v 1.PP



Obr. č. 6 - Původní dispozice bez chráněných únikových cest v typických NP



Obr. č. 7 - Změna dispozice přidáním chráněných únikových cest v typických NP

Po této úpravě již vycházejí všechny délky a šířky nechráněných a chráněných únikových cest vyhovující. Únik osob z objektu gymnázia je tedy v upravené variantě řešen pomocí pěti chráněných únikových cest, které vedou na volné prostranství. Dvě z těchto chráněných únikových cest jsou

s venkovním schodištěm, jedno je orientováno na severní části objektu, druhé na jižní. Obě tyto cesty jsou chráněné únikové cesty typu A. Zbývající tři chráněné únikové cesty jsou vnitřní, dvě chráněné cesty jsou typu A, a jsou umístěny v západní části objektu, jedna chráněná úniková cesta je typu B a je ve východní části objektu. Dalšími možnostmi úniku z objektu je pomocí nechráněných únikových cest s třemi vnitřními schodišti a jedním venkovním točným. Z tělocvičny je únik možný dvěma směry po rovině. Srovnání počtu únikových cest předchozího a nového řešení je uvedeno v tabulce č. 4.

Nevyhovující původní návrh	Upravený a vyhovující návrh
2 CHÚC typu A (obě venkovní)	4 CHUC typu A (2 venkovní)
1 CHÚC typu B	1 CHUC typu B
4 Schodiště NÚC	4 Schodiště NÚC

Tab. č. 8 - Porovnání počtu únikových cest

4.8 Shrnutí výsledků posouzení

Posouzením objektu dle platné legislativy byl zjištěn nevhovující návrh objektu z hlediska požární bezpečnosti staveb. Z hlediska hodnot výpočtového požárního zatížení, stupňů požární bezpečnosti požárních úseků a požárních odolností konstrukcí nedošlo k výrazným změnám oproti původnímu posouzení ve starých požárních zprávách. Byl především zjištěn nedostatek v řešení únikových cest. I přes snahu zachovat stejný způsob řešení únikových cest za použití možných úprav délek a šířek únikových cest nebylo dosaženo vyhovujícího stavu. Z tohoto důvodu muselo být přistoupeno k úpravě dispozičního řešení, návrhu nových únikových cest a instalaci požárně bezpečnostních zařízení. Za použití těchto opatření byly splněny požadavky na únik osob. Nevhovující stav byl zapříčiněn především malou kapacitou únikových cest a nevhovující délkou těchto cest. Dalším faktorem je také zpřísnění požadavků na požární odolnost staveb oproti

legislativě z let minulých. Tímto bylo ukončeno porovnání objektu gymnázia a jeho řešení dle staré a nynější platné legislativy.

5. ZMĚNA ÚČELU OBJEKTU

5.1 Změna gymnázia na hotel

Pro další porovnání řešení požární bezpečnosti byla vytvořena budova pro ubytování - hotel. Pro co nejbližší porovnání vychází tato navržená budova z původního objektu gymnázia. Půdorysnými rozměry a tvarem je budova shodná s gymnáziem. Objekt hotelu má v nadzemní části shodný počet podlaží s gymnáziem, ale je nepodsklepen. S budovou tělocvičny se pro účely porovnání nepočítá, a tedy není součástí hotelu.

Konstrukční systém objektu zůstal nezměněn, nosný systém je monolitický železobetonový, střední konstrukce je ztužena ocelovým rámem. Příčky v objektu jsou oproti objektu gymnázia změněny z keramických tvárnic na sádrovláknité příčky. Obvodové zdivo zůstalo nezměněno a je z keramických tvárnic. Střešní konstrukce je nad východní částí objektu řešena jako pochozí plochá jednoplášťová střecha, nad západní částí je ocelová střešní konstrukce z I nosníků, mezi které je vložena ŽB prefabrikovaná deska a ta je opatřena podhledem ze sádrokartonových desek.

Dispoziční řešení muselo být pro změnu účelu budovy zcela změněno. V 1.NP se nyní nachází restaurace pro hosty se zázemím pro její provoz, dále se zde nachází hala s recepcí a kanceláři vedení hotelu, ubytovací buňky pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, volnočasové prostory pro hosty (posilovna, společenská místnost, herna), sklad prádla, hygienické a komunikační prostory. V 2.-5. NP se nachází ubytovací buňky pro ubytování hostů, hygienické a komunikační prostory, sklady prádla.

Objekt hotelu je charakterizován jako budova pro bydlení a ubytování, jeho posuzování se tedy řídí dle normy ČSN 73 0833:2010.

Tato norma rozděluje budovy pro bydlení a ubytování do čtyř skupin:

- budovy skupiny OB1 - zde patří rodinné domy a rodinné rekreační objekty s max. třemi obytnými buňkami, jedním podzemním a max. třemi nadzemními podlažími a celkové půdorysné ploše do 600 m²
- budovy skupiny OB2 - zde patří bytové domy přesahující kritéria budov skupiny OB1
- budovy skupiny OB3- domy pro ubytování o projektové ubytovací kapacitě
 - 1) 75 osob do max. 3.NP
 - 2) 55 osob mezi 1. -8. NP
- budovy skupiny OB4 - domy pro ubytování o projektové ubytovací kapacitě přesahující požadavky na budovy skupiny OB3

Projektová ubytovací kapacitu objektu hotelu činí 216 osob ubytovaných v pěti nadzemních podlažích, což přesahuje požadavky kladené na budovy pro bydlení a ubytování skupiny OB3, a proto je objekt hotelu charakterizován jako budova pro ubytování skupiny OB4 [7].

5.2 Rozdíly v posuzování dle norem ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833

Hlavním rozdílem v posuzování budov gymnázia a hotelu je jejich charakter provozního využití. Zde dochází ke změně požárně technických charakteristik, protože gymnázium je charakterizováno jako nevýrobní objekt a nemá vymezenou vlastní projektovou normu, a tudíž se posuzuje dle základní (kmenové) normy ČSN 73 0802:2009 - Nevýrobní objekty. Hotel, na rozdíl od objektu gymnázia má svou vlastní projektovou normu ČSN 73 0833:2010 - budovy pro bydlení a ubytování, podle které se jeho posuzování řídí především. Jelikož norma ČSN 73 0833:2010 vychází

ze základní normy ČSN 73 0802:2009, je způsob posuzování s touto normou shodný. V normě pro obytné budovy jsou ovšem navíc uvedeny specifické požadavky, které jsou rozdílné pro každou skupinu budovy pro ubytování OB1-OB4. V následující tabulce je možno vidět zásadní rozdíly v posouzení objektu gymnázia a hotelu dle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833 - budovy skupiny OB4.

Norma ČSN 73 0802:2009

- Výpočtové požární zatížení musí být stanoveno výpočtem
- Výpočtové požární zatížení nechráněné únikové cesty není stanoveno
- Mezní šířka nechráněné únikové cesty se stanoví výpočtem minimálního počtu únikových pruhů, tento výpočet závisí na počtu evakuovaných osob, směru úniku a součiniteli evakuace
- Mezní délka nechráněných únikových cest se stanoví z tabulek na základě součinitele a
- Počet přenosných hasicích přístrojů stanoven výpočtem pro každý požární úsek
- Počet a nutnost zřízení hadicových systému je stanovena výpočtem pro každý požární úsek
- Instalace požárně bezpečnostních zařízení není přesně stanovena

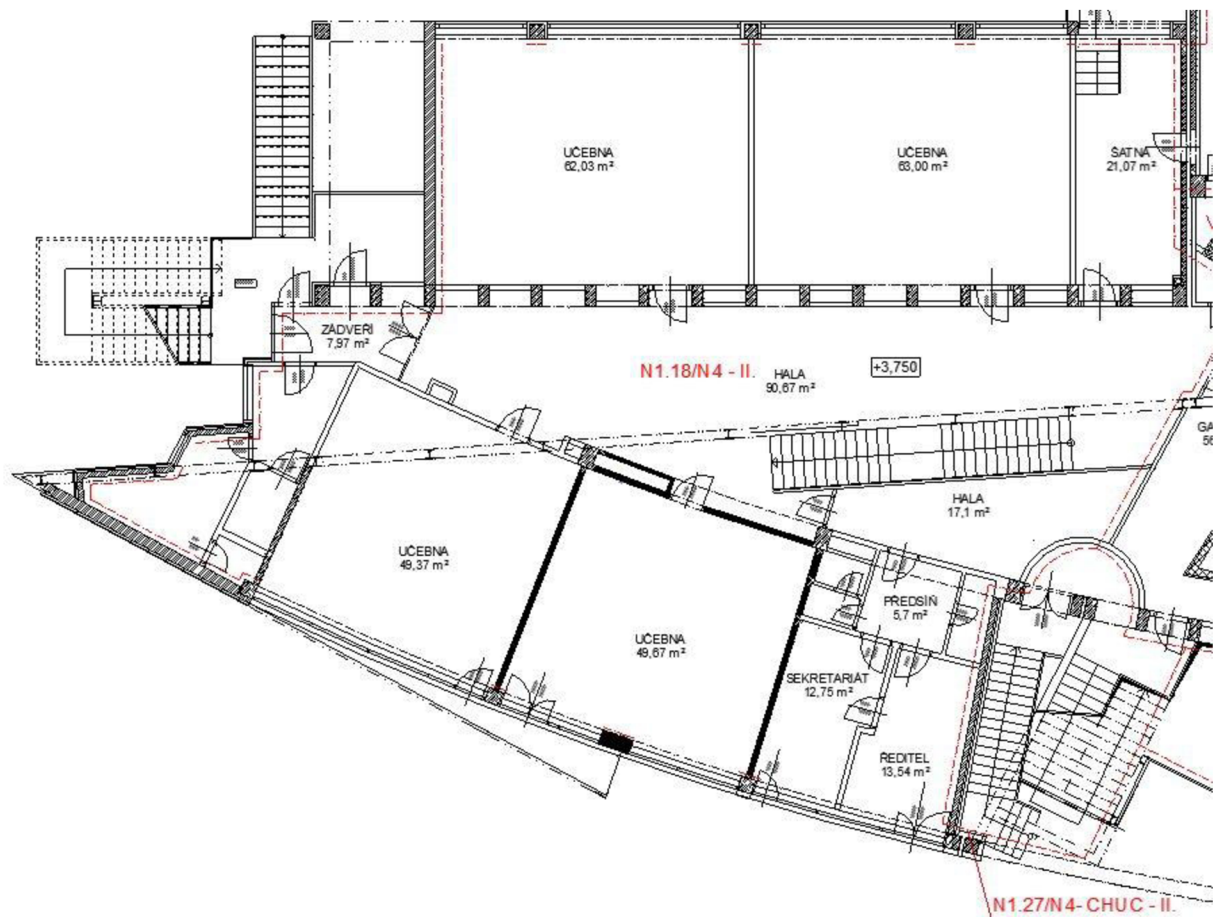
Norma ČSN 73 0833:2010 - budovy skupiny OB4

- Hodnota výpočtového požárního zatížení pro obytné buňky a příslušenství provozu je přímo stanovena, v případě instalace požárně bezpečnostních zařízení nebo jiných typů provozů umístěných v budově skupiny OB4 je proveden přepočít dle ČSN 73 0802
- Výpočtové požární zatížení nechráněných únikových cest pevně stanoveno maximální možnou hodnotou $p_v = 7,5 \text{ kg/m}^2$
- Mezní šířky nechráněných únikových cest jsou přímo stanoveny minimální vyhovující hodnotou, která v případě budov OB4 činí 1,1 m a 0,9 m pro dveře na těchto cestách
- Mezní délky nechráněných únikových cest přímo stanoveny hodnotami uvedenými v normě
- Předepsány evakuační výtahy
- Počet přenosných hasicích přístrojů a jejich typ přesně stanoven
- Přesně stanoven typ požárně bezpečnostního zařízení, který musí být instalován v tomto případě je to EPS a SHZ

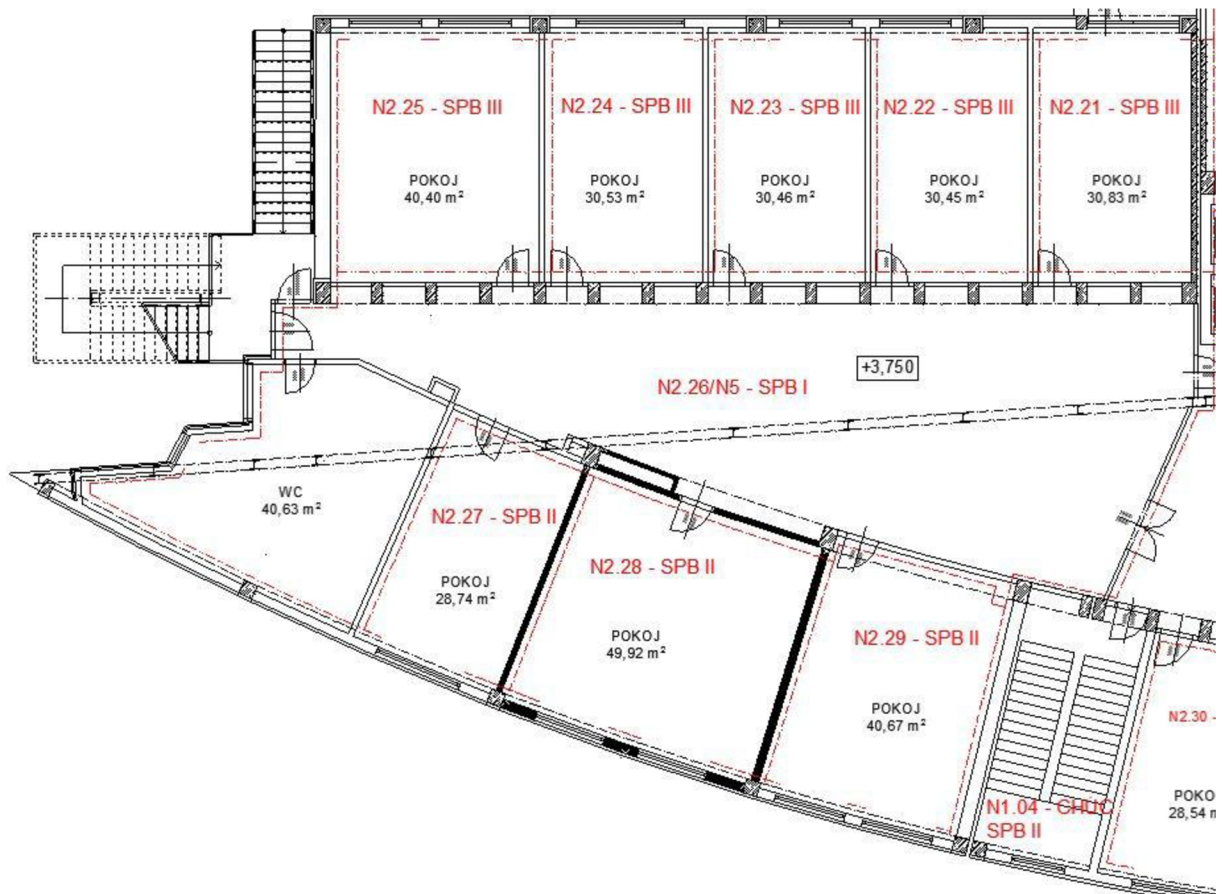
Tab. č. 9 - Rozdíly mezi ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833- budovy skupiny OB4

5.3 Výběr referenčních místností pro porovnání

Z důvodu naprosté odlišnosti provozního využití a velkému rozsahu obou staveb, jsou pro srovnání požárně bezpečnostního řešení objektů vybrány místnosti v obou objektech, které jsou si nejvíce podobné z hlediska jejich umístění v objektu, půdorysné plochy a vzdálenosti k únikovým cestám. V objektu gymnázia byla vybrána místnost učebny v 2.NP, nacházející se ve východní části objektu, pro objekt gymnázia je to pokoj pro ubytování, který se nachází na stejném místě jako učebna v gymnáziu. Uvedené místnosti mají skoro shodné půdorysné rozměry, liší se rozměry okenních otvorů. Tyto místnosti jsou zaznačeny na následujících obrázcích.



Obr. č. 8 - Výběr referenční místnosti gymnázia



Obr. č. 9 - Výběr referenční místnosti hotelu

Po stanovení těchto referenčních místností je provedeno porovnání mezi těmito místnostmi.

5.4 Porovnání výpočtových požárních zatížení

Hodnota výpočtového požárního zatížení pro hotelový pokoj je stanovena normou ČSN 73 0833 na hodnotu $p_v = 30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ při součiniteli $c=1$ [7]. Tato hodnota platí pouze tehdy, pokud není uvažováno s instalací požárně bezpečnostních zařízení. Protože je v objektu hotelu předepsána instalace stabilního hasícího zařízení a hodnota součinitele c je jiná než 1, je nutno výpočtové požární zatížení přepočítat dle postupu uvedeného v příloze normy ČSN 73 0802. Tento postup spočívá v připočtení dodatečného požárního zatížení p_v' k výpočtovému požárnímu zatížení p_v , a poté následné vynásobení

tohoto součtu součinitelem c . Výpočet je možno vidět na následujícím obrázku.

Výpočtové požární zatížení hotelového pokoje										
Č.M.	Účel místnosti	Plocha Si [m ²]	p_v [kg/m ²]	a_{ni}	$p_{ni} * Si$ [kg]	$p_{ni} * Si * a_{ni}$ [kg]	p_{si} [kg/m ²]	a_{si}	$p_{si} * Si$ [kg]	Podlaha
215	Hotel.pokoj	49,67	30	-	-	-	10	0,9	-	Laminát
	Celkem	49,67	30	-	-	-	10		-	
Výsledné požární zatížení										
$p_v' = (p_s - 5) * 1,15 = (10-5)*1,15 = 5,75 \text{ kg/m}^2$										
$p_v + p_v' = 30 + 5,75 = 35,75 \text{ kg/m}^2$										
$p_v = 35,75 * c = 35,75 * 0,5 = 17,88 \text{ kg/m}^2$										

Obr. č. 10 - Stanovení výpočtového požárního zatížení hotelového pokoje

Stanovení výpočtového požárního zatížení pro učebnu gymnázia se řídí dle ČSN 73 0802. Postup pro stanovení výpočtového požárního zatížení je oproti předchozímu případu složitější a zdlouhavější, hodnota výpočtového požárního zatížení není přímo stanovena, ale je nutno projít všemi výpočetními kroky. Tento postup byl blíže rozebrán v teoretické části, a proto se jím dále nebudu zabývat. Pro přehlednost je výpočet výpočtového požárního zatížení uveden na obr. č. 11.

Požární zatížení učebny											
Č.M.	Účel místnosti	Plocha Si [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	a_{ni}	$p_{ni} * Si$ [kg]	$p_{ni} * Si * a_{ni}$ [kg]	p_{si} [kg/m ²]	a_{si}	$p_{si} * Si$ [kg]	Podlaha	
215	Učebna	49,67	25	0,8	1241,75	993,4	7	0,9	347,69	PVC	
	Celkem	49,67	25		1241,75	993,40	7		347,69		
Výsledné požární zatížení											
$p_n = (\sum p_{ni} * Si) / S = 25,00$											
$p_s = (\sum p_{si} * Si) / S = 7,00$											
$p = p_s + p_n = 32,00$											
$a_n = (\sum p_{ni} * a_{ni} * Si) / (\sum p_{ni} * Si) = 0,80$											
$a = (p_n * a_n + p_s * a_s) / (p_n + p_s) = 0,82$											
Výpočtové požární zatížení učebny											
S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p_v [kg/m ²]	SPB
49,67	16,6	2,4	3,4	0,295	0,253	32	0,82	0,5	0,9	11,81	II.

Obr. č. 11 - Stanovení výpočtového požárního zatížení učebny gymnázia

Jak je možno vidět, stanovení výpočtového požárního zatížení je podle ČSN 73 0833 mnohem jednodušší a rychlejší než výpočet dle normy ČSN 73 0802. Toto zjištění by se dalo klasifikovat jako jedna z největších výhod předmětových norem oproti základní normě pro nevýrobní objekty.

Stanovení stupně požární bezpečnosti a požárních odolností konstrukcí dále probíhá dle ČSN 73 0802.

5.5 Porovnání řešení únikových cest

Dalším srovnávacím parametrem mezi učebnou objektu gymnázia jsou rozdílné způsoby stanovení mezních šířek a délek nechráněných únikových cest. U objektu pro ubytování skupiny OB4 jsou stanoveny minimální šířky a délky NÚC přesnými hodnotami. Mezní šířky NÚC se považují za vyhovující, pokud je jejich minimální šířka 1,1 m a šířka dveří je minimálně 0,9 m. Mezní délka pro uvažovanou místnost hotelového pokoje je předepsána na 30 m k bližšímu ze dvou východů do chráněných únikových cest, přičemž slepé rameno (tj. místo s jedním směrem úniku) nesmí být delší než 10 m [7].

U učebny gymnázia je nutno minimální šířku NÚC vypočítat dle ČSN 73 0802. Způsob výpočtu byl blíže rozebrán v teoretické části této práce. Pro připomenutí, tento výpočet spočívá ve stanovení minimálního počtu únikových pruhů, který závisí na počtu unikajících osob z místnosti (požárního úseku), počtu osob které mohou unikat jedním pruhem a součinitelem evakuace. Minimální dovolená šířka takovéto únikové cesty je 1 únikový pruh (550 mm šířka, 600 mm šířka dveří) [6].

Rovněž mezní délka NÚC je stanovena dle ČSN 73 0802. Její způsob stanovení byl rovněž rozebrán v teoretické části této práce. Mezní délka této cesty se stanoví z tabulky v normě, v závislosti na součiniteli a místnosti (požárního úseku) a počtem směrů úniku. Mezní délka pro místnost byla z tabulky stanovena na 50 m [6].

Dalším rozdílem v posuzování nechráněných únikových cest je v případě objektu hotelu nutnost stanovení podmínek evakuace na nechráněných únikových cestách [7]. Ta především spočívá ve výpočtu doby evakuace

na těchto cestách. Tento výpočet je uveden v normě ČSN 73 0802. Výpočet spočívá ve výpočtu doby, za kterou dojde k zaplnění prostoru zplodinami hoření a kouřem do výšky 2,5 m nad podlahou. Výpočet je závislý na světlé výšce místnosti a součiniteli a . Pokud osoby opustí prostor do této doby je evakuace považována za bezpečnou. Výpočet doby za jakou jsou osoby schopny opustit prostor je uveden rovněž v normě. Tento výpočet závisí na počtu unikajících osob, součiniteli evakuace, rychlosti pohybu osob dle jejich směru úniku (po rovině, po schodech nahoru či dolů), délce nechráněné únikové cesty a počtu osob, které mohou unikat v jednom pruhu [6].

Jak je možno vidět na nechráněné únikové cesty v budovách skupiny OB4, které jsou posuzovány dle normy ČSN 73 0833, jsou kladeny daleko větší nároky než na posuzování nechráněných únikových cest dle ČSN 73 0802. Jsou stanoveny větší minimální šířky, menší maximální délky a nutnost posouzení doby evakuace. Na druhé straně je zde ovšem možnost zjednodušení výpočtu, kdy není potřeba zdoluhavých výpočtů šířek nechráněných únikových cest.

6. ROZDÍLY V POSOUZENÍ REFERENČNÍ MÍSTNOSTI HOTELU DLE ČSN 73 0802 A ČSN 73 0833

6.1 Porovnání výpočtových požárních zatížení

Pro účely dalšího porovnání rozdílů mezi posuzováním podle ČSN 73 0833 a ČSN 73 0802 byl pro referenční místnost v hotelu (hotelový pokoj) proveden výpočet požárního zatížení a stanovení šířky a délky nechráněné únikové cesty dle ČSN 73 0802 a tyto hodnoty byly porovnány s předepsanými hodnotami v normě ČSN 73 0833. Výpočet výpočtového požárního zatížení hotelového pokoje dle ČSN 73 0802 je zobrazen níže.

Požární zatížení hotelového pokoje										
Č.M.	Účel místnosti	Plocha Si [m ²]	p _{ni} [kg/m ²]	a _{ni}	p _{ni} * Si [kg]	p _{ni} * Si * a _{ni} [kg]	p _{si} [kg/m ²]	a _{si}	p _{si} * Si [kg]	Podlaha
215	Hotelový pokoj	49,92	30	1	1497,6	1497,6	10	0,9	499,2	Laminát
	Celkem	49,92	30		1497,60	1497,60	10		499,2	
Výsledné požární zatížení										
p _n = (∑ p _{ni} * Si) / S =		30,00								
p _s = (∑ p _{si} * Si) / S =		10,00								
p = p _s + p _n =		40,00								
a _n = (∑ p _{ni} * a _{ni} * Si) / ((∑ p _{ni} * Si))		1,00								
a = (p _n * a _n + p _s * a _s) / (p _n + p _s)		0,98								

Požární zatížení hotelového pokoje											
S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]	SPB
49,92	10	2	3,18	0,158	0,205	30	0,98	0,7	0,5	10,58	I.

Obr. č. 12 - Stanovení výpočtového požárního zatížení hotelového pokoje dle ČSN 730802

Norma	p _v (kg/m ²)
ČSN 73 0833	17,88
ČSN 73 0802	10,58

Tab. č. 10 - Porovnání výpočtových požárních zatížení hotelového pokoje

Z tabulky je vidět, že výpočtové požární zatížení vychází menší, pokud je počítáno dle normy ČSN 73 0802. Je to především dáno faktem, že se při výpočtu uvažuje s dalšími součiniteli, které mohou snížit nebo naopak i zvýšit hodnotu výpočtového požárního zatížení. V tomto případě se jedná především o hodnotu součinitele *b*, který vyjadřuje vliv odhořívání z hlediska stavebních podmínek. Tento součinitel je závislý především na ploše okenních otvorů.

Jelikož jsou okenní otvory v hotelovém pokoji dostatečné velikosti, došlo ke snížení hodnoty výpočtového požárního zatížení. Na rozdíl od kmenové normy [6] umožňuje projektová norma [7] zjednodušený postup stanovení výpočtového požárního zatížení p_v a jeho hodnota je stanovena s přihlédnutím ke straně bezpečné. Zpracovatel požárně bezpečnostního řešení má možnost se rozhodnout, zda použije předepsané hodnoty projektové normy [7], nebo pro postup podle kmenové normy [6].

6.2 Porovnání řešení únikových cest

Dalším srovnávacím hlediskem jsou šířky nechráněných únikových cest. Pro hotelový pokoj byl proveden výpočet dle ČSN 73 0802 a výsledná minimální šířka je uvedena v tabulce spolu s minimální šířkou, která je stanovena pro hotelový pokoj v normě ČSN 73 0833.

Norma	Min. šířka
ČSN 73 0833	1,1 m (dveře 0,9 m)
ČSN 73 0802	0,1 pruhu=> 1 pruh (0,55 m, 0,6 m dveře)

Tab č. 11 - Porovnání šířek nechráněných únikových cest

Jak je možno vidět min. šířka by byla menší, pokud by byl hotelový pokoj posuzován dle ČSN 73 0802. Protože je ale hotelový pokoj obytnou buňkou a nachází se v budově skupiny OB4 [7], musí se hodnoty šířek nechráněných únikových cest řídit hodnotami předepsanými v normě ČSN 73 0833. Projektová norma klade v tomto případě větší nároky na min. šířky nechráněných únikových cest oproti normě ČSN 73 0802. Její výhodou je rychlé posouzení těchto šířek, jelikož není zapotřebí výpočtu. Toto je ovšem také slabinou, protože není zahrnut vliv počtu unikajících osob a podmínky evakuace těchto osob. Při větším počtu osob se tedy může stát, že i když šířky nechráněných únikových cest dosahují předepsané šířky 1,1 m, při výpočtu dle ČSN 73 0802 by byly tyto cesty nevyhovující. Z tohoto důvodu je nutné při posuzování nechráněných únikových cest provést i výpočet podle

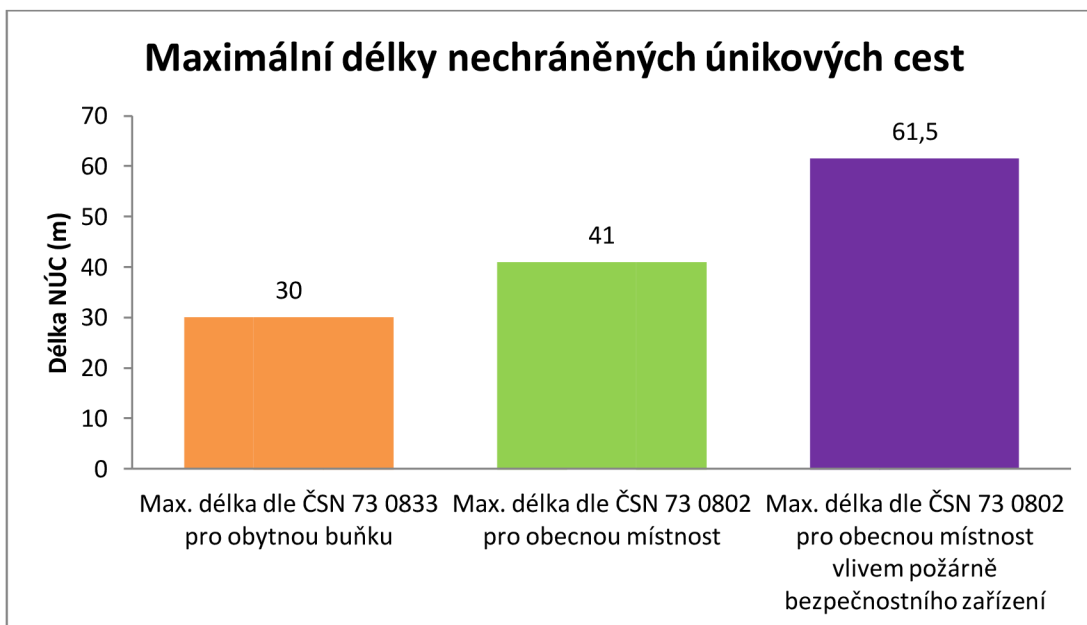
ČSN 73 0802, a pokud dle tohoto výpočtu vychází min. šířky nechráněných únikových cest vyšší, je potřeba se řídit tímto výpočtem.

Poslední porovnání se týká délek nechráněných únikových cest. Byl proveden výpočet délek nechráněných únikových cest pro referenční místnost, kdy bylo pro stanovení této délky uvažováno s hodnotou součinitele $a = 0,98$, a skutečností, že je z hotelového pokoje více směrů úniku. Je také zohledněn vliv požárně bezpečnostního zařízení - SSHZ. Zjištěné délky jsou vypsány do následující tabulky.

Norma	Max. délka bez vlivu požárně bezpečnostního zařízení	Max. délka s vlivem požárně bezpečnostního zařízení
ČSN 73 0802	41 m	61,5 m
ČSN 73 0833	30 m (10 m slepé rameno)	30 m (10 m slepé rameno)

Tab č. 12 - Porovnání délek nechráněných únikových cest

Jak je možno vidět z tabulky maximální délka nechráněné únikové cesty pro případ posuzovaného hotelového pokoje je 30 m dle normy ČSN 73 0833. Tato délka se nedá žádným způsobem prodloužit a je pevně stanovena. Oproti tomu délka stanovená dle ČSN 73 0802 je již bez uvažování vlivu instalace požárně bezpečnostního zařízení delší, a to o 11 m. Pokud budeme uvažovat s instalací požárně bezpečnostního zařízení, dojde k dalšímu navýšení na délku až 61,5 m. To je téměř 2x více než maximální délka dle normy ČSN 73 0833. Pro přehlednost byly tyto délky zaneseny do grafu.



Graf č. 3 - Porovnání maximálních délek nechráněných únikových cest

Norma ČSN 73 0833 tedy klade daleko přísnější požadavky na délky nechráněných únikových cest. Tyto délky jsou plně stanoveny a nemohou být prodlouženy. Norma ČSN 73 0802 dovoluje na rozdíl od této normy případné prodloužení těchto cest za určitých podmínek (např. již uvedený vliv instalace požárně bezpečnostního zařízení).

Na rozdíl od výpočtového požárního zatížení, kde se může zpracovatel požárně bezpečnostního řešení rozhodnout, zda použije přímo stanovené hodnoty projektovou normou [7], nebo použije přesný výpočet podle kmenové normy [6], u nechráněných únikových cest, ať už se jedná o délky nebo šířky, musí zpracovatel použít hodnoty předepsané projektovou normou. Musí si také určit šířky nechráněných únikových cest dle kmenové normy [6] a použít vyšší z hodnot.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo dokázat, zda výchozí objekt gymnázia, který byl navrhnut v roce 1995, je vyhovující z hlediska požárně bezpečnostního řešení stavby dle platných předpisů, týkajících se požární bezpečnost staveb. Dalším cílem bylo ukázat vlivy změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby.

Pro účely porovnání byl tedy projekt výchozího objekt gymnázia podroben posouzení dle platné legislativy. Jako podklad pro posouzení sloužily původní požárně bezpečnostní zprávy z roku 1995, které byly vypracovány dle tehdy platné legislativy. V průběhu tohoto posouzení byly zjištěny odlišnosti v hodnotách výpočtového požárního zatížení požárních úseků se společnými šatnami oproti původnímu řešení ve starých zprávách. Tyto odlišnosti byly způsobeny především rozdílem v uvažování hodnot nahodilého požárního zatížení pro tyto šatny. Dalším rozdílem je změna maximálního dosaženého stupně požární bezpečnosti požárních úseků v podzemních podlažích a s tím související požadované požární odolnosti konstrukcí. Oproti původnímu řešení vzrostly nároky na požární odolnosti konstrukcí a bylo specifikováno řešení, které zajistí, aby byly tyto požadavky splněny.

Dále bylo zjištěno, že řešení únikových cest z objektu, které bylo vyhovující dle staré legislativy, je dle nynější legislativy nevyhovující. Proto bylo nutno stávající objekt upravit tak, aby únikové cesty z objektu byly vyhovující. Toho bylo dosaženo pomocí návrhu nových únikových cest a požárně bezpečnostních zařízení v objektu, jmenovitě návrhem elektrické požární signalizace, samočinného stabilního hasícího zařízení a samočinného odvětrávacího zařízení.

Bylo tedy zjištěno, že požárně bezpečnostní řešení objektu gymnázia je nevyhovující. Hlavním důvodem je nevyhovující kapacita únikových cest z objektu, velké vzdálenosti nechráněných únikových cest a také zpřísnění legislativy, která se zabývá požární bezpečností staveb. Toto zpřísnění vyplývá ze stále většího důrazu na požární bezpečnost staveb v současnosti.

Z hlediska vlivu změny požárně technických charakteristik na požárně bezpečnostní řešení stavby byla provedena změna provozního využití budovy gymnázia na budovy pro bydlení a ubytování - hotel. Tato změna zahrnovala změnu dispozičního řešení na hotelový provoz. Konstrukční systém objektu z důvodu velkého rozsahu zůstal nezměněn. Poté bylo provedeno srovnání budovy gymnázia s budovou hotelu. Toto srovnání se nejprve zabývalo rozdíly a změnami v posouzení mezi základní (kmenovou) normou ČSN 73 0802, podle které se posuzuje objekt gymnázia a projektovou normou ČSN 73 0833, která je zaměřena na budovy pro ubytování, a podle které je posuzován objekt hotelu. Na toto porovnání poté navazuje výběr referenčních místností v obou objektech, na kterých jsou ukázány rozdíly ve stanovení výpočtových požárních zatížení, stanovení šířek a délek nechráněných únikových cest. Tímto porovnáním bylo zjištěno, že zjištění výpočtového požárního zatížení, šířek i délek nechráněných únikových cest je daleko jednodušší a rychlejší u objektů, které mají svou vlastní projektovou normu.

Pro další porovnání byl na místnost z budovy pro ubytování proveden výpočet výpočtového požárního zatížení dle normy ČSN 73 0802, a taktéž stanovení šířek a délek nechráněných únikových cest. Zatížení vypočtené dle tohoto postupu, vychází nižší než dle postupu z projektové normy. Toto snížení je zapříčiněno především malou hodnotou součinitele b . Zpracovatel požárně bezpečnostního řešení má v tomto případě možnost rozhodnout se pro hodnoty projektové normy, které se přiklánějí na stranu bezpečnou, nebo může použít přesný výpočet podle kmenové normy. Z hlediska šířek

nechráněných únikových cest je potřeba se řídit hodnotami předepsanými v projektové normě i v takových případech, kde minimální šířky nechráněných únikových cest jsou menší než hodnoty stanovené v projektové normě. U délek nechráněných únikových cest je v případě posuzování dle kmenové normy dosahováno větších délek, a je také možné ve specifických případech jejich prodloužení, projektová norma toto nedovoluje a stanovuje přesné povolené délky pro specifické případy.

Touto prací bylo zjištěno, že v současné době jsou přísnější požadavky na požárně bezpečnostní řešení staveb než v minulosti. Starší objekty navržené přibližně před 15-20 lety by pravděpodobně neobstály z hlediska požární bezpečnosti. Toto je především důsledek více propracovaných norem požární bezpečnosti, oproti minulým letům. Z hlediska vlivu změny požárně technických charakteristik objektu, v tomto případě změny funkčního využití objektu na hotel, jsou důležité projektové normy. Tyto normy usnadňují posuzování těchto objektů, na druhou stranu v některých případech mohou být příliš přísné oproti kmenové normě. Stálo by za úvahu zvážit, zdali by pro objekty škol a dalších školských zařízení bylo vhodné zavést vlastní projektovou normu.

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, 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] RUSINOVÁ, M., JURÁKOVÁ, T., SEDLÁKOVÁ, M., *Požární bezpečnost staveb - Modul M01 - Požární bezpečnost staveb [Pdf dokument]*, VUT v Brně, FAST, Brno 2006, 177 s.
- [4] GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HZS ČR, *Právní a ostatní předpisy* [online], poslední revize 2012 [cit. 2012-12-18], Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/pravni-a-ostatni-predpisy-588431.aspx>
- [5] 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>
- [6] ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty*, Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2009, 122 s.
- [7] ČSN 73 0833. *Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování*, Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2010, 20 s.
- [8] ČSN 73 0810. *Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení*, Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2011, 36 s.

- [9] ČSN 73 0818. *Požární bezpečnost staveb - Obsazení objektu osobami*, Praha: Český normalizační institut, 1997, 32 s
- [10] ČSN 73 0831. *Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory*, Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2011, 36 s.
- [11] ČSN 73 0873. *Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou*, Praha: Český normalizační institut, 2003, 32 s.
- [12] ČSN 73 0875. *Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení*, Praha: Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2011, 20 s.
- [13] ČSN EN 12845. *Stabilní hasící zařízení - sprinklerové zařízení-Navrhování ,instalace, údržba*, Úřad pro technologickou normalizaci, metrologii a stavební zkušebnictví, 2011, 140 s.
- [14] WIENERBERGER AG. *Podklady pro navrhování č. 13*. [Pdf dokument, online], poslední revize 12/2011, [cit. 2012-12-18], Dostupné z <http://www.wienerberger.cz/ke-sta%C5%BEEen%C3%AD-download/technick%C3%A9-podklady>
- [15] SEIDL, J., *Protipožární nástřik na ŽB prvky*. [online], poslední revize 4. 11. 2009 [cit. 2012-12-18], Dostupné z <http://www.seidl.cz/cz/katalog/ostatni/03200-protipozarni-nastrik-na-zelezobetonove-prvky-terfix-p-125.html>

- [16] PROMAT CZECH REPUBLIC., *Katalog - Požární bezpečnost staveb*. [Pdf dokument, online], poslední revize 2011 [cit. 2012-12-18], Dostupné z <http://www.promatpraha.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/katalog-pbs>
- [17] 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 s.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 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, 2011, 17 s.
- [22] 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

<i>Tab. č. 1 - Předpisy dotýkající se požární prevence</i>	16
<i>Tab. č. 2 - Předpisy dotýkající se stavitelství</i>	17
<i>Tab. č. 3 - Kmenová norma a normy na ni navazující</i>	18
<i>Tab. č. 4 - Přehled použitých požárních předpisů</i>	36
<i>Tab. č. 5 - Požadované požární odolnosti konstrukcí pro V. a VII. SPB [6]</i>	40
<i>Tab. č. 6 - Porovnání požadované a skutečné požární odolnosti konstrukcí pro VII. SPB[6]</i>	41
<i>Tab. č. 7 - . Porovnání požadované a skutečné požární odolnosti konstrukcí pro VII. SPB[6]</i>	48
<i>Tab. č. 8 - Porovnání počtu únikových cest</i>	51
<i>Tab. č. 9 - Rozdíly mezi ČSN 73 08202 a ČSN 73 0833- budovy skupiny OB4</i>	54
<i>Tab. č. 10 - Porovnání výpočtových požárních zatížení hotelového pokoje</i>	60
<i>Tab. č. 11 - Porovnání šířek nechráněných únikových cest.....</i>	61
<i>Tab. č. 12 - Porovnání délek nechráněných únikových cest</i>	62

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. č. 1 - Výchozí objekt - gymnázium Orlová - Lutyně</i>	37
<i>Obr. č. 2 - Vyznačení místa s nevyhovující délkou NÚC z 2.NP.....</i>	46
<i>Obr. č. 3 - Pokračování nevyhovující délky NÚC vedoucí z 2.NP do 1.NP a na venkovní prostranství</i>	47
<i>Obr. č. 4 – Původní dispozice bez chráněných únikových cest v IPP</i>	49
<i>Obr. č. 5 – Změna dispozice přidáním chráněných únikových cest v 1. PP</i>	49
<i>Obr. č. 6 - Původní dispozice bez chráněných únikových cest v typických NP.....</i>	50
<i>Obr. č. 7 - Změna dispozice přidáním chráněných únikových cest v typických NP</i>	50
<i>Obr. č. 8 - Výběr referenční místnosti gymnázia</i>	55
<i>Obr. č. 9 - Výběr referenční místnosti hotelu</i>	56
<i>Obr. č. 10 - Stanovení výpočtového požárního zatížení hotelového pokoje</i>	57
<i>Obr. č. 11 - Stanovení výpočtového požárního zatížení učebny gymnázia .</i>	57
<i>Obr. č. 12 - Stanovení výpočtového požárního zatížení hotelového pokoje dle ČSN 730802</i>	60

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf č. 1 - Znázornění procentuálního nárůstu délek NÚC</i>	45
<i>Graf č. 2 - Znázornění prodloužení délek NÚC</i>	45
<i>Graf č. 3 - Porovnání maximálních délek nechráněných únikových cest... </i>	63

SEZNAM VZORCŮ

<i>(1) - Vzorec pro výpočet výpočtového požárního zatížení</i>	<i>28</i>
<i>(2) - Vzorec pro výpočet požárního zatížení.....</i>	<i>28</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Technická zpráva požární ochrany - Gymnázium

Příloha č. 2 - Technická zpráva požární ochrany - Hotel

SEZNAM ZKRATEK

RD - Rodinný dům

SPB - Stupeň požární bezpečnosti

NÚC - Nechráněná úniková cesta

CHÚC - Chráněná úniková cesta

EPS - Elektrická požární signalizace

SHZ - Stabilní hasící zařízení

DHZ - Doplnkové stabilní hasící zařízení

SOZ - Zařízení pro odvod tepla a kouře