

Příloha C: Koncept požárně bezpečnostního řešení

Administrativní budova

Diplomová práce

Vypracoval:

Bc. Petr Janouch

Datum:

02.05.2018

Konzultant:

Ing. Malila Noori, Ph.D.

Obsah

1	ÚVOD	3
2	POPIS OBJEKTU	3
3	KONSTRUKČNÍ SYSTÉM.....	3
4	POŽÁRNĚ TECHNICKÉ ÚDAJE O STAVBĚ	4
5	TŘÍDY REAKCE NA OHĚŇ	5
6	POŽÁRNÍ ÚSEKY, POŽÁRNÍ RIZIKO, STUPĚŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI.....	5
7	STAVEBNÍ KONSTRUKCE A POŽÁRNÍ ODOLNOST	6
8	ÚNIKOVÉ CESTY	6
8.1	Obsazení objektu osobami.....	6
8.2	Počet a typ únikových cest	6
8.3	Mezní délky únikových cest.....	7
8.4	Šířky únikových cest	7
8.5	Požadavky na chráněné únikové cesty	7
8.6	Dveře na únikových cestách	7
8.7	Osvětlení a nouzové únikové osvětlení	7
8.8	Označení únikových cest.....	7
9	ODSTUPOVÉ VZDÁLENOSTI.....	8
10	PŘÍSTUPOVÉ KOMUNIKACE A NÁSTUPNÍ PLOCHY	8
11	ZÁSAHOVÉ CESTY	8
11.1	Vnitřní zásahové cesty.....	8
11.2	Vnější zásahové cesty.....	8
12	TECHNIKA PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH.....	8
12.1	Zásobování požární vodou – vnější odběrná místa	8
12.2	Vnitřní odběrná místa.....	9
12.3	Přenosné hasící přístroje.....	9
13	ZÁVĚR.....	10
14	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	10

1 ÚVOD

V této části diplomové práce se zabývám konceptem požárně bezpečnostního řešení administrativní budovy. Již při zadání diplomové práce bylo jasné, že takto vysoká administrativní budova s takovým nosným konstrukčním systémem nevyhoví z hlediska maximální povolené požární výšky objektu. Nosný konstrukční systém je ze dřeva a tedy hořlavý. A takový má své výškové omezení. Administrativní budova, kterou navrhuji, překonává maximální povolenou požární výšku zhruba dvojnásobně. Tento fakt byl záměrně překročen. Důvodem bylo v hlavní části diplomové práce ověřit dostatečnou tuhost těžkého dřevěného skeletu, ať už pro variantu I či II. V současné době není legislativní podpora této budovy.

Hlavní cílem této části je tedy vytvořit zprávu o možném konceptu požárně bezpečnostního řešení administrativní budovy. Hlavními body konceptu byla požadovaná požární odolnost nosných konstrukcí, především nosných konstrukcí ze dřeva, dále určení stupně požární bezpečnosti pro kancelářské plochy a určení únikových cest. Požadovanou požární odolnost nosných konstrukcí potřebuji nutně k návrhu rozměrů dřevěných prvků, které budou vystaveny účinkům požáru. Cílem je, aby dřevěné prvky nebyly ničím zakryty a v interiéru budovy vynikl jejich přírodní vzhled. Pouze ve variantě I, kdy je stropní konstrukce řešena jako dřevobetonová spřažená deska, je stropní konstrukce zakryta sádkokartonovým podhledem. Ve druhé variantě, kdy je stropní konstrukce tvořena CLT panely, jsou všechny dřevěné prvky nezakryty.

2 POPIS OBJEKTU

Navrhovaná budova má obdélníkový půdorys o rozměrech 48,44 x 24,44 metrů. Výška budovy je závislá na variantě stropní konstrukce. Ve variantě I je výška budovy (nad terénem) 26,8 m a ve variantě II je výška budovy 28,13 m. Navrhovaná budova má celkem 8 podlaží. Z toho jedno podzemní podlaží, které slouží pro skladovací účely a technické vybavení budovy, a sedm nadzemních podlaží, která slouží převážně pro kancelářské potřeby.

3 KONSTRUKČNÍ SYSTÉM

Konstrukční systém je v diplomové práci řešen ve dvou variantách. Varianty se liší typem použité stropní konstrukce. Ve variantě I je stropní konstrukce řešena jako dřevobetonová spřažená deska. Ve variantě II je stropní konstrukce řešena pomocí CLT panelů. Svislý nosný konstrukční systém je pro obě varianty řešení shodný. V 1.PP je konstrukční systém tvořen monolitickými železobetonovými stěnami a sloupy – DP1. Svislý konstrukční systém 1.NP až 7.NP je tvořen převážně dřevěnými sloupy, který spolu s průvlaky, jež podporují stropní konstrukci, tvoří těžký dřevěný skelet – DP3. Svislé konstrukce 1.NP až 7.NP jsou doplněny o ŽB jádro jdoucí po celé výšce objektu. Celý objekt je založen na základové desce, která je železobetonová monolitická. Střešní konstrukce je řešena jako plochá střecha, která je nepochozí.

4 POŽÁRNĚ TECHNICKÉ ÚDAJE O STAVBĚ

Požární výška objektu $h = 22,2 \text{ m}$ (varianta I) $\geq 12 \text{ m} \Rightarrow$ **NEVYHOVUJE**

Požární výška objektu $h = 23,34 \text{ m}$ (varianta II) $\geq 12 \text{ m} \Rightarrow$ **NEVYHOVUJE**

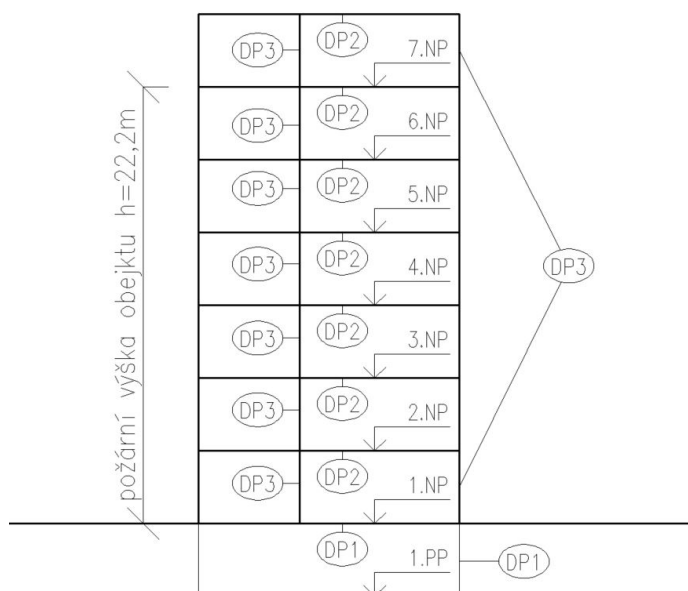
Druhy konstrukcí z požární hlediska :

Varianta I :

Stropní konstrukce DP2

Sloupy a obvodový plášť DP3

Varianta I – spřažená dřevobetonová deska

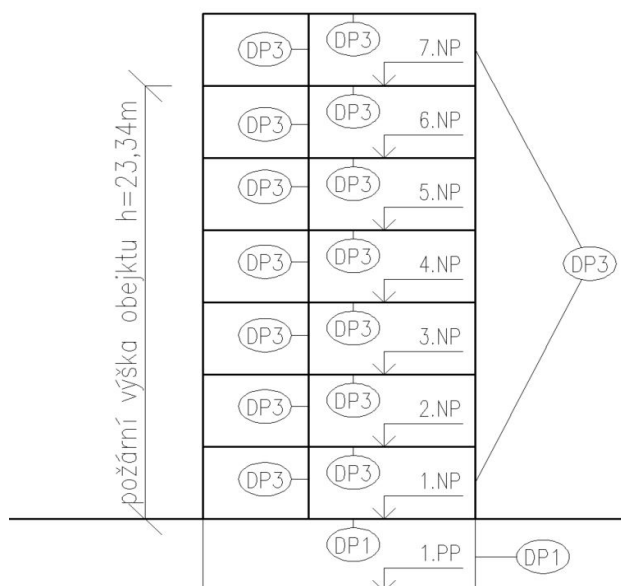


Varianta II :

Stropní konstrukce DP3

Sloupy a obvodový plášť DP3

Varianta II – CLT panely



Z požárního hlediska je konstrukční systém objektu **HOŘLAVÝ – DP3**.

5 TŘÍDY REAKCE NA OHĚŇ

Varianta I:	Konstrukční dřevo	D
	Sádrokartonová deska	A2
	Obvodový plášť	C
	Železobeton	A1
Varianta II:	Konstrukční dřevo	D
	Sádrokartonová deska	A2
	Obvodový plášť	C
	Železobeton	A1

6 POŽÁRNÍ ÚSEKY, POŽÁRNÍ RIZIKO, STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Objekt administrativní budovy nespĺňuje maximální požární výšku objektu s hořlavým konstrukčním systémem (tj. 12 m). Pro hořlavé požární úseky v 1.NP – 7.NP (kancelářské prostory) uvažuji V. stupeň požární bezpečnosti (nejvyšší možný pro hořlavý konstrukční systém), i když výpočtem požárního rizika jsem dosáhl IV. SPB.

Požární úseky v 1.PP uvažuji jako nehořlavé. V 1.PP jsou konstrukce tvořeny pouze z materiálů spadající do DP1 – nehořlavé a třídy reakce na oheň A1.

Výpočet požárního rizika:

$$p_v = (p_n + p_s) * a * b * c$$

p_n	40 kg/m ²	
$p_{s,oken}$	3 kg/m ²	
$p_{s,dveří}$	2 kg/m ²	
$p_{s,podlah}$	0 kg/m ²	
$p_s = p_{s,oken} + p_{s,dveří} + p_{s,podlah}$	5 kg/m ²	
a_n	1	
a_s	0.9	
$a = ((p_n * a_n + p_s * a_s) / (p_n + p_s))$	0.99	
h_s	2.94 m	
h_0	2 m	
S	353 m ²	
S_0	36 m ²	
h_0/h_s	0.7	
S_0/S	0.10	
k	0.084	
$b = k / (0,005 * \sqrt{h_s})$	9.80	
$b = b_{max}$	1.7	
$c = c_3$	0.5	
p_v	37.83 kg/m ²	→ IV. SPB

7 STAVEBNÍ KONSTRUKCE A POŽÁRNÍ ODOLNOST

Abych mohl provést statický výpočet a navrhnout dimenze nosných prvků administrativní budovy, potřeboval jsem znát požadovanou požární odolnost konstrukcí. Jelikož uvažuji nejvyšší stupeň požární bezpečnosti (V. SPB), mohu stanovit požární odolnosti nosných konstrukcí 1.NP – 7.NP.

Požadované požární odolnosti:

Varianta I :	Sloupy GL32h	REI 90 DP3
	Průvlaky GL32h	REI 90 DP3
	Zavěšený podhled Knauf Fireboard 1x15, ŽB deska tl. 60 mm	REI 90 DP1
Varianta II :	Sloupy GL32h	REI 90 DP3
	Průvlaky GL32h	REI 90 DP3
	CLT panely C24	REI 90 DP3
	Lehký obvodový plášť Envilop	EI 90 DP3
	Dvojitě opláštěná příčka Knauf Red 2x12,5 + izolace tl. 50 mm	EI 120 DP1

Pozn.: Stanovení požárních odolností konstrukcí viz. Požární bezpečnost staveb – Syllabus pro praktickou výuku, Příloha 9.

Cílem u dřevěných nosných konstrukcí je ponechat jejich vzhled bez jakýkoliv úprav či zakrytí. Ve variantě I budou vidět pouze dřevěné sloupy a průvlaky. Stropní dřevobetonovou spřaženou konstrukci bude zakrývat sádkartonový podhled. Ve variantě II budou veškeré dřevěné nosné konstrukce viditelné.

Navržené konstrukce a jejich rozměry **VYHOVUJÍ** z hlediska požární odolnosti.

8 ÚNIKOVÉ CESTY

8.1 Obsazení objektu osobami

Výpočet obsazení objektu vychází z plochy, sloužící ke kancelářským účelům v PÚ.

Plocha kanceláří v PÚ jednoho podlaží:	788 m ² (variabilní plocha)
Plocha na 1 osobou:	10 m ²
Celkový počet osob v jedno podlaží:	79 osob
Celkový počet osob v budově:	553 osob

8.2 Počet a typ únikových cest

V objektu se musejí nacházet dvě únikové cesty. Obě CHÚC jsou typu A. Jedna chráněná úniková cesta typu A se nachází v železobetonovém jádře objektu (prostor schodiště a výtahu). Chráněná úniková cesta typu A se nachází mimo objekt. Tvoří ji venkovní schodiště z oceli. Materiály použité na konstrukce v CHÚC jsou z požárního hlediska DP1 a třídy reakce na oheň A1, tedy vyhovující. Dále se v objektu musí nacházet evakuační výtah.

8.3 Mezní délky únikových cest

Maximální délka chráněné únikové cesty typu A je 120 m. Skutečná délka chráněné únikové cesty je 118,6 m. Délka chráněné únikové cesty **VYHOVUJE**.

8.4 Šířky únikových cest

Předpoklad, že osoby budou do únikových cest rozděleny rovnoměrně.

Chráněná úniková cesta typu A – schodišťové rameno v 1.NP

S=1,0

K=120

E=238

$u=(E*S)/K = (238*1)/120 =$ 1,983

Požadovaná šířka ÚC = $u*55 =$ 110 cm

Navržená šířka schodiště **1250 mm**

VYHOVUJE

Chráněná úniková cesta typu A – vstupní dveře do objektu

S=1,0

K=160

E=278

$u=(E*S)/K = (278*1)/160 =$ 1,74

Požadovaná šířka = $u*55 =$ 95,7 cm

Navržená šířka dveří

200 cm

VYHOVUJE

8.5 Požadavky na chráněné únikové cesty

Chráněná úniková cesta A : Větrání CHÚC, která je mimo objekt, je zajištěno díky poloze chráněné únikové cesty. CHÚC, která je uvnitř železobetonového jádra, musí být větrána nuceně s přetlakem 10 Pa. Dále musí být objekt vybaven EPS.

8.6 Dveře na únikových cestách

Dveře se musí otevírat ve směru úniku a musí být bez prahu. Minimální šířka dveří musí být alespoň 800 mm. Případně určená přímým výpočtem.

8.7 Osvětlení a nouzové únikové osvětlení

CHÚC musí mít všude elektrické osvětlení. Svítidla pro nouzové únikové osvětlení budou napojena na druhý záložní zdroj elektrické energie. Minimální doba svícení nouzového únikového osvětlení je 60 minut.

8.8 Označení únikových cest

Pro označení únikových cest budou použity fotoluminiscenční tabulky nebo podsvícené tabulky.

9 ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI

Objekt bude vybaven SHZ, tudíž není nutné určovat odstupové vzdálenosti.

10 PŘÍSTUPOVÉ KOMUNIKACE A NÁSTUPNÍ PLOCHY

Přístupová komunikace slouží k dostupnosti požárních jednotek a jejich techniky. Musí být nejméně jednopruhová o šířce minimálně 3 metry. Musí umožňovat příjezd požárních vozidel k NAP, nebo se musí nacházet alespoň 20 metrů od všech vchodů, které navazují na zásahové cesty, nebo alespoň 20 metrů od všech vchodů do objektu, kterými se dá předpokládat vedení požárního zásahu. Na jednopruhových komunikacích platí zákaz stání, na jednosměrných komunikacích delších než 50 metrů musí být zajištěna možnost otáčení požárních vozidel.

Nástupní plocha slouží k přistavení požárního vozidla a vedení protipožárního zásahu zvenku. NAP musí být odvodněná a zpevněná plocha o minimální šířce 4 metry s podélným klonem max. 8% a příčným sklonem max. 4 %. Délka, počet a rozmístění ploch se určí po konzultaci s HZS ČR. Tento objekt bude určitě obsahovat NAP, jelikož nevyhovuje podmínkám, kdy je možno od NAP upustit.

11 ZÁSAHOVÉ CESTY

11.1 Vnitřní zásahové cesty

Vnitřní zásahová cesta v objektu je tvořena CHÚC typu A. V objektu se musí nacházet vnitřní zásahová cesta, jelikož navržená administrativní budova je vyšší než 22,5 metru.

11.2 Vnější zásahové cesty

Pro vnější zásahovou cestu slouží schodiště, které je umístěno mimo objekt administrativní budovy.

12 TECHNIKA PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH

U navrhovaného objektu musí být přítomen systém vnitřního a vnějšího zásobování požární vodou s dostatečnou kapacitou. Tato kapacita musí zajistit zásobování požární vodou alespoň po dobu 30 minut.

12.1 Zásobování požární vodou – vnější odběrná místa

Za vnější odběrná místa se považují:

- nadzemní a podzemní požární hydranty
- výtokové stojany a plnicí místa pro požární techniku
- vodní toky s prokázanou průtočnou kapacitou
- přirozené a umělé nádrže

Minimální světlost potrubí pro vnější odběrová místa musí být alespoň DN 150 mm.

12.2 Vnitřní odběrná místa

Mezi vnitřní odběrná místa patří hadicové systémy, které jsou napojeny na vnitřní požární vodovod. Světlost hadicového systému musí být minimálně 19 mm. Hydrantové skříně musí být umístěny na viditelném místě, které nesmí zužovat šířku ÚC. Výška umístění se pohybuje mezi 1,1 – 1,3 metrem. Nesmí být umístěna na místě, kde hrozí zamrznutí, popřípadě musí být provedena taková opatření, aby zamrznutí nenastalo.

12.3 Přenosné hasící přístroje

Budova musí být vybavena odpovídajícím počtem přenosných hasících přístrojů. Umístění hasících přístrojů je na viditelném a vhodném místě. Výška rukojeti nesmí být výš než 1,5 metru nad podlahou. Dále je potřeba zajistit dostatečný počet přenosných hasících přístrojů na daný typ třídy požáru (A,B,C...). Objekt bude vybaven přenosnými hasícími přístroji typu A – požáry pevných látek.

13 ZÁVĚR

Cílem této části práce bylo vytvořit zprávu o možném konceptu požárně bezpečnostního řešení administrativní budovy. Hlavním úkolem bylo vypořádat se s faktem, že administrativní budova nespĺňuje maximální požární výšku objektu. Tento fakt jsem zohlednil tak, že jsem pro kancelářské prostory uvažoval nejvyšší možný stupeň požární bezpečnosti pro hořlavý konstrukční systém, tedy V. SPB. Za tohoto předpokladu jsem mohl navrhnout hořlavé nosné konstrukce ve statické části diplomové práce na účinky požáru a následně je posoudit na mezní stav únosnosti. Dále jsem v konceptu uvedl opatření, která by administrativní budova měla splňovat z hlediska požární bezpečnosti stavby. Bohužel, v nynější době není takováto budova legislativně podporována. Třeba v blízké budoucnosti bude vypracována legislativa, která by takové budovy řešila přesněji.

14 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
PÚ	požární úsek
SPB	stupeň požární bezpečnosti
PO	požární odolnost
CHÚC	chráněná úniková cesta
EPS	elektrická požární signalizace
NAP	nástupní plocha
h	požární výška objektu
SHZ	stabilní hasící zařízení