



**ČVUT**

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

# **Bakalářská práce**

Fakulta stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí

**Požární řešení komerční haly**

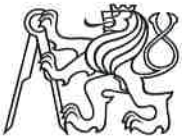
Fire safety of an commercial hall

**Zadání bakalářské práce**

Autor: Tomáš Bůžek

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.

Praha 2018



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bůžek Jméno: Tomáš Osobní číslo: 438080  
Zadávací katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí  
Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Požární řešení prodejní haly

Název bakalářské práce anglicky: Fire Safety Design of Commercial Hall

Pokyny pro vypracování:

- revize stavební části
- požárně bezpečnostní řešení
- návrh a posouzení vybrané části konstrukce za běžné teploty
- posouzení požární odolnosti vybrané části konstrukce

Seznam doporučené literatury:

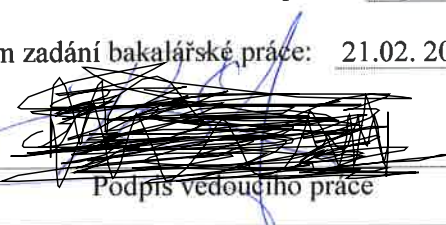
- ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-1-2: Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-2: Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 21.02. 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 27. 5. 2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

  
Podpis vedoucího práce

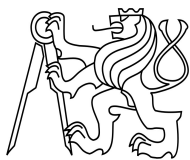
  
Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

22. 2. 2018  
Datum převzetí zadání

  
Podpis studenta(ky)

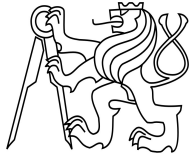


### Anotace

Předmětem této bakalářské práce je požární řešení komerční haly na úrovni zadané projektové dokumentace. Požární řešení je zpracováno ve stupni dokumentace pro stavební povolení a stavebně-konstrukční část je zpracována ve stupni pro územní rozhodnutí. Bakalářská práce zahrnuje požárně bezpečnostní řešení, statický návrh vybraných prvků za běžné teploty a jejich posouzení za požáru. Posouzení prvků za požáru je provedeno pomocí normových tabulek a vybrané prvky jsou dále řešeny pomocí zjednodušených výpočetních metod. Při řešení jsem postupoval dle současných právních předpisů a norem.

### Klíčová slova

Komerční hala, statický výpočet, požárně bezpečnostní řešení, vazník, sloup, deska, požární odolnost



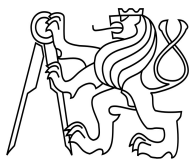
### Annotation

The subject of this bachelor thesis is the fire design of a specific commercial hall on the base of assigned project documentation. The fire design is processed in the section of documentation for building permit and static design is processed in the section of zoning decision. Bachelor thesis includes fire safety solution, static design of the selected elements at normal temperature and their assessment during fire situation as well. The assessment of the elements during fire situation is done by using standardized tables and simplified calculation methods. Present-day legislations and norms were used for this bachelor thesis.

### Keywords

Commercial hall, static design, fire safety solution, beam, column, slab, fire resistance





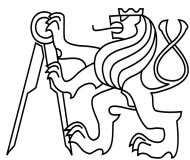
**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 25. 5. 2018

.....

Tomáš Bůžek



**Poděkování:**

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Radkovi Štefanovi, Ph.D., za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce. V poslední řadě bych rád poděkoval Ing. Jakubovi Holanovi za věcné rady při konzultacích.

V Praze dne 25. 5. 2018

.....

Tomáš Bůžek

# Obsah

- Zadání bakalářské práce
- Příloha A – Požárně bezpečnostní řešení
  - Textová část požárně bezpečnostního řešení
    - Požárně bezpečnostní řešení
    - Příloha A1 – Výstup z programu WinFire
    - Příloha A2 – Výpočet požárně nebezpečného prostoru
    - Příloha A3 – Výpočet požárního zatížení
  - Výkresová část požárně bezpečnostního řešení
    - Výkres A4 – Půdorys 1NP
    - Výkres A5 – Půdorys 2NP
    - Výkres A6 – Situace
- Příloha B – Stavebně – konstrukční řešení
  - Textová část stavebně – konstrukčního řešení
    - Statický výpočet za běžné teploty
    - Statický výpočet za požáru
    - Příloha B1 – Výstup z programu SCIA Engineer
  - Výkresová část stavebně – konstrukčního řešení
    - Výkres B2 – Výkres výztuže vazníku
    - Výkres B3 – Výkres výztuže sloupu



**ČVUT**

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

# **Bakalářská práce**

Fakulta stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí

**Požární řešení komerční haly**

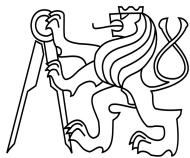
Fire safety of an commercial hall

**Příloha A – Požárně bezpečnostní řešení**

Autor: Tomáš Bůžek

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.

Praha 2018



## Příloha A

# Požárně bezpečnostní řešení stavby

Dokumentace pro stavební povolení

**Název stavby:** Komerční hala Blatouch  
**Místo stavby:** Benešov, Uhlíkova 272/4

**Předmět:** 133BAPQ – Bakalářská práce  
**Vedoucí:** Ing. Radek Štefan, Ph.D.

**Vypracoval:** Tomáš Bůžek  
**Datum:** Květen 2018

### Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

# Obsah

<b>Podklady pro zpracování</b> .....	<b>3</b>
<b>Zkratky používané v textu</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Úvod</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Popis objektu</b> .....	<b>5</b>
2.1 Urbanistické a dispoziční řešení .....	5
2.2 Konstrukční řešení.....	5
2.2.1 Svislé nosné konstrukce .....	5
2.2.2 Vodorovné nosné konstrukce .....	6
2.3 Požárně technické údaje o stavbě.....	6
2.4 Koncepce požární bezpečnosti .....	6
2.4.1 Hořlavé kapaliny a plyny.....	6
2.4.2 Posouzení dle ČSN 73 0845 – Skladové prostory .....	6
2.4.3 Charakter objektu dle ČSN 73 0831 – Shromažďovací prostor .....	6
<b>3 Požární úseky, požární riziko, stupeň požární bezpečnosti</b> .....	<b>8</b>
3.1 Požární úseky.....	8
3.2 Mezní rozměry.....	8
<b>4 Stavební konstrukce a požární odolnost</b> .....	<b>8</b>
4.1 Požadavky požární odolnosti.....	8
4.2 Skutečné hodnoty požární odolnosti.....	10
4.3 Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce .....	12
4.3.1 Instalační šachty .....	12
4.3.2 Odpadávací, odkapávací, povrchové úpravy, indexy šíření plamene .....	12
4.3.3 Požární pásy.....	12
4.3.4 Styk požárních stěn a střešního pláště ve smyslu ČSN 730802 .....	12
4.3.5 Stavební a dilatační spáry.....	12
<b>5 Únikové cesty</b> .....	<b>12</b>
5.1 Obsazení objektu osobami.....	12
5.2 Počet a typ únikových cest .....	13
5.3 Nechráněné únikové cesty .....	14
5.3.1 N1.01 Prodejní plocha a zázemí .....	14
5.3.2 Doba evakuace a doba zakouření .....	14
5.3.3 N1.02 Skladové prostory .....	14
5.3.4 N1.03 Rozvodna .....	15
5.3.5 N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC .....	15
5.3.6 N1.05 Zázemí .....	16
5.3.7 N1.06 Zásobovací chodba .....	17
5.3.8 N2.01 Strojovna VZT.....	18
5.3.9 N2.02 Serverovna.....	18
5.3.10 N2.03 Místnost požární ochrany.....	18
5.4 Schodiště.....	18
5.5 Technické vybavení ÚC .....	18
<b>6 Technické řešení dílčích profesí</b> .....	<b>19</b>
6.1 Bleskosvod, uzemnění.....	19
6.2 Vytápění, MaR .....	19

6.3	Vzduchotechnika (VZT).....	19
<b>7</b>	<b>Technická zařízení pro protipožární zásah.....</b>	<b>20</b>
7.1	Zásobování vodou – vnější odběrní místa.....	20
7.2	Zásobování vodou – vnitřní odběrní místa.....	20
7.3	Přenosné hasicí přístroje.....	21
7.4	EPS.....	23
7.4.1	Kabely.....	23
7.5	Samočinné odvětrávací zařízení – SOZ.....	24
7.6	Samočinné hasicí zařízení – SHZ.....	24
7.7	Akustický signál vyhlášení poplachu – Siréna.....	24
7.8	Výstražná a bezpečnostní značení.....	25
7.9	Koordinace PBZ.....	26
<b>8</b>	<b>Odstupové vzdálenosti.....</b>	<b>26</b>
8.1	Zdůvodnění výpočtu.....	26
8.2	Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn.....	27
8.2.1	Posouzení požární otevřenosti obvodových stěn.....	27
8.3	Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru.....	27
<b>9</b>	<b>Zařízení pro protipožární zásah.....</b>	<b>27</b>
9.1	Přístupové komunikace, nástupní plochy.....	27
9.2	Zásahové cesty.....	27
9.2.1	Vnitřní zásahové cesty.....	27
9.2.2	Vnější zásahové cesty.....	27
9.3	Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie.....	28
9.3.1	Rozvaděče ve shromažďovacím prostoru.....	28
9.3.2	Vypínání elektroinstalace.....	28
9.3.3	Ostatní požadavky na elektroinstalaci.....	29
<b>10</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>Přílohy:.....</b>	<b>29</b>

## Podklady pro zpracování

- [1] POKORNÝ, Marek. *Požární bezpečnost staveb – Syllabus pro praktickou výuku*. Praha : ČVUT v Praze, 2018. 124 s. ISBN 978-80-01-05456-7.
- [2] ZOUFAL, Roman a kolektiv. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů*. Praha : PAVUS a.s., 2009. 128 s. ISBN 978-80-904481-0-0.
- [3] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009), změna Z2 (2015)
- [4] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2016)
- [5] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazenost objektů osobami (1997), změna Z1 (2002)
- [6] ČSN 73 0831+Z1 Shromažďovací prostory (06/2011; Z1 02/2013)
- [7] ČSN 73 0845 Požární bezpečnost staveb. Sklady (05/2012)
- [8] ČSN 73 0848 Kabelové rozvody (04/2009; Z1 02/2013, Z2 06/2017)
- [9] ČSN 73 0872 PBS Ochrana staveb před šířením požáru VZT zařízením (01/1996)
- [10] ČSN 73 0873 Zásobování požární vodou (06/2003)
- [11] ČSN 73 0875 EPS (04/2011)

- [12] Zákon č. 183/2006 Sb. stavební zákon
- [13] Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- [14] Vyhláška č. 246/2001 Sb. o požární prevenci, ve znění pozdějších předpisů
- [15] Vyhláška č. 23/2008 Sb. + 268/2011 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [16] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [17] Katalog Porotherm (01/2018)
- [18] Katalog Knauf – požární katalog (2017)

## Zkratky používané v textu

- PÚ = požární úsek
- SPB = stupeň požární bezpečnosti
- PO = požární odolnost
- POP = požárně otevřená plocha
- PNP = požárně nebezpečný prostor
- CHÚC = chráněná úniková cesta
- NÚC = nechráněná úniková cesta
- NAP = nástupní plocha
- PHP = přenosný hasicí přístroj
- PBZ = požárně bezpečnostní zařízení
- SOZ = samočinné odvětrávací zařízení
- EPS = elektrická požární signalizace
- NP = nadzemní podlaží
- SP = shromažďovací prostor
- TZB = technické zařízení budovy
- ÚC = úniková cesta
- VP = výškové pásmo
- VZT = vzduchotechnika
- ZDP = zařízení dálkového přenosu
- KS = konstrukční systém
- KTPO = klíčový trezor požární ochrany
- JPO = jednotka požární ochrany



# 1 Úvod

Předmětem této bakalářské práce je požárně bezpečnostní řešení komerční haly v Benešově na základě zadané projektové dokumentace. Požadavky na řešení požárně bezpečnostních opatření jsou vyjádřeny touto technickou zprávou požární ochrany. Požárně bezpečnostní řešení jsem zpracoval v souladu s Vyhláškou č. 246/2001 Sb. jako dokument pro stavební povolení.

## 2 Popis objektu

### 2.1 Urbanistické a dispoziční řešení

Objekt se nachází v obci Benešov. Objekt je řešen železobetonovým kombinovaným konstrukčním systémem, se střechou ze sendvičových panelů s trapézovým plechem.

V blízkosti objektu se nachází stávající inženýrské sítě a rovněž místní komunikace.

Objekt je nepodsklepený dvoupodlažní. Druhé nadzemní podlaží je pouze nad částí zázemí prodejny.

Objekt bude sloužit k prodeji potravin a smíšeného zboží.

### 2.2 Konstrukční řešení

Objekt je navržen v nehořlavém konstrukčním systému.

Stěny, sloupy a vazníky jsou provedeny jako ŽB.

Čelní prosklená fasáda je navržena jako prosklený obvodový plášť z hliníkových profilů, tepelně izolačního zasklení a venkovních slunečních žaluzií.

Stropní konstrukce dvoupodlažní části bude z ŽB.

Střešní konstrukci nad prodejnu budou tvořit ŽB průvlaky a nosníky v kombinaci s trapézovým plechem.

Schodiště je železobetonové s obkladem z keramické dlažby.

Střešní plášť nad nosnou konstrukcí bude tvořen tepelnou izolací z minerální vlny a hydroizolací z PVC.

#### 2.2.1 Svislé nosné konstrukce

##### 2.2.1.1 Sloupy

Železobetonové sloupy jsou uloženy do prefabrikovaných kalichů, které jsou vetknuty do monolitických patek.

- Sloupy 300/300 mm

##### 2.2.1.2 Stěny

Železobetonové stěny tloušťky 200 mm

Zděné stěny Porotherm tloušťky 300 mm

Příčky Knauf

Příčky Porotherm tloušťky 115 mm

## 2.2.2 Vodorovné nosné konstrukce

### 2.2.2.1 Stropní konstrukce

Stropní konstrukce nad zázemím prodejny jsou tvořeny železobetonovými deskami tloušťky 250 mm.

### 2.2.2.2 Vazník

Železobetonový vazník je o rozměrech 300/600 mm.

## 2.3 Požárně technické údaje o stavbě

Požární výška objektu (h)	– 3,400 m (2 NP)
Druhy konstrukcí	– veškeré konstrukce <i>DPI</i>
Druh konstrukčního systému	– <i>nehořlavý</i>
Využití objektu	– komerční hala

## 2.4 Koncepce požární bezpečnosti

Objekt je řešen dle normy ČSN 730802 a souvisejících norem a předpisů, prodejní plocha je řešena jako shromažďovací prostor dle normy ČSN 73 0831. V celém objektu je navržena celoplošně EPS, v rámci prodejní plochy je navrženo přirozené SOZ. Ve skladovací části je uvažováno se skladovací výškou 3,0 m (bráno po horní úroveň skladovaného materiálu).

Samostatný požární úsek musí tvořit strojovna VZT, prostory určené pro zajištění PBS a shromažďovací prostor. Při vstupu do objektu odkud je předpokládán zásah jsou umístěny tlačítka CENTRAL a TOTAL STOP. Nouzové osvětlení je navrženo v celém objektu.

### 2.4.1 Hořlavé kapaliny a plyny

Výskyt hořlavých kapalin je omezen (maximálně 250 litrů hořlavých kapalin II. až IV. třídy nebezpečnosti z toho maximálně 50 litrů I. třídy nebezpečnosti).

**DLE ČSN 730831 D 3.5** se v prodejně za hořlavé kapaliny neuvažují alkoholické nápoje do 50% obsahu etanolu, či jiné aerosolové, čistící či kosmetické přípravky.

### 2.4.2 Posouzení dle ČSN 73 0845 – Skladové prostory

Skladové prostory mají menší plochu než 300 m<sup>2</sup> a proto nejsou dále hodnoceny jako skladové prostory dle této ČSN

### 2.4.3 Charakter objektu dle ČSN 73 0831 – Shromažďovací prostor

Požární úsek prodejní plochy je hodnocen jako shromažďovací prostor.

V PÚ prodejní plochy je navržen systém SOZ.

V celém objektu je navržen celoplošně systém EPS.

#### 2.4.3.1 Oddíl 4

Shromažďovací prostor je z hlediska výškové polohy ve výškovém pásmu **VP1**.

- 1,48 SP/VP1

#### **2.4.3.2 Oddíl 5.1**

V požárním úseku se SP a pod ním nesmí být prostor s nebezpečím výbuchu podle ČSN EN 1127-1, mimo zóny 1 NE bez nebezpečí a podle ČSN EN 60079-10-1:2009, přílohy B, tabulky B.1 také zóny 2 NE bez nebezpečí.

Plyn není do objektu přiveden.

Systém SHZ není navržen ani požadován – prodejna je navržena do **2 SP**.

Samočinné odvětrávací zařízení SOZ je navrženo v rozsahu PÚ prodejní plochy.

#### **2.4.3.3 Oddíl 5.2**

Nosné konstrukce zajišťující stabilitu objektu a stropní či střešní konstrukce požárních úseků shromažďovacích prostorů musí vykazovat požární odolnost s dobou odpovídající nejméně dvojnásobné době evakuace osob (viz 5.3.2,  $t_0 = 4,51$  min), požadovaná požární odolnost konstrukce je R 15.

Konstrukční systém objektu je nehořlavý.

Konstrukce střech, stropů a podhledů nesmí být navrženy jako konstrukce, které při požáru odkapávají či odpadávají – jsou navrženy podhledy třídy reakce na oheň A1/A2. Světlíky jsou z hliníkových profilů se skleněnou výplní.

Tepelná izolace objektu je navržena pouze z minerální vaty.

#### **2.4.3.4 Oddíl 5.3**

Únikové cesty ze shromažďovacího prostoru jsou navrženy a vedeny přímo na volné prostranství.

Je navržen únik osob vždy minimálně dvěma směry.

Dveře na únikových cestách musí být vybaveny kováním s panikovou funkcí dle přílohy C. Je navrženo kování s panikovou hrazdou.

Velikost dveřního křídla je navržena maximálními rozměry 1,1 x 2,1 m – hmotnost nemá přesáhnout 100 kg.

Nouzové osvětlení je navrženo celoplošně do celého objektu.

#### **2.4.3.5 Oddíl 5.4**

Požadavky na kabeláž, třída reakce na oheň a zajištění funkčnosti jsou dále řešeny níže v textu.

#### **2.4.3.6 Oddíl 5.5**

Z pohledu ČSN 73 0831 není vnitřní zásahová cesta požadována.

#### **2.4.3.7 Oddíl D.3**

Uličky ve shromažďovacím prostoru prodejny, kde se počítá s nákupními vozíky musí být široké nejméně 3,5 únikového pruhu – **1925 mm**. Všechny únikové cesty vyhovují.

### 3 Požární úseky, požární riziko, stupeň požární bezpečnosti

#### 3.1 Požární úseky

Výpočet dle programu WinFire (viz příloha A1) a výpočet v programu Mathcad (viz příloha A3)

Tab. 1. Tabulka požárních úseků

Požární úsek	a	b	c	$\rho_v$ [kg.m <sup>-2</sup> ]	SPB
N1.01 Prodejní plocha a zázemí	1,04	0,50	0,65	24,24	II
N1.02 Skladové prostory	1,04	0,92	1	88,21	V
N1.03 Rozvodna	0,74	0,58	1	38,54	II
N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC	0,94	0,50	1	10,07	II
N1.05 Zázemí	1,04	0,71	1	53,35	I
N1.06 Zásobovací chodba	0,85	1,38	1	11,80	I
N2.01 Strojovna VZT	0,90	1,27	1	19,36	II
N2.02 Serverovna	0,99	0,51	1	16,37	II
N2.03 Místnost požární ochrany	0,90	0,50	1	7,65	I

#### 3.2 Mezní rozměry

N1.01 Prodejní plocha a zázemí – skutečné rozměry **58,94x38,10 m**

- Mezní rozměry: **80x60 m**

### 4 Stavební konstrukce a požární odolnost

#### 4.1 Požadavky požární odolnosti

Požadavky jsou stanoveny normovými hodnotami a to pro jednotlivé SPB uvedené výše pro jednotlivé požární úseky takto:

Tab 2. Požadavky na stavební konstrukce

Položka	Stavební konstrukce	Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		Požární odolnost stavební konstrukce a nejvyšší dovolený stupeň hořlavosti použitých hmot <sup>3)</sup>						
1	Požární stěny a požární stropy, viz 8.2 a 8.3, a) v podzemních podlažích b) v nadzemních podlažích c) v posledním nadzemním podlaží d) mezi objekty	30DP1 15+ 15+ 30DP1	45DP1 30+ 15+ 45DP1			120DP1 90+ 45+ 120DP1		
2	Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropích, viz 8.5.1, a) v podzemních podlažích	15DP1 15DP3 15DP3	30DP1 15DP3 15DP3			60DP1 45D2 30DP3		

Položka	Stavební konstrukce	Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		Požární odolnost stavební konstrukce a nejvyšší dovolený stupeň hořlavosti použitých hmot <sup>3)</sup>						
	b) v nadzemních podlažích c) v posledním nadzemním podlaží							
3	Obvodové stěny, viz 8.4.1 a 8.4.10, a) zajišťující stabilitu objektu nebo jeho části 1) v podzemních podlažích 2) v nadzemních podlažích 3) v posledním nadzemním podlaží b) nezajišťující stabilitu objektu nebo jeho části (bez ohledu na podlaží)	<b>30DP1</b> <b>15<sup>+</sup></b> <b>15<sup>1)</sup></b>	<b>45DP1</b> <b>30<sup>+</sup></b> <b>15<sup>+</sup></b>			<b>120DP1</b> <b>90<sup>+</sup></b> <b>45<sup>+</sup></b>		
4	Nosné konstrukce střech, viz 8.7.2	<b>15<sup>1)</sup></b>	<b>15</b>			<b>45</b>		
5	Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu, viz 8.7.1 a 8.7.2 a) v podzemních podlažích b) v nadzemních podlažích c) v posledním nadzemním podlaží	<b>30DP1</b> <b>15</b> <b>15<sup>1)</sup></b>	<b>45DP1</b> <b>30</b> <b>15</b>			<b>120DP1</b> <b>90</b> <b>45</b>		
6	Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu (bez ohledu na podlaží), viz 8.7.3	<b>15<sup>1)</sup></b>	<b>15</b>			<b>30DP1</b>		
7	Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu, viz 8.7.5	<b>15<sup>1)</sup></b>	<b>15</b>			<b>45</b>		
8	Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku, viz 8.8.1	-	-			<b>DP3</b>		
9	Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest, viz 8.9	-	<b>15DP3</b>			<b>30DP1</b>		
10	Výtahové a instalační šachty, viz 8.10 až 8.13  a) šachty evakuačních a požárních výtahů a šachty ostatní (např. instalační), jejichž výška přesahuje 45 m  1) požární dělicí konstrukce  2) požární uzávěry otvorů v požárně dělicích konstrukcích  b) šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší  1) požárně dělicí konstrukce  2) požární uzávěry otvorů v požárně dělicích konstrukcích	<b>podle položky 1</b>						
		<b>podle položky 2</b>						
		<b>30D2</b>	<b>30D2</b>			<b>45DP1</b>		
		<b>15D2</b>	<b>15D2</b>			<b>30DP1</b>		
11	Střešní pláště, viz 8.15	-	-			<b>30</b>		
12	Jednopodlažní objekty, viz 8.1.1,	<b>staticky nezávislé</b>						

Položka	Stavební konstrukce	Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		Požární odolnost stavební konstrukce a nejvyšší dovolený stupeň hořlavosti použitých hmot <sup>3)</sup>						
a) požární stěny		30DP1	45DP1			-		
b) požární uzávěry otvorů v požárních stěnách		15DP1	30DP1			-		
c) svislé požární pásy v obvodových stěnách mezi objekty a obvodové stěny, pokud mají být bez požárně otevřených ploch		15DP1	30DP1			-		

*Hodnoty s označením:*

1) Musí být splněny v těch případech, kde se počítá se snižující součinitelem c2 až c4; v ostatních případech se jejich splnění pouze doporučuje podle 8.1.2. Pokud není dosaženo u položky 3a3) a položky 4 požární odolnost 15 minut, posuzují se tyto konstrukce jako zcela požárně otevřené plochy (požadavek se týká položky 4 jen v případě, že nosná konstrukce střechy je současně střešním pláštěm).

2) Pouze se doporučují; pokud není dosaženo u položky 3b) požární odolnosti 15 minut, posuzují se tyto konstrukce jako zcela požárně otevřené plochy.

3) Konstrukce označené křížkem (+) viz 8.1.3.

## 4.2 Skutečné hodnoty požární odolnosti

Skutečné požární odolnosti stavebních konstrukcí jsou uvedeny hodnoty dle níže uvedených.

- ZOUFAL, Roman a kolektiv. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů.*
- Podle katalogových listů výrobce

Tab. 3 Skutečné hodnoty požární odolnosti

Druh konstrukce	Popis konstrukce
1a. požární stěny	<p>Požární stěny jsou tvořeny železobetonovými zdmi tl. 200 mm. Dle použité literatury jsou tyto stěny vyhovující na REI 90 (s vystavením požáru z obou stran). Vyhovuje požadované požární odolnosti objektu.</p> <p>Prosklení požární stěny je navrženo pouze v rámci oken mezi zázemím v 2NP a prodejnou. Zde je navržena požární odolnost EI 30 DP1 (jako vnitřní stěna s odolností z obou stran). Je navrženo realizovat požárně dělicí konstrukci provedenou a certifikovanou jako celek (rám, prosklení ostění, nadpraží, detaily apod. jsou jedním celkem – jedním výrobkem). Okna jsou navržena jako pevná, neotevíravá.</p>

<b>1b. požární stropy</b>	Stropy jsou navrženy jako železobetonové desky. Požární odolnost je navržena v rámci N1.05 na REI 15 DP1. Dle literatury je skutečná požární odolnost konstrukce tl. 200 mm REI 120 DP1.
<b>2. požární uzávěry otvorů</b>	Požární dveře musí být osazeny podle požadavků výkresové přílohy PBŘ. Požární dveře v komplexu budou vždy vybaveny samozavíračem (C), nebo samouzavíracím mechanismem.
	Dveřní sestavy je nutné označit dle vyhl. č. 202/99 Sb. Dveře jsou navrženy a musí být provedeny jako dveřní sestavy (zárubeň, křídlo, kování, samozavírač apod.). Požární rolety jsou navrženy gravitační. Požární rolety ovládá systém EPS. Běžné provozní rychloběžná vrata je navrženo při požáru vytáhnout. Rychloběžná vrata jsou napojena na elektromagnety a při přerušení dodávky el. energie se zavřou, není požadavek na funkční integritu kabelu.
<b>3. obvodové stěny</b>	Nenosné vyzdívky POROTERM 500. Požadavek EI 30. Konstrukce vyhovuje na požární odolnost REI 60 DP1. Prosklené části fasády jsou bez požární odolnosti a hodnoceny jako požárně otevřené plochy.
<b>4. nosné konstrukce střech</b>	Nad prodejnu jsou navrženy železobetonové vazníky a trámy. Požární odolnost je navržena R 30 DP1. Dle literatury je skutečná požární odolnost pro obě konstrukce R 90 DP1.
<b>5. nosné konstrukce uvnitř PÚ</b>	Železobetonové sloupy musí vyhovět na odolnost R30 DP1. Dle literatury je odolnost sloupu R30 DP1.
<b>6.nosné konstrukce vně objektu</b>	Vně objektu nejsou navrženy konstrukce.
<b>7. nenosné konstrukce</b>	Zděné a SDK příčky druhu DP1 vyhovují požadavkům. Maximální požadavek v objektu pro SPB V. je DP3.
<b>8. konstrukce schodišť</b>	Schodiště je navrženo jako prefabrikované železobetonové schodiště. Požadavek požární odolnosti je R 30. Požární odolnost schodiště je navržena R 45 DP1.
<b>10. střešní pláště</b>	Skládaný plášť - trapézový plech, minerální izolace, folie. Skladba střešního je navržena na požární odolnost EI 15 DP1. Folie je navržena dle třídy reakce na oheň Broof (t3).

## 4.3 Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce

Světlíky jsou navrženy pouze v části, kde je navržen systém SOZ (viz kapitola 7.5).

V požárním úseku N1.02 Skladové prostory je navržen požární podhled firmy Knauf – desky Knauf RED – 3 x 15,0 mm splňující požární odolnost EI 60.

### 4.3.1 Instalační šachty

Instalační šachty jsou navrženy vždy v rámci PÚ, jejich dělení je navrženo v rámci stropní konstrukce.

### 4.3.2 Odpadávání, odkapávání, povrchové úpravy, indexy šíření plamene

Na podhledy či stropy nejsou použity materiály, které při požáru odpadávají či odkapávají.

Povrchové úpravy vnitřních stěnových a stropních nebo podhledových konstrukcí musí být z výrobků třídy reakce na oheň nejméně B-s1-d0 s indexem šíření plamene po povrchu  $i_s=0$  mm/min.

Světlíky v části shromažďovacího prostoru jsou navrženy z hliníkových profilů se skleněnou výplní.

### 4.3.3 Požární pásy

Požární pásy není nutné řešit, jelikož výška objektu je menší než 12 metrů. Zároveň se objekt nestýká s jiným, kde by byl nutný požární pás.

### 4.3.4 Styk požárních stěn a střešního pláště ve smyslu ČSN 730802

Požární stěny se stýkají s požárními stropy nebo střešním pláštěm vykazujícím požadovanou požární odolnost. Toto je v souladu s ČSN.

### 4.3.5 Stavební a dilatační spáry

Spáry v požárně dělících konstrukcích musí být provedeny jako EI.

Požární odolnost těsnění spar musí být shodná s požadovanou dobou požární odolnosti konstrukce, v níž se vyskytují.

## 5 Únikové cesty

V objektu jsou pouze NÚC, ze shromažďovacího prostoru je evakuace navržena více směry úniku. Evakuace je navržena nejméně dvěma únikovými cestami. V ostatních požárních úsecích je evakuace navržena přes NÚC přímo na volné prostranství.

### 5.1 Obsazení objektu osobami

Obsazení osobami dle ČSN 73 0818.

Tab.4 Tabulka obsazení objektu osobami

Požární úsek	Provoz	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet osob	Položka
<b>N1.01 Prodejní plocha a zázemí</b>	Prodejna	1430	369	6.1.1.a, 6.1.1.b, 6.1.1.c
	Vstupní plocha	62	0	-
	Chodba WC	11	0	-



	WC muži	5	0	-
	WC ženy/invalidi	5	0	-
	Přebalovací pult	3	0	-
	Úklidová místnost	2	0	-
<b>N1.02 Skladové prostory</b>	Sklad trvanlivých potravin	26,75	3	12.1.a
	Sklad zboží	30,84	3	12.1.a
	Sklad	23	3	12.1.a
	Sklad potravin	49,84	5	12.1.a
<b>N1.03 Rozvodna</b>	Rozvodna	12,74	0	-
<b>N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC</b>	Zasedací místnost	27	18	1.2.
	Šatna ostrahy	7	3	16.1.
	Denní místnost	36	12	-
	Šatna muži	8	11	16.1.
	Sprchy muži	3	0	-
	Šatna ženy	13	11	16.1.
	Sprchy ženy	3	0	-
	WC ženy	10	0	-
	WC muži	6	0	-
	Chodba	37	0	-
	Úklidová komora	2	0	-
	Vedoucí prodejny	10	1	-
<b>N1.05 Zázemí</b>	Přípravná pečiva	83	7	8.3.1.
	Výkup lahví	61	6	12.1.b
	Trezorová místnost	8	0	-
	CCTV místnost	3	1	-
	Chodba	43	0	-
<b>N1.06 Zásobovací chodba</b>	Zásobovací chodba	354,06	18	6.3.1.
<b>N2.01 Strojovna VZT</b>	Strojovna VZT	70,18	0	-
<b>N2.02 Serverovna</b>	Serverovna	15,12	0	-
<b>N2.03 Místnost požární ochrany</b>	Místnost požární ochrany	2,82	0	-
<b>Celkem osob</b>			<b>471</b>	

**Celkové obsazení budovy: 471 osob**

## 5.2 Počet a typ únikových cest

Z prodejní plochy (N1.01 Prodejní plocha a zázemí) je evakuace navržena více směry úniku. Evakuace je navržena nejméně dvěma směry (vyhovuje dle ČSN 73 0831 pro prostory do velikosti 2SP).

V celém objektu se nachází pouze NÚC.

## 5.3 Nechráněné únikové cesty

### 5.3.1 N1.01 Prodejní plocha a zázemí

#### 5.3.1.1 Mezní délka NÚC

Mezní délka NÚC v PÚ Prodejní plochy je pro  $a = 1,1$ ,  $c_4 = 0,65$  pro více únikových cest  $l_{\max} = 35 \cdot (1,1/0,65) = 35 \cdot 1,69 = 59,2 \text{ m}$

Skutečná délka NÚC je **38,4 m** – **VYHOVUJE**

#### 5.3.1.2 Mezní šířka únikových cest

dle ČSN 73 0802 článek 9.11.5 –  $K = 90 \cdot 0,25 \cdot 1,25 = 84 \text{ osob/úp.}$

Prodejní plocha – NÚC, II. SPB, 1.NP, 369 osob

požadovaný počet únikových pruhů: 4,5 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{369 \cdot 1,0}{84} = 4,39 \cong 4,5 \text{ únikový pruh}$$

$E = 369 \text{ osob}$

$s = 1,0$  (osoby schopné samostatného pohybu, současná evakuace, NÚC)

$K = 84$  (dle výpočtu viz výše)

- o  $K$  dispozici je 3,5 úp. (hlavním vstupem) + 2 úp. (nouzovým východem) + 2 úp. (nouzovým východem) – dohromady 7,5 úp. → **Vyhovuje**

### 5.3.2 Doba evakuace a doba zakouření

Doba zakouření NÚC (N1.01 Prodejní plocha a zázemí)

- o dle výpočtu viz příloha WinFire -  $t_e = 2,89 \text{ min}$

Doba evakuace – po rovině, 2 únikové pruhy

- o  $l_u = 38,4 \text{ m}$
- o  $v_u = 35 \text{ m/min.}$  (rychlost pohybu osob v únikovém pruhu)
- o  $K_u = 50$  (jednotková kapacita únikového pruhu)
- o  $E = 369 \text{ osob}; s = 1,0$
- o  $u = 2$

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0,75 \cdot 38,4}{35} + \frac{369 \cdot 1,0}{50 \cdot 2} = 4,51 \text{ min}$$

Doba zakouření není podstatná s ohledem instalace SOZ, které zajistí bezpečnou evakuaci osob z objektu – funkčnost systému SOZ je 15 minut

### 5.3.3 N1.02 Skladové prostory

#### 5.3.3.1 Mezní délka NÚC

Ze skladových prostor je možné unikat dvěma směry, mezní délka pro více únikových cest  $l_{\max} = 35 \text{ m}$

Skutečná délka NÚC je **18,6 m** → **Vyhovuje**

### 5.3.3.2 Mezní šířka NÚC

KM1 – NÚC, V. SPB, 1.NP, dveře, vstup na VP, šířka 1100 mm, 8 osob, současná evakuace osob

požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{8 \cdot 1,0}{45} = 0,17 \cong 1 \text{ únikový pruh} \rightarrow 1 \cdot 550 = \mathbf{550 \text{ mm}}$$

E = 8 osob

s = 1,0 (osoby schopné samostatného pohybu, současná evakuace, NÚC)

K = 45 (NÚC; a = 1,1; 1 NÚC; po rovině)

- Skutečná šířka **1100 mm** → **Vyhovuje**

### 5.3.3.3 Doba evakuace a doba zakouření

Doba zakouření NÚC (N1.02 Skladové prostory)

- dle výpočtu viz příloha WinFire -  $t_e = 2,07 \text{ min}$

Doba evakuace – po rovině, 2 únikové pruhy

- $l_u = 18,7 \text{ m}$
- $v_u = 35 \text{ m/min.}$  (rychlost pohybu osob v únikovém pruhu)
- $K_u = 50$  (jednotková kapacita únikového pruhu)
- E = 8 osob; s = 1,0
- u = 2

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0,75 \cdot 18,7}{35} + \frac{8 \cdot 1,0}{50 \cdot 2} = 0,48 \text{ min}$$

$$t_u = 0,48 \text{ min} \leq t_e = 2,07 \text{ min} \rightarrow \mathbf{Vyhovuje}$$

## 5.3.4 N1.03 Rozvodna

### 5.3.4.1 Mezní délka NÚC

Úniková cesta začíná na ose východu z místnosti, tím pádem je evakuace bez průkazu.

## 5.3.5 N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC

### 5.3.5.1 Mezní délka NÚC

Mezní délka pro únik jednou únikovou cestou  $l_{\max} = 25 \text{ m}$

Skutečná délka NÚC je **17,8 m** → **Vyhovuje**

### 5.3.5.2 Mezní šířka NÚC

KM2 – NÚC, I.SPB, 1.NP, dveře, vstup na do sousední NÚC, šířka 900 mm, 56 osob, současná evakuace osob

požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{56 \cdot 1,0}{70} = 0,8 \cong 1 \text{ únikový pruh} \rightarrow 1 \cdot 550 = \mathbf{550 \text{ mm}}$$

E = 56 osob

s = 1,0 (osoby schopné samostatného pohybu, současná evakuace, NÚC)

K = 70 (NÚC; a = 0,9; 1 NÚC; po rovině)

- Skutečná šířka **900 mm** → **Vyhovuje**

KM3 – NÚC, I.SPB, 2.NP, schodišťové rameno, šířka 1100 mm, 56 osob, současná evakuace osob

požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{56 \cdot 1,0}{55} = 1,02 \cong 1,5 \text{ únikový pruh} \rightarrow 1,5 \cdot 550 = \mathbf{825 \text{ mm}}$$

E = 56 osob

s = 1,0 (osoby schopné samostatného pohybu, současná evakuace, NÚC)

K = 55 (NÚC; a = 0,9; 1 NÚC; po schodech dolů)

- Skutečná šířka **1100 mm** → **Vyhovuje**

### 5.3.5.3 Době evakuace a doba zakouření

Doba zakouření NÚC (N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC)

- dle výpočtu viz příloha WinFire -  $t_e = 2,27 \text{ min}$

Doba evakuace – po schodech dolů, 2 únikové pruhy

- $l_u = 17,8 \text{ m}$
- $v_u = 30 \text{ m/min.}$  (rychlost pohybu osob v únikovém pruhu)
- $K_u = 40$  (jednotková kapacita únikového pruhu)
- E = 56 osob; s = 1,0
- u = 2

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0,75 \cdot 17,8}{30} + \frac{56 \cdot 1,0}{40 \cdot 2} = 1,15 \text{ min}$$

$$t_u = 1,15 \text{ min} \leq t_e = 2,27 \text{ min} \rightarrow \mathbf{Vyhovuje}$$

## 5.3.6 N1.05 Zázemí

### 5.3.6.1 Mezní délka NÚC

Prostory Přípravný pečiva, Výkupu lahví, Trezorové místnosti a místnosti CCTV jsou uvažovány jako ucelená skupina místností, evakuace z těchto prostor je hodnocena od osy východu z jednotlivých místností

Mezní délka pro jeden směr úniku  $l_{\max} = \mathbf{20 \text{ m}}$

Skutečná délky od nejvzdálenějšího východu z místnosti činí **7,9 m** → **Vyhovuje**

### 5.3.6.2 Mezní šířka NÚC

Počítám i s osobami z úseku N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC

KM4 – NÚC, I.SPB, 1.NP, dveře, vstup na VP, šířka 1100 mm, 70 osob, současná evakuace osob

požadovaný počet únikových pruhů: 1,5 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{70 \cdot 1,0}{60} = 1,17 \cong 1,5 \text{ únikový pruh} \rightarrow 1,5 \cdot 550 = \mathbf{825 \text{ mm}}$$

E = 60 osob

s = 1,0 (osoby schopné samostatného pohybu, současná evakuace, NÚC)

K = 60 (NÚC; a = 1; 1 NÚC; po rovině)

- Skutečná šířka **1100 mm** → **Vyhovuje**

### 5.3.6.3 Době evakuace a doba zakouření

Doba zakouření NÚC (N1.05 Zázemí)

- dle výpočtu viz příloha WinFire -  $t_e = 2,09 \text{ min}$

Doba evakuace – po rovině, 2 únikové pruhy

- $l_u = 7,9 \text{ m}$
- $v_u = 35 \text{ m/min.}$  (rychlost pohybu osob v únikovém pruhu)
- $K_u = 50$  (jednotková kapacita únikového pruhu)
- E = 70 osob; s = 1,0
- u = 2

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0,75 \cdot 7,9}{35} + \frac{70 \cdot 1,0}{50 \cdot 2} = 0,87 \text{ min}$$

$$t_u = 0,87 \text{ min} \leq t_e = 2,09 \text{ min} \rightarrow \mathbf{Vyhovuje}$$

## 5.3.7 N1.06 Zásobovací chodba

### 5.3.7.1 Mezní délka NÚC

Ze zásobovací chodby je možné unikat dvěma směry, mezní délka pro více únikových cest  $l_{\max} = 45 \text{ m}$

Skutečná délka NÚC je **21,4 m** → **Vyhovuje**

### 5.3.7.2 Mezní šířka NÚC

KM4 – NÚC, I.SPB, 1.NP, dveře, vstup na VP, šířka  $1000 \text{ mm}$ , 18 osob, současná evakuace osob

požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{18 \cdot 1,0}{70} = 0,25 \cong 1 \text{ únikový pruh} \rightarrow 1 \cdot 550 = \mathbf{550 \text{ mm}}$$

E = 18 osob

s = 1,0 (osoby schopné samostatného pohybu, současná evakuace, NÚC)

K = 70 (NÚC; a = 0,9; 1 NÚC; po rovině)

- Skutečná šířka **1000 mm** → **Vyhovuje**

### 5.3.7.3 Době evakuace a doba zakouření

Doba zakouření NÚC (N1.06 Zásobovací chodba)

$$\circ t_e = 1,25 * \frac{\sqrt{h_s}}{a} = 1,25 * \frac{\sqrt{6}}{0,85} = 3,6 \text{ min}$$

Doba evakuace – po rovině, 1,5 únikové pruhy

- $l_u = 21,4 \text{ m}$
- $v_u = 35 \text{ m/min.}$  (rychlost pohybu osob v únikovém pruhu)
- $K_u = 50$  (jednotková kapacita únikového pruhu)
- $E = 18$  osob;  $s = 1,0$
- $u = 1,5$

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0,75 \cdot 21,4}{35} + \frac{18 \cdot 1,0}{50 \cdot 1,5} = 0,69 \text{ min}$$

$$t_u = 0,69 \text{ min} \leq t_e = 3,6 \text{ min} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### 5.3.8 N2.01 Strojovna VZT

#### 5.3.8.1 Mezní délka NÚC

Mezní délka pro únik jednou únikovou cestou  $l_{\max} = 25 \text{ m}$

Skutečná délka NÚC je **22,8 m**

### 5.3.9 N2.02 Serverovna

#### 5.3.9.1 Mezní délka NÚC

Mezní délka pro únik jednou únikovou cestou  $l_{\max} = 25 \text{ m}$

Skutečná délka NÚC je **20,6 m**

### 5.3.10 N2.03 Místnost požární ochrany

#### 5.3.10.1 Mezní délka NÚC

Mezní délka pro únik jednou únikovou cestou  $l_{\max} = 25 \text{ m}$

Skutečná délka NÚC je **21,1 m**

## 5.4 Schodiště

Schodiště na únikové cestě musí svým provedením splňovat požadavky ČSN 73 4130.

Sklon schodišťových ramen na únikových cestách nesmí být větší než  $35^\circ$ .

Doporučuje se volit výšku stupně v rozmezí 150 mm až 180 mm.

Dveře otevíravé do prostoru schodiště nejsou navrženy.

## 5.5 Technické vybavení ÚC

Dveře na všech únikových cestách se musí otvírat ve směru úniku a musí být bez prahu.

Úniková cesta musí být vybavena bezpečnostními značkami, tabulkami a texty s bezpečnostním sdělením (dále jen „bezpečnostní značení“) za účelem a v rozsahu nezbytném pro usnadnění evakuace osob. Toto bezpečnostní značení se umístí uje zejména tam, kde se mění směr úniku, kde dochází ke křížení komunikací a při jakékoli změně výškové úrovně úniku.

Všechny NÚC musí být vybaveny nouzovým osvětlením po dobu 60 minut. Nouzové osvětlení je navrženo s centrálním bateriovým zdrojem.

Na všech únikových cestách musí být zřetelně vyznačen směr úniku.

Objekt bude vybaven zařízením pro akustický signál. Zařízení zvukové signalizace – vyhlášení poplachu ovládaným pomocí EPS bude zřízeno ve všech požárních úsecích.

## 6 Technické řešení dílčích profesí

### 6.1 Bleskosvod, uzemnění

Zařízení tvořící systém ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými elektrickými výboji musí být navrženo z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2. Stavba je navržena s bleskosvodem. Bleskosvod je navržen třídy reakce na oheň A1.

### 6.2 Vytápění, MaR

System vytápění objektu je teplovzdušný.

Zdrojem tepla jsou tepelná čerpadla, fan-coily, podlahové vytápění a VZT.

Ve všech případech je nutné respektovat bezpečnostní vzdálenosti od hořlavých výrobků a hmot stanovené výrobcem. Pokud není stanoveno jinak, platí dodržení bezpečnostních vzdáleností ve směru hlavního sálání (směr 1) a v ostatních směrech (směr 2), tento požadavek dle vyhlášky 23/2008 Sb.:

Tab.5 Bezpečnostní vzdálenosti z hlediska sálání

Spotřebič	Směr 1 [mm]	Směr 2 [mm]
Teplovzdušné ventilátory	500	100
Přímotopné konvektory	500	100

Kotelna v objektu není navržena.

### 6.3 Vzduchotechnika (VZT)

Vzduchotechnické zařízení musí být navrženo a provedeno dle ČSN 73 0872.

Na hranicích požárních úseků jsou navrženy a musí být provedeny požární klapky s požární odolností alespoň EI30 s následující konkretizací.

- Okolo PÚ N1.01 (okolo shromažďovacího prostoru) je nutné navrhnout požární klapky na nehořlavých (plechových) potrubích + nejbližší vyústky 500 mm od prostupu požárně dělící konstrukcí a to bez ohledu na dimenzi potrubí. Požární klapky jsou nutné s teplotním uzavíráním + s uzavíráním od EPS (klapky jsou navrženy pod napětím otevřené, odpojením od napětí se uzavírají).

- V ostatních případech platí stejné požadavky, pouze nemusí být požární klapky na potrubích s plochou do 40000 mm<sup>2</sup>.

Pokud VZT potrubí požárním úsekem pouze prochází (bez vyústek), je navržena požární izolace na EI30. V případě, že není možné osadit požární klapku přímo do požárně dělící konstrukce, pak je nutné realizovat požární izolaci EI30 mezi požárně dělící konstrukcí a požární klapku.

- Projektant požárních klapek je projektant vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení. Je požadováno, aby v projektu bylo vydáno prohlášení podle §10 vyhl. 246/2001Sb.
- Po provedení prací spojených s realizací požárně bezpečnostních zařízení (včetně vyhrazených) požárními je nutné předložit doklady dle zákona 22/97Sb. a dle vyhl.246/2001Sb.

Napojená VZT na EPS:

- V případě požáru, EPS vypíná VZT zařízení.
- V případě požáru, EPS uzavírá požární klapky.

Detekce kouře v potrubí:

- Jelikož EPS vypíná VZT zařízení, není nutné do potrubí VZT instalovat detektory kouře.

Nasávací a výfukové otvory VZT zařízení

- U běžné VZT dojde při požáru k odstavení těchto VZT systémů systémem EPS a tak není nutné sledovat polohu nasávacích a výfukových otvorů VZT systémů.

Materiál potrubí a vyústek:

- Jsou navržena nehořlavá potrubí a nehořlavé vyústky – vyhovuje dle ČSN 730872.

Označení potrubí:

- VZT systémy musí být označeny tak, aby byl označen směr proudění vzduchu a bylo označeno, zda jde o výfuk nebo o sání.

## 7 Technická zařízení pro protipožární zásah

### 7.1 Zásobování vodou – vnější odběrní místa

Zásobování vodou je řešeno pomocí nadzemního hydrantu na přilehlé místní komunikaci. DN 150 mm. S odběrem vody  $Q=14 \text{ l/s}^{-1}$ . Musí být zajištěn minimální statický (zásobovací) přetlak 0,2 MPa.

Maximální vzdálenost hydrantu od objektu je 150 m.

U objektu se vyskytuje nadzemní požární hydrant ve vzdálenosti 24 m.

### 7.2 Zásobování vodou – vnitřní odběrní místa

Hadicové systémy musí umožnit účinnou obsluhu jedním člověkem a musí umožňovat hašení v každém místě PÚ.

Vnitřní odběrná místa se umísťují 1,1 až 1,3 m nad podlahou (měřeno na střed hydrantové skříně) a musí být dobře viditelná. Pokud není zajištěna dostatečná viditelnost, je třeba hydrantovou skříň označit identifikační tabulkou.



Navržený je hydrantový systém typ D-25 mm s umístěním dle výkresové dokumentace a s těmito parametry (DN= 25 mm,  $Q > 1,1 \text{ l/s}^{-1}$ ,  $p > 0,2 \text{ MPa}$ , délka hadice 20 m) Je navrženo provést síť tak, aby byla zajištěna současnost dvou hydrantů na rozvodném potrubí.

Tab.6 Požadavek na vnitřní odběrná místa

Požární úsek	$p_v$ [kg.m <sup>-2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	$p_v \cdot S$	Požadavek
N1.01 Prodejní plocha a zázemí	24,24	1518,00	36796,32	ANO
N1.02 Skladové prostory	88,21	130,00	11467,30	ANO
N1.03 Rozvodna	11,57	16,00	185,12	NE < 9000kg
N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC	10,07	162,00	1631,34	NE < 9000kg
N1.05 Zázemí	53,35	198,00	10563,3	NE < 9000kg
N1.06 Zásobovací chodba	12,91	354,00	4570,14	NE < 9000kg
N2.01 Strojovna VZT	19,36	70,00	1355,20	NE < 9000kg
N2.02 Serverovna	16,37	15,00	245,55	NE < 9000kg
N2.03 Místnost požární ochrany	7,65	2,80	21,42	NE < 9000kg

V prostorech (N1.01; N1.02) je navržen hadicový systém se **sploštitelnou** hadicí délky 20 m o vnitřním průměru 25 mm.

Hydranty jsou zavodněny. Rozvody požární vody jsou navrženy v nehořlavém potrubí. Potrubí sloužící k dodávce požární vody je navrženo označit červenou barvou dle ČSN.

### 7.3 Přenosné hasicí přístroje

- Požadavky na PHP jsou vypočteny dle programu WinFire viz příloha A1

Pro PÚ N1.01 Prodejní plocha a zázemí je navrženo **7 PHP práškové 21A/113B** (celkem 42 HJ, požadováno 36 HJ, dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb.).

○ **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**

Počet PHP ..... **6 (přesně 5,98)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **36**

V PÚ N1.02 Skladové prostory jsou navrženy **4 PHP práškové 55B** (celkem 12 HJ, požadováno 11 HJ, dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb.). Navrženo více PHP kvůli členitosti požárního úseku.

○ **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**

Počet PHP ..... **2 (přesně 1,75)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **11**

V PÚ N1.03 Rozvodna je navržen **1 PHP práškové 21A/113B** (celkem 6 HJ, požadováno 4 HJ, dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb.).

○ **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,54)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **4**

V PÚ N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC jsou navrženy **2 PHP práškové 21A/113B** (celkem 12 HJ, požadováno 12 HJ, dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb.).

- **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**  
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,85)**  
Počet hasicích jednotek ..... **12**

V PÚ N1.05 Zázemí jsou navrženy **3 PHP práškové 21A/113B** (celkem *18 HJ*, požadováno *13 HJ*, dle *Vyhlášky č. 23/2008 Sb.*).

- **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**  
Počet PHP ..... **3 (přesně 2,16)**  
Počet hasicích jednotek ..... **13**

V PÚ N1.06 Zásobovací chodba jsou navrženy **3 PHP práškové 21A/113B** (celkem *18 HJ*, požadováno *16 HJ*, dle *Vyhlášky č. 23/2008 Sb.*).

- **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**  
Počet PHP ..... **3 (přesně 2,60)**  
Počet hasicích jednotek ..... **16**

V PÚ N2.01 Strojovna VZT jsou navrženy **2 PHP práškové 21A/113B** (celkem *12 HJ*, požadováno *8 HJ*, dle *Vyhlášky č. 23/2008 Sb.*).

- **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**  
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,19)**  
Počet hasicích jednotek ..... **8**

V PÚ N2.02 Serverovna je navržen **1 PHP práškové 13A** (celkem *4 HJ*, požadováno *4 HJ*, dle *Vyhlášky č. 23/2008 Sb.*).

- **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**  
Počet PHP ..... **1 (přesně 0,58)**  
Počet hasicích jednotek ..... **4**

V PÚ N2.03 Místnost požární ochrany je navržen **1 PHP práškové 13A** (celkem *4 HJ*, požadováno *2 HJ*, dle *Vyhlášky č. 23/2008 Sb.*).

- **Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP**  
Počet PHP ..... **1 (přesně 0,24)**  
Počet hasicích jednotek ..... **2**

Tab.7 Tabulka PHP v požárních úsecích

Požární úsek	Počet	Druh	Hasící schopnost
N1.01 Prodejní plocha a zázemí	7x	práškový	21A/113B
N1.02 Skladové prostory	2x	práškový	21A/113B
N1.03 Rozvodna	1x	práškový	21A/113B
N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC	2x	práškový	21A/113B

N1.05 Zázemí	3x	práškový	21A/113B
N1.06 Zásobovací chodba	3x	práškový	21A/113B
N2.01 Strojovna VZT	2x	práškový	21A/113B
N2.02 Serverovna	1x	práškový	13A
N2.03 Místnost požární ochrany	1x	práškový	13A

## 7.4 EPS

Projektant EPS musí doložit písemné potvrzení dle §10 odst. 2 (osoba, která vypracovala projekt, odpovídá za kvalitu provedené činnosti a písemně potvrzuje, že při tom splnila podmínky stanovené právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce konkrétního typu požárně bezpečnostního zařízení)

Je navrženo kompletní jištění celého objektu kromě prostor bez požárního rizika (WC apod.)

Typy navržených hlásičů budou uvedeny v projektu EPS

Vždy musí být dodrženy konstrukční zásady pro projektování konkrétního zařízení (průvodní dokumentace výrobce)

- Tlačítkové hlásiče jsou navrženy alespoň (viz výkres):
  - U všech východů na volné prostranství
  - U průchodu mezi prodejnou a zázemím
  - U dveří do skladovacích prostor
  - Ve 2.NP u schodiště
- Ústředna EPS
  - Ústředna je vybavena vlastním záložním zdrojem elektrické energie, který musí splňovat požadavky dle ČSN
  - Ústředna je navržena v samostatném požárním úseku – Místnost požární ochrany (N2.03)
  - Pro obsluhu a zásah HZS je navrženo ovládací tablo EPS

Čas  $t_1$  a čas  $t_2$  jsou požadovány a navrženy takto:

- Den  $t_1= 60$  s  $t_2= 180$  s
- Noc  $t_1= 0$  s  $t_2= 0$  s
  - Režim Den a Noc

V objektu není trvalá obsluha – je navržena ZDP na PCO HZS

S ohledem na návrh ZDP bude v souladu s ČSN 730875 čl. 4.6.4 nutné zřízení generálního klíče (pro všechny jakkoli uzamykatelné dveře) určeného jednotkám požární ochrany ke vstupu do všech prostor v objektu. Klíč bude uložen v KTPO (klíčovém trezoru požární ochrany) umístěném na fasádě objektu, viz výkresová část

### 7.4.1 Kabely

Kabeláž pro napájení systému EPS a ovládaná zařízení systémem EPS musí být navrženy v trase s funkční integritou dle ČSN 73 0848 Kabelové rozvody.

- Požadavek na dobu funkční integrity je min. P30-R

Výjimku tvoří zařízení, u kterých je funkčnost zařízení zaručena při ztrátě napětí tzn. Pod napětím jsou otevřená a při přerušení napětí se uvedou do činnosti (např. elektromagnety držící požární uzávěry, požární klapky).

Samotná kruhová hlásicí linka bez ovládaných zařízení – pro tuto linku není nutno striktně navrhovat funkční integritu.

Kabeláž musí splňovat požadavky na třídu reakce na oheň B2<sub>ca</sub> (v objektu se nenachází CHÚC).

## 7.5 Samočinné odvětrávací zařízení – SOZ

Projektant SOZ musí doložit písemné potvrzení dle §10 odst. 2 (osoba, která vypracovala projekt, odpovídá za kvalitu provedené činnosti a písemně potvrzuje, že při tom splnila podmínky stanovené právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce konkrétního typu požárně bezpečnostního zařízení)

Je nutné navrhnou samočinné odvětrávací zařízení a to z požárního úseku N1.01 – Prodejní plocha

Je navržen přirozený systém SOZ a to RWA světlíky ve střeše a přívodními otvory na fasádě objektu

Prodejní plocha tvoří jeden kouřový úsek.

Přívod vzduchu je navržen:

- Dveřmi a to vodorovně posuvnými na fasádě – vstupní dveře – plocha 5 m<sup>2</sup>
- Únikovými dveřmi
- Otevírání dveří je totožné jak v režimu DEN tak v režimu NOC

Funkčnost zařízení je navržena na 15 minut

Je navržen pneumatický systém CO<sub>2</sub> pro otevření RWA

- Je požadován **dvoubombičkový systém** a to pro otevření a zavření RWA.
- Aktivace SOZ je navržena způsoby:
  - Od systému EPS – všeobecný poplach
  - Automatické spuštění tepelné pojistky na RWA světlíku
- V rozsahu prodejní plochy je navrženo 6 ks střešních světlíků o rozměru 1900 x 1500 mm

## 7.6 Samočinné hasicí zařízení – SHZ

Není nutné navrhovat. Shromažďovací prostor je do 5 SP/VP1.

## 7.7 Akustický signál vyhlášení poplachu – Siréna

Všeobecný poplach bude vyhlášen sirénami. Tyto musí být slyšitelné ve všech prostorech objektu. Zvuk sirény je navrženo provést odlišně od ostatních signalizací objektu.

Tab.8 Tabulka zabezpečení stavby PBZ

Zařízení	Výskyt ANO - NE	Konkretizace
<b>Zařízení pro požární signalizaci:</b>		
elektrická požární signalizace	ANO	
zařízení dálkového přenosu	ANO	
zařízení pro detekci hořlavých plynů a par	NE	
<b>Zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu:</b>		
stabilní nebo polostabilní hasicí zařízení	NE	
automatické protivýbuchové zařízení	NE	
<b>Zařízení pro usměrňování pohybu kouře při požáru:</b>		
zařízení pro odvod kouře a tepla	ANO	
zařízení přetlakové ventilace	NE	
kouřotěsné dveře	NE	
<b>Zařízení pro únik osob při požáru:</b>		
požární nebo evakuační výtah	NE	
nouzové osvětlení	ANO	
nouzové sdělovací zařízení	ANO	Siréna EPS
funkční vybavení dveří	ANO	
<b>Zařízení pro zásobování požární vodou:</b>		
vnější požární hydranty	ANO	Stávající zdroj požární vody
vnitřní požární hydranty	ANO	
nezavodněné požární potrubí	ANO	
<b>Zařízení pro omezení šíření požáru:</b>		
požární klapka	ANO	Součástí dokumentace TZB
požární dveře a požární uzávěry otvorů včetně jejich funkčního vybavení	ANO	
systemy a prvky zajišťující zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot	ANO	
vodní clony	NE	Součástí dokumentace TZB

## 7.8 Výstražná a bezpečnostní značení

Bezpečnostní tabulky budou osazeny podle ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky, ČSN 01 8013 Požární tabulky a podle ostatních závazných a platných předpis. Musí vyznačovat mimo jiné elektrická zařízení a směry úniku. Samozřejmostí je dodržení závazných a platných předpisů.

Hlavní vypínač elektrické energie, tj. CENTRAL STOP i TOTAL STOP

Hlavní uzávěr vody včetně označení přístupu.

Na rozvaděčích bude kromě blesku (označení elektrozařízení) i tabulka: Nehas vodou ani pěnovými přístroji. U jednotlivých vypínačů musí být uvedena vždy konkretizace.

Požární dveře musí být označeny dle vyhl. 209/99Sb.

Požárně bezpečnostní zařízení je nutné označit dle vyhl. 246/01Sb.“

Dveře Strojovny VZT:

- Strojovna VZT
- Zákaz vstupu nepovolaným osobám
- Nehas vodou ani pěnovými přístroji

Dveře rozvodny NN, RPO (Serverovna, Místnost požární ochrany, Technické místnost)

- Technické místnost – Rozvodna
- Nehas vodou ani pěnovými přístroji

Panikové kování je nutné označit nápisem „Tlačit“

## 7.9 Koordinace PBZ

Při vyhlášení požáru, kterýmkoliv hlásičem v objektu zajistí systém EPS vypnutí všech systémů VZT bez požadované funkce při požáru v silových rozvaděčích a to přímým impulsem z EPS. Odpojení je navrženo na hardwarové úrovni. Dále je zajištěno otevření přívodů vzduchu a aktivace všech prvků odvětrání SOZ. V případě požáru dojde k uzavření všech požárních klapek a požárních stěnových uzávěrů VZT zařízení.

## 8 Odstupové vzdálenosti

### 8.1 Zdůvodnění výpočtu

PNP vymezuje prostor, ve kterém hrozí nebezpečí šíření požáru na vnější konstrukce objektu či na jiné objekty. Tento prostor nesmí bez dalších opatření zasahovat:

- na sousední objekt
- na vedlejší pozemek
- do vnějších únikových cest

PNP se vymezuje z hlediska sálání tepla z POP a z hlediska možnosti odpadávání hořících částí konstrukcí.

Odstupové vzdálenosti jsou stanoveny od požárně otevřených ploch – oken a dveří bez požární odolnosti.

Od střešního pláště není stanovena odstupová vzdálenost – střešní plášť je nehořlavý.

Světlíky jsou navrženy pouze nad částí prodejní plochy a střecha bude provedena v kvalitě Broof(t3) – nehrozí šíření požáru od světlíků do ostatních částí prostoru.

## 8.2 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

Tab.9 Tabulka odstupových vzdáleností

PÚ	Samostatná okna - 100% POP							
	Roměry POP [m]			$S_{PO}$	$p_o$	$p_v$	$d$	$d'$
	okno/dveře [m]	$b_{POP}$ [m]	$h_{POP}$ [m]	[m <sup>2</sup> ]	[%]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
N1.01 Prodejní plocha a zázemí	28,28 x 6,0	28,28	6	169,68	100	24,24	10,8	5,5
N1.01 Prodejní plocha a zázemí	5,79 x 6	5,79	6	34,74	100	24,24	5,9	4,6
N1.01 Prodejní plocha a zázemí	3,87 x 6	3,97	6	23,82	100	24,24	4,75	3,95
N1.01 Prodejní plocha a zázemí	1,1 x 2,1	1,1	2,1	2,31	100	24,24	1,5	1,25
N1.03 Rozvodna	1 x 2,1	1	2,1	2,1	100	38,5	1,65	1,5
N1.05 Zázemí	1,1 x 2,1	1,1	2,1	2,31	100	53,4	1,95	1,8
N1.06 Zásobovací chodba	1,1 x 2,2	1,1	2,1	2,31	100	11,8	1,1	0,75
N1.06 Zásobovací chodba	1 x 2,1	1	2,1	2,1	100	11,8	1	0,7
N1.06 Zásobovací chodba	2,6 x 2,6	2,6	2,6	6,76	100	11,8	1,95	1,15

### 8.2.1 Posouzení požární otevřenosti obvodových stěn

Objekt (jeho fasáda) není obložen ani zateplen hořlavými látkami

## 8.3 Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru

PNP jednotlivých PÚ nezasahuje na sousedící pozemky, ani na sousední objekty.

## 9 Zařízení pro protipožární zásah

### 9.1 Přístupové komunikace, nástupní plochy

K objektu je možný přístup z veřejné komunikace, která splňuje požadavky článku normy ČSN 73 0802 12.2. Tzn. splňuje následující podmínky:

- Komunikace musí být dostatečně zpevněná na únosnost alespoň 100kN na nápravu
- Musí umožňovat přístup alespoň 20 m ke všem vchodům objektu
- Vnější nástupní plochy nejsou požadovány, jelikož  $h < 12$  m

### 9.2 Zásahové cesty

#### 9.2.1 Vnitřní zásahové cesty

Na vnitřní zásahové cesty není požadavek –  $h < 22,5$  m a v obvodovém plášti jsou otvory vhodné k vedení protipožárního zásahu.

#### 9.2.2 Vnější zásahové cesty

Je požadavek na přístup na střechu.

Je navrženo osazení **2 požárních žebříků**.

Jsou navrženy 2 žebříky s nezavodněným požárním potrubím B75/C52 a s ochranným košem – viz výkresová příloha

## 9.3 Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie

Tab.10 Tabulka požadavků na dodávku elektrické energie

Volně vedené kabely a vodiče zajišťující funkci a ovládání požárně bezpečnostních zařízení	Druh vodiče nebo kabelu				doba funkce (min)
	I	II	III	IV	
Nouzové osvětlení - centrální bateriový systém (UPS)		X		X	60
Elektrická požární signalizace + signál vyhlášení poplachu (sirény)		X		X	30
Zařízení pro odvoz kouře a tepla - přívod vzduchu - vlastní lokální baterie ve dveřích		X		X	15
Vodorovně posuvné dveře - 3x u vstupu - vlastní baterie ve dveřích		X		X	15
Rychloběžná roleta s požadavkem na otevření/zavření - vlastní baterie v zařízení		X		X	15
Zařízení dálkového přenosu - vlastní baterie v zařízení		X		X	30
Závory na vjezdu na parkoviště		X		X	15

Vysvětlivky:

- I – kabel D2<sub>ca</sub>
- II – kabel B2<sub>ca</sub>
- III – kabel B2<sub>ca,s1,d1</sub> v případě instalace v chráněné únikové cestě
- IV – kabel funkční při požáru (se stanovenou požární odolností)

### 9.3.1 Rozvaděče ve shromažďovacím prostoru

Jedná se o shromažďovací prostor velikosti do 2SP, není tedy nutné navrhovat rozvaděče s požární odolností.

### 9.3.2 Vypínání elektroinstalace

Tlačítka CS a TS jsou umístěna za dveřmi u vstupu do objektu odkud je uvažováno vedení protipožárního zásahu.

Vypínání elektrické energie je navrženo ve dvou úrovních dle ČSN 730848 takto:



- **CENTRAL STOP** – vypne veškerou elektroinstalaci kromě zařízení s požadovanou funkcí při požáru (tato zařízení jsou stále i po vypnutí CENTRAL STOPu napájena ze dvou na sobě nezávislých zdrojů, tj. jsou napájena i nadále z prvního zdroje
  - CENTRAL STOP odpojí i zálohy běžných nepožárních zařízení
  - CENTRAL STOP je navrženo označit – HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTROINSTALACE – VYPNI PŘI POŽÁRU
- **TOTAL STOP** – odpojí v každém stavu elektroinstalace (při vypnutém CS i bez vypnutého CS) kompletní elektroinstalaci včetně odpojení od centrálních druhých zdrojů
  - Tlačítko TOTAL STOP je navrženo zabezpečit proti nechtěnému použití.
  - TOTAL STOP je navrženo označit – HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTROINSTALACE VČETNĚ POŽÁRNÍCH ZAŘÍZENÍ – PŘI POŽÁRU NEVYPÍNEJ

### 9.3.3 Ostatní požadavky na elektroinstalaci

Zařízení pro odvod kouře a tepla – odvod tepla a kouře – je pneumatický – bez požadavku na silnoproud.

## 10 Závěr

V textu tohoto PBŘ by posouzen stavební objekt komerční haly v podrobnosti dokumentace pro stavební povolení.

Stavbu je možné z hlediska požární bezpečnosti staveb realizovat při splnění podmínek vyplývajících z tohoto PBŘ.

## 11 Přílohy:

Příloha A1 – Výstup z programu WinFire

Příloha A2 – Výpočet požárně nebezpečného prostoru

Příloha A3 – Výpočet požárního zatížení v programu Mathcad

Výkres A4 – Půdorys 1NP

Výkres A5 – Půdorys 2NP

Výkres A6 - Situace

V Praze dne 17.5.2018

Tomáš Bůžek



**ČVUT**

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

# **Bakalářská práce**

Fakulta stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí

**Požární řešení komerční haly**

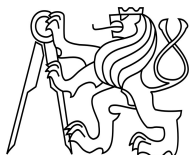
Fire safety of an commercial hall

**Příloha B – Stavebně-konstrukční řešení**

Autor: Tomáš Bůžek

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.

Praha 2018



## Příloha B

### Stavebně – konstrukční řešení

Dokumentace pro územní rozhodnutí

**Název stavby:** Komerční hala Blatouch

**Místo stavby:** Benešov, Uhlíkova 272/4

**Předmět:** 133BAPQ – Bakalářská práce

**Vedoucí:** Ing. Radek Štefan, Ph.D.

**Vypracoval:** Tomáš Bůžek

**Datum:** Květen 2018

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

# Obsah

<b>1</b>	<b>Základní popis konstrukčního systému.....</b>	<b>3</b>
1.1	Architektonické, urbanistické a dispoziční řešení stavby.....	3
1.2	Technické řešení stavby.....	3
1.3	Materiálové řešení stavby.....	4
1.4	Svislé nosné konstrukce.....	4
1.4.1	Sloupy.....	4
1.4.2	Stěny.....	4
1.5	Vodorovné nosné konstrukce.....	4
1.5.1	Stropní konstrukce.....	4
1.5.2	Vazník.....	4
1.6	Ztužení objektu.....	4
<b>2</b>	<b>Zatížení.....</b>	<b>5</b>
2.1	Stálé zatížení.....	5
2.2	Proměnné zatížení.....	5
2.2.1	Užitné zatížení.....	5
2.2.2	Zatížení sněhem.....	5
2.2.3	Zatížení větrem.....	6
<b>3</b>	<b>Předběžný návrh posouzení rozměrů nosných prvků.....</b>	<b>6</b>
3.1	Hlavní nosná výztuž.....	6
3.2	Třmínky.....	6
3.3	Vazník V.....	6
3.3.1	Zatížení.....	7
3.3.2	Výpočet ohybové výztuže.....	9
3.3.3	Smyková výztuž.....	10
3.3.4	Ověření průhybu.....	12
3.4	Sloup.....	12
3.4.1	Ověření štíhlosti.....	12
3.4.2	Hlavní nosná výztuž.....	13
3.4.3	Třmínky na sloupu.....	20
3.5	Stropní deska.....	20
3.5.1	Zatížení.....	20
3.5.2	Empirický návrh tloušťky desky.....	21
3.5.3	Schéma uložení desky.....	22
3.5.4	Návrh ohybové výztuže.....	22
<b>4</b>	<b>Posouzení požadované požární odolnosti nosných ŽB prvků.....</b>	<b>24</b>
4.1	Popis posuzovaných konstrukcí.....	24
4.2	Teplotní analýza požárního úseku.....	24
4.3	Tabulkové posouzení.....	24
4.4	Sloup.....	25
4.5	Vazník – izoterma 500°C.....	33
4.6	Deska - izoterma 500°C.....	35

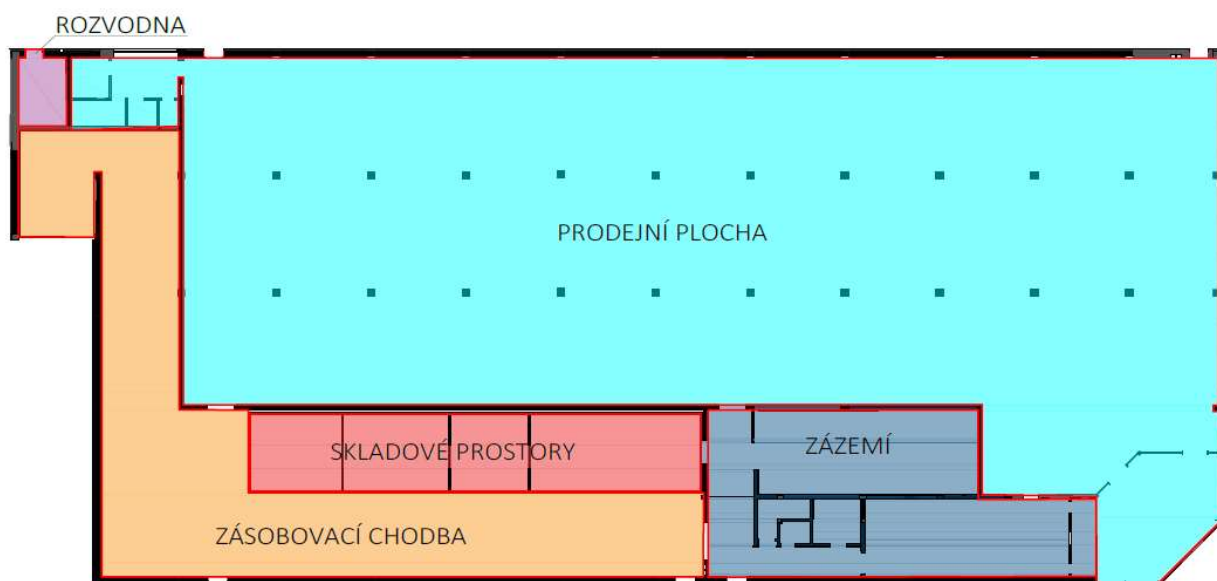
# 1 Základní popis konstrukčního systému

## 1.1 Architektonické, urbanistické a dispoziční řešení stavby

- Objekt se nachází v obci Benešov. Objekt je řešen železobetonovým kombinovaným konstrukčním systémem. Se střešou ze sendvičovým panelů s trapézovým plechem.
- V blízkosti objektu se nachází stávající inženýrské sítě a rovněž místní komunikace.
- Objekt je nepodsklepený dvoupodlažní. Druhé nadzemní podlaží je pouze nad částí zázemí prodejny.
- Objekt bude sloužit k prodeji potravin a smíšeného zboží.

Jedná se o projekt komerční haly, která bude sloužit jako prodejny potravin. Budova je rozdělena do dvou hlavních částí – prodejní plochy a zázemí se sklady. Půdorysný tvar objektu je obdélníkový s celkovou zastavěnou plochou 2207 m<sup>2</sup>.

Nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází ve výšce 6,5 m nad úrovní okolního terénu. Střeška bude pro celou budovu plochá nepochozí. V části zázemí má budova 2 nadzemní podlaží s konstrukční výškou 3,4 m. V 1.NP v části prodejní plochy se nachází vstupní hala a hygienické zařízení. Ve 2.NP se nachází strojovna VZT a zázemí pro zaměstnance. Skladová část budovy je řešena jako jednopodlažní hala s konstrukční výškou přes dvě podlaží.



Obr.1. Orientační půdorys 1.NP

## 1.2 Technické řešení stavby

Objekt je navržen v nehořlavém konstrukčním systému.

Stěny, sloupy a vazníky jsou provedeny jako ŽB.

Čelní prosklená fasáda je navržena jako prosklený obvodový plášť z hliníkových profilů, tepelně izolačního zasklení a venkovních slunečních žaluzií.

Stropní konstrukce dvoupodlažní části bude z ŽB.

Střešní konstrukci nad prodejnou budou tvořit ŽB průvlaky a nosníky v kombinaci s trapézovým plechem.

Schodiště je železobetonové s obkladem z keramické dlažby.

Střešní plášť nad nosnou konstrukcí bude tvořen TI z minerální vlny a hydroizolací z PVC.

### **1.3 Materiálové řešení stavby**

- Základové konstrukce: beton C25/30
- Železobetonové stropy: beton C30/37
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B

### **1.4 Svislé nosné konstrukce**

#### **1.4.1 Sloupy**

Železobetonové sloupy uloženy do prefabrikovaných kalichů, které jsou vetknuty do monolitických patek.

- Sloupy 300/300 mm

#### **1.4.2 Stěny**

Železobetonové stěny tloušťky 200 mm

Zděné stěny Porotherm tloušťky 300 mm

### **1.5 Vodorovné nosné konstrukce**

#### **1.5.1 Stropní konstrukce**

Stropní konstrukce nad zázemím prodejny jsou tvořeny železobetonovými deskami tloušťky 250 mm

#### **1.5.2 Vazník**

Železobetonový vazník o rozměrech 300/600 mm

### **1.6 Ztužení objektu**

Ztužení objektu zajišťují železobetonové stěny a tuhá střešní rovina objektu.

## 2 Zatížení

### 2.1 Stálé zatížení

Vlastní tíha železobetonových prvků je uvažována  $25 \text{ kN/m}^3$ . Plošné zatížení od jednotlivých skladeb a od střešního pláště je rozepsáno ve statickém výpočtu.

Charakteristické hodnoty zatížení od jednotlivých skladeb:

- podlaha, oblast zázemí
  - $g_k = 0,867 \text{ kN/m}^2$
- podlaha, strojovna VZT
  - $g_k = 0,536 \text{ kN/m}^2$
- střešní plášť
  - $g_k = 1,212 \text{ kN/m}^2$

### 2.2 Proměnné zatížení

#### 2.2.1 Užité zatížení

- Strop – zázemí pracovníků, kancelářská oblast
  - Kategorie C:  $g_k = 4 \text{ kN/m}^2$
- Strop – oblast strojovny VZT
  - Dle výrobce VZT Daikin:  $g_k = 5 \text{ kN/m}^2$
- Střecha
  - Kategorie H:  $g_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2.2 Zatížení sněhem

- Sněhová oblast: II (Benešov) → charakteristické zatížení sněhem
    - $s_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$
  - Nadmořská výška: 333 m.n.m →
    - Součinitel pro kombinační hodnotu:  $\psi_0 = 0,5$
    - Součinitel pro častou hodnotu:  $\psi_1 = 0,2$
    - Součinitel pro kvazistálou hodnotu:  $\psi_2 = 0$
  - Tvar střechy a sklon střechy: sklon  $5^\circ$  →  $\mu_1 = 0,8$
  - Součinitel expozice:  $c_e = 1$
  - Součinitel tepla:  $c_t = 1$
- **Průměrné zatížení sněhem:**

$$s_{\text{mm}} := \mu \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k = 0.64 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

### 2.2.3 Zatížení větrem

- Větrná oblast: II (Benešov) → základní rychlost větru  $v_b = 25 \text{ m/s}$ 
  - Základní tlak větru:  $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$

## 3 Předběžný návrh posouzení rozměrů nosných prvků

### 3.1 Hlavní nosná výztuž

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}}$$

$$\Delta c_{\text{dev}} := 10 \text{ mm} \quad \Delta c_{\text{dur.}\gamma} := 0 \text{ mm} \quad \Delta c_{\text{dur.add}} := 0 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min.b}} := 10 \text{ mm} \quad \Delta c_{\text{dur.st}} := 0 \text{ mm} \quad c_{\text{min.dur}} := 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min}} := \begin{cases} \max & = 10 \text{ mm} \\ c_{\text{min.b}} \\ c_{\text{min.dur}} + \Delta c_{\text{dur.st}} - \Delta c_{\text{dur.add}} \\ 10 \end{cases}$$

$$c_{\text{nom}} := c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 20 \text{ mm}$$

### 3.2 Třmínky

Průměr prutů se předpokládá maximálně 10 mm →  $c_{\text{min.b}} = 10 \text{ mm}$

Stupeň vlivu prostředí XC1, základní konstrukční třída S4 → S3 (beton C30/37)

$$c_{\text{min.dur}} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min}} = \max(10, 10 + 0 - 0 - 0, 10) \rightarrow c_{\text{min}} = 10 \text{ mm}$$

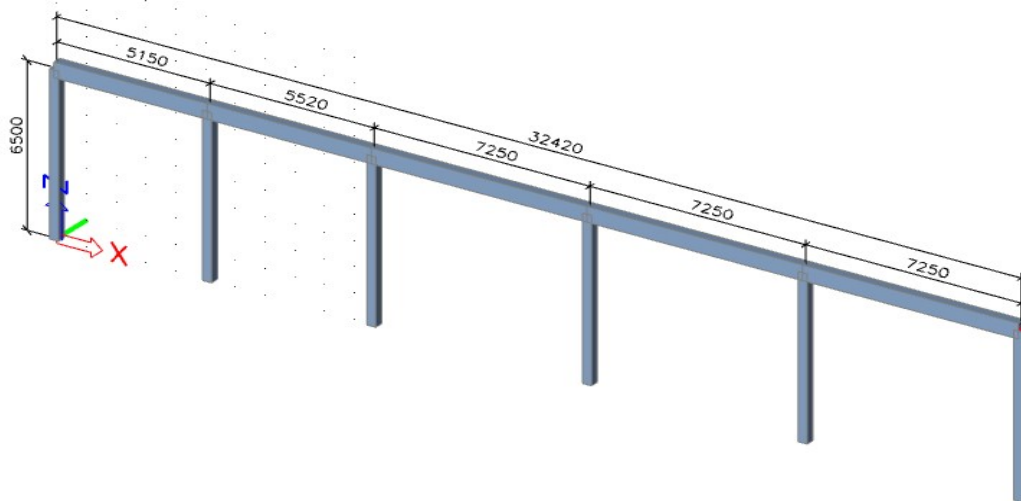
$$\Delta c_{\text{dev}} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} := 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

### 3.3 Vazník V

Rozsahem této bakalářské práce nebylo řešení transportních úchytů.





Obr. 2 Schéma vazníku

Následující rozměry jsou navrženy v polovině rozpětí vazníku.

$$l_V = 7250 \text{ mm}$$

$$h_{V.min} := \frac{1}{15} l_V = 483.333 \text{ mm}$$

$$h_{V.max} := \frac{1}{10} l_V = 725 \text{ mm}$$

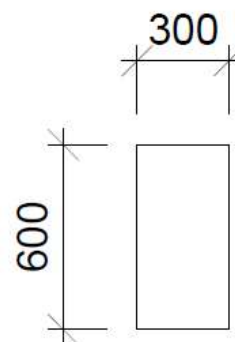
$$h_V := 600 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{Navrhují } h_V = 600 \text{ mm}$$

$$b_{V.min} := \frac{1}{3} h_V = 200 \text{ mm}$$

$$b_{V.max} := \frac{2}{3} h_V = 400 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{Navrhují } b_V := 300 \text{ mm}$$



### 3.3.1 Zatížení

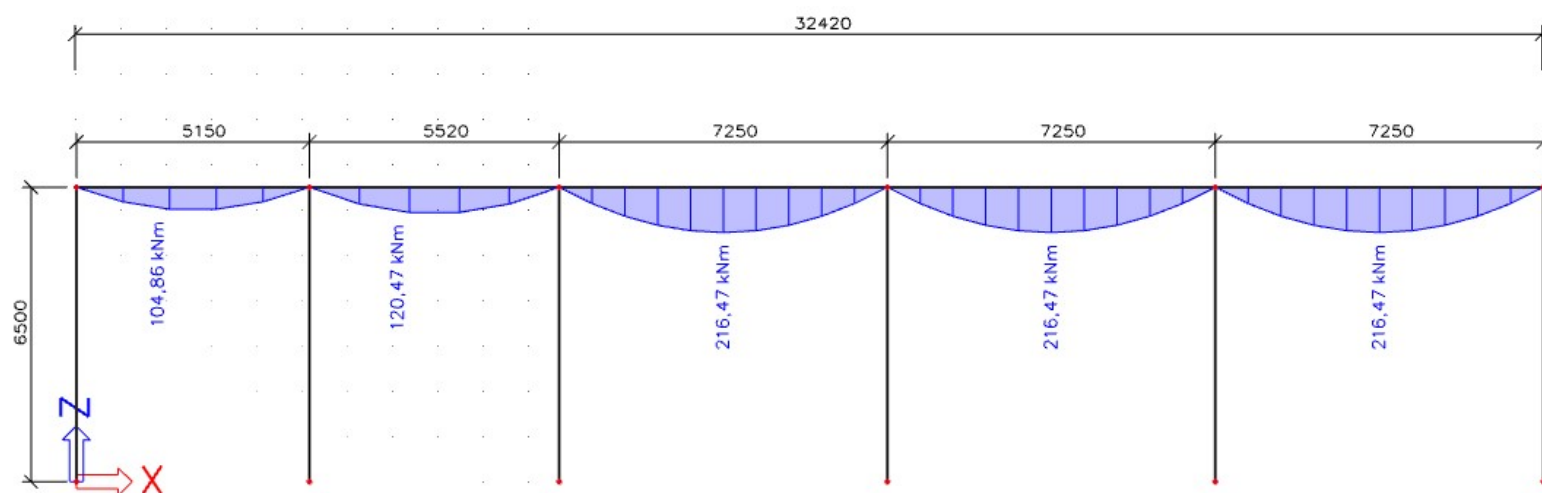
- Zatížení ze střechy na vazník V

Tab. 1 Zatížení ze střechy na vazník

Vrstva	tloušťka [m]	objemová hmotnost [kN/m³]	zatížení charakteristické [kN/m²]	$\gamma$ [-]	zatížení návrhové [kN/m²]	zatížení návrhové [kN/m]
<b>Stálé zatížení:</b>						Zatěžovací šířka ZŠ = 5,85 m
povlaková krytina mPVC tl. 2mm	0,002	13	0,026	1,35	0,035	
TI z tuhých desek z minerální vlny	0,32	2	0,64	1,35	0,864	
parotěsná fólie	0,00017	13	0,002	1,35	0,003	

trapezový plech TR150/280, tl. 1mm		0,11	1,35	0,149	
technologie atd.		0,2	1,35	0,270	
<b>Stálé celkem:</b>		<b>0,978</b>	<b>1,35</b>	<b>1,321</b>	<b>7,725</b>
<b>Nahodilé zatížení:</b>					
užitné kategorie H		0,75	1,5	1,125	
sníh kategorie II		0,8	1,5	1,2	
<b>Nahodilé celkem:</b>		<b>1,55</b>		<b>2,325</b>	
<b>Celkem:</b>		<b>2,528</b>		<b>3,646</b>	<b>21,327</b>

- Maximální hodnota návrhového ohybového momentu (viz příloha 1)
  - $M_{ed,max} = 216,47 \text{ kNm}$



Obr. 3 Průběh momentů na vazniku

### 3.3.2 Výpočet ohybové výztuže

#### Ověření návrhu průřezu

$$M_{Ed,max} := 216.47 \text{ kNm} \quad \rightarrow \text{Výpočet v programu SCIA}$$

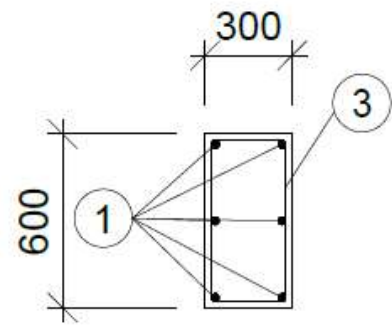
$$V_{Ed,max} := 119.43 \text{ kN}$$

$$\mu := \frac{M_{Ed,max} \cdot 10^6}{b_V \cdot d_V^2 \cdot f_{cd}} = 0.11342$$

→ Tabulka

$$\xi := 0.146 \quad \xi < 0.4 \quad \rightarrow \text{Vyhovuje doporučené hodnotě}$$

$$\zeta := 0.942$$



$$\textcircled{1} \text{ } \varnothing 16$$

$$\textcircled{3} \text{ TR } \varnothing 8$$

Ověření stupně vyztužení:

$$\rho_{s,req} := \frac{\left( \frac{M_{Ed,max} \cdot 10^6}{\zeta \cdot d_V \cdot f_{yd}} \right)}{b_V \cdot d_V} = 0.006$$

$$0.006 < 0.04 \quad \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Potřebná plocha výztuže:

$$A_{s,req} := \frac{M_{Ed,max} \cdot 10^6}{\zeta \cdot d_V \cdot f_{yd}} = 937.121 \text{ mm}^2$$

Stupeň vyztužení:

$$\rho_s := \frac{A_{s,req}}{A_c} = 0.005 \quad \rightarrow \quad 0.5\% \quad 0.5\% \leq 4\% \quad \rightarrow \text{Vyhovuje doporučené hodnotě}$$

Navrhnuji výztuž 6 x  $\varnothing 16$        $A_{s,prov} := 1206 \text{ mm}^2$

Výška tlačené oblasti betonu:

$$x := \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{b_V \cdot 0.8 \cdot f_{cd}} = 109.239 \text{ mm}$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} := (d_V - 0.4x) \cdot A_{s,prov} \cdot f_{yd} = 272820453.686 \text{ Nm} \quad \rightarrow \quad M_{Rd} := 272.82 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,max} \leq M_{Rd}$$

$$216.47 \text{ kNm} \leq 272.82 \text{ kNm} \quad \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

- Kontrola konstrukčních zásad

$$A_{s,prov} > A_{s,min}$$

$$A_{s,\min} := 0.26 \left( \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \right) \cdot b_V \cdot d_V = 255.154 \quad \text{mm}^2$$

$$1206 > 255 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$A_{s,\min} > 0.0013 b_V \cdot d_V \quad 0.0013 b_V \cdot d_V = 219.96 \quad \text{mm}^2$$

$$255 \text{ mm}^2 > 219.96 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$A_{s,\text{prov}} \leq A_{s,\text{max}} \quad A_{s,\text{max}} := 0.04 A_c = 7200 \quad \text{mm}^2$$

$$1206 \text{ mm}^2 \leq 7200 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_a := \frac{[(b_V - 2 \cdot c_{\text{nom}} - 2 \cdot \phi_{t\theta}) - \phi_V]}{2 - 1} = 228 \quad \text{mm}$$

$$s_a \leq \min(2 \cdot h_V, 250) \quad s_a \leq (600, 250)$$

$$228 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$s_c := \frac{[(b_V - 2 \cdot c_{\text{nom}} - 2 \cdot \phi_{t\theta}) - 2 \cdot \phi_V]}{2 - 1} = 212 \quad \text{mm}$$

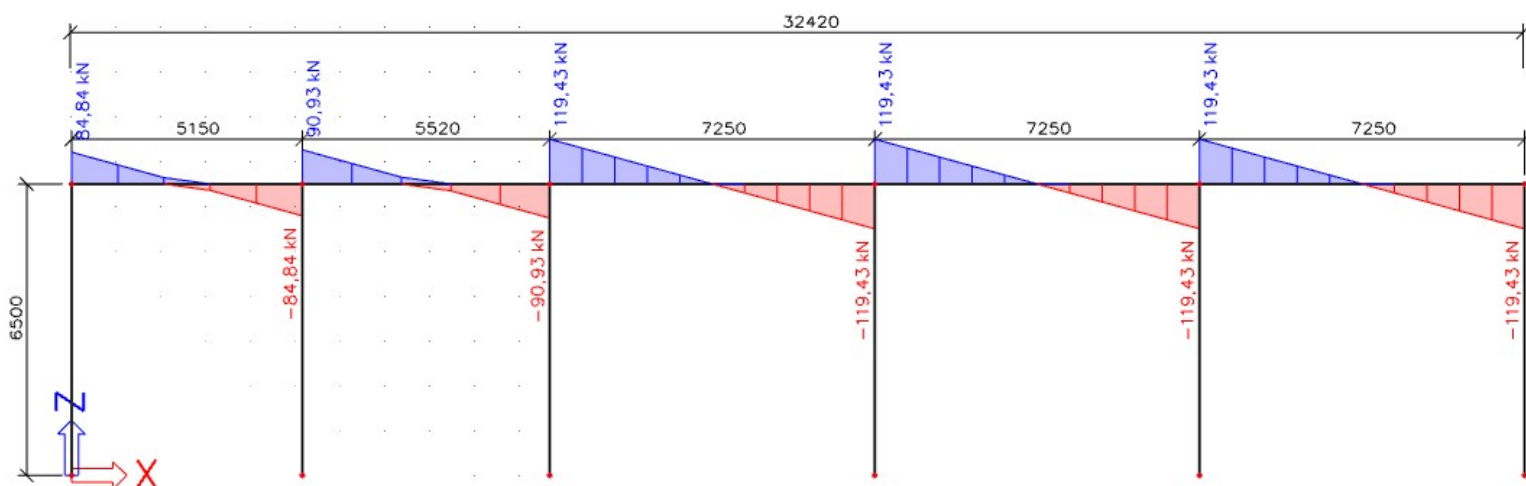
$$s_c \geq \max(20, 1.2 \cdot \phi_V, D_{\text{max}} + 5) \rightarrow s_c \geq \max(20, 19.2, 22)$$

$$212 \text{ mm} \geq 22 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

- Kontrola poměrné výšky tlačené oblasti

$$\frac{x}{d_V} = 0.194 \rightarrow 0.164 \leq 0.45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### 3.3.3 Smyková výztuž



Obr. 4 Průběh posouvajících sil na vazníku

$$V_{\text{Ed,max}} = 119.43 \text{ kN} \rightarrow \text{výpočet v programu SCIA}$$

Maximální únosnost ve smyku:

$$v := 0.6 \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0.528$$

$$V_{Rd,max} = v \cdot f_{cd} \cdot b_V \cdot \zeta \cdot d_V \cdot \frac{\cot(\theta)}{1 + \cot(\theta)^2} \quad V_{Rd,max} := v \cdot f_{cd} \cdot b_V \cdot \zeta \cdot d_V \cdot \frac{1.5}{1 + 1.5^2} = 775447.444 \text{ N} \quad \rightarrow \quad 775.4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,max} \leq V_{Rd,max}$$

$$119.43 \text{ kN} \leq 775.43 \text{ kN}$$

Navrhují dvoustřížné třmínky  $\phi$  8 mm  $A_{sw} := 100.6 \text{ mm}^2$

Konstrukční zásady smykové výztuže:

$$s_{max} = 0.75 \cdot d_V \left( 1 + \frac{1}{\tan(\alpha)} \right) \leq 400 \text{ mm} \quad s_{max} := 0.75 \cdot d_V \left( 1 + \frac{1}{\tan(\alpha)} \right) = 684.147 \text{ mm}$$

$$s \leq 400 \text{ mm} \quad \rightarrow \quad \text{Rozhoduje}$$

$$\text{Omezení stupně vyztužení:} \quad s := 350 \text{ mm}$$

$$\rho_w := \frac{A_{sw}}{b_V \cdot s} = 0.00096 \quad \rho_{w,min} := \frac{0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_y} = 0.00088$$

$$\rho_w \geq \rho_{w,min} \quad \rightarrow \quad \text{Nevyhovuje}$$

$$\text{Volím } s := 300 \text{ mm}$$

$$\text{Volím } s := 300 \text{ mm}$$

$$\rho_w := \frac{A_{sw}}{b_V \cdot s} = 0.00112 \quad \rho_{w,min} := \frac{0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_y} = 0.00088$$

$$\rho_w \geq \rho_{w,min} \quad \rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\rightarrow s \leq \frac{A_{sw} \cdot f_y}{0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot b_V} \quad \rightarrow \quad s := \frac{A_{sw} \cdot f_y}{0.08 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot b_V} = 382.645 \text{ mm}$$

Navrhují rozteč třmínků  $s = 300 \text{ mm}$

Posouzení MSÚ:

Rozhodující posouvající síla při přímém uložení je  $v$  ve vzdálenosti  $d$  od lince podpory uložení  
Návrhová posouvající síly dopočítána podobností trojúhelníků.

Hodnota návrhové posouvající síly:

$$V_{Ed,r} := 106.93 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad \text{Vypočteno ve SCIA}$$

- únosnost třmínků po 350 mm:

$$V_{Rd,s} := \frac{A_{sw} \cdot f_{ywd}}{300} \cdot 564 \cdot 1.5 = 123406.07 \text{ N} \quad \rightarrow \quad 123.41 \text{ kN}$$

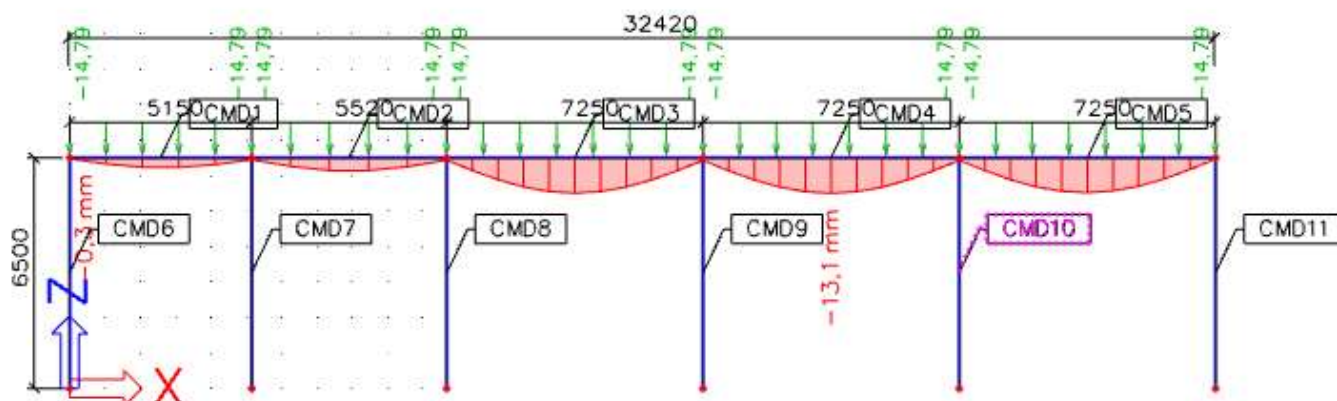
$$V_{Rd,s} \geq V_{Ed,r}$$

$$123.41 \text{ kN} \geq 106.93 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$$

Návrh dvoustřížných třmínků  $\phi 8$  s roztečí 300 mm Vyhovuje po celé délce vazníku

### 3.3.4 Ověření průhybu

Hodnota je vypočtena přímým výpočtem v programu SCIA Engineer s výsledným vyztužením.



Obr. 5 Průhyb na vazníku

- Maximální průhyb vazníku:
  - $u_z = 13,1 \text{ mm}$
- Limitní hodnota pro dlouhodobý průhyb:
  - $u_{\text{lim,lt,qp}} = l/250 = 7250/250 = 29 \text{ mm}$ 
    - $u_z = 13,1 \text{ mm} < u_{\text{lim,lt,qp}} = 29 \text{ mm} \rightarrow$  Průhyb vyhovuje

## 3.4 Sloup

### 3.4.1 Ověření štíhlosti

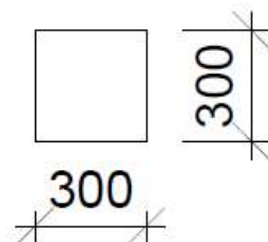
- Průběh vnitřních sil na sloupu:
  - Vypočteno v softwaru SCIA Engineer (viz příloha 1)
- Účinná délka sloupu:

$$l := 6500$$

$$l_0 := l \cdot \beta = 9750 \text{ mm} \quad \beta := 1.5$$

- Štíhlost sloupu:

$$\lambda := \frac{l_0}{b} \cdot \sqrt{12} = 112.583$$



- Stanovení mezní štíhlosti a její posouzení:

$$\lambda_{\text{lim}} := \frac{A \cdot B \cdot C \cdot 20}{\sqrt{n}} = 29.593$$

- Součinitele:  $A = 0,7$ ;  $B = 1,1$  – uvažováno konzervativně  
 $C = 0,7$

- Poměrná normálová síla:

$$N_{Ed} := 238860 \text{ N}$$

$$n := \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = 0.1327$$

$$\lambda_{lim} \leq \lambda$$

$$29.59 \leq 112.58 \rightarrow \text{Sloup je posuzován jako štíhlý}$$

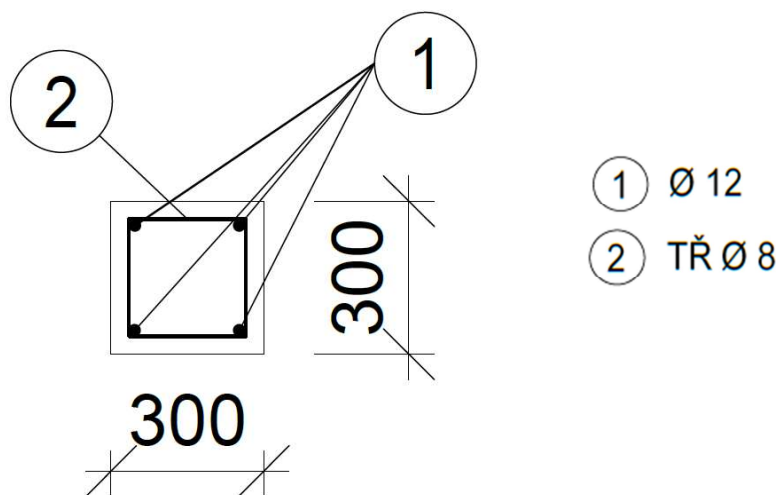
### 3.4.2 Hlavní nosná výztuž

Při návrhu výztužení sloupu se uvažují síly spočteny v programu SCIA Engineer (příloha 1)

Předpokládám, že je sloup plně zatížen od obou vazníků. Výstřednost působících sil je nulová.

Posouzení je provedeno v programu RCC. Návrh počtu a průměru prutů výztuže je stanoven odhadem:

- Navrhují: 4 x  $\phi 12$ ;  $A_s = 452,4 \text{ mm}^2$



RCC 1.2 - Preprocessor

Rozměry			
$b$	[mm]	300	?
$h$	[mm]	300	?
$l_0$	[mm]	9750	?
$a$	[mm]	40	?
$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	452,4	?

Schéma průřezu			

Zatížení			
$N_{Ed}$	[kN]	238,86	?
$e_0$	[mm]	24,4	?
$c$	[-]	9,87	?
$k$	[-]	0,787	?

Materiály			
Třída betonu	C30/37	▼	?
$\varphi_{(\infty, t_0)}$	2,2		?
$f_{yk}$	[MPa]	500	?

VÝPOČET

VYKRESLIT PRŮŘEZ

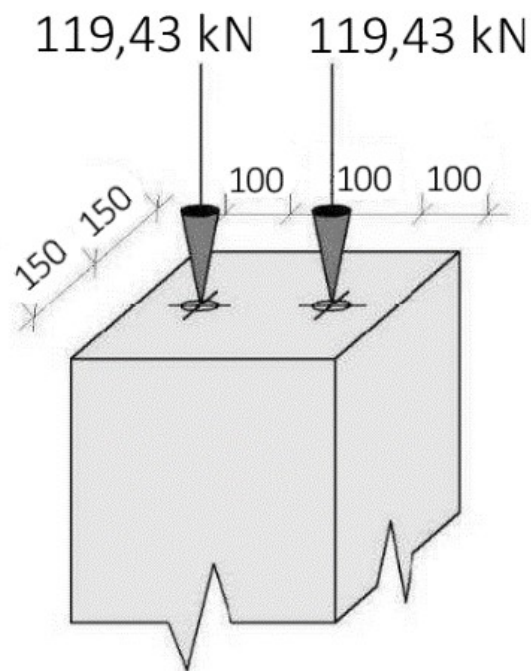
NOVÝ

UKONČIT

Obr.6. Vstupní hodnoty do programu RCC



Sloup je plně zatížen od obou vazníků. Výstřednost působících sil je nulová.



*Obr. 7 Zatížení sloupu oběma vazníky*

- Součinitel závislý na rozdělení křivosti:

$$\xi := \pi^2 = 9.87$$

- Excentricita:

$$c := \pi^2 = 9.87$$

$$e_f := 0 \text{ mm} \quad e_i := \frac{l_0}{400} = 24.4 \text{ mm}$$

$$e_0 := e_f + e_i = 24.4 \text{ mm}$$

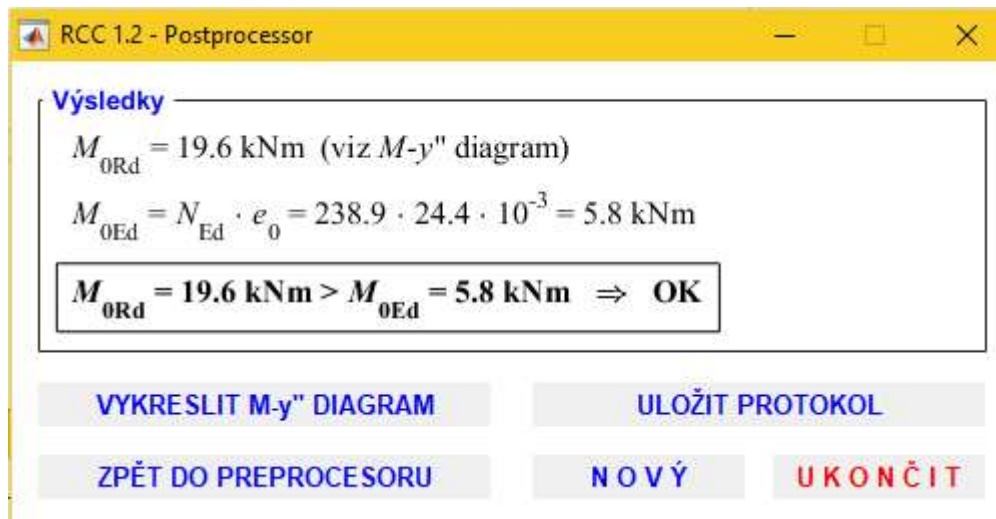
- Součinitel vyjadřující poměr mezi ohybovým momentem od kvazistálé a návrhové kombinace zatížení:

$$N_{0.Eqp} := 187.9 \text{ kN} \quad N_{0.Ed} := 238.8 \text{ kN}$$

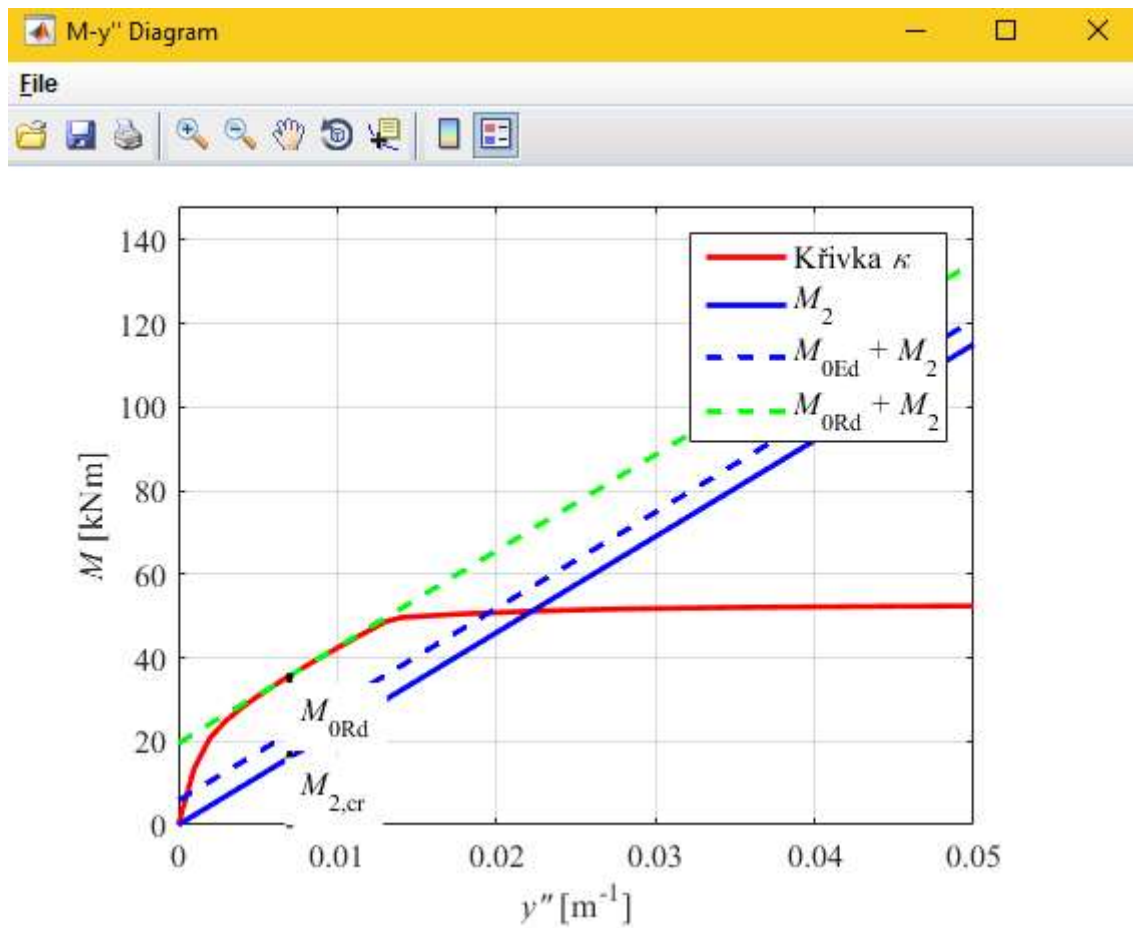
$$k := \frac{N_{0.Eqp} \cdot e_0 \cdot 10^{-3}}{N_{0.Ed} \cdot e_0 \cdot 10^{-3}} = 0.787$$

- Konečný součinitel dotvarování:  $\varphi(\infty, t_0) := 2.2$

Výsledky:



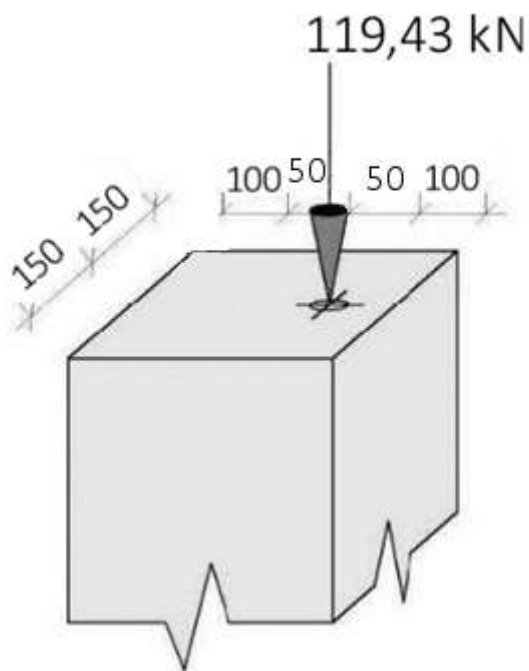
Obr. 8 Výsledek výpočtu v programu RCC



Obr. 9 Grafické znázornění výsledků výpočtu v programu RCC

**Návrh podélné výztuže sloupu 4 x  $\phi 12$ ;  $A_s = 452,4 \text{ mm}^2 \rightarrow$  Vyhovuje**

Sloup je zatížen pouze jedním vazníkem při montáži.



Obr. 10 Zatížení sloupu jedním vazníkem

- Součinitel závislý na rozdělení křivosti:

$$c := \pi^2 = 9.87$$

- Excentricita:

$$c := \pi^2 = 9.87$$

$$e_f := 50 \text{ mm} \quad e_1 := \frac{l_0}{400} = 24.4 \text{ mm}$$

- Součinitel vyjadřující poměr mezi ohybovým momentem od kvazistálé a návrhové kombinace zatížení:

$$N_{0,Eqp} := 187.96 \text{ kN} \quad N_{0,Ed} := 238.86 \text{ kN}$$

$$k := \frac{N_{0,Eqp} \cdot e_0 \cdot 10^{-3}}{N_{0,Ed} \cdot e_0 \cdot 10^{-3}} = 0.787$$

- Konečný součinitel dotvarování:  $\varphi(\infty, t_0) := 2.2$

RCC 1.2 - Preprocessor

**Rozměry**

$b$  [mm]  ?

$h$  [mm]  ?

$l_0$  [mm]  ?

$a$  [mm]  ?

$A_s$  [mm<sup>2</sup>]  ?

**Schéma průřezu**

**Zatížení**

$N_{Ed}$  [kN]  ?

$e_0$  [mm]  ?

$c$  [-]  ?

$k$  [-]  ?

**Materiály**

Třída betonu  ?

$\varphi_{(\infty, t_0)}$   ?

$f_{yk}$  [MPa]  ?

**VÝPOČET**

VYKRESLIT PRŮŘEZ
NOVÝ
UKONČIT

Obr. 11 Vstupní hodnoty do programu RCC

Výsledky:

**Výsledky**

$M_{0Rd} = 23.1 \text{ kNm}$  (viz  $M$ - $y''$  diagram)

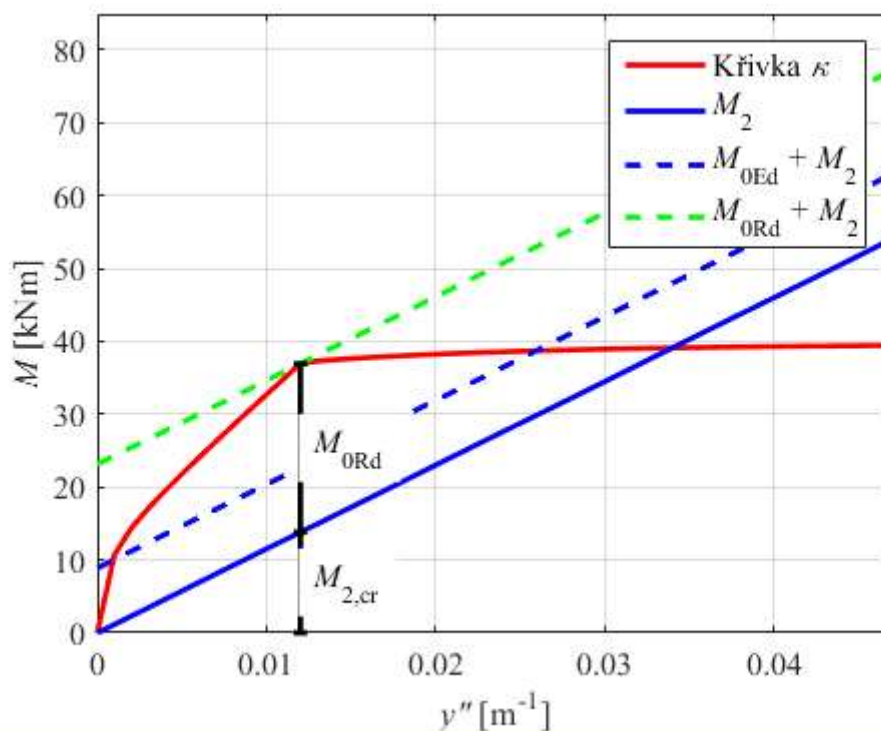
$M_{0Ed} = N_{Ed} \cdot e_0 = 119.4 \cdot 74.4 \cdot 10^{-3} = 8.9 \text{ kNm}$

$M_{0Rd} = 23.1 \text{ kNm} > M_{0Ed} = 8.9 \text{ kNm} \Rightarrow \text{OK}$

VYKRESLIT M-y'' DIAGRAM
ULOŽIT PROTOKOL

ZPĚT DO PREPROCESSORU
NOVÝ
UKONČIT

Obr. 12 Výsledek výpočtu v programu RCC



Obr. 13 Grafické znázornění výsledků výpočtu v programu RCC

Návrh podélné výztuže sloupu 4 x  $\phi 12$ ;  $A_s = 452,4 \text{ mm}^2 \rightarrow$  Vyhovuje

### 3.4.3 Třmínky na sloupu

Třmínky jsou  $\phi 12 \text{ mm}$

- Rozteč ve střední oblasti sloupu:

$$s_1 < \min(20 \cdot \phi_s; b; 300)$$

$$s_1 < \min(20 \cdot 10; 300; 300)$$

$$s_1 < \min(200; 300; 300)$$

$$s_1 < 200 \text{ mm}$$

Navrhují rozteč třmínků  $s_1 = 200 \text{ mm}$

- Rozteč třmínků v oblasti 400 mm pod uložením vazníku:

$$S_2 < 0,6 \cdot s_1 = 0,6 \cdot 200 = 120 \text{ mm}$$

Navrhují rozteč třmínků  $s_2 = 100 \text{ mm}$

## 3.5 Stropní deska

### 3.5.1 Zatížení

- Plošné zatížení na podlahu ve 2.NP

Tab. 2

Plošné zatížení na podlahu ve 2NP

Vrstva	tloušťka [m]	objemová hmotnost [kN/m <sup>3</sup> ]	zatížení charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	γ [-]	zatížení návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Stálé zatížení:</b>					
ŽB deska tl. 200mm	0,2	25	5	1,35	6,750
keramická dlažba	0,011	22	0,242	1,35	0,327
lepidlo	0,005	23	0,115	1,35	0,155
stěrka samonivelační	0,014	22	0,11	1,35	0,149
podhled, příčky atd.			0,4	1,35	0,540
<b>Stálé celkem:</b>			<b>5,867</b>	<b>1,35</b>	<b>7,920</b>
<b>Nahodilé zatížení:</b>					
užitné - strop dle kategorie C2			4	1,5	6
<b>Nahodilé celkem:</b>			<b>4</b>		<b>6</b>
<b>Celkem:</b>					
			<b>9,867</b>		<b>13,920</b>

### 3.5.2 Empirický návrh tloušťky desky

dle empirie  $L := 4800 \text{ mm}$

$$h_d := \left( \frac{1}{35} + \frac{1}{30} \right) \cdot L \quad h_{d1} := \frac{1}{35} \cdot L = 137.143$$

dle ohybové štíhlosti

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = \lambda_{d,\text{tab}} \cdot K_{c,1} \cdot K_{c,2} \cdot K_{c,3}$$

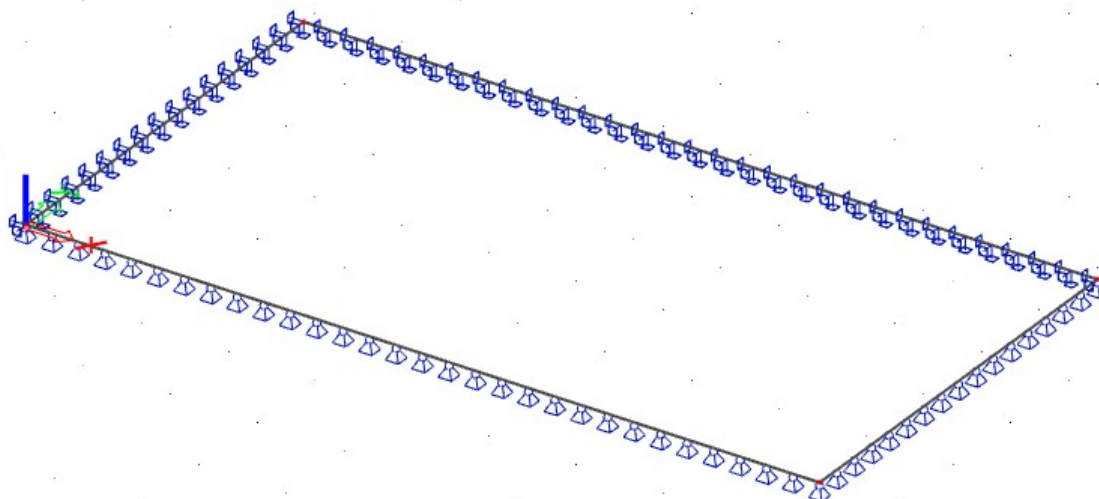
$$\lambda_{d,\text{tab}} := 26 \quad K_{c,1} := 1 \quad K_{c,2} := 1$$

$$d_s := \frac{L}{K_{c,1} \cdot K_{c,2} \cdot K_{c,3} \cdot \lambda_{d,\text{tab}}} = 153.846$$

$$h_{d,2} := d_s + \phi + \frac{\phi}{2} + c = 188.846 \quad \text{mm}$$

Tloušťka desky:  $h_d = 200 \text{ mm}$

### 3.5.3 Schéma uložení desky

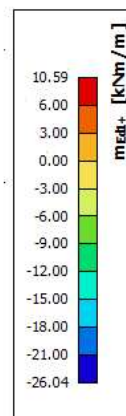
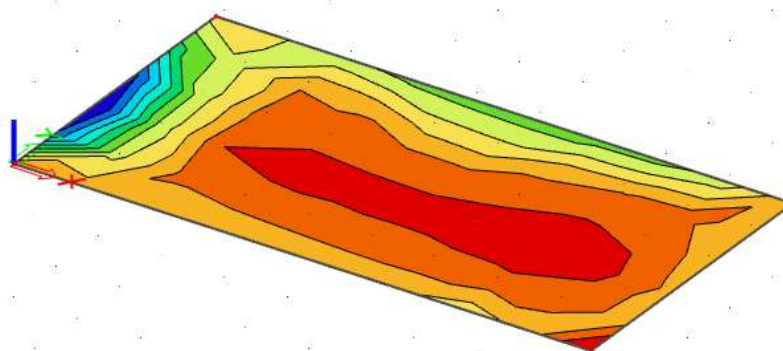


Obr. 14 Schéma uložení desky

### 3.5.4 Návrh ohybové výztuže

#### Vnitřní síly 2D

Hodnoty:  $m_{Ed1+}$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: CO1  
 Extrém: Globální  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním.  
 Systém: LSS prvku síť



Obr. 15 Vykreslení návrhového momentu na desce

#### 3.5.4.1 Návrh ohybové výztuže

$$M_{Ed} := 26.04 \text{ kNm}$$

$$\text{VOLÍM } \phi_s := 12 \text{ mm} \quad a_{s1} := \pi \cdot \left( \frac{\phi_s}{2} \right)^2 = 113.097 \text{ mm}^2$$

$$d := h_d - c - \phi_s - \frac{\phi}{2} = 163 \text{ mm}$$

$$\mu := \frac{M_{Ed} \cdot 10^6}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0.049 \quad \rightarrow \quad \xi := 0.974$$

$$a_{s,req} := \frac{M_{Ed} \cdot 10^6}{\xi \cdot d \cdot f_{yd}} = 377.244 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

NÁVRH  $\phi 12 \text{ mm}$  á  $200 \text{ mm}$  ( $a_{s,prov} = 565 \text{ mm}^2/\text{m}$ )



## KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

Minimální plocha výztuže:

$$a_{s,\text{prov}} := 377 \quad \text{mm}^2$$
$$a_{s,\text{min}} := \left| \begin{array}{l} \mathbf{max} \\ 0.26 \frac{f_{\text{ctm}}}{f_{\text{yk}}} \cdot b \cdot d \\ 0.0013 b \cdot d \end{array} \right. = 324.2 \quad \text{mm}^2$$

$$a_{s,\text{prov}} \geq a_{s,\text{min}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální plocha výztuže:

$$a_{s,\text{max}} := 0.04 b \cdot h_d = 8000 \quad \text{mm}^2$$
$$a_{s,\text{prov}} \leq a_{s,\text{max}} = 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální rozteč prutů :

$$s := \frac{b}{5} = 200$$
$$s \leq \left| \begin{array}{l} \min = 1 \\ 2 \cdot h_d \\ 250 \end{array} \right. \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Minimální světlá vzdálenost prutů :

$$s_1 := s - \phi_s = 188 \quad \text{mm}$$
$$\left| \begin{array}{l} \mathbf{max} \\ 20 \\ 1.2 \cdot 10 \\ 16 + 5 \end{array} \right. = 21 \quad \text{mm}$$
$$s_1 \geq 21 = 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## NÁVRH SPLŇUJE KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

### POSOUZENÍ NÁVRHU:

$$F_c = F_s \rightarrow 0.8 \cdot x \cdot b \cdot f_{\text{cd}} = a_{s,\text{prov}} \cdot f_{\text{yd}}$$

$$x := \frac{a_{s,\text{prov}} \cdot f_{\text{yd}}}{0.8 \cdot b \cdot f_{\text{cd}}} = 10.245 \quad \text{mm}$$

$$z := d - 0.4x = 158.902 \quad \text{mm}$$

$$M_{\text{Rd}} := a_{s,\text{prov}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot z \cdot 10^{-6} = 26.046 \quad \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$\xi := \frac{x}{d} = 0.094 \quad \xi_{\text{max}} := 0.45$$

$$M_{\text{Rd}} > M_{\text{Ed}} = 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\xi < \xi_{\text{max}} = 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 4 Posouzení požadované požární odolnosti nosných ŽB prvků

### 4.1 Popis posuzovaných konstrukcí

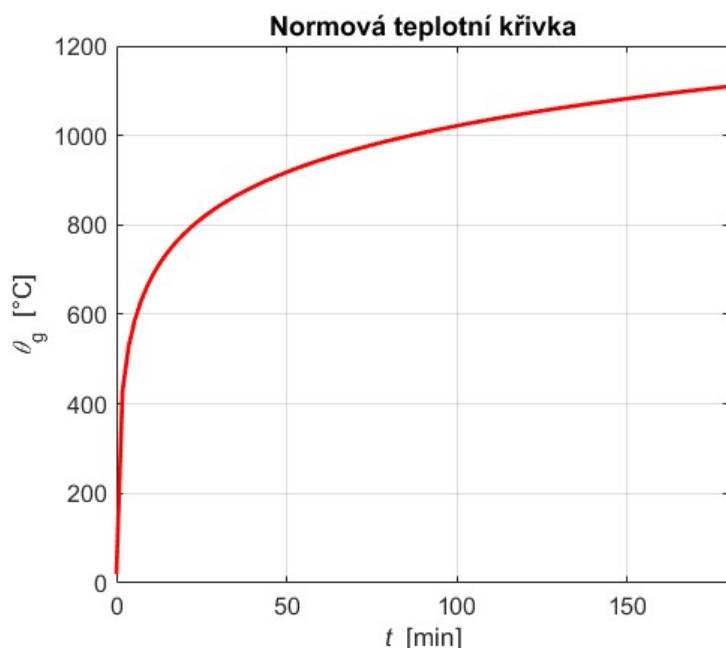
Posouzení nosných konstrukcí betonových prvků za požáru bylo provedeno pomocí normového tabulkového posouzení. Pro vybrané prvky bylo provedeno posouzení zjednodušenými výpočetními metodami – metodou izotermie 500°C a zónovou metodou. Pro stanovení přestupu tepla do ŽB konstrukcí byl využit software TempAnalysis.

Bylo uvažováno křemičité kamenivo – rychlejší spád redukčního součinitele, je na straně bezpečnosti. Vlhkost betonu byla uvažována 1,5%, teplotní vodivost je na spodní mezi.

Maximální doba požadované PO na ŽB desku je REI 15, na ŽB vazník R 30, na ŽB sloup REW 30 (je součástí požárně dělicí stěny) a R 30 (požár ze čtyř stran), na ŽB stěny EI 90. Zbylé konstrukce mají nižší požadovanou PO, čímž automaticky vyhovují posouzení.

### 4.2 Teplotní analýza požárního úseku

Průběh teploty plynů v požárním úseku je uvažován dle normové teplotní křivky (ISO 834).



Obr. 16 Teplota plynů v PÚ – teplotní křivka ISO 834

### 4.3 Tabulkové posouzení

Dle ČSN EN 1992-1-2

Posouzení bylo provedeno pro prvky s nejvyšší požadovanou PO. Stejně prvky s nižší požadovanou PO vyhoví taktéž.

Tab. 3

Tabulkové posouzení PO všech nosných prvků

Prvek	SPB	Požadovaná šířka/osová vzdálenost výztuže	Skutečná šířka/osová vzdálenost výztuže	Požadovaná PO	Skutečná PO	Výsledek
Vazník 300x600 mm prostě uložený	II	150/35	300/36	R 30	R 90	Vyhovuje
Deska 200 mm Jednosměrně prnutá	I	80/20	200/26	REI 15	REI 60	Vyhovuje
Sloup 300x300 mm využití 0,7	Sloup vzhledem k jeho štíhlosti posouzen metodou izotermy					
Stěna 200 mm využití 0,7	V	170/25	200/26	EI 90	EI 90	Vyhovuje

## 4.4 Sloup

Cílem je posoudit, zda sloup splňuje požadovanou PO R 30. Posouzení je provedeno v programu RCCfi, vstupní hodnota  $N_{Ed,fi}$  je spočtena pomocí programu Mathcad. Teplota v ose prutů vypočtena programem FiDes.

$$l := 6.5\text{m}$$

$$l_{0,fi} := 0.5 \cdot l = 3.25\text{ m}$$

$$N_{Ed} := 238.86\text{ kN} \quad e_i := 0.0744\text{ m} \quad \phi_{sloup} := 12\text{ mm} \quad b := 300\text{ mm}$$

$$x_{sloup} := c + \frac{\phi_{sloup}}{2} = 26\text{ mm} \quad y_{sloup} := x_{sloup} = 26\text{ mm}$$

### Teplota v ose prutů

$$\Theta_{x,y} := 455\text{ }^{\circ}\text{C} \quad k_{s,\theta} := 0.64$$

### Navrhová pevnost výztuže při požáru:

$$f_{syd,fi} := k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{s,fi}} = 320\text{ MPa}$$

### Návrhové zatížení a únosnost:

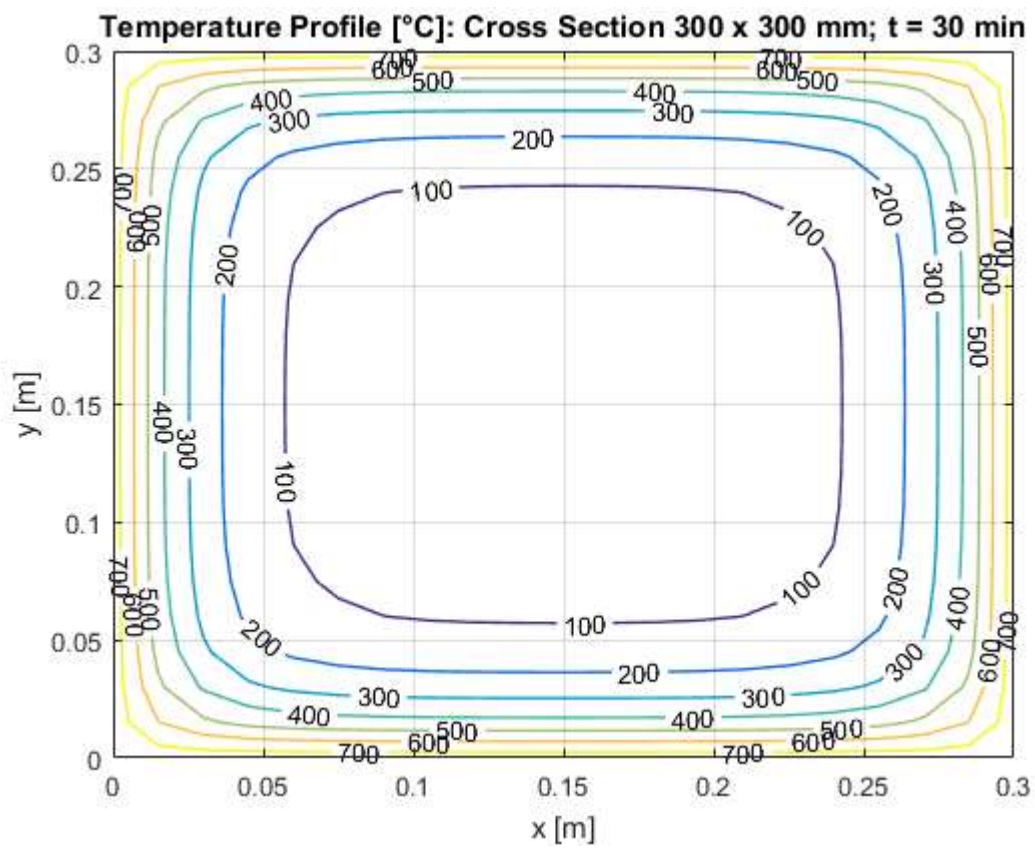
$$M_{Ed,imp} := N_{Ed} \cdot e_i = 17.771\text{ kNm}$$

$$M_{Ed,imp,fi} := \eta_{fi} \cdot M_{Ed,pole} = 15.782\text{ kNm}$$

$$N_{Ed,fi} := \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 167.202\text{ kN}$$

$$A_{s,prov} := 452\text{ mm}^2$$

$$b_{fi} := b - 25 = 275\text{ mm}$$



*Obr. 17 Teplotní profil sloupu za požáru*

Rozměry			
$b$	[mm]	<input type="text" value="300"/>	?
$h$	[mm]	<input type="text" value="300"/>	?
$l_{0,fi}$	[mm]	<input type="text" value="3250"/>	?
$\phi$	[mm]	<input type="text" value="14"/>	?
$a$	[mm]	<input type="text" value="44"/>	?
$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$	[mm]	<input type="text" value="44"/>	?

Zatížení			
$N_{Ed,fi}$	[kN]	<input type="text" value="167.2"/>	?
$e_{0,fi}$	[mm]	<input type="text" value="20"/>	?
$c$	[-]	<input type="text" value="10"/>	?

Vystavení požáru (ISO křivka)			
$t$	[min]	<input type="text" value="30"/>	?

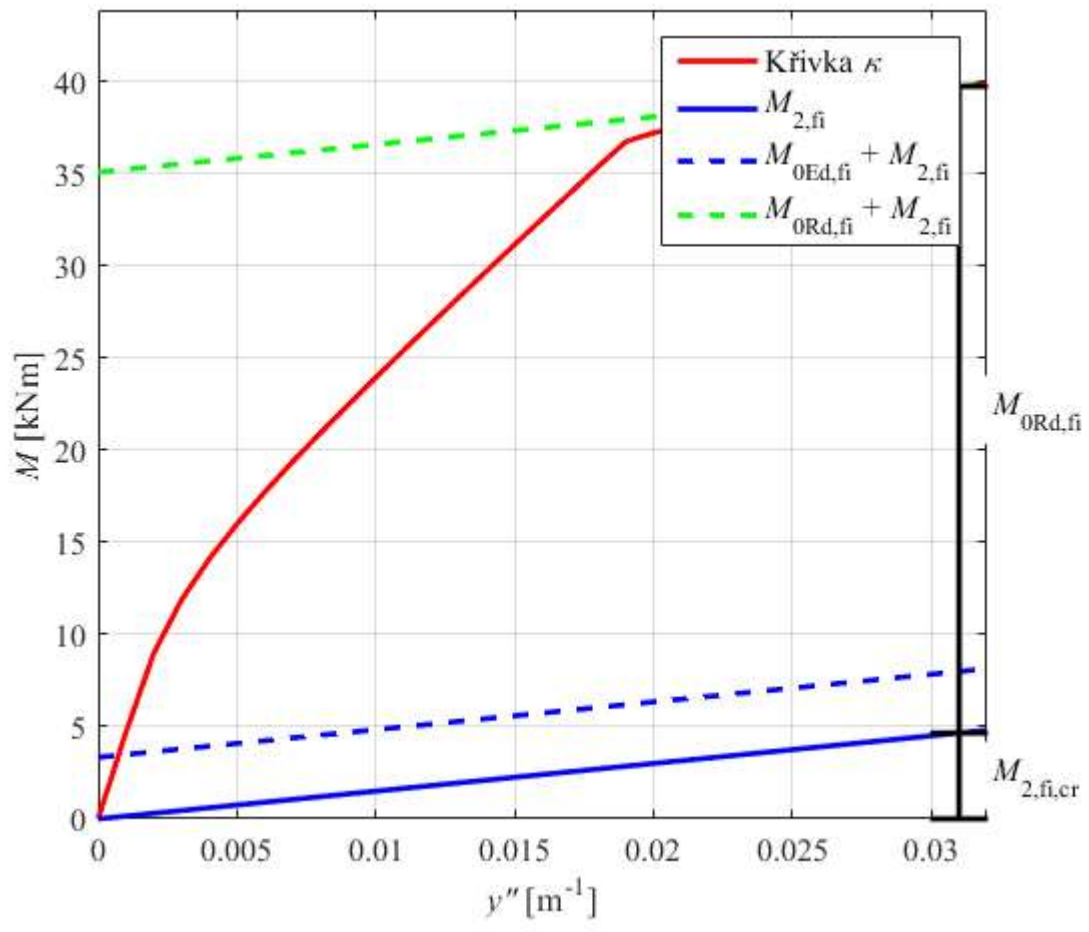
  

Materiály			
Třída betonu	<input type="text" value="C30/37"/>	▼	?
$\rho_{20}$	[kg m <sup>-3</sup> ]	<input type="text" value="2300"/>	?
$u$	[%]	<input type="text" value="1.5"/>	?
$\lambda$	<input type="text" value="Dolní mez"/>	▼	?
$f_{yk}$	[MPa]	<input type="text" value="500"/>	?

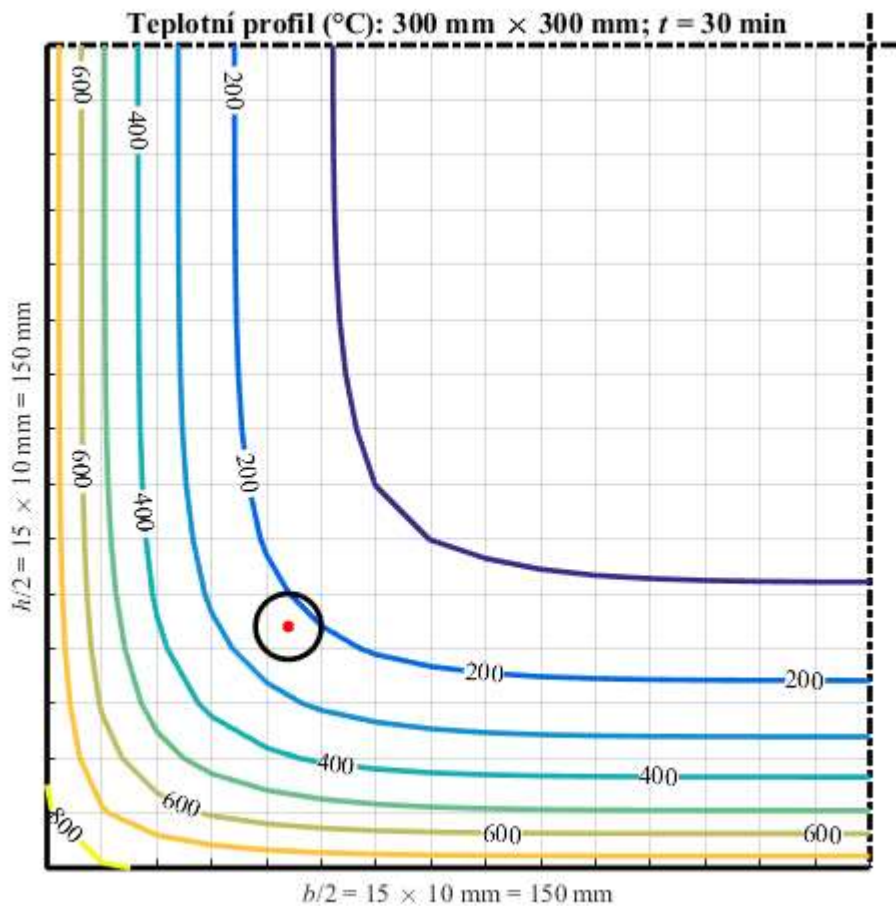
  

**Schéma průřezu**

Obr. 18 Vstupní hodnoty do programu RCCfi



Obr. 19 Grafické znázornění výsledků programem RCCfi



Obr. 20 Teplotní analýza stanovená programem RCCfi

**Výsledky**

$$M_{0Rd,fi} = 42.2 \text{ kNm} \text{ (M-y" diagram)}$$

$$M_{0Ed,fi} = N_{Ed,fi} \cdot e_{0,fi} = 167.2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 3.3 \text{ kNm}$$

$$M_{0Rd,fi} = 42.2 \text{ kNm} > M_{0Ed,fi} = 3.3 \text{ kNm} \Rightarrow \text{OK}$$

Obr. 21 Okno s výsledným posouzením v programu RCCfi

Výsledek: Sloup splňuje požadovanou odolnost R 30

- Posouzení za požáru při uvažování kolapsu jednoho vazníku a následně vzniklé excentricitě pouze od jednoho vazníku

Rozměry			
$b$	[mm]	<input type="text" value="300"/>	?
$h$	[mm]	<input type="text" value="300"/>	?
$l_{0,fi}$	[mm]	<input type="text" value="3250"/>	?
$\phi$	[mm]	<input type="text" value="14"/>	?
$a$	[mm]	<input type="text" value="44"/>	?
$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$	[mm]	<input type="text" value="44"/>	?

Zatížení			
$N_{Ed,fi}$	[kN]	<input type="text" value="167.2"/>	?
$e_{0,fi}$	[mm]	<input type="text" value="74.4"/>	?
$c$	[-]	<input type="text" value="10"/>	?

Vystavení požáru (ISO křivka)			
$t$	[min]	<input type="text" value="30"/>	?

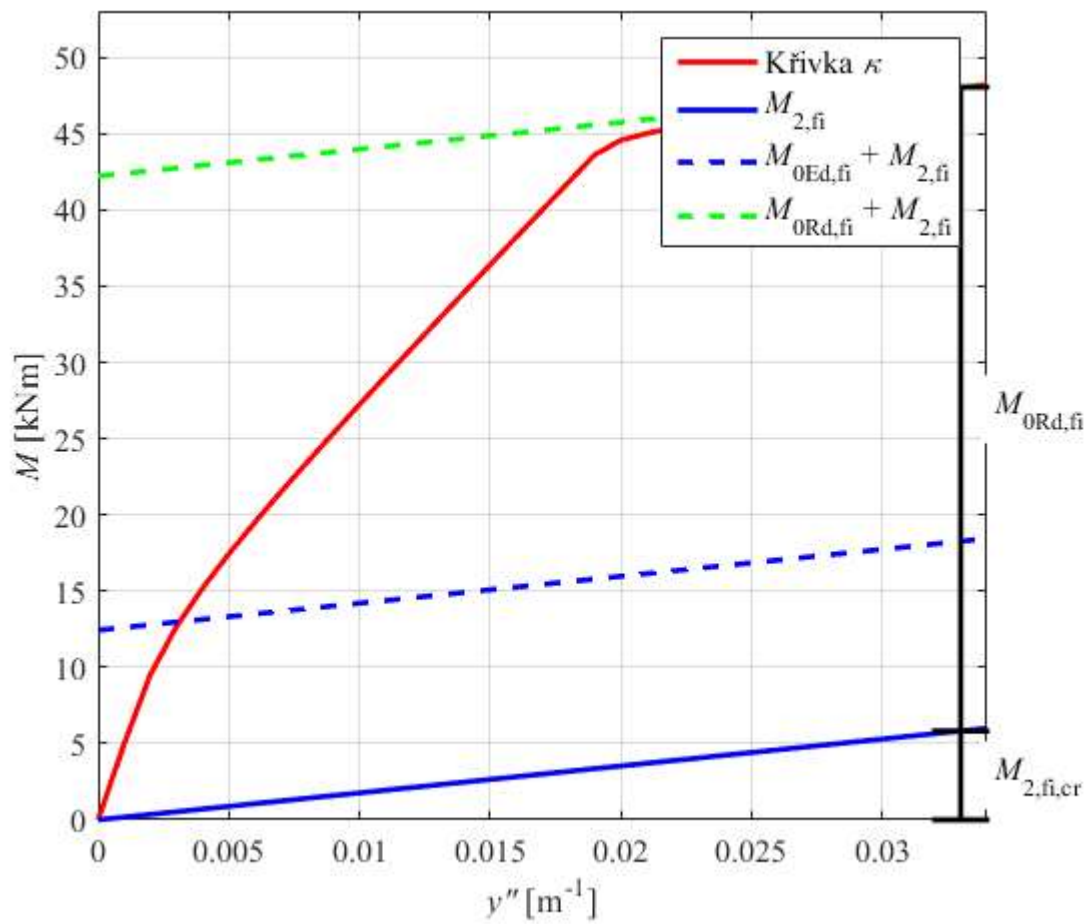
Materiály			
Třída betonu	C30/37	▼	?
$\rho_{20}$	[kg m <sup>-3</sup> ]	<input type="text" value="2300"/>	?
$u$	[%]	<input type="text" value="1.5"/>	?
$\lambda$	Dolní mez	▼	?
$f_{yk}$	[MPa]	<input type="text" value="500"/>	?

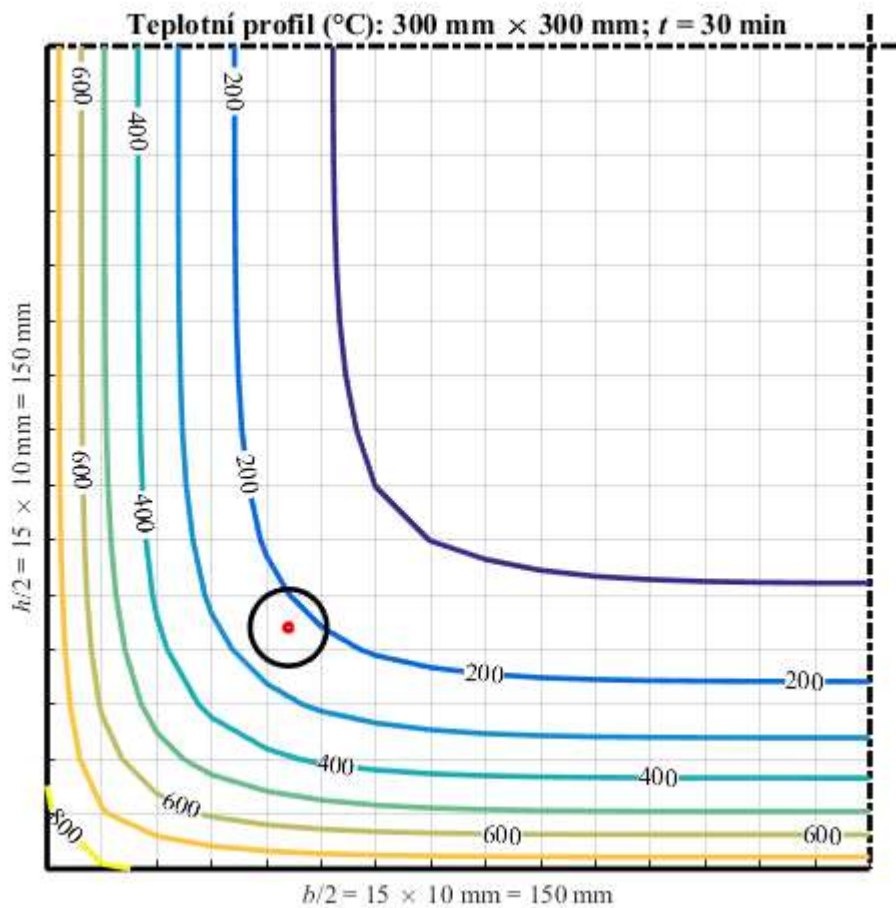
**Schéma průřezu**

Obr. 22 Vstupní hodnoty do programu RCCfi





Obr. 23 Grafické znázornění výsledků programem RCCfi



Obr. 24 Teplotní analýza stanovená programem RCCfi

**Výsledky**

$$M_{0Rd,fi} = 42.2 \text{ kNm} \text{ (} M\text{-}y'' \text{ diagram)}$$

$$M_{0Ed,fi} = N_{Ed,fi} \cdot e_{0,fi} = 167.2 \cdot 74.4 \cdot 10^{-3} = 12.4 \text{ kNm}$$

$$M_{0Rd,fi} = 42.2 \text{ kNm} > M_{0Ed,fi} = 12.4 \text{ kNm} \Rightarrow \text{OK}$$

Obr. 25 Okno s výsledným posouzením v programu RCCfi

Výsledek: Sloup splňuje požadovanou odolnost R 30

## 4.5 Vazník – izoterma 500°C

Průběh teploty v posuzovaném průřezu je určen pomocí softwaru FiDeS 1.2.

Výpočet je proveden metodou izotermy 500°C.

Požadovaná PO Vazníku je R 30.

Vlastnosti materiálů:

$$c_c := 1020 \quad \lambda_c := 1.74 \quad f_{yk} := 500 \text{ MPa}$$

$$\rho_c := 2300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad f_{ck} := 30 \text{ MPa} \quad f_{yd} := 435 \text{ MPa}$$

$$L := 7250 \text{ mm}$$

Beton za požáru - vlastnosti:

$$\eta_{fi} := 0.7 \quad \gamma_{s,fi} := 1 \quad \gamma_{c,fi} := 1$$

$$f_{cd,fi} := \frac{f_{ck}}{\gamma_{c,fi}} = 30 \text{ MPa}$$

### Metoda izoterm 500°C

Vazník

$$h_V := 600 \text{ mm} \quad b_V := 300 \text{ mm} \quad \phi_{tr} := 8 \text{ mm} \quad \phi_{tram} := 16 \text{ mm} \quad c := 20 \text{ mm}$$

$$d_T := h_V - \frac{\phi_{tram}}{2} - \phi_{tr} = 584 \text{ mm} \quad f_{d,lin} := 25.83 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

v poli

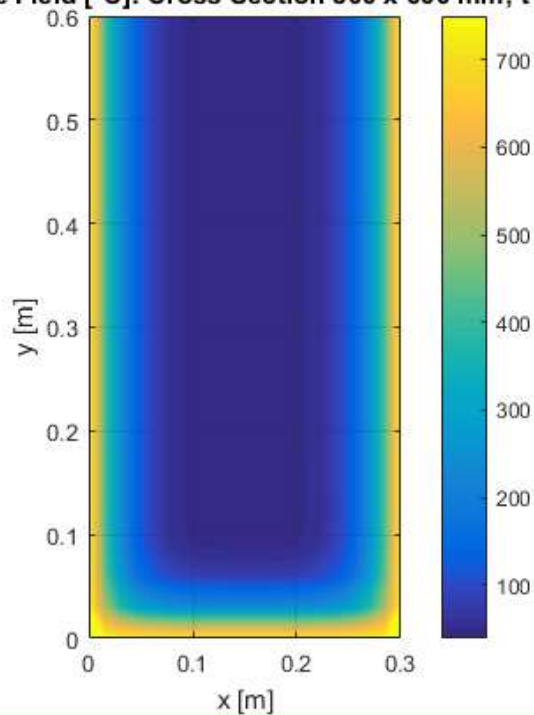
$$x := c + \frac{\phi_{tram}}{2} + \phi_{tr} = 36 \text{ mm}$$

$$y := x = 36 \text{ mm}$$

Teplota v ose prutů

$$\Theta_{x,y} := 328 \text{ °C} \quad k_{s,\theta} := 0.97$$

Temperature Field [°C]: Cross Section 300 x 600 mm; t = 30 min



Obr. 26 Teplotní analýza stanovená programem FiDeS

#### Navrhová pevnost výztuže při požáru:

$$f_{s,yd,fi} := k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{s,fi}} = 485 \text{ MPa}$$

#### Návrhové zatížení a únosnost:

$$M_{Ed,pole} := 0.0703 \cdot f_{d,lin} \cdot L^2 = 95445563.062 \text{ Nmm} \rightarrow 95.45 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,pole,fi} := \eta_{fi} \cdot M_{Ed,pole} = 66811894.1 \text{ Nmm} \rightarrow 66.81 \text{ kNm}$$

$$A_{s,prov} := 1206 \text{ mm}^2$$

$$b_{fi} := b_V - 2 \cdot 20 = 260 \text{ mm}$$

$$d_{fi} := d_V - 30 = 554 \text{ mm}$$

$$x_{fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot f_{syd,fi}}{0.8 \cdot b_{fi} \cdot f_{cd,fi}} = 93.736 \quad \text{mm} \quad z_{fi} := d_{fi} - 0.4 \cdot x_{fi} = 516.506 \quad \text{mm}$$

$$M_{Rd,fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot z_{fi} \cdot f_{syd,fi}}{10^6} = 302.109 \text{ kNm} \quad M_{Rd,fi} > M_{Ed,pole,fi}$$

$$302.109 \text{ kNm} > 66.81 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Výsledek: Vazník vyhovuje PO R30

## 4.6 Deska - izoterma 500°C

Požadovaná PO desky je REI 15.

$$h_D := 200 \quad \text{mm} \quad c = 20 \quad \text{mm} \quad \phi_{deska} := 12 \quad \text{mm} \quad b_D := 1000 \quad \text{mm}$$

$$d := h_D - c - \frac{\phi_{deska}}{2} = 174 \quad \text{mm} \quad l := 4.8 \quad \text{m}$$

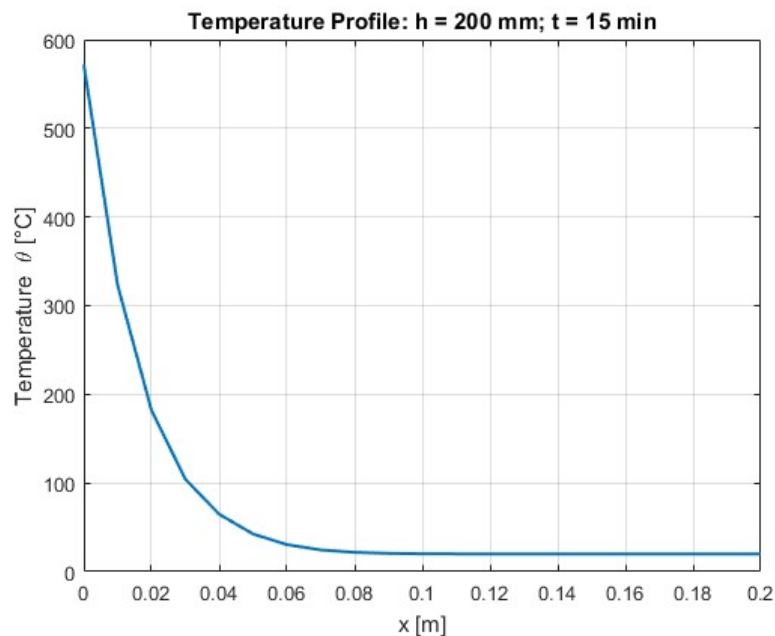
$$f_d := 13.92 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

v poli:

$$x := c + \frac{\phi_{deska}}{2} = 26 \quad \text{mm}$$

Teplota v ose prutů

$$\Theta_{x,y} := 135 \quad ^\circ\text{C} \quad k_{s,\theta} := 1$$



Obr. 27 Teplotní analýza desky stanovená v programu FiDeS

### Navrhová pevnost výztuže při požáru:

$$f_{syd.fi} := k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{s.fi}} = 500 \quad \text{MPa}$$

### Návrhové zatížení a únosnost:

$$M_{Ed,pole} := 0.0703 \cdot f_d \cdot l^2 = 22.546 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,pole.fi} := \eta_{fi} \cdot M_{Ed,pole} = 15.782 \quad \text{kNm}$$

$$A_{s,prov} := 377 \quad \text{mm}^2$$

$$b_{fi} := b_D = 1000 \quad \text{mm}$$

---

$$d_{fi} := d = 174 \quad \text{mm}$$

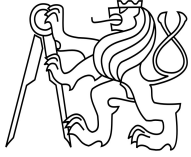
$$x_{fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot f_{syd.fi}}{0.8 \cdot b_{fi} \cdot f_{cd.fi}} = 7.854 \quad \text{mm} \quad z_{fi} := d_{fi} - 0.4 \cdot x_{fi} = 170.858 \quad \text{mm}$$

$$M_{Rd.fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot z_{fi} \cdot f_{syd.fi}}{10^6} = 32.207 \quad \text{kNm} \quad M_{Rd.fi} > M_{Ed,pole.fi} = 1$$

VYHOVUJE

$$M_{Rd.fi} = 32,207 \text{ kNm} > M_{Ed,pole.fi} = 17,782 \text{ kNm}$$

Výsledek: Deska vyhovuje na PO REI 15



## **Příloha A1**

### **Výstup z programu WinFire**

**Název stavby:** Komerční hala Blatouch  
**Vypracoval:** Tomáš Bůžek  
**Datum:** Duben 2018

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.01 Prodejní plocha a zázemí

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Výška objektu h ..... 3,40 [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... 1 [-]  
 Výšková poloha hp ..... 0,00 [m]  
 Koeficient c ..... **0,65 (C4 - samočinné odvětrávací zařízení), použit pro riziko SM** ..... **automaticky**  
 Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Prodejna	1 430,00	5,90	70,00	1,20	0,00	1,050	0,90	186,15/4,51	1	0,00	6.2.3.a
Vstupní plocha	62,00	6,90	5,00	0,00	0,00	0,800	0,90	57,13/6,90	1	0,00	1.10
Chodba WC	11,00	2,50	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	3,20/0,80	1	0,00	1.10
WC muži	5,00	2,50	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,00/0,00	1	0,00	14.2
WC ženy/invalidi	5,00	2,50	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2
Přebalovací pult	3,00	2,50	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2
Úklidová místnost	2,00	2,50	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Prodejna	369	0	0	369	6.1.1.a, 6.1.1.b, 6.1.1.c

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... **24,74** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Soustředěné požární zatížení pro místnost "Prodejna"  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **1 518,00** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,150**  
 Koeficient k ..... **0,247**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **246,48** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **5,02** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,137**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **5,88** [m]  
 Požární zatížení p ..... **71,20** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **1,047**  
 Koeficient b ..... **0,51**  
 Koeficient c ..... **0,65**  
 Normová teplota TN ..... **813,03** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,89** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **58,94** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **38,10** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **2 245,67** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **7,28**



Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.02 Skladové prostory

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Výška objektu h ..... 3,40 [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... 1 [-]  
 Výšková poloha hp ..... 0,00 [m]  
 Koeficient c ..... 1  
 SM ..... **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Sklad trvanlivých potravin	26,75	3,00	90,00	2,00	0,00	1,050	0,90	0,00/0,00	1	0,00	6.2.3.b
Sklad zboží	30,84	3,00	90,00	2,00	0,00	1,050	0,90		1	0,00	6.2.3.b
Sklad	22,99	3,00	90,00	2,00	0,00	1,050	0,90		1	0,00	6.2.3.b
Sklad potravin	49,84	3,00	90,00	2,00	0,00	1,050	0,90		1	0,00	6.2.3.b

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Sklad trvanlivých potravin	3	0	0	3	12.1.a
Sklad zboží	3	0	0	3	12.1.a
Sklad	3	0	0	3	12.1.a
Sklad potravin	5	0	0	5	12.1.a

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... **88,21** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **V**  
 Plocha požárního úseku S ..... **130,42** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,003**  
 Koeficient k ..... **0,013**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **0,00** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **0,00** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,000**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **3,00** [m]  
 Požární zatížení p ..... **92,00** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **1,047**  
 Koeficient b ..... **1,50**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **1 076,72** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,07** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **58,99** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **38,13** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **2 249,49** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **1,25**

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.03 Rozvodna

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **1** [-]  
 Výška objektu h ..... **3,40** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **1** [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]  
 Výšková poloha hp ..... **0,00** [m]  
 Koeficient c ..... **1**  
 SM ..... **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Rozvodna	16,00	2,88	25,00	0,00	0,00	0,800	0,90	/-	1	0,00	15.2.a

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... **38,54** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **16,00** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,003**  
 Koeficient k ..... **0,008**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **0,00** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **0,00** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,000**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,88** [m]  
 Požární zatížení p ..... **25,00** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,800**  
 Koeficient b ..... **0,97**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **776,26** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,65** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **110,00** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **75,00** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **8 250,00** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **9,31**

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.04/N2 Kanceláře, šatny, WC

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Výška objektu h ..... 3,40 [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... 2 [-]  
 Výšková poloha hp ..... 0,00 [m]  
 Koeficient c ..... 1  
 SM ..... **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky	
Zasedací místnost	27,00	2,90	20,00	2,00	0,00	0,900	0,90	8,72/1,29	1	0,00	1.8	
Šatny ostrahy	7,00	2,90	20,00	2,00	0,00	1,100	0,90	0,00/0,00	1	0,00	14.1.c	
Denní místnost	36,00	2,90	20,00	2,00	0,00	0,900	0,90	16,58/1,27	1	0,00	7.1.2	
Šatna muži	8,00	2,90	50,00	2,00	0,00	1,000	0,90	0,00/0,00	1	0,00	14.1.b	
Sprchy muži	3,00	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2	
Šatna ženy	13,00	2,90	50,00	2,00	0,00	1,000	0,90		1	0,00	14.1.b	
Sprchy ženy	3,00	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2	
WC ženy 2NP	10,00	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2	
WC muži 2NP	6,00	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2	
Chodba 2NP	37,00	2,90	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90		1	0,00	1.10	
Úklidová komora	2,00	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2	
Vedoucí prodejny	10,00	2,90	40,00	2,00	0,00	1,000	0,90		3,48/1,29	1	0,00	1.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Zasedací místnost	18	0	0	18	1.2
Šatny ostrahy	3	0	0	3	16.1
Denní místnost	12	0	0	12	-
Šatna muži	11	0	0	11	16.1
Šatna ženy	11	0	0	11	16.1
Vedoucí prodejny	1	0	0	1	-

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vy</sub> ..... **10,07** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **162,00** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,118**  
 Koeficient k ..... **0,172**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **28,78** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **1,28** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,071**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,90** [m]  
 Požární zatížení p ..... **21,48** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,938**  
 Koeficient b ..... **0,86**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **759,04** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,27** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **67,19** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **42,50** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **2 855,41** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **10,46**

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.05 Zázemí

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **1** [-]  
 Výška objektu h ..... **3,40** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **1** [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]  
 Výšková poloha hp ..... **0,00** [m]  
 Koeficient c ..... **1**  
 SM ..... **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Přípravná pečiva	83,00	3,10	70,00	2,00	0,00	1,050	0,90	4,17/2,50	1	0,00	6.2.3.a
Výkup lahví	61,00	3,10	30,00	2,00	0,00	1,000	0,90	4,67/2,23	1	0,00	6.4.3
Trezorová místnost	8,00	2,50	75,00	2,00	0,00	0,700	0,90	1,89/2,10	1	0,00	1.13.3.a
CCTV místnost	3,00	2,50	30,00	2,00	0,00	1,000	0,90	1,68/2,10	1	0,00	1.13.1
Chodba	43,00	3,10	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	28,27/2,36	1	0,00	1.10

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Přípravná pečiva	7	0	0	7	8.3.1
Výkup lahví	6	0	0	6	12.1.b
CCTV místnost	1	0	0	1	-

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vy</sub> ..... **53,35** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Soustředěné požární zatížení pro místnost "Přípravná pečiva"  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **198,00** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,179**  
 Koeficient k ..... **0,223**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **40,69** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **2,34** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,112**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **3,07** [m]  
 Požární zatížení p ..... **72,00** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **1,046**  
 Koeficient b ..... **0,71**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **927,79** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,09** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **85,42** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **62,71** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **5 356,34** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **3,37**

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N2.01 Strojovna VZT

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Výška objektu h ..... 3,40 [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... 1 [-]  
 Výšková poloha hp ..... 0,00 [m]  
 Koeficient c ..... 0,65  
 SM ..... **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Strojovna VZT	70,18	2,50	15,00	2,00	0,00	0,900	0,90	0,00/0,00	1	0,00	15.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>ryp</sub> ..... 19,36 [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... 70,18 [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... 0,003  
 Koeficient k ..... 0,014  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... 0,00 [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... 0,00 [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... 0,000  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... 2,50 [m]  
 Požární zatížení p ..... 17,00 [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... 0,900  
 Koeficient b ..... 1,70  
 Koeficient c ..... 0,65  
 Normová teplota TN ..... 820,51 [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... 2,20 [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... 70,00 [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... 44,00 [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... 3 080,00 [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... 6,92

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N2.02 Serverovna

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Výška objektu h ..... 3,40 [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... 1 [-]  
 Výšková poloha hp ..... 0,00 [m]  
 Koeficient c ..... 1  
 SM ..... **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Serverovna	15,12	2,50	30,00	2,00	0,00	1,000	0,90	0,00/0,00	1	0,00	1.13.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p <sub>vyp</sub> ..... **16,37** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **15,12** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,003**  
 Koeficient k ..... **0,008**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **0,00** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **0,00** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,000**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,50** [m]  
 Požární zatížení p ..... **32,00** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,994**  
 Koeficient b ..... **1,01**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **852,71** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **1,99** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **62,97** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **40,25** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **2 534,49** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **5,58**

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N2.03 Místnost požární ochrany

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Výška objektu h ..... 3,40 [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... 2 [-]  
 Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**  
 Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**  
 Počet podlaží úseku z ..... 1 [-]  
 Výšková poloha hp ..... 0,00 [m]  
 Koeficient c ..... 1  
 SM ..... **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

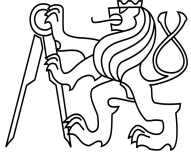
Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Místnost požární ochrany	2,82	2,50	15,00	2,00	0,00	0,900	0,90	0,00/0,00	1	0,00	15.11.b

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... 7,65 [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**  
 Plocha požárního úseku S ..... 2,82 [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... 0,003  
 Koeficient k ..... 0,005  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... 0,00 [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... 0,00 [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... 0,000  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... 2,50 [m]  
 Požární zatížení p ..... 17,00 [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... 0,900  
 Koeficient b ..... 0,63  
 Koeficient c ..... 1,00  
 Normová teplota TN ..... 673,56 [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... 2,20 [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... 70,00 [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... 44,00 [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... 3 080,00 [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... 18,60



## Příloha A2

# Výpočet požárně nebezpečného prostoru PNP

**Název stavby:** Komerční hala Blatouch  
**Vypracoval:** Tomáš Bůžek  
**Datum:** Duben 2018





# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\epsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

1NP Prosklená fasáda

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

24,2 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita:  $\epsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

28,280 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

6,000 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

810 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

78 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

10,80 | 10,80 [m]

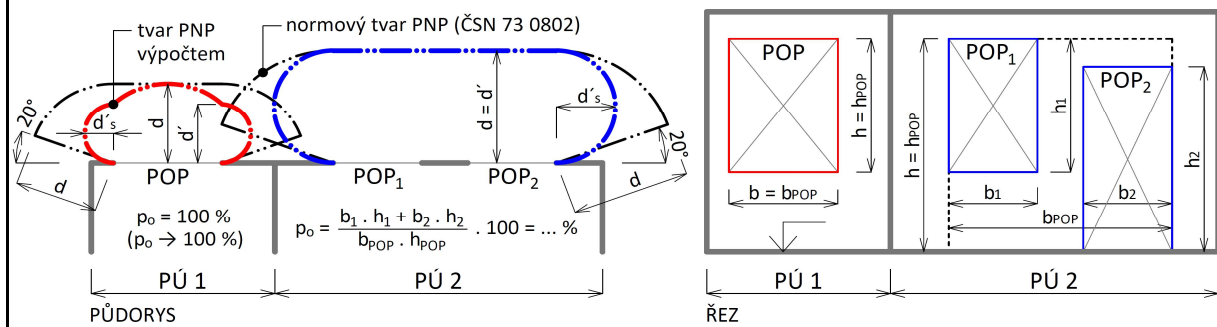
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

5,50 | 10,80 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

2,75 | 5,40 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha  
 $p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):

- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
- 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
- 3)  $\epsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

N1.01 dveře 1,1 x 2,1 m

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

24,2 [kg/m<sup>2</sup>]

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita:  $\epsilon =$

1,00 [-]

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

< 0,55; 1,00 >

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

1,100 [m]

→ výška:  $h_{POP} =$

2,100 [m]

< 0,01; 30 >

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

810 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

78 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

1,50 1,50 [m]

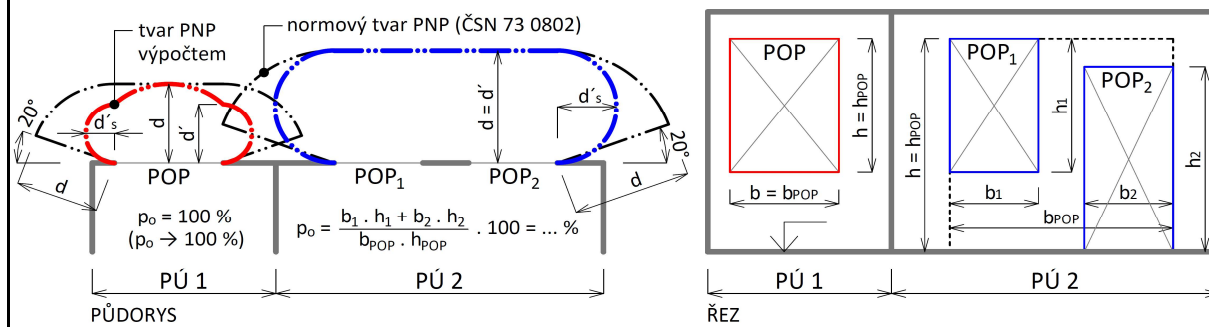
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

1,25 1,50 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

0,62 0,75 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PŮ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha

$p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\epsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

N1.03 Dveře 1 x 2,1 m

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

38,5 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita:  $\epsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

1,000 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

2,100 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

879 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

100 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymezující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

1,65 | 1,65 [m]

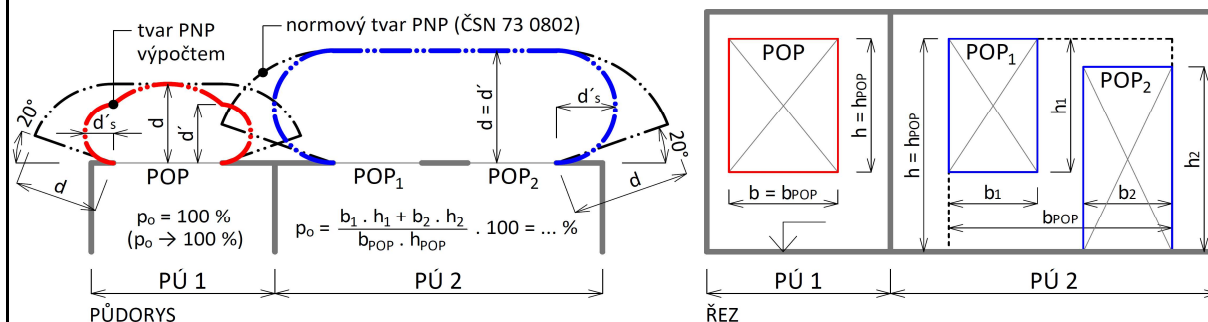
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

1,50 | 1,65 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

0,75 | 0,82 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha  
 $p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\epsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

N1.04/N2 - Dveře n VP 1,1 x 2,1 m

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

53,4 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita:  $\epsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

1,100 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

2,100 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

928 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

118 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

1,95 1,95 [m]

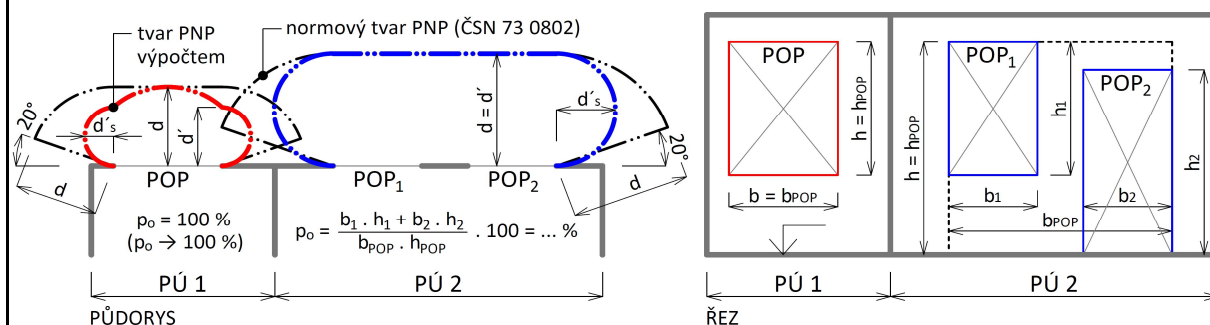
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

1,80 1,95 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

0,90 0,97 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha  
 $p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\epsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

N1.06 - Dveře 1,1 x 2,1 m

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

11,8 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita:  $\epsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

1,100 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

2,100 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

703 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

51 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

1,10 1,10 [m]

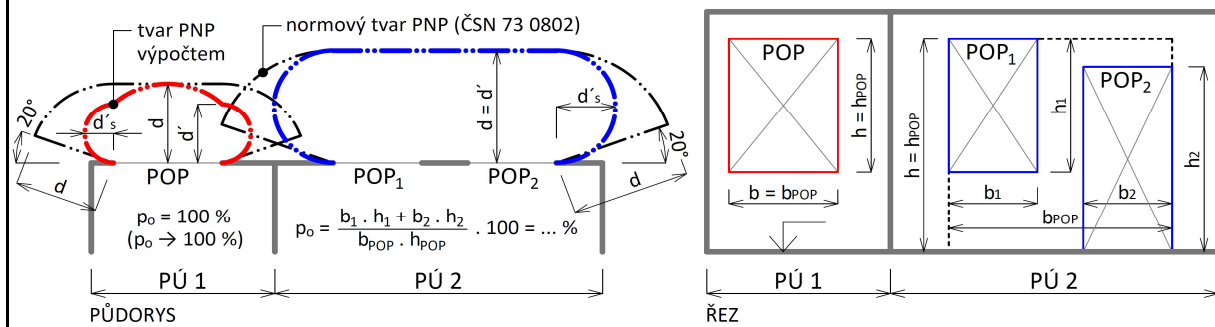
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

0,75 1,10 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

0,38 0,55 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha

$p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\epsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

N1.06 - Dveře 1 x 2,1 m

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

11,8 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita:  $\epsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

1,000 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

2,100 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

703 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

51 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

1,00 1,00 [m]

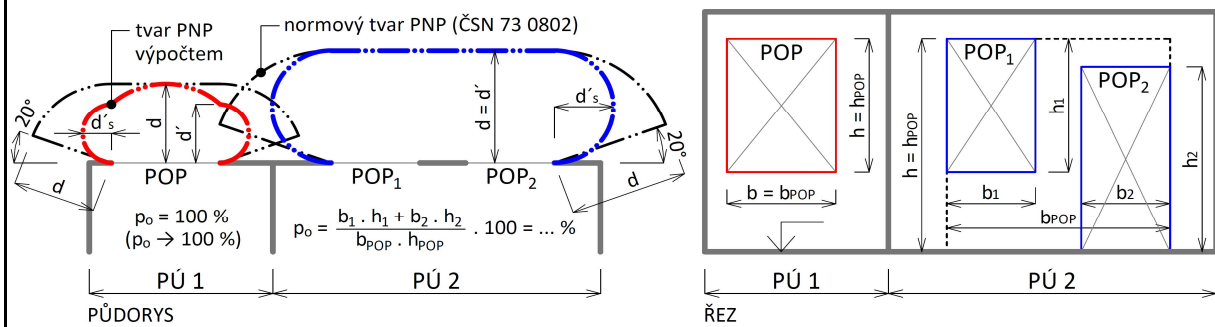
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

0,70 1,00 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

0,35 0,50 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha

$p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\epsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

N1.06 - Vrata 2,6 x 2,6 m

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

11,8 [kg/m<sup>2</sup>]

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita:  $\epsilon =$

1,00 [-]

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

< 0,55; 1,00 >

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

2,600 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

2,600 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

703 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

51 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

1,95 | 1,95 [m]

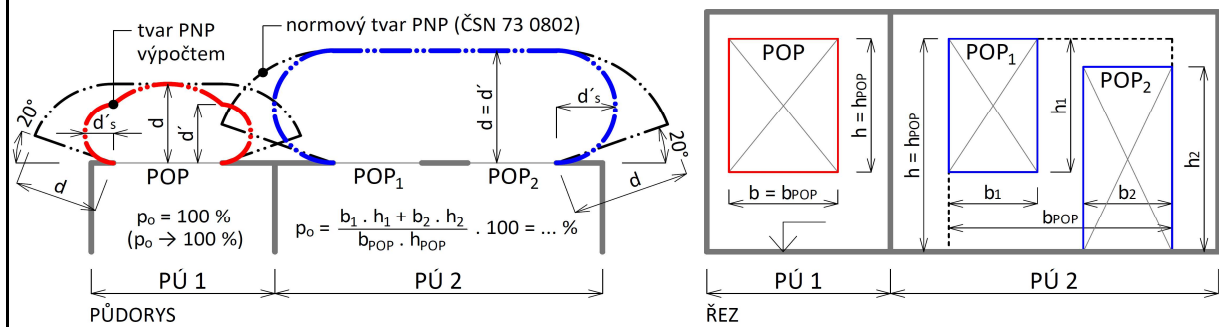
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

1,15 | 1,95 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

0,57 | 0,97 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha

$p_o$  = procento požárně otevřené plochy



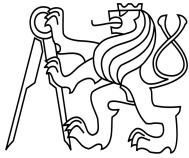
Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!





## **Příloha A3**

# **Výpočet požárního zatížení v programu Mathcad**

**Název stavby:** Komerční hala Blatouch  
**Vypracoval:** Tomáš Bůžek  
**Datum:** Květen 2018

$$S := 354 \text{ m}^2$$

$$P_V = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c$$

$$p_n := 5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad a_n := 0.8 \quad \text{dle \u010cSN 730802, tabulka A.1, polo\u017eka 11.1}$$

$$p_s := 5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad a_s := 0.9 \quad \text{dle \u010cSN 730802, 6.3.4, Tabulka 1}$$

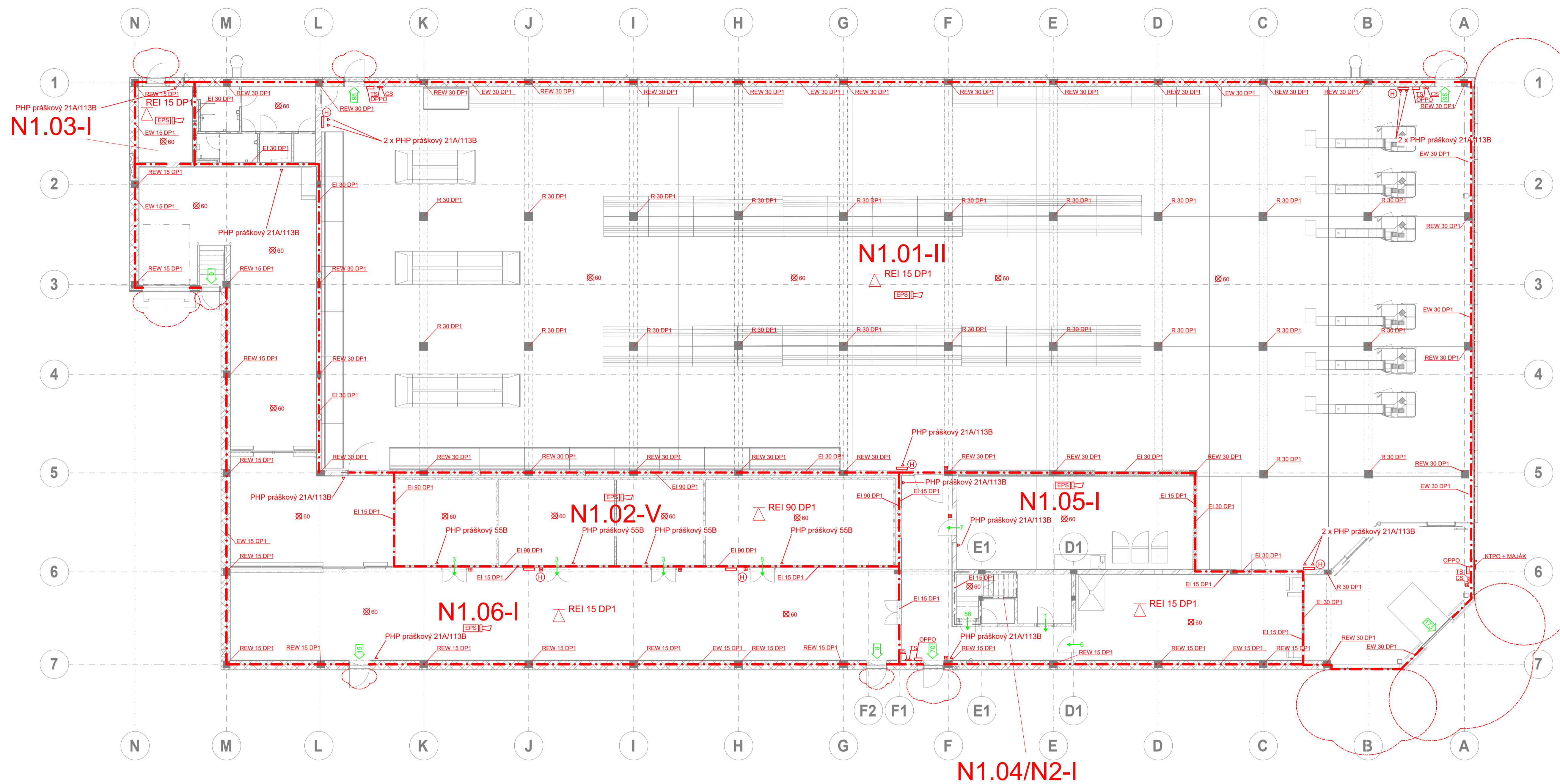
Nep\u0159\u00edmo v\u011bttran\u00fd P\u00da:

$$k := 0.017 \quad \rightarrow \quad \text{pro } n := 0.005 \quad S = 354 \text{ m}^2$$

$$b := \frac{k}{0.005 \cdot \sqrt{h_s}} = 1.388$$

$$a := \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = 0.85$$

$$P_V := (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = 11.798 \quad \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$



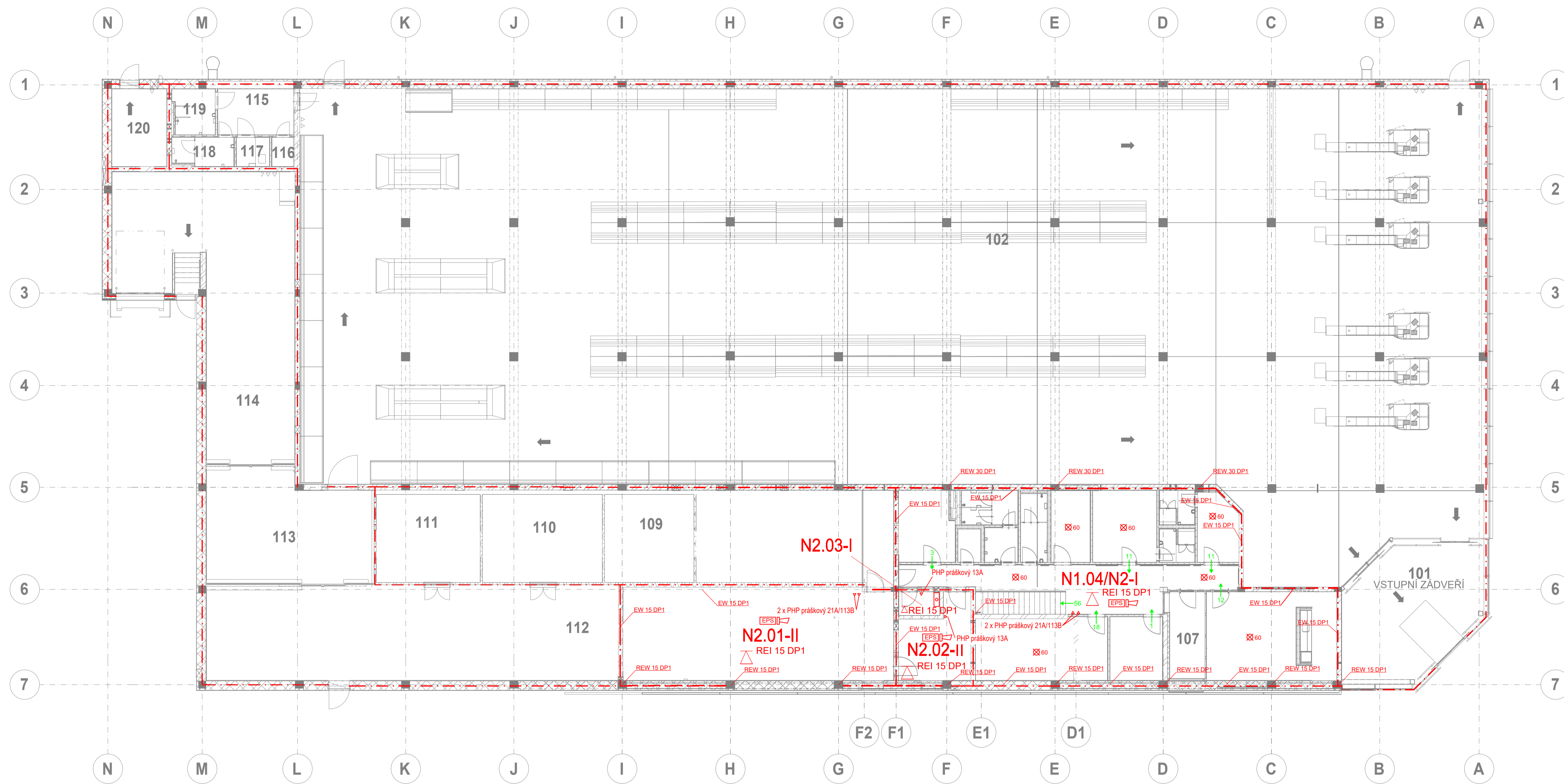
LEGENDA:

- |   |                                       |                                      |
|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ⊗ NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ                     | KTPO - KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY | ZDP - ZAŘÍZENÍ DÁLKOVÉHO PŘENOSU     |
| Ⓜ POŽÁRNÍ HYDRANT                       | OPPO - OBSLUŽNÉ POLE POŽÁRNÍ OCHRANY  | UPS - ZDROJ NEPŘERUŠOVANÉHO NAPÁJENÍ |
| △ PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ              | TS - TLAČÍTKO TOTAL STOP              |                                      |
| Ⓚ TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ POŽÁRU              | CS - TLAČÍTKO CENTRAL STOP            |                                      |
| --- HRANICE PÚ                          | EPS - ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE  |                                      |
| --- HRANICE PNP                         |                                       |                                      |
| 98 → VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ       |                                       |                                      |
| 1 → SMĚR ÚNIKU A POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB |                                       |                                      |

1:125 2:125 3:125 4:125 5:125 6:125 7:125 8:125 9:125 10:125 11:125 12:125 13:125 14:125 15:125 16:125 17:125 18:125 19:125 20:125 21:125 22:125 23:125 24:125 25:125 26:125 27:125 28:125 29:125 30:125 31:125 32:125 33:125 34:125 35:125 36:125 37:125 38:125 39:125 40:125 41:125 42:125 43:125 44:125 45:125 46:125 47:125 48:125 49:125 50:125 51:125 52:125 53:125 54:125 55:125 56:125 57:125 58:125 59:125 60:125 61:125 62:125 63:125 64:125 65:125 66:125 67:125 68:125 69:125 70:125 71:125 72:125 73:125 74:125 75:125 76:125 77:125 78:125 79:125 80:125 81:125 82:125 83:125 84:125 85:125 86:125 87:125 88:125 89:125 90:125 91:125 92:125 93:125 94:125 95:125 96:125 97:125 98:125 99:125 100:125



OBDOBÍ PRÁCE Touřil Bítov	VYPRACOVAL Touřil Bítov	KONTROLOVAL Ing. Radek Štefan, Ph.D.	
KRAJ ČSÚV FSV	MÍSTO STAVBY 2017/2018	STUPĚŇ DPP	
INVESTOR 133BAPO - Bakalářská práce	DATA 04/2018	FORMÁT A1	
OBSAH PŘÍLOHY Půdorys INP	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO 042218	ČÍSLO PŘÍLOHY A4	



LEGENDA:

- |   |                                       |                                      |
|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ⊗ NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ                     | KTPO - KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY | ZDP - ZAŘÍZENÍ DÁLKOVÉHO PŘENOSU     |
| ⊗(H) POŽÁRNÍ HYDRANT                    | OPPO - OBSLUŽNÉ POLE POŽÁRNÍ OCHRANY  | UPS - ZDROJ NEPŘERUŠOVANÉHO NAPÁJENÍ |
| △ PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ              | TS - TLAČÍTKO TOTAL STOP              |                                      |
| ⊗ TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ POŽÁRU              | CS - TLAČÍTKO CENTRAL STOP            |                                      |
| — HRANICE PÚ                            | EPS - ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE  |                                      |
| — HRANICE PNP                           |                                       |                                      |
| 98 → VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ       |                                       |                                      |
| 1 → SMĚR ÚNIKU A POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB |                                       |                                      |

1:125  
1:125

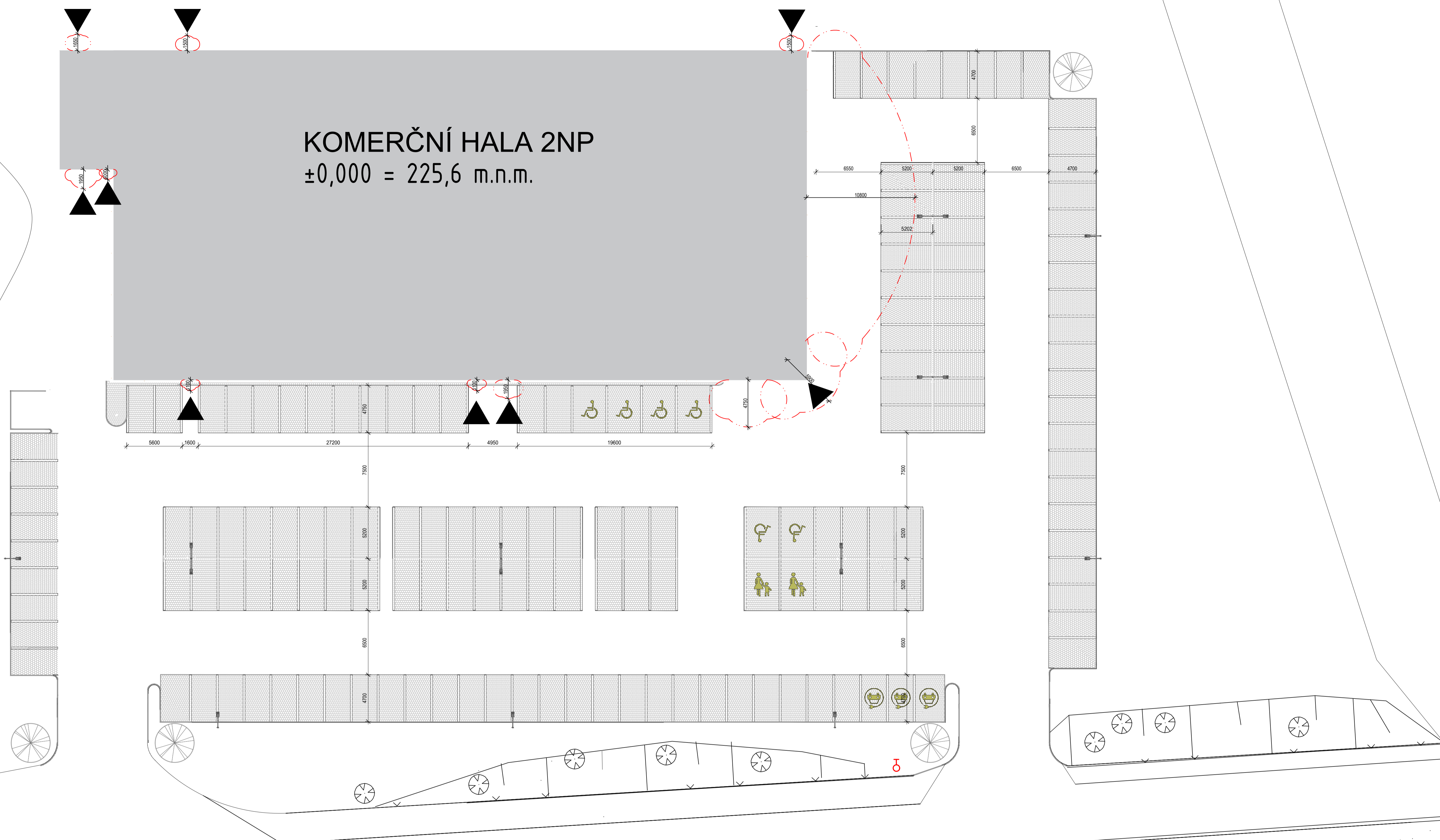


OBJEDNATEL Tondr Bítov	VYPRACOVAN Tondr Bítov	KONTROLOVAN Ing. Radka Štěrba, Ph.D.	
KRAJ ČVUT FSV	MÍSTO STAVBY 2017/2018	STUPĚŇ 09	
INVESTOR 133BAPQ - Bakalářská práce	DATA 04/2018	FORMÁT A1	
OBSAH PŘÍLOHY Půdorys ZNP	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO 042218	ČÍSLO PŘÍLOHY A5	

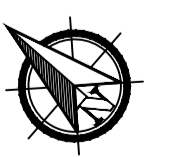


# KOMERČNÍ HALA 2NP

±0,000 = 225,6 m.n.m.

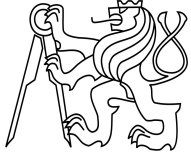


- LEGENDA:
- HRANICE PNP
  - NADZEMNÍ HYDRANT
  - VSTUP DO OBJEKTU



OBJEDNATEL PRÁCE Tondr Bítch	VYPRACOVAN Tondr Bítch	KONTROLOVAN Ing. Radka Štěrba, Ph.D.	
KRAJ ČVUT FSV	MÍSTO STAVBY 2017/2018	STUPĚŇ DPP	
INVESTOR 133BAPQ - Bakalářská práce	DATA 11/2018	FORMÁT A1	ČÍSLO PŘÍLOHY 042218
OBSAH PŘÍLOHY Situace	MĚŘÍTKO 1:200	ČÍSLO PŘÍLOHY A6	

2861



## **Příloha B1**

### **Výstup z programu SCIA Engineer 17.1 – Engineer report**

**Název stavby:** Komerční hala Blatouch  
**Vypracoval:** Tomáš Bůžek  
**Datum:** Duben 2018

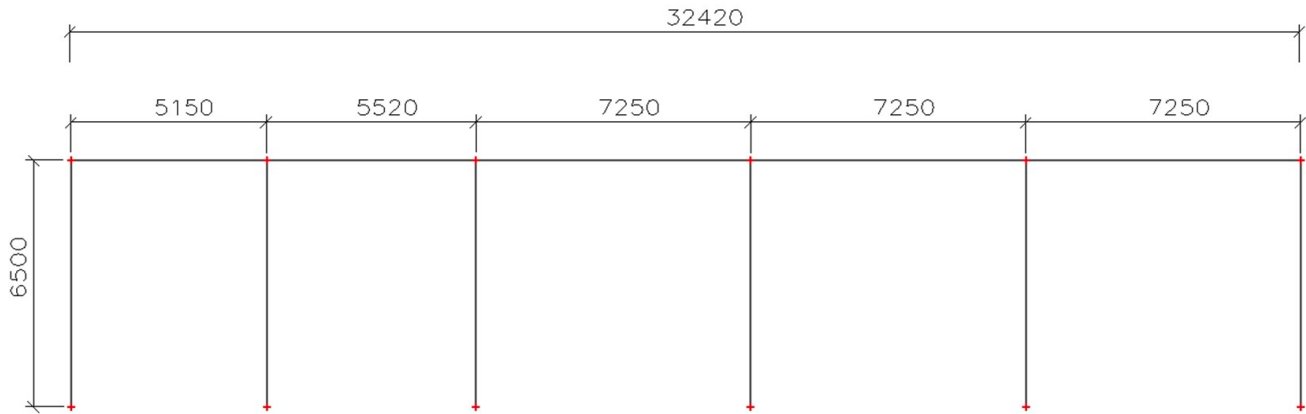
**1. Obsah**

1. Obsah	1
2. Schéma konstrukce	2
3. Schéma konstrukce v axonometrii	2
4. Materiály	3
5. Průřezy	3
6. Zatěžovací stavy	4
7. Zatížení ZS2 - Stálé	5
8. Zatížení ZS3 - Sníh	5
9. Vnitřní síly na prutech - N	6
10. Vnitřní síly na prutech - Vz	6
11. Vnitřní síly na prutech - My	7
12. Deformace od kvazistálé kombinace zatížení	7

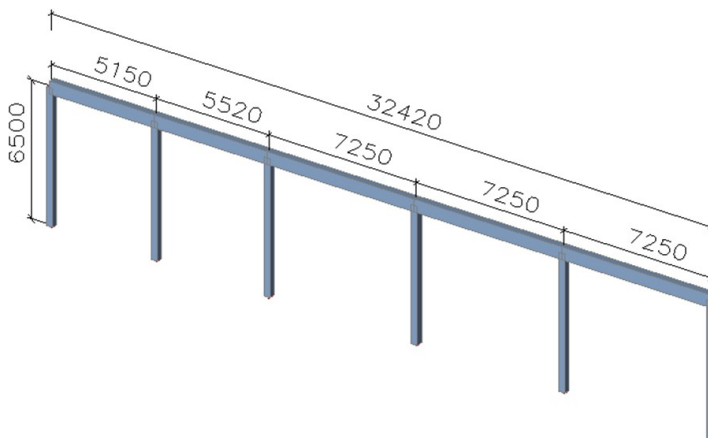
Studentská verze

Studentská verze

**2. Schéma konstrukce**



**3. Schéma konstrukce v axonometrii**



**2/7**



## 4. Materiály

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0,2	0,00	30,00	■

### Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

## 5. Průřezy

CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	600; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	1,8000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,5000e-01	1,5000e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,8000e+00	1,8000e+00
c <sub>y,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	150	300
$\alpha$ [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,4000e-03	1,3500e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	173	87
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,8000e-02	9,0000e-03
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,7053e-03	0,0000e+00
$\beta_y$ [min], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		
CS2		
Typ	Obdélník	
Detailní	300; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	9,0000e-02	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	7,5000e-02	7,5000e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,2000e+00	1,2000e+00
c <sub>y,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	150	150
$\alpha$ [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	6,7500e-04	6,7500e-04
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	87	87
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,5000e-03	4,5000e-03
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0

$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	1,1399e-03	0,0000e+00
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

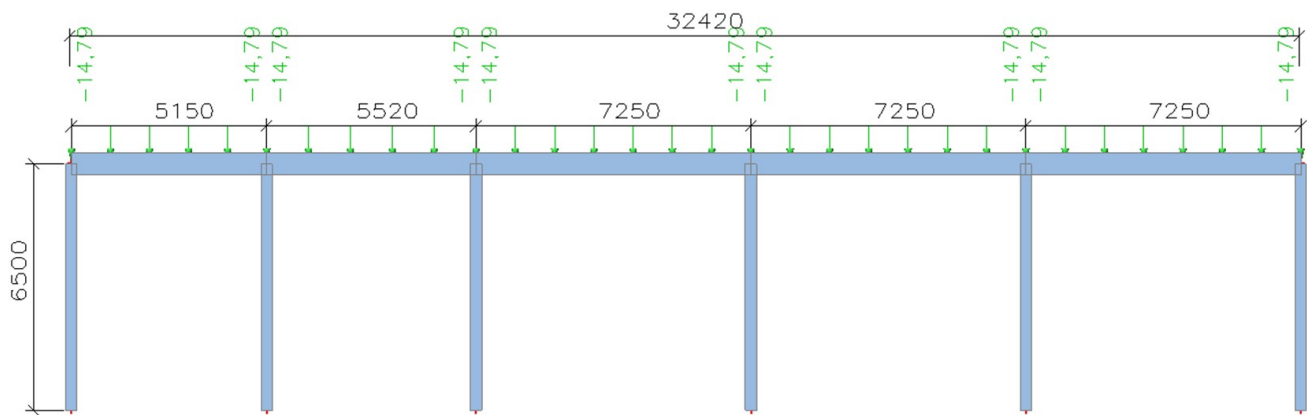
Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
$A_y$	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
$A_z$	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
$A_L$	Obvodový povrch na jednotku délky
$A_D$	Vysychající povrch na jednotku délky
$C_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{Y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ,LCS}$	Moment setrvačnosti $I_{yz}$ v LSS
$\alpha$	Úhel pootočení hlavní osy
$I_y$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
$I_z$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
$i_y$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
$i_z$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment $M_y$
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment $M_y$
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment $M_z$
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment $M_z$
$d_y$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
$d_z$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
$I_t$	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
$I_w$	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

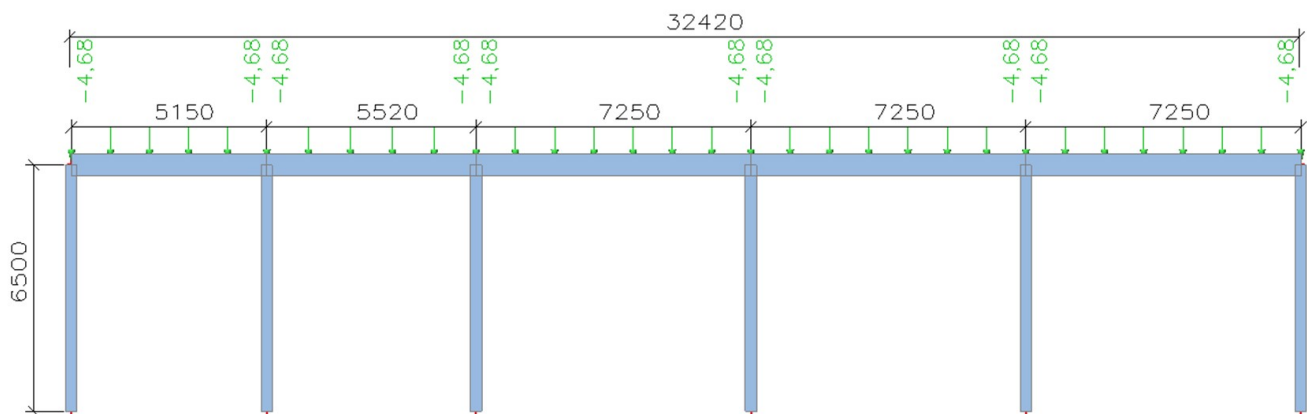
## 6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný

**7. Zatížení ZS2 - Stálé**

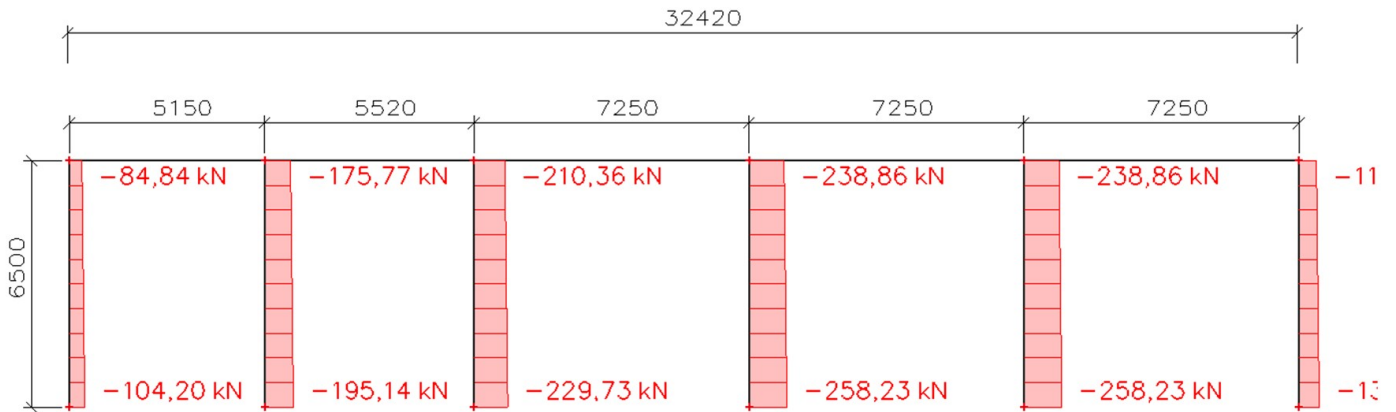


**8. Zatížení ZS3 - Sníh**



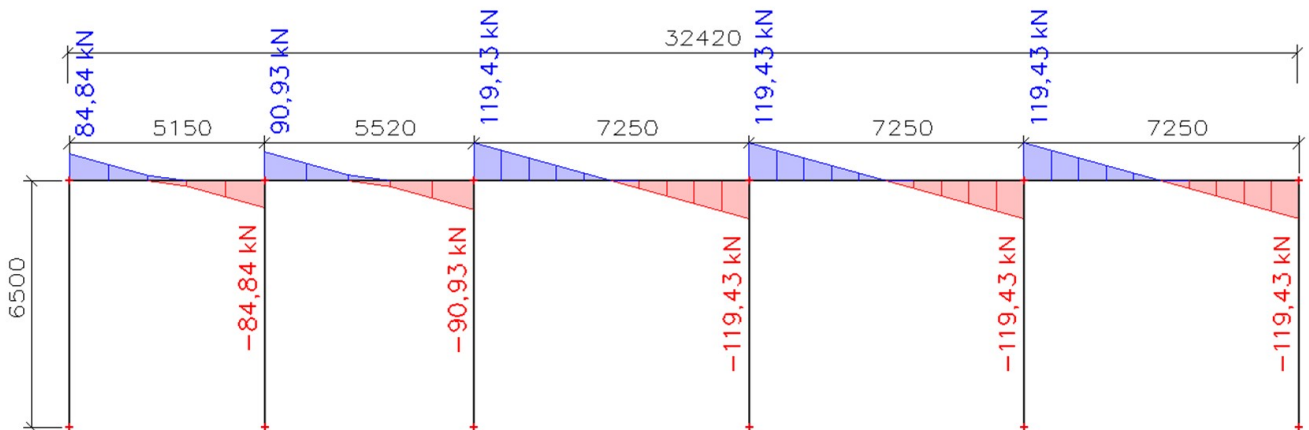
**9. Vnitřní síly na prutech - N**

Hodnoty: **N**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: CO1  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Dílec  
 Výběr: Vše



**10. Vnitřní síly na prutech - Vz**

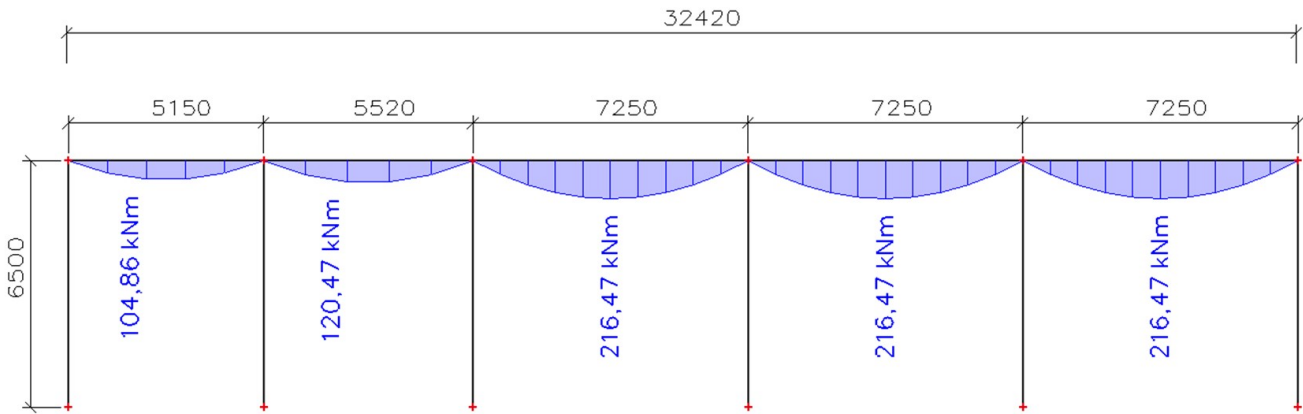
Hodnoty: **Vz**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: CO1  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Dílec  
 Výběr: Vše





### 11. Vnitřní síly na prutech - My

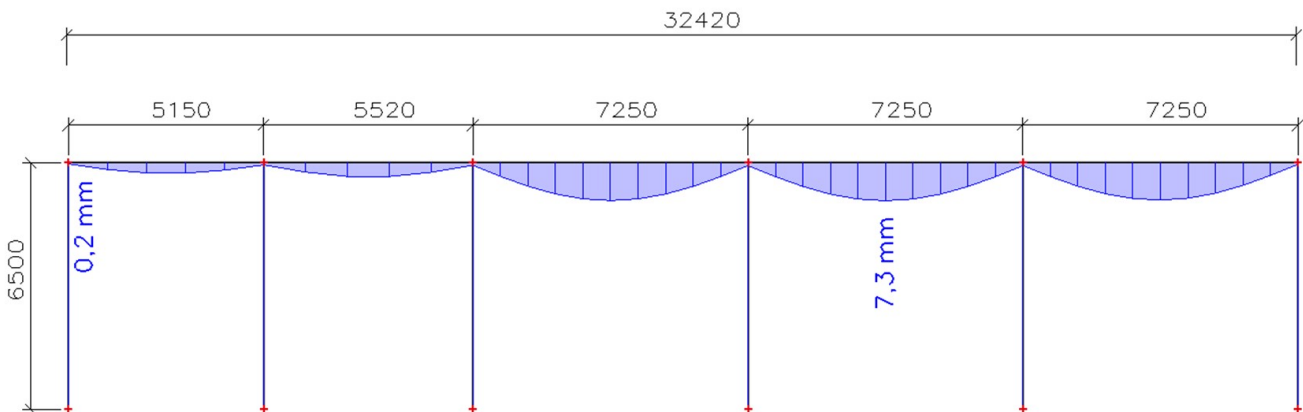
Hodnoty: **My**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: CO1  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Dílec  
 Výběr: Vše



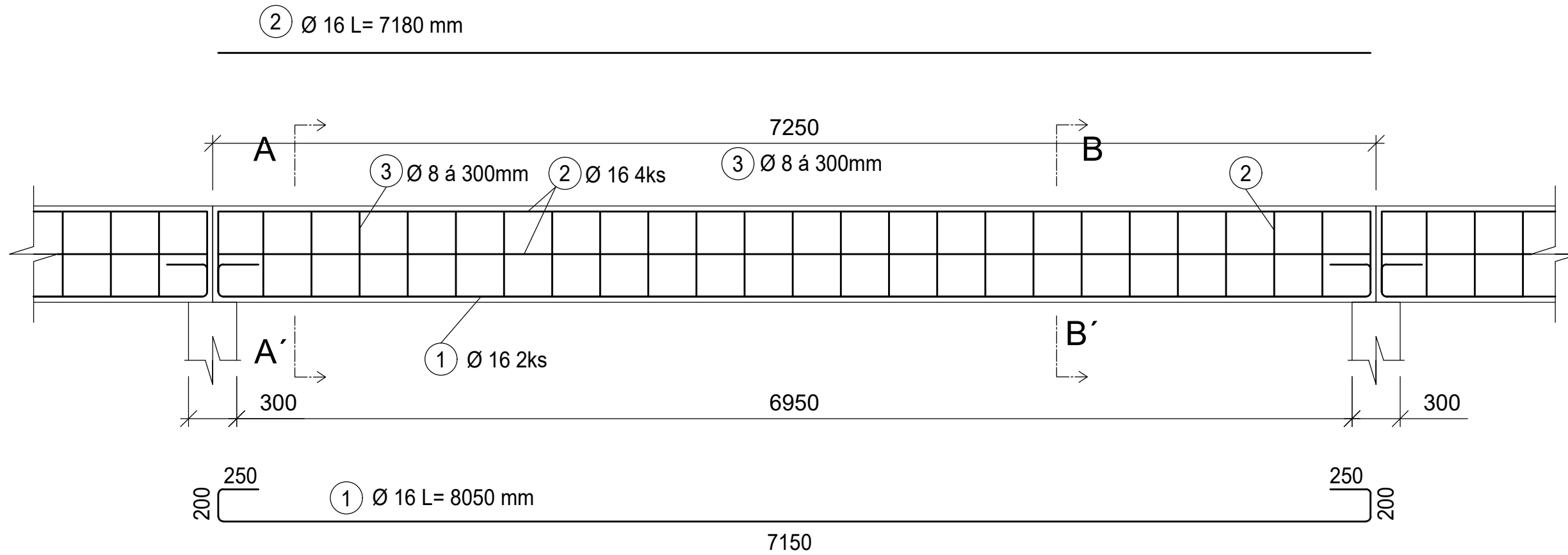
Studentská verze

### 12. Deformace od kvazistálé kombinace zatížení

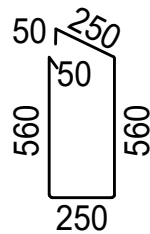
Hodnoty: **U<sub>total</sub>**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: CO1  
 Souřadný systém: Globální  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše



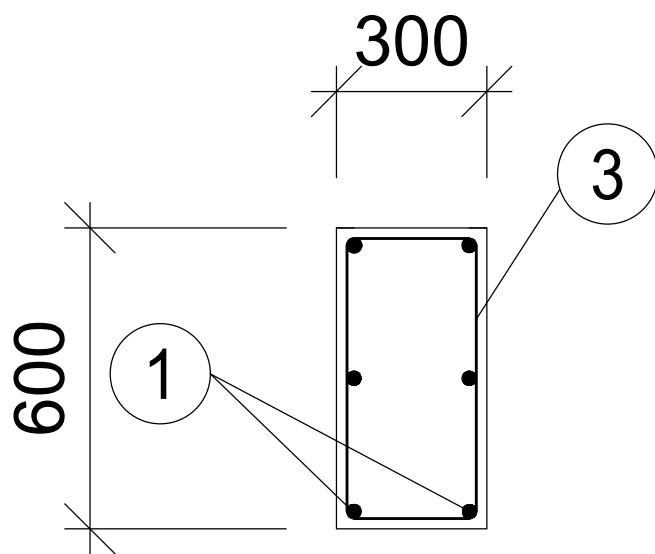
Studentská verze



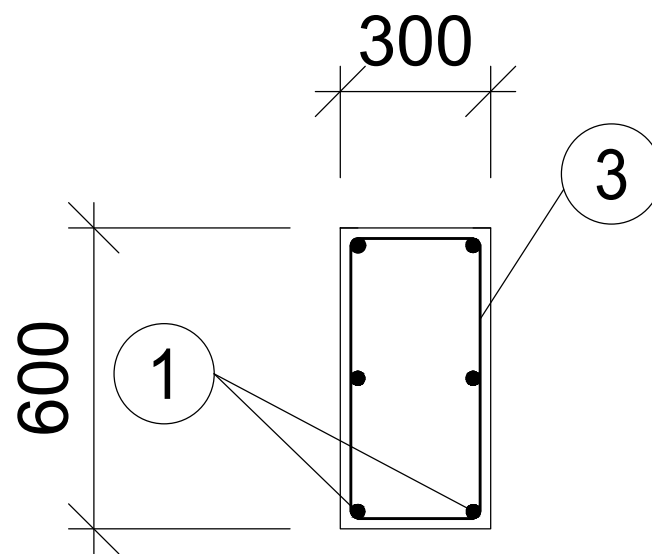
③ TR Ø 8 L= 1720 mm



Příčný řez A-A' M 1:15



Příčný řez B-B' M 1:15



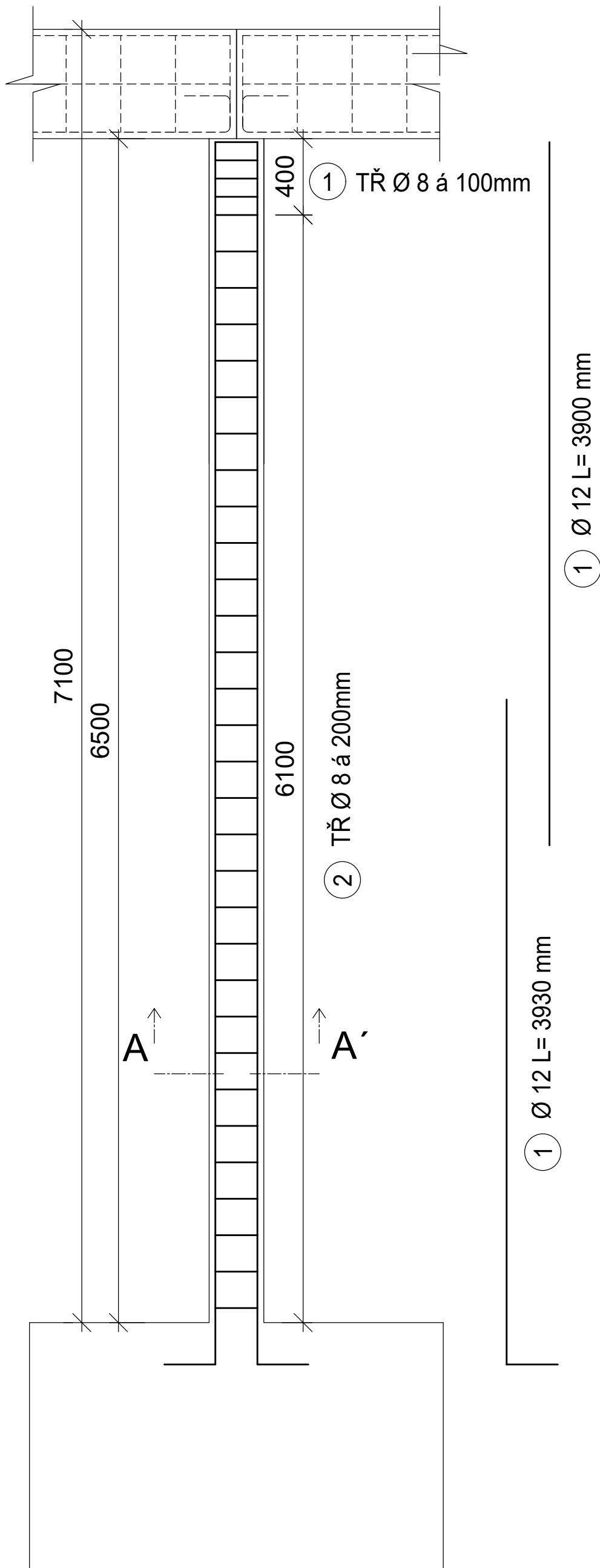
Výkaz výztuže

Č	Ø	Délka (m)	Počet (ks)	Délka celkem (m)	
				B500B	
1	16	8,05	2	16,1	
2	16	7,18	4	28,72	
3	8	1,72	23		39,56
Délka celkem (m')				44,82	39,56
Hmotnost oceli (kg/m')				1,5783	0,3946
Hmotnost oceli (kg)				70,73941	15,61038
Hmotnost oceli celkem (kg)				86,349782	

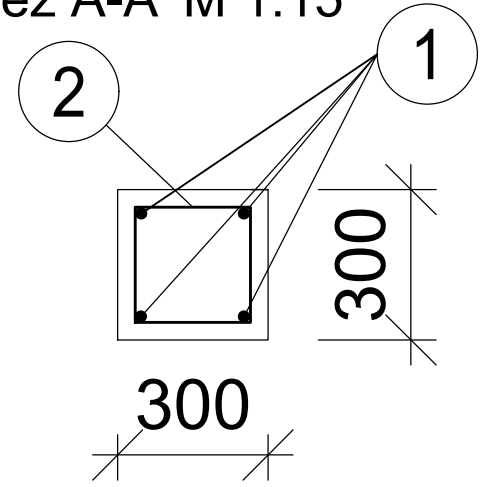
Pruty kótovány na osu  
 BETON C30/37 - XC1 - Dmax22 - CI0,2- S3  
 Krytí výztuže min. 20 mm

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Tomáš Bžžek	VYPRACOVAL Tomáš Bžžek	VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Radek Štefan, Ph.D.		
ŠKOLA ČVUT FSv	ŠKOLNÍ ROK 2017/2018			
OBOR Q - Požární bezpečnost staveb	NÁZEV AKCE 133BAPQ - Bakalářská práce	STUPEŇ DUR		
		DATUM 03/2018		
		FORMÁT 2 x A4		
		ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO 042218		
		MĚŘÍTKO 1:30	ČÍSLO PŘÍLOHY 1:15	B2

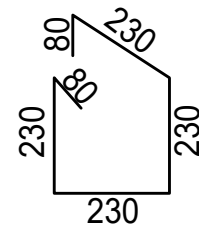
# Výkres výztuže sloupu M 1:25



## Řez A-A' M 1:15



## 2 TŘ Ø 8 L=1080mm



ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Tomáš Bůžek	VYPRACOVAL Tomáš Bůžek	VEDOUcí PRÁCE Ing. Radek Štefan, Ph.D.	<b>Tomáš Bůžek</b>	
ŠKOLA ČVUT FSv	ŠKOLNÍ ROK 2017/2018			
OBOR Q - Požární bezpečnost staveb			STUPEŇ	DUR
NÁZEV AKCE 133BAPQ - Bakalářská práce			DATUM	03/2018
			FORMÁT	2 x A4
OBSAH PŘÍLOHY Výkres výztuže sloupu			ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	042218
			MĚŘITKO	1:25 1:15
			ČÍSLO PŘÍLOHY	B3