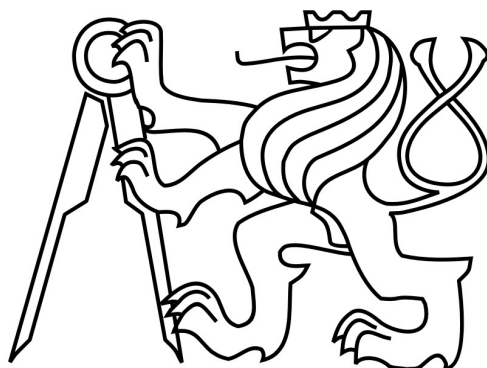


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ HOTELOVÉHO OBJEKTU  
FIRE SAFETY DESIGN OF HOTEL BUILDING**

**Vypracovala:** Alžběta Gaudynová

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



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Gaudynová Jméno: Alžběta Osobní číslo: 438060  
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 hotelového objektu  
Název bakalářské práce anglicky: Fire Safety Design of Hotel Building

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. 2. 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)

**Abstrakt:**

Předmětem požárně bezpečnostního řešení této bakalářské práce je budova hotelu v Litomyšli na základě zadané projektové dokumentace. Požární řešení je zpracováno ve stupni projektové dokumentace pro stavební povolení.

Bakalářská práce zahrnuje revizi stavebního objektu, požárně bezpečnostní řešení a statický návrh prvků za běžné teploty a posouzení stejných prvků za zvýšených teplot. Požární posouzení konstrukcí je provedeno podle tabulek a zjednodušených výpočtových metod. Při zpracovávání této práce bylo postupováno dle současných právních norem a předpisů.

**Abstract:**

The subject of this bachelor thesis is the fire design of the hotel building in Litomyšl on the basis of assigned project documentation. Fire design is made in the phase of documentation for building permit.

The bachelor thesis includes revision of the structural part, the fire safety solution, and the static draft of structures at normal temperatures, their assessment during the fire situation. Fire solution of the selected structures is done according to the tables and simplified methods. Present-day legislations and norms were used for this bachelor thesis.



**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 27. 5. 2018

.....  
Podpis autora  
Alžběta Gaudynová

**Poděkování:**

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu mé práce, panu Ing. Radku Štefanovi, Ph.D., za cenné rady, trpělivost a vstřícnost při konzultacích. Dále patří velký dík panu Ing. Martinovi Benýškovi za odborné rady v oblasti požární bezpečnosti.

Dále bych ráda poděkovala mým rodičům, bez kterých bych se do této fáze studia jen těžko dostala, a celé rodině a přátelům za podporu během studia a závěrečné práce.

V Praze dne 27. 5. 2018

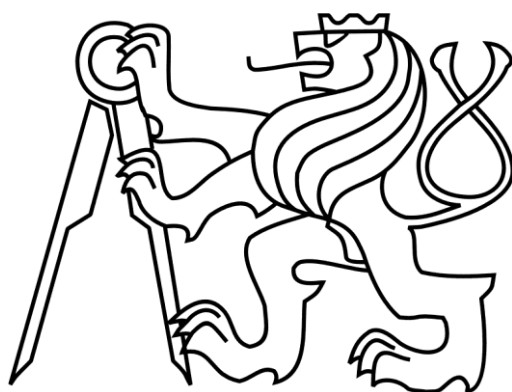
## **OBSAH:**

- ÚVOD
- ČÁST A – Revize
- ČÁST B1 – Požárně bezpečnostní řešení  
ČÁST B2 – Výkresová část - požárně bezpečnostní řešení
- ČÁST C1 – Konstrukční řešení  
ČÁST C2 – Výkresová část - konstrukční řešení

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONTRUKCÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ HOTELOVÉHO OBJEKTU**

**FIRE SAFETY DESIGN OF HOTEL BUILDING**

**ČÁST A – REVIZE ARCHITEKTONICKÉHO ŘEŠENÍ**

**Vypracovala:** Alžběta Gaudynová

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

## Obsah

1	ÚVOD .....	1
2	POPIS OBJEKTU .....	1
3	REVIZE ARCHITEKTONICKÉHO ŘEŠENÍ .....	1
4	ZÁVĚR.....	2
5	VÝKESOVÁ ČÁST.....	2

# 1 ÚVOD

Tématem této bakalářské práce je požární řešení hotelu v Litomyšli ve stupni projektové dokumentace pro stavební povolení a statické řešení nosných prvků v objektu. Podkladem byla architektonicko – stavební část projektové dokumentace ve stupni pro územní řízení.

Práce je rozdělena do tří částí. V první části je řešena revize stavební částí s ohledem na architektonicko – stavební řešení, požární bezpečnost staveb a konstrukčně stavební řešení.

Druhá část se věnuje požární problematice a výstupem je požárně bezpečnostní řešení stavby ve stupni projektové dokumentace pro stavební povolení.

Třetí část obsahuje statické řešení objektu, včetně návrh konstrukčních prvků. Taktéž obsahuje posouzení navržených prvků za mimořádné situace při požáru.

Všechny části jsou zpracovány podle aktuálních norem a předpisů.

## 2 POPIS OBJEKTU

Řešený objekt se nachází v Litomyšli a bude užíván jako budova hotelu. Budova má celkem čtyři nadzemní podlaží, ve kterých se nachází převážně pokoje. Půdorysné rozměry objektu jsou 42 x 36 m. Výška objektu je 12 m. Konstrukční výška podlaží je 3 m.

V prvním nadzemním podlaží se nachází hlavní vstup do objektu přes recepci, dále se v tomto podlaží nachází další 3 východy z budovy, víceúčelová místnost, technické zázemí a pokoje, ve zbylých nadzemních podlažích jsou umístěny ubytovací buňky.

Nosnou konstrukci objektu tvoří stěnový systém vyzděný zdivem Porotherm 25 AKU SYM tloušťky 250 mm a tepelnou izolací z minerální vlny Rockwool, tl. 120 mm.

Stropní konstrukci objektu tvoří obousměrně pnutá železobetonová deska nepoddajně podepřená tloušťky 250 mm. Založení objektu je řešeno pomocí základových pasů.

## 3 REVIZE ARCHITEKTONICKÉHO ŘEŠENÍ

V zadaném architektonickém řešení stavby byla provedena řada změn, které se týkají nosných konstrukcí a požární bezpečnosti. Podkladem této bakalářské práce byla zadaná architektonicko – stavební část projektové dokumentace. Zahrnovala technickou zprávu, půdorysy, pohledy a řezy objektem.

Kvůli nevyhovující délce nechráněné únikové cesty jsem musela chodbu k pokojům v levém křídle budovy prodloužit a napojit ji na přidané venkovní požární schodiště,

které bude mít funkci chráněné únikové cesty typu A. Tato změna se týká všech podlaží.

V objektu bylo třeba zřídit evakuační výtah a tak další změnou bylo zvětšení rozměrů výtahu, aby vyhovoval požadavkům normy pro rozměry evakuačního výtahu. Dále musela být posunuta zeď oddělující schodiště a chodbu k pokojům. Jedná se o schodiště v levém křídle objektu sloužící jako vnitřní chráněná úniková cesta. Zeď byla posunuta kvůli napojení evakuačního výtahu do únikové cesty.

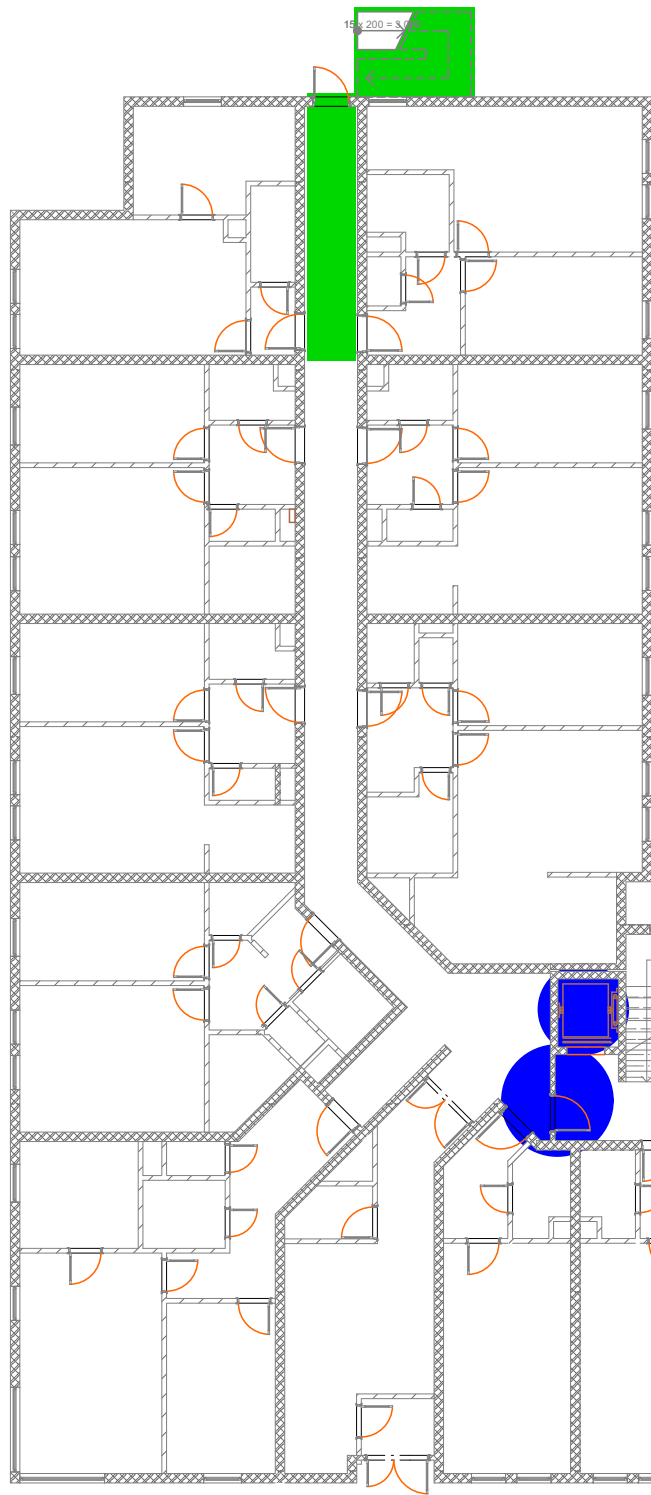
V chodbě u schodiště v pravém křídle budovy byla odebrána zeď, aby tento prostor mohl tvořit jeden celek a tím plnit funkci chráněné únikové. U východu z této únikové cesty musely být posunuty dveře do výklenku, aby nebránily ve směru úniku ven z budovy.

## **4 ZÁVĚR**

Po takto provedených změnách již objekt vyhovoval požadavkům norem na požární bezpečnost.

## **5 VÝKESOVÁ ČÁST**

Viz přiložený výkres.



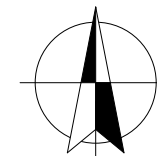
1.NP

LEGENDA BAREV

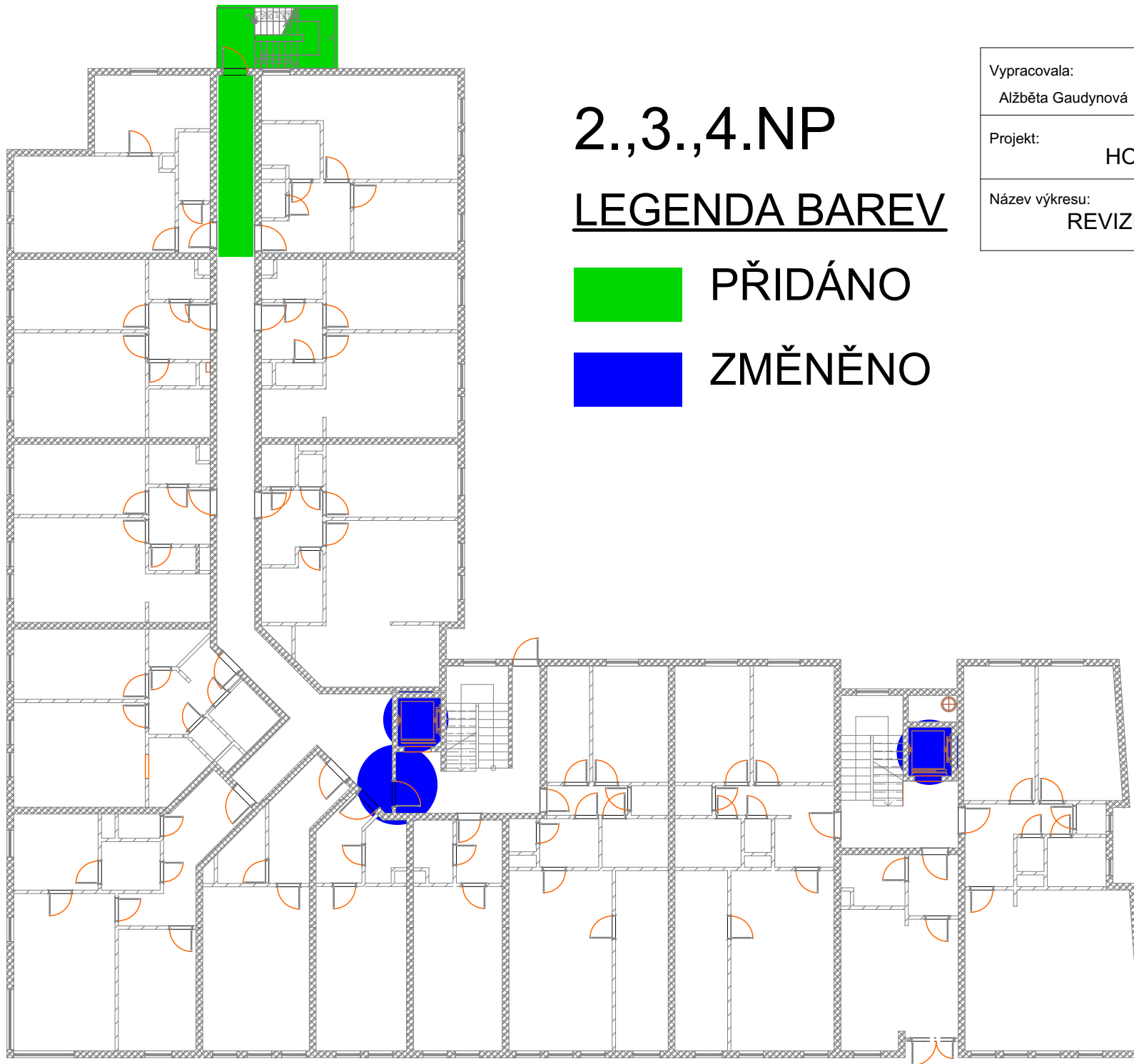
- PŘIDÁNO
- ZMĚNĚNO
- UBRÁNO

Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze	
Projekt: HOTEL		k133	
Název výkresu: REVIZE 1.NP		Formát: A2	Měřítko: 1:200
		Datum: 05/2018	Číslo výkresu: 2

S







# 2.,3.,4.NP

## LEGENDA BAREV



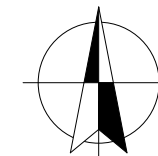
PŘIDÁNO



ZMĚNĚNO

Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze	
Projekt: HOTEL		k133	
Název výkresu: REVIZE 2.,3.,4.NP		Formát: A2	Měřítko: 1:200
		Datum: 05/2018	Číslo výkresu: 2

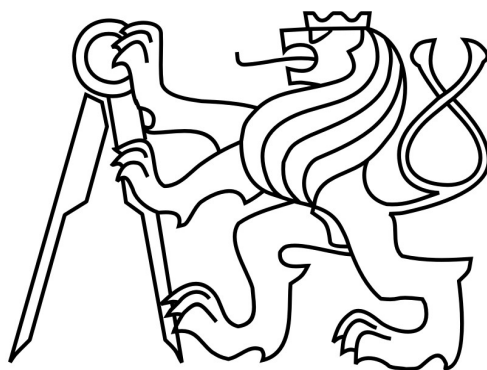
S



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ HOТЕLOVÉHO OBJEKTU  
FIRE SAFETY DESIGN OF HOTEL BUILDING**

**ČÁST B1 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

**Vypracovala:** Alžběta Gaudynová

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

# Obsah

<b>Podklady pro zpracování.....</b>	<b>2</b>
<b>Zkratky používané v textu.....</b>	<b>2</b>
<b>1 Popis objektu.....</b>	<b>3</b>
1.1 Urbanistické řešení .....	3
1.2 Dispoziční řešení .....	3
1.3 Konstrukční řešení.....	3
1.4 Požárně technické údaje o stavbě .....	4
1.5 Koncepce požární bezpečnosti .....	5
<b>2 Požární úseky, požární riziko, stupeň požární bezpečnosti.....</b>	<b>5</b>
2.1 Šachty .....	9
2.2 Mezní rozměry úseků .....	9
<b>3 Stavební konstrukce a požární odolnost.....</b>	<b>9</b>
3.1 Posouzení požární odolnosti.....	9
3.2 Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce .....	10
<b>4 Únikové cesty .....</b>	<b>11</b>
4.1 Obsazení objektu osobami.....	11
4.2 Počet a typ únikových cest .....	11
4.3 Nechráněné únikové cesty .....	11
4.3.1 Mezní délky .....	11
4.3.2 Mezní šířky .....	11
4.3.3 Doba evakuace a doba zakouření .....	12
4.4 Chráněné únikové cesty.....	13
4.4.1 Větrání chráněných únikových cest.....	13
4.4.2 Mezní délky .....	13
4.4.3 Mezní šířky .....	13
4.5 Technické vybavení CHÚC.....	14
4.6 Evakuace osob .....	15
4.7 Požární zásah .....	15
<b>5 Odstupové vzdálenosti.....</b>	<b>15</b>
5.1 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn .....	15
5.2 Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť .....	16
5.3 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí.....	16
5.4 Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru .....	16
<b>6 Zařízení pro protipožární zásah.....</b>	<b>16</b>
6.1 Přístupové komunikace, nástupní plochy .....	16
6.2 Zásahové cesty.....	17
6.3 Zásobování požární vodou .....	17
6.3.1 Vnější odběrní místa .....	17
6.3.2 Přenosné hasicí přístroje.....	17
6.3.3 Vnitřní odběrní místa.....	17
6.4 Technická zařízení pro protipožární zásah .....	18
6.4.1 EPS .....	18
6.4.2 Evakuační výtah .....	18
6.4.3 Stabilní hasicí zařízení.....	19
6.5 Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie .....	19
6.5.1 Náhradní energetický zdroj – UPS .....	19

6.5.2	Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie .....	19
<b>7</b>	<b>Technické a technologické zařízení.....</b>	<b>19</b>
7.1	Bleskosvod, uzemnění .....	19
7.2	Vytápění .....	20
7.3	Elektrické rozvaděče .....	20
<b>8</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>20</b>

## Podklady pro zpracování

- [1] POKORNÝ, Marek. *Požární bezpečnost staveb – Syllabus pro praktickou výuku*. Praha : ČVUT v Praze, 2014. 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) + Z1 (2013) + Z2 (2015)
- [4] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2016)
- [5] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997) + Z1 (2002)
- [6] ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (2010) + Z1 (2013)
- [7] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- [8] ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody (2009)
- [9] ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení (2011)
- [10] Vyhláška 246/2001 Sb.
- [11] Vyhláška 23/2008 Sb.
- [12] ČSN EN 1992-1-2 – Eurokód 2: Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- [13] Šablona PBŘ - Katedra konstrukcí pozemních staveb
- [14] Excel pro výpočet PNP - Katedra konstrukcí pozemních staveb

### Použité programy:

- ArchiCad
- WinFire

## Zkratky používané v textu

PÚ = požární úsek, SPB = stupeň požární bezpečnosti, PO = požární odolnost, POP = požárně otevřená plocha, PNP = požárně nebezpečný prostor, UPS = zdroj nepřerušovaného napájení, CHÚC = chráněná úniková cesta, NÚC = nechráněná úniková cesta, PBZ = požárně bezpečnostní zařízení, RPO = rozvaděč požární ochrany, KTPO = klíčový trezor požární ochrany

# 1 Popis objektu

## 1.1 Urbanistické řešení

- Budova je situována uprostřed stávající zástavby.
- Jižní strana objektu přiléhá k místní komunikaci, odkud je umožněn vstup do recepcce.
- Objekt se nachází v Litomyšli.
- V blízkosti objektu se nachází stávající inženýrské sítě a rovněž místní komunikace.

## 1.2 Dispoziční řešení

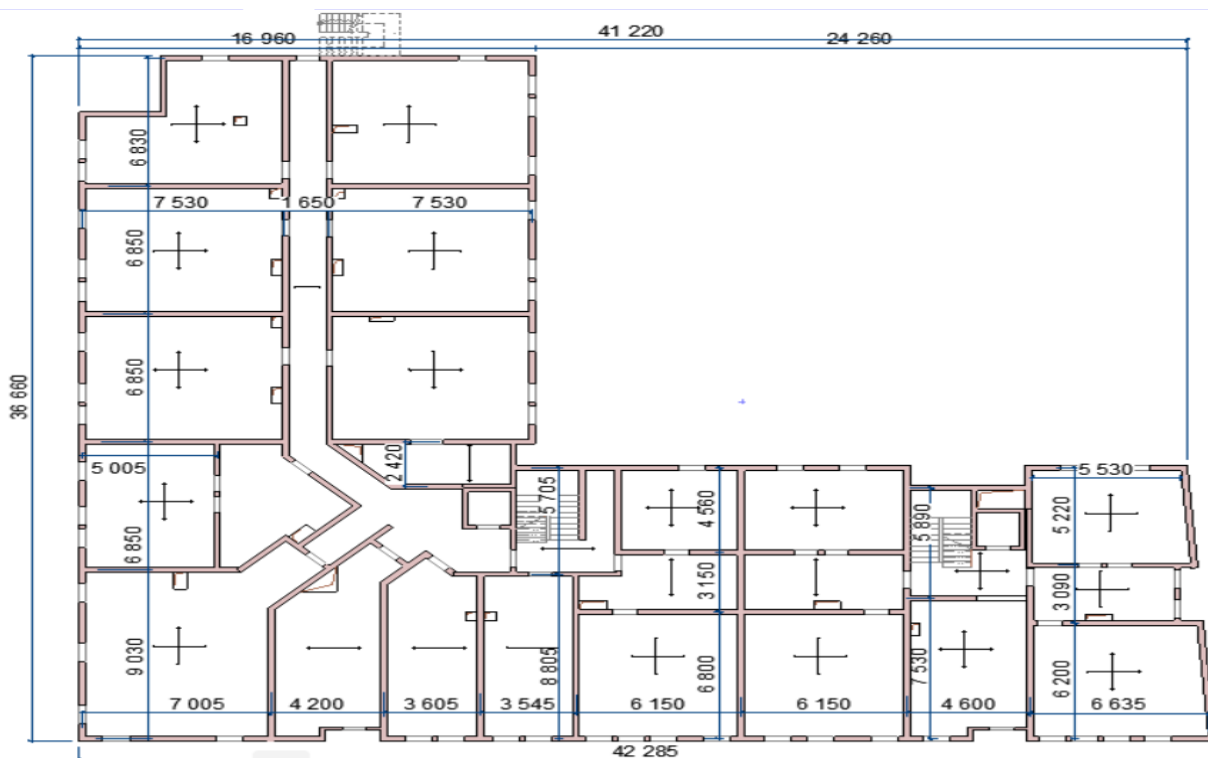
- Budova slouží jako hotel. Objekt má 4 nadzemní podlaží, ve kterých se nachází 57 obytných buněk.
- Vstupy do budovy jsou 4 a to dva z jižní strany, kde jeden vchod je přes recepci do chodby k levému křídlu budovy, kde jsou byty anebo k CHÚC a další vchod je do pravého křídla budovy, kde jsou technické strojovny, víceúčelová společenská místnost, obytná buňka a schodiště do vyšších pater. Další dva vchody do objektu jsou ze severní strany. Jeden z nich je vchod do vnitřního schodiště do vyšších pater a druhý vchod je řešen jako venkovní únikové požární schodiště, které je hodnoceno jako CHÚC typu A.
- CHÚC jsou řešeny třemi schodišti 1.NP-4.NP s únikem na volné prostranství z úrovně 1.NP, z toho jedna CHÚC je vyřešena pomocí venkovního schodiště.
- V každé obytné buňce je instalační šachta a v objektu jsou 2 výtahové šachty

## 1.3 Konstrukční řešení

- Svislé nosné konstrukce jsou vyžděny pomocí keramických bloků Porotherm 25 AKU SYM (tř. reakce na oheň AI), příčky jsou z keramických bloků Porotherm 11,5 Profi
- Vodorovné nosné desky jsou ze železobetonu tloušťky 250 mm, povrch podlah v pokojích je pokryt kobercem, v ostatních místnostech keramickou dlažbou
- Schodiště v objektu jsou železobetonová, jako podlahová krytina je použita keramická dlažba. Venkovní schodiště je navrženo jako ocelová konstrukce s povrchem proti skluzu.
- Objekt je zastřešen plochou střechou. Konstrukci ploché střechy tvoří železobetonová deska tl. 250mm, pás z SBS modifikovaného asfaltu, spádové klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu, desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu, netkaná textilie a prané říční kamenivo. Atika a vystupující obruby instalačních šachet jsou navrženy zděné tl.150mm.
- Dle ČSN 73 0810, čl. 5.6.3 prostory nad podhledy nejsou uvažovány jako samostatný požární úsek, protože je tam uvažováno požární zatížení do 15 kg/m<sup>2</sup>

(kabely ke svítidlům, lokální odstávání). Podhledy jsou navrženy pouze v prostorách koupelen a WC.

- Kontaktní zateplovací systém z minerální vlny Rockwool (tl. 120 mm, tř. reakce na oheň A1)
- Dřevěná okna s izolačním dvojsklem, dveře celodýhové uložené do ocelové zárubně
- Vzduchotechnika nevržená, větrá se okny



Obr. 1 Konstrukční schéma

## 1.4 Požárně technické údaje o stavbě

- Požární výška objektu (h) – 9 m (4.NP)
- Druhy konstrukcí – veškeré konstrukce *DPI*
- Druh konstrukčního systému – *nehořlavý*
- Využití objektu – hotel, dle ČSN 73 0833, budova skupiny OB4

## 1.5 Koncepce požární bezpečnosti

- Objekt je koncepčně řešen jako jedna budova tvaru „L“ se třemi CHÚC typu A a se dvěma evakuačními výtahy. Chodby ve všech podlažích v levé části budovy jsou uvažovány jako NÚC. Budova je řešena podle ČSN 73 0833 a ČSN 73 0802.
- Budova má požární výšku 9 m a půdorysné rozměry 36,9 x 41,45 m.
- Každá obytná buňka musí tvořit samostatný požární úsek, stejně jako rozvodna UPS. Každá šachta taktéž tvoří samostatný PÚ. RPO je umístěna v technické místnosti v N1.01 v samostatné skříni s PO.
- Dle ČSN 73 0833 v objektu musí být celoplošně nainstalována EPS, s čidly v každém PÚ, dále jako PBZ bude v objektu tlačítko CENTRAL STOP a TOTAL STOP, nouzové osvětlení
- Všechny nosné konstrukce a požárně-dělicí konstrukce jsou třídy reakce na oheň A1, nehořlavý konstrukční systém
- Kotelna s elektrokotlem je samostatný požární úsek, protože bude instalován kotel s výkonem větším než 70 kW.

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

Tabulka 1 - Požární úseky

Číslo PÚ	Provoz	Plocha m <sup>2</sup>	Požární zatížení p <sub>v</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	SPB
N1.01	PŘEDSÍŇ	8,31	28,41	II.
	TECHNICKÁ MÍSTNOST	1,24		
	WC	1,27		
	KOUPELNA	3,97		
	VÍCEÚČELOVÁ MÍSTNOST	37,46		
N1.02	PŘEDSÍŇ	9	30	II.
	LOŽNICE	11,99		
	LOŽNICE	12,87		
	KOMORA	1,51		
	KOUPELNA	4,41		
	WC	1,25		
	OBÝVACÍ POKOJ	25,55		
	KUCHYŇ	13,03		
N1.03	PŘEDSÍŇ	8,71	30	II.
	LOŽNICE	11,88		
	LOŽNICE	12,01		

	KOMORA	1,51		
	KOUPELNA	1,25		
	WC	4,41		
	OBÝVACÍ POKOJ	27,2		
	KUCHYŇ	13,03		
	PŘEDSÍŇ	3,98		
N1.04	KOUPELNA + WC	3,1	30	II.
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	20,04		
	PŘEDSÍŇ	4,9		
N1.05	KOUPELNA + WC	3,2	30	II.
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	20,46		
	PŘEDSÍŇ	11,49		
	WC	1,39		
N1.06	KOUPELNA	3,92	30	II.
	KUCHYŇ	8,84		
	OBÝVACÍ POKOJ	21,89		
	LOŽNICE	12,95		
	PŘEDSÍŇ	6,75		
	KOMORA	2,36		
N1.07	KOUPELNA	3,6	30	II.
	WC	1,25		
	LOŽNICE	12,69		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	23,26		
	PŘEDSÍŇ	4,78		
	KOUPELNA	2,99		
N1.08	WC	1,49	30	II.
	LOŽNICE	12,69		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	23,14		
	PŘEDSÍŇ	4,78		
	KOUPELNA	2,95		
N1.09	WC	1,49	30	II.
	LOŽNICE	12,69		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	24,24		
	PŘEDSÍŇ	3,13		
N1.10	KOUPELNA+WC	5,1	30	II.
	LOŽNICE	12,78		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	21,09		
	PŘEDSÍŇ	6,65		
	WC	1,17		
N1.11	KOUPELNA	3,92	30	II.
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	26,24		
	LOŽNICE	12,17		
	PŘEDSÍŇ	4,78		
N1.12	KOUPELNA	2,95	30	II.
	WC	1,49		
	LOŽNICE	12,69		



	OBÝVACÍ POKOJ + KK	23,14		
N1.13	PŘEDSÍŇ	5,61		
	KOMORA	1,97		
	WC	1,08	30	II.
	KOUPELNA	5,17		
	LOŽNICE	13,18		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,37		
N1.14	WC	2,89		
	RECEPCE	26,38	4,93	I.
	ZÁDVEŘÍ	2,89		
N1.15	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	2,61		
	KOLÁRNA	23,86	27,92	II.
	ZÁDVEŘÍ	2,78		
N1.16	KOTELNA	13,13	13,27	I.
N1.17	CHODBA	45,9	8,1	I.
N1.18	ROZVODNA UPS	14,72	19,06	II.
N2.01	PŘEDSÍŇ	8,31		
	LOŽNICE	13,13		
	LOŽNICE	14,72		
	KOMORA	1,24	30	II.
	WC	1,27		
	KOUPELNA	3,97		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	37,46		
N2.02	PŘEDSÍŇ	9		
	LOŽNICE	11,99		
	LOŽNICE	12,87		
	KOMORA	1,51	30	II.
	KOUPELNA	4,41		
	WC	1,25		
	OBÝVACÍ POKOJ	25,55		
	KUCHYŇ	13,03		
N2.03	PŘEDSÍŇ	8,71		
	LOŽNICE	11,88		
	LOŽNICE	12,01		
	KOMORA	1,51	30	II.
	KOUPELNA	1,25		
	WC	4,41		
	OBÝVACÍ POKOJ	27,2		
	KUCHYŇ	13,03		
N2.04	PŘEDSÍŇ	3,98		
N3.04	KOUPELNA + WC	3,1	30	II.
N4.04	OBÝVACÍ POKOJ + KK	20,04		
N2.05	PŘEDSÍŇ	4,9		
N3.05	KOUPELNA + WC	3,2	30	II.
N4.05	OBÝVACÍ POKOJ + KK	20,46		

	PŘEDSÍŇ	11,49		
N2.06	WC	1,39		
N3.06	KOUPELNA	3,92	30	II.
N4.06	KUCHYŇ	8,84		
	OBÝVACÍ POKOJ	21,89		
	LOŽNICE	12,95		
<hr/>				
	PŘEDSÍŇ	6,75		
N2.07	KOMORA	2,36		
N3.07	KOUPELNA	3,6	30	II.
N4.07	WC	1,25		
	LOŽNICE	12,69		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	23,26		
<hr/>				
	PŘEDSÍŇ	4,78		
N2.08	KOUPELNA	2,99		
N3.08	WC	1,49	30	II.
N4.08	LOŽNICE	12,69		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	23,14		
<hr/>				
	PŘEDSÍŇ	4,78		
N2.09	KOUPELNA	2,95		
N3.09	WC	1,49	30	II.
N4.09	LOŽNICE	12,69		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	24,24		
<hr/>				
	PŘEDSÍŇ	3,13		
N2.10	KOUPELNA+WC	5,1	30	II.
N3.10	LOŽNICE	12,78		
N4.10	OBÝVACÍ POKOJ + KK	21,09		
<hr/>				
	PŘEDSÍŇ	6,65		
N2.11	WC	1,17		
N3.11	KOUPELNA	3,92	30	II.
N4.11	OBÝVACÍ POKOJ + KK	26,24		
	LOŽNICE	12,17		
<hr/>				
	PŘEDSÍŇ	4,78		
N2.12	KOUPELNA	2,95		
N3.12	WC	1,49	30	II.
N4.12	LOŽNICE	12,69		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	23,14		
<hr/>				
	PŘEDSÍŇ	5,61		
N2.13	KOMORA	1,97		
N3.13	WC	1,08	30	II.
N4.13	KOUPELNA	5,17		
	LOŽNICE	13,18		
	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,37		
<hr/>				
N2.14	PŘEDSÍŇ	6,67		
N3.14	KOUPELNA + WC	3,36	30	II.
N4.14	OBÝVACÍ POKOJ + KK	25,2		
<hr/>				
N2.15	PŘEDSÍŇ	3,7	30	II.

N3.15	KOUPELNA + WC	3,66		
N4.15	OBÝVACÍ POKOJ + KK	24,68		
N2.16				
N3.16	CHODBA	8,1	I.	
N4.16		45,9		

## 2.1 Šachty

- Šachty jsou tvořeny samostatnými požárními úseky, které jsou průběžné přes všechna podlaží a jsou ve II. SPB. V objektu je celkem 20 šachet, viz výkresy požární ochrany.

## 2.2 Mezní rozměry úseků

- Mezní rozměry požárních úseků s obytnými buňkami se dle ČSN 73 0833, článek 7.2.3. nestanoví
- Mezní rozměry PÚ N1.01 jsou dle ČSN 73 0802 90 m x 65 m, což PÚ splňuje, protože skutečná délka je 9,15 m a skutečná šířka je 6,515 m.

# 3 Stavební konstrukce a požární odolnost

## 3.1 Posouzení požární odolnosti

Tabulka 2 - Posouzení požární odolnosti

Položka	SPB	Požadovaná PO	Skutečná PO	Skladba konstrukcí	zdroj
<b>1. POŽÁRNÍ STĚNY</b>					
1b	II.	REI 30 DP1	REI 180 DP1	Keramické tvarovky, tl. 250mm	Katalog výrobků firmy Porotherm
1b	II.	EI 30 DP1	EI 120 DP1	Keramické tvarovky, tl. 125 mm	Katalog výrobků firmy Porotherm
1c	II.	REI 15 DP1	REI 180 DP1	Keramické tvarovky, tl. 250 mm	Katalog výrobků firmy

					Porotherm
<b>1. POŽÁRNÍ STROPY</b>					
1b	II.	REI 30 DP1	REI 120 DP1	ŽB deska, tl. 250 mm, a = 20 mm	[12]
1c	II.	REI 15 DP1	REI 120 DP1	ŽB deska, tl. 250 mm, a = 20 mm	[12]
<b>2. POŽÁRNÍ UZÁVĚRY</b>					
2b	II.	EI-C 15 DP3*	EI-C 15 DP3	Dveře budou dodány podle požadované PO	
2c	II.	EI-C 15 DP3*	EI-C 15 DP3	Dveře budou dodány podle požadované PO	
<b>3. OBVODOVÉ STĚNY</b>					
3a2	II.	REI 30 DP1	REI 180 DP1	Keramické tvarovky, tl. 250 mm	Katalog výrobků firmy Porotherm
3a3	II.	REI 15 DP1	REI 180 DP1	Keramické tvarovky, tl. 250 mm	Katalog výrobků firmy Porotherm
<b>4. NOSNÉ KCE STŘECH</b>					
Jsou zajištěny požárním stropem, posouzení viz výše					
<b>5. NOSNÉ KCE UVNITŘ PÚ</b>					
Nenachází se v objektu – bez požadavku					
<b>6. NOSNÉ KONSTRUKCE VNĚ OBJEKTU, KTERÉ ZAJIŠŤUJÍ STABILITU</b>					
Nenachází se v objektu – bez požadavku					
<b>7. NOSNÉ KONSTRUKCE UVNITŘ OBJEKTU, KTERÉ NEZAJIŠŤUJÍ STABILITU</b>					
Dle ČSN 73 0802, čl. 8.7.3. bez požadavku					
<b>8. NENOSNÉ KCE UVNITŘ PÚ</b>					
Bez požadavku					
<b>9. KONSTRUKCE SCHODIŠŤ UVNITŘ PÚ, KTERÉ NEJSOU SOUČÁSTÍ CHÚC</b>					
Nenachází se v objektu – bez požadavku					
<b>10. VÝTAHOVÉ A INSTALAČNÍ ŠACHTY</b>					
10b1	II.	EI 30 DP2	EI 120 DP1	Keramické tvarovky, tl. 150 mm	Katalog výrobků firmy Porotherm
10b2	II.	EI 15 DP2	EI 45 DP1	Pož. Revizní dvířka	Katalogový list KAMI
<b>11. STŘEŠNÍ PLÁŠTĚ</b>					
Bez požadavku					
*u dveří mezi CHÚC a NÚC požadavek na elektromagnet. Dveře budou napojeny na elektromagnet, který bude napojen na EPS. Bude instalován koordinátor zavírání.					

### 3.2 Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce

- Dveře do CHÚC, NÚC a všech požárních úseků obytných buněk musí být osazeny samozavíračem
- Dvířka instalačních šachet musí splňovat stanovenou požární odolnost.

- Objekt je zateplený zateplovacím systémem ETICS. Po celém objektu zatepleno minerální vlnou Rockwool (izolant A1) a v oblasti soklu do 900 mm výšky extrudovaným polystyrenem (izolant E).  $i_s=0$  mm/min.
- Střešní plášť musí být navržen s klasifikací  $B_{ROOF}$  (t1) pro požadovaný sklon. Navržený střešní plášť je klasifikace  $B_{ROOF}$  (t3), takže splňuje požadavek.
- Dle ČSN 73 0802, čl. 8.2.4. se požární stěny musí vždy stýkat s požárním stropem, popř. s konstrukcí střechy, mající funkci požárního stropu. Převýšení vnějšího povrchu střešního pláště se v tomto případě nepožaduje.
- Na vnitřní povrchy bude použita tenkovrstvá sádrová omítka weber.mur 659 třídy reakce na oheň A1, nehrozí tedy šíření plamene po povrchu. Podhled bude ze sádrokartonu třídy reakce na oheň A1, nehrozí tedy šíření plamene po povrchu.

## 4 Únikové cesty

### 4.1 Obsazení objektu osobami

- V budově je celkem 165 osob. Viz přílohu č.1

### 4.2 Počet a typ únikových cest

- V objektu jsou navrženy tři CHÚC typu A s únikem na volné prostranství
- V budově jsou navrženy nechráněné únikové cesty k evakuaci osob, které navazují na CHÚC, které ústí na volné prostranství, eventuálně v 1.NP přes nechráněnou únikovou cestu na volné prostranství. CHÚC jsou v objektu tři typu A.
- Venkovní požární schodiště je řešeno jako CHÚC A. Musí být provedena tak, aby byla schopna trvale plnit svoji funkci. Nad venkovním schodištěm bude provedeno zastřešení a schodiště bude vybaveno zábradlím po celé délce.

### 4.3 Nechráněné únikové cesty

- Nechráněné únikové cesty začínají u os východu z pokojů. Jsou posouzeny nechráněné únikové cesty řešeného objektu posuzované jako budovy skupiny OB4 a posuzují tedy pouze nejhorší stavy NÚC

#### 4.3.1 Mezní délky

- Mezní délka NÚC na chodbě (N1.17, N2.16, N3.16, N4.16) je 35,7 m (dle ČSN 73 0802). Skutečná délka NÚC je 30,36 m.

#### 4.3.2 Mezní šířky

- KM1 – NÚC, I. SPB, 1.NP, dveře, šířka 1600 mm, 5 osob, současná evakuace osob
  - o požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikový pruh

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{19 \cdot 1,0}{80} = 0,24 \cong 1 \text{ únikový pruh}$$

E = 19 osob

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

K = 80 (NÚC; a = 0,8; 1 NÚC; po rovině)

- o požadovaná šířka únikových pruhů: 550 mm < skutečná šířka 1600 mm (vyhovující)

- KM2 – NÚC, I. SPB, 2.NP, dveře, vstup do CHÚC typu A, šířka 900 mm, 42 osob, současná evakuace osob

- o požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikový pruh

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{23 \cdot 1,0}{80} = 0,29 \cong 1 \text{ únikový pruh}$$

E = 23 osob

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

K = 80 (NÚC; a = 0,8; 1 NÚC; po rovině)

- o požadovaná šířka únikových pruhů: 550 mm < skutečná šířka 900 mm (vyhovující)

### 4.3.3 Doba evakuace a doba zakouření

- Doba zakouření NÚC (N01.02)

- o  $h_s = 2,7$  m (světla výška posuzovaného prostoru)
- o a = 0,8

$$t_e = 1,25 \cdot \frac{\sqrt{h_s}}{a} = 1,25 \cdot \frac{\sqrt{2,7}}{0,8} = 2,57 \text{ min}$$

- Doba evakuace N1.17 – po rovině, 2,5 únikových pruhů

- o  $l_u = 30,4$  m
- o  $v_u = 35$  m/min. (rychlost pohybu osob v únikovém pruhu, po rovině)
- o  $K_u = 50$  (jednotková kapacita únikového pruhu)
- o E = 19 osob; s = 1,0
- o u = 2,5 únikových pruhů

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0,75 \cdot 30,4}{35} + \frac{19 \cdot 1,0}{50 \cdot 2,5} = 0,8 \text{ min}$$

$$t_u = 0,8 \text{ min} \leq t_e = 2,57 \text{ min}$$

## 4.4 Chráněné únikové cesty

### 4.4.1 Větrání chráněných únikových cest

- CHÚC typu A je větrána přirozeně. V nejvyšším podlaží (4.NP) je zabudován světlík o ploše 2 m<sup>2</sup>. Otvory ve spodním podlaží pro přívod vzduchu splňují požadavek na minimálně 2 m<sup>2</sup>. Otvírací mechanismy horního i spodního otvoru jsou opatřeny dálkových ovládním. Umístěny budou vždy u vchodu do CHÚC, v prostoru mezipodesty schodiště CHÚC a v polovině délky a u výstupu z NÚC do CHÚC. Tlačítka pro větrání CHÚC budou sdružena s tlačítky EPS pro ohlášení požáru. Veškeré PBZ bude napájeno z veřejné elektrické sítě a bude napojeno na záložní zdroj UPS, ústředna EPS bude mít svůj vlastní záložní zdroj.
- Všechny kabely pro PBZ vně i mimo CHÚC a všechny kabely uvnitř CHÚC budou mít dle ČSN IEC 60331 zajištěnou funkční integritu tím, že budou zabudovány do drážky ve stěně min 10 mm.

### 4.4.2 Mezní délky

- Mezní délku CHÚC není třeba posuzovat, protože je v objektu více než 1 CHÚC

### 4.4.3 Mezní šířky

- KM3 – CHÚC typu A, II. SPB, 2. NP, výstup z chodby na schodiště, šířka 900 mm, 23 osob, směr po rovině, současná evakuace osob
  - o požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikový pruh dle výpočtu, pro CHÚC je vyžadováno nejméně 1,5 únikových pruhů
$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{23 \cdot 1,0}{160} = 0,14 \cong 1,5 \text{ únikový pruh}$$
$$E = 23 \text{ osob}$$
$$s = 1,0 \text{ (osoby schopné samostatného pohybu, současná evakuace, NÚC)}$$
$$K = 160 \text{ (CHÚC; II. SPB; po rovině)}$$
  - o požadovaná šířka únikových pruhů: 825 mm < skutečná šířka 900 mm (vyhovující)
- KM4 – CHÚC typu A – II. SPB, 2.NP,nástupní rameno schodiště, šířka 1200 mm, 90 osob, směr po schodech dolů, současná evakuace osob,
  - o požadovaný počet únikových pruhů: 1,5 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{90 \cdot 1,0}{120} = 0,75 \cong 1,5 \text{ únikový pruh}$$

E = 90 osob

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

K = 120 (CHÚC; bez požárního rizika; po schodech dolů)

- požadovaná šířka únikových pruhů: 825 mm < skutečná šířka 1200 mm (vyhovující)

- KM5 – CHÚC typu A, II. SPB, 1. NP, východ na volné prostranství, šířka 1000 mm, 90 osob, směr po rovině, současná evakuace osob

- požadovaný počet únikových pruhů: 1 únikový pruh dle výpočtu, pro CHÚC je vyžadováno nejméně 1,5 únikových pruhů

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{90 \cdot 1,0}{160} = 0,56 \cong 1,5 \text{ únikový pruh}$$

E = 90 osob

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

K = 160 (CHÚC; II. SPB; po rovině)

- požadovaná šířka únikových pruhů: 825 mm < skutečná šířka 1000 mm (vyhovující)

#### 4.5 Technické vybavení CHÚC

- V CHÚC nesmí být žádné požární zatížení. Veškeré konstrukce v CHÚC musí být typu DP1.
- Dveře na všech únikových cestách se musí otvírat ve směru úniku a musí být bez prahu. Dveře oddělující CHÚC a NÚC musí být vybaveny samozavíračem.
- Všechny CHÚC a NÚC musí být vybaveny nouzovým osvětlením po dobu 60 minut. Nouzové osvětlení bude napojeno na záložní zdroj UPS a funkční integrita kabelových rozvodů bude zajištěna zasekáním kabelů do zdi min 10 mm.
- Na všech únikových cestách musí být zřetelně vyznačen směr úniku pomocí fotoluminiscenčních tabulek.
- Prostupy rozvodů a instalací požárně dělicími konstrukcemi musí být provedeny podle ČSN 73 0810, čl. 6.2. Prostupy rozvodů a instalací, technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů apod. mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotažený až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou PO jakou má požárně dělicí konstrukce. Požárně dělicí konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení PO konstrukce.



## 4.6 Evakuace osob

- Musí být zachována otevíratelnost a průchodnost dveří, které se nacházejí na únikové cestě, ve směru úniku.
- Dle vyhlášky 23/2008 Sb., §10 nášlapná vrstva podlahy v chráněné únikové cestě musí být navržena z hmot třídy reakce na oheň nejméně Cfl-s1.
- 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 umísťuje zejména tam, kde se mění směr úniku, kde dochází ke křížení komunikací a při jakékoli změně výškové úrovně úniku. V objektu budou navrženy fotoluminiscenční tabulky pro vyznačení směru úniku.
- Evakuační výtah musí být označen bezpečnostním značením „Evakuační výtah“, a to v kabině výtahu a vně na dveřích výtahové šachty.

## 4.7 Požární zásah

- Požární zásah bude proveden vnitřkem objektu skrz CHÚC s možností výlezu na střechu v posledním nadzemním podlaží. U vchodu do objektu k recepci je navržen KTPO.
- Požární zásah bude provádět Hasičský Záchraný Sbor Pardubického kraje

## 5 Odstupové vzdálenosti

### 5.1 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

- tepelná izolace z minerální vlny Rockwool – A1
- obvodová stěna objektu je považována za požárně uzavřenou plochu

Tab. 1 – Odstupy samostatných otvorů

PÚ	Samostatné dveře/okna - 100% POP								
	Rozměry POP [m]			$S_{PO}$	$p_o$	$p_v$	$d$	$d'$	$ds'$
	dveře	$b_{POP}$	$h_{POP}$	[m <sup>2</sup> ]	[%]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
N1.14	1,6 x 1,97	1,6	1,97	3,15	100	43,9	3,35	2,75	1,37
N1.01	1,2 x 1,65	1,2	1,65	1,98	100	30,0	1,50	1,25	0,62
N1.15	1 x 1,65	1,0	1,65	1,65	100	27,9	1,35	1,15	0,57
N1.02	0,9 x 1,65	0,9	1,65	1,49	100	30,0	1,30	1,10	0,55
N1.02	1 x 1,65	1,0	1,65	1,65	100	30,0	1,35	1,20	0,60
N1.06	2,24 x 1,25	2,2	1,25	2,80	100	30,0	1,75	1,20	0,60

Tab. 3 – Odstupy podle procent otevřené plochy

PÚ	Roměry POP [m]				S <sub>PO</sub> [m <sup>2</sup> ]	Rozměry stěn		S <sub>s</sub> [m <sup>2</sup> ]	p <sub>o</sub> [%]	p <sub>v</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	d [m]	ds' [m]
	okno	počet	b POP	h POP		h <sub>s</sub>	l <sub>s</sub>					
N1.01	0,6 x 0,8	2	0,6	0,80	0,96	0,80	2,23	1,78	53,93	30	0,50	0,25
N1.01	0,9 x 1,65	4	0,9	1,65	5,94	1,65	4,88	8,04	73,85	30	1,05	0,53
N1.05	0,9 x 1,65	2	0,9	1,65	2,97	1,65	2,10	3,47	85,71	30	1,15	0,58
N2.01	1,2 x 1,65	2	1,2	1,65	3,96	1,20	3,51	4,21	94,15	30	1,45	0,72
N1.02	1 x 1,65	3	1,0	1,65	4,95	1,65	4,93	8,13	60,91	30	0,95	0,48
N1.03	0,9 x 1,65	4	0,9	1,65	5,94	1,65	5,34	8,81	67,42	30	0,95	0,48

## 5.2 Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť

- Povrch střechy je tvořen kačírkem o tloušťce 60 mm. Nosná konstrukce střechy je ze železobetonu s požární odolností REI 120 DP1. Povrchová vrstva neuvolňuje při požáru teplo, hydroizolace ve skladbě střešního pláště uvolňuje při požáru 30 MJ/m<sup>2</sup> a to je méně než 150 MJ/m<sup>2</sup>, takže střešní plášť je možné dle ČSN 73 0802 uvažovat jako *požárně uzavřenou plochu*. Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb. střešní plášť, který se nenachází v požárně nebezpečném prostoru, musí být navržen s klasifikací B<sub>ROOF</sub> (t1) pro požadovaný sklon.

## 5.3 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí

- Nehrozí odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí z obvodových stěn a ploché střechy, protože jsou navrženy konstrukce DP1.

## 5.4 Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru

- PNP jednotlivých PÚ nezasahuje na sousedící pozemky, ani na sousední objekty.
- Objekt se nenachází v PNP jiného objektu.
- PNP objektu zasahuje na vedlejší PÚ objektu pouze u vstupních dveří do N1.14. Konstrukce, které jsou v PNP jsou třídy reakce na oheň A1, takže nehrozí nebezpečí vzplanutí.

# 6 Zařízení pro protipožární zásah

## 6.1 Přístupové komunikace, nástupní plochy

- Nástupní plocha je situována na zpevněné ploše na jižní straně objektu. NAP se nenachází v PNP objektu. Rozměr NAP bude přesněji stanoven po konzultaci s HZS, nyní předběžně navrženo 4x15 m. NAP bude zpevněna (max. tíha 100 kN), odvodněna a označena.

- K nástupní ploše je vyžadována přístupová komunikace o minimální šířce 3 m. Příjezdová komunikace u objektu je šířky 5 m, takže vyhovuje požadavku.

## 6.2 Zásahové cesty

- V objektu nemusí být řešeny vnitřní zásahové cesty dle ČSN 73 0802.
- Vnější zásahové cesty jsou vyřešeny pomocí výlezu na střechu o ploše 2 m<sup>2</sup> a to nad oběma CHÚC ve 4.NP. U výlezu jsou zabudovány skládací schůdky.

## 6.3 Zásobování požární vodou

### 6.3.1 Vnější odběrní místa

- Zásobování vodou je řešeno pomocí podzemního hydrantu na přilehlé místní komunikaci z jižní strany objektu vzdáleného 20 m od vstupu do CHÚC. Dle ČSN 73 0873, tabulky 2 je nejmenší jmenovitá světlost potrubí DN 125 mm, nejmenší odběr z hydrantu po připojení mobilní požární techniky  $Q = 18 \text{ l/s}$  pro rychlost  $v = 1,5 \text{ m/s}$  a obsah nádrže požární vody 35 m<sup>3</sup>.
- Dle tabulky 1 je největší vzdálenost hydrantu od objektu 150 m.

### 6.3.2 Přenosné hasicí přístroje

- Dle ČSN 73 0833 musí být pro budovy skupiny OB4 musí být instalován přenosný hasicí přístroj s hasící schopností 21A v každém úseku obytné buňky. Vzájemná vzdálenost hasicích přístrojů nesmí být delší než 25 m.
- Tyto přístroje musí být umístěny na vhodném místě, tzn. umístěné viditelně ve výšce 1500 mm nad úroveň čisté podlahy. Dále je na PHP kladen požadavek na pravidelnou revizi certifikovaným požárním technikem.

### 6.3.3 Vnitřní odběrní místa

- Dle ČSN 73 0833, čl. 7.5.2. V budově skupiny OB4 s více než třemi nadzemními podlažími, kde je počítání s ubytováním více než 20 osob, musí být v každém podlaží umístěny hadicové systémy pro prvotní zásah, pokud možno v blízkosti schodišť, v místech se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru, ve vzájemné vzdálenosti nejvýše 25 m od sebe.
- Požární hydrant je umístěný 1,2 m od čisté podlahy (měřeno na střední osu hydrantu)
- Zároveň musí být umožněno ovládání požárního hydrantu jednou osobou
- Navržený vodovod musí zajistit minimální přetlak 0,2 MPa
- Světlost požárního potrubí nesmí být menší než světlost hadicového systému požárního hydrantu

- Na ventilu u nejméně příznivého hydrantu musí být zajištěný minimální průtok 0,3 l/s
- Umístění hydrantů viz půdorys, max. vzdálenost hydrantů je 25 m

Bude navržen hadicový systém se sploštitelnou hadicí o jmenovité světlosti 19 mm → maximální dostřik = 20 m hadice + 10 m dostřik = 30 m

## 6.4 Technická zařízení pro protipožární zásah

### 6.4.1 EPS

- Ústředna EPS se nachází v prostoru recepce. Hlavní ústředna EPS bude umístěna v požárním úseku recepce/ohlašovny požáru. Podlaha v PO bude keramická dlažba, tedy nehořlavá, jediné požární zatížení bude pult recepce, nábytek bude kovový.
  - Systém EPS bude s kouřovými čidly.
  - Režim EPS bude jednostupňový.
  - Poplach bude vyhlášen za pomoci akustického hlásiče, který bude v každém nadzemním podlaží.
- Obsluha ústředny EPS bude zajištěna pomocí dvou lidí na recepci 24 hodin denně
- Ústředna EPS bude napájena z veřejné elektrické sítě a bude mít vlastní náhradní zdroj elektrické energie UPS
- Zařízení EPS bude ovládat následující funkce:
  - Povel pro otevření uzávěrů pro větrání CHÚC (světliky, dveře v 1.NP)
  - Povel pro vyhlášení poplachu
  - Vypnutí elektromagnetu na dveřích mezi CHÚC a NÚC

### 6.4.2 Evakuační výtah

- Evakuační výtah je součástí CHÚC typu A. Výtah musí splňovat požadavky ČSN 73 0802, čl. 9.6.5. :
  - Být z výrobků třídy na oheň A1 nebo A
  - Min.rozměry 1100x2100mm
  - Dodávka elektrické energie po dobu min. 45 min
  - V případě požáru umožnit sjetí klece do určité stanice
- Prostor výtahové šachty je přirozeně větraný jako zbytek CHÚC. Evakuační výtah bude napojený na záložní zdroj elektrické energie UPS, která zaručí provoz alespoň 45 minut.

### 6.4.3 Stabilní hasicí zařízení

- Dle ČSN 73 0833, čl. 7.2.2.1 v navrhovaném objektu nemusí být navrženo stabilní hasicí zařízení, protože budova nemá víc jak 4 nadzemní podlaží

## 6.5 Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie

### 6.5.1 Náhradní energetický zdroj – UPS

- V objektu je centrální záložní zdroj v podobě akumulátorových článků. Místnost s UPS tvoří samostatný požární úsek. Záložní zdroj musí zajistit při výpadku elektrické energie přepnutí na záložní zdroj bez přerušení napájení.
- Systém záložního zdroje napájí následující požárně bezpečnostní zařízení:
  - Nouzové osvětlení
  - Mechanismus světlíků a dveří, které slouží pro větrání CHÚC
  - Evakuační výtahy

### 6.5.2 Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie

- PBZ budou napájeny ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Prvním zdrojem bude RPO (samostatný požární úsek), který je napojen na veřejnou elektrickou síť, kabely jdoucí z RPO budou mít zajištěnu funkční integritu zasekáním 10 mm do stěny. Druhým zdrojem bude záložní zdroj elektrické energie (UPS). Tento zdroj bude zajišťovat nepřerušovanou dodávku elektrické energie pro nouzové osvětlení, evakuační výtahy a větrání CHÚC.
- Kabelové rozvody zajišťující dodávku energie k nouzovému osvětlení vedené mimo CHÚC, musí splňovat v CHÚC třídu funkčnosti kabelové trasy P30-R, třídy reakce na oheň B<sub>2s1d1</sub>, mimo CHÚC třídu funkčnosti kabelové trasy P60-R, třídy reakce na oheň B<sub>2ca</sub> nebo funkční integritu zasekáním 10 mm do omítky.
- Funkční integrita veškerých kabelů vedených v CHÚC a všech kabelů pro PBZ i mimo CHÚC bude dle ČSN IEC 60331 zajištěna zasekáním kabelových rozvodů do stěny min. 10 mm.

## 7 Technické a technologické zařízení

### 7.1 Bleskosvod, uzemnění

- Stavba je navržena s bleskosvodem. Bleskosvod je navržen třídy reakce na oheň A1.

## **7.2 Vytápění**

- V objektu je navrženo elektrické topení, v 1.NP se nachází kotelna s elektrokotlem.

## **7.3 Elektrické rozvaděče**

- Běžné rozvaděče elektrické energie nejsou navrženy v CHÚC, neposuzují je.

### **Závěr:**

Jestliže bude vše provedeno dle tohoto požárně bezpečnostního řešení, objekt bude splňovat normové požadavky.

Případné změny výše uvedených stavebních materiálů, konstrukcí nebo dispozičních řešení stavby musí být konzultovány se zpracovatelem požárně bezpečnostního řešení stavby nebo HZS a případně doplněny do PBŘ. Tato dokumentace slouží jako doklad pro stavební povolení.

## **8 Přílohy**

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.01

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 Výška objektu h ..... **12,00** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 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
Komora1	1,24	2,68	60,00	2,00	0,00	1,100	0,90	/-	1	0,00	7.1.5
Koupelna01	3,97	2,68	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2
WC01	1,27	2,68	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2
Víceúčelová místnost	37,46	2,68	20,00	5,00	0,00	1,100	0,90	4,05/1,50	1	0,00	5.2.b
Předsíň01	8,31	2,68	30,00	2,00	0,00	1,000	0,90	/-	1	0,00	7.2.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Víceúčelová místnost	19	0	0	19	3.4

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... **28,41** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **52,25** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,058**  
 Koeficient k ..... **0,103**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **4,05** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **1,50** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,028**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,68** [m]  
 Požární zatížení p ..... **25,19** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **1,040**  
 Koeficient b ..... **1,08**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **833,65** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **1,97** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **59,49** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **38,39** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **2 284,11** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **6,34**

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

Počet PHP ..... **2 (přesně 1,11)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **7**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**

- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnicí místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubi DN ..... **80** [mm]

Odběr Q pro 0,8 m.s<sup>-1</sup> ..... **4** [l.s<sup>-1</sup>]  
Odběr Q pro 1,5 m.s<sup>-1</sup> ..... **7,5** [l.s<sup>-1</sup>]  
Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m<sup>3</sup>]  
Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)



Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.14

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 Výška objektu h ..... **12,00** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 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
Zá dveří	2,89	2,68	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	3,16/2,00	1	0,00	7.2.4
Recepce	26,38	2,68	10,00	2,00	0,00	0,800	0,90	4,78/1,99	1	0,00	7.2.3.a
WC14	2,89	2,68	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	1,58/1,97	1	0,00	14.2

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Recepce	2	0	0	2	-

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... **4,93** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**  
 Plocha požárního úseku S ..... **32,16** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,255**  
 Koeficient k ..... **0,228**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **9,51** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **1,99** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,108**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,68** [m]  
 Požární zatížení p ..... **11,10** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,814**  
 Koeficient b ..... **0,55**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **574,49** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,51** [min]  
 Maximální rozměry pož.úseku ..... **bez omezení**  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **36,48**

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

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,77)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **5**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**

- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnicí místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **80** [mm]  
 Odběr Q pro 0,8 m.s<sup>-1</sup> ..... **4** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Odběr Q pro 1,5 m.s<sup>-1</sup> ..... **7,5** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m<sup>3</sup>]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.15

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 Výška objektu h ..... **12,00** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 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
Zádveří15	2,78	2,68	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	3,02/2,00	1	0,00	7.2.4
Kolárna	23,86	2,68	50,00	5,00	0,00	1,000	0,90	4,30/1,83	1	0,00	9.5.2.b
Úklidová místnost	2,61	2,68	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

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... **27,92** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **29,25** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,211**  
 Koeficient k ..... **0,212**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **7,32** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **1,90** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,087**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,68** [m]  
 Požární zatížení p ..... **46,15** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,985**  
 Koeficient b ..... **0,61**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **831,06** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,08** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **63,59** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **40,58** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **2 580,91** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **6,45**

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

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,81)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **5**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**  
 • hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]  
 • výtokový stojan ..... **600/1200** [m]  
 • plnicí místo ..... **3000/6000** [m]  
 • vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]  
 Potrubí DN ..... **80** [mm]  
 Odběr Q pro 0,8 m.s<sup>-1</sup> ..... **4** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Odběr Q pro 1,5 m.s<sup>-1</sup> ..... **7,5** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m<sup>3</sup>]  
 Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.16

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 Výška objektu h ..... **12,00** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 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
Kotelna	13,13	2,68	15,00	5,00	0,00	0,900	0,90	1,98/1,65	1	0,00	15.10.b.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Kotelna	1	0	0	1	-

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p<sub>vyp</sub> ..... **13,27** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**  
 Plocha požárního úseku S ..... **13,13** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,118**  
 Koeficient k ..... **0,143**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **1,98** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **1,65** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,038**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,68** [m]  
 Požární zatížení p ..... **20,00** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,900**  
 Koeficient b ..... **0,74**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **720,31** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,27** [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 ..... **13,57**

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

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,52)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **4**

**a) Vnější odběrná místa**Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**

- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnicí místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **80** [mm]Odběr Q pro 0,8 m.s<sup>-1</sup> ..... **4** [l.s<sup>-1</sup>]Odběr Q pro 1,5 m.s<sup>-1</sup> ..... **7,5** [l.s<sup>-1</sup>]Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m<sup>3</sup>]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.17

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 Výška objektu h ..... **12,00** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **5** [-]  
 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
Chodba	34,33	2,68	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	2,00/2,00	1	0,00	7.2.4

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> ..... **6,30** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**  
 Plocha požárního úseku S ..... **34,33** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,050**  
 Koeficient k ..... **0,089**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **2,00** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **2,00** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,022**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,68** [m]  
 Požární zatížení p ..... **7,00** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,829**  
 Koeficient b ..... **1,09**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **610,22** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,47** [min]  
 Maximální rozměry pož.úseku ..... **bez omezení**  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **28,58**

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

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,80)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **5**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**

- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnicí místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **80** [mm]  
 Odběr Q pro 0,8 m.s<sup>-1</sup> ..... **4** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Odběr Q pro 1,5 m.s<sup>-1</sup> ..... **7,5** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m<sup>3</sup>]  
 Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.18

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu ..... **4** [-]  
 Výška objektu h ..... **12,00** [m]  
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **4** [-]  
 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 UPS	14,72	2,68	25,00	5,00	0,00	0,800	0,90	1,98/1,65	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> ..... **19,06** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**  
 Plocha požárního úseku S ..... **14,72** [m<sup>2</sup>]  
 Koeficient n ..... **0,106**  
 Koeficient k ..... **0,134**  
 Plocha otvorů pož.úseku S<sub>o</sub> ..... **1,98** [m<sup>2</sup>]  
 Průměrná výška otvorů pož.úseku h<sub>o</sub> ..... **1,65** [m]  
 Parametr odvětrání F<sub>o</sub> ..... **0,035**  
 Průměrná světlá výška pož.úseku h<sub>s</sub> ..... **2,68** [m]  
 Požární zatížení p ..... **30,00** [kg.m<sup>-2</sup>]  
 Koeficient a ..... **0,817**  
 Koeficient b ..... **0,78**  
 Koeficient c ..... **1,00**  
 Normová teplota TN ..... **774,20** [°C]  
 Čas zakouření t<sub>e</sub> ..... **2,51** [min]  
 Maximální délka pož.úseku ..... **76,25** [m]  
 Maximální šířka pož.úseku ..... **47,33** [m]  
 Maximální plocha pož.úseku ..... **3 609,17** [m<sup>2</sup>]  
 Maximální počet užitných podlaží z ..... **9,44**

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

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,52)**  
 Počet hasicích jednotek ..... **4**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**

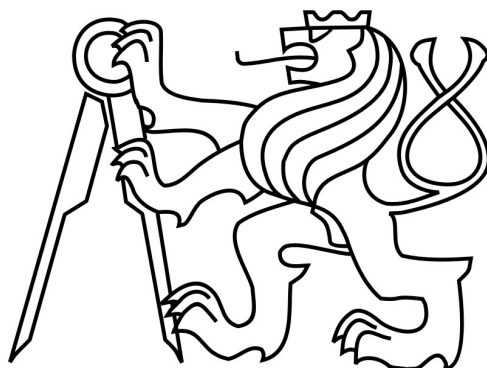
- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnicí místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **80** [mm]  
 Odběr Q pro 0,8 m.s<sup>-1</sup> ..... **4** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Odběr Q pro 1,5 m.s<sup>-1</sup> ..... **7,5** [l.s<sup>-1</sup>]  
 Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m<sup>3</sup>]  
 Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



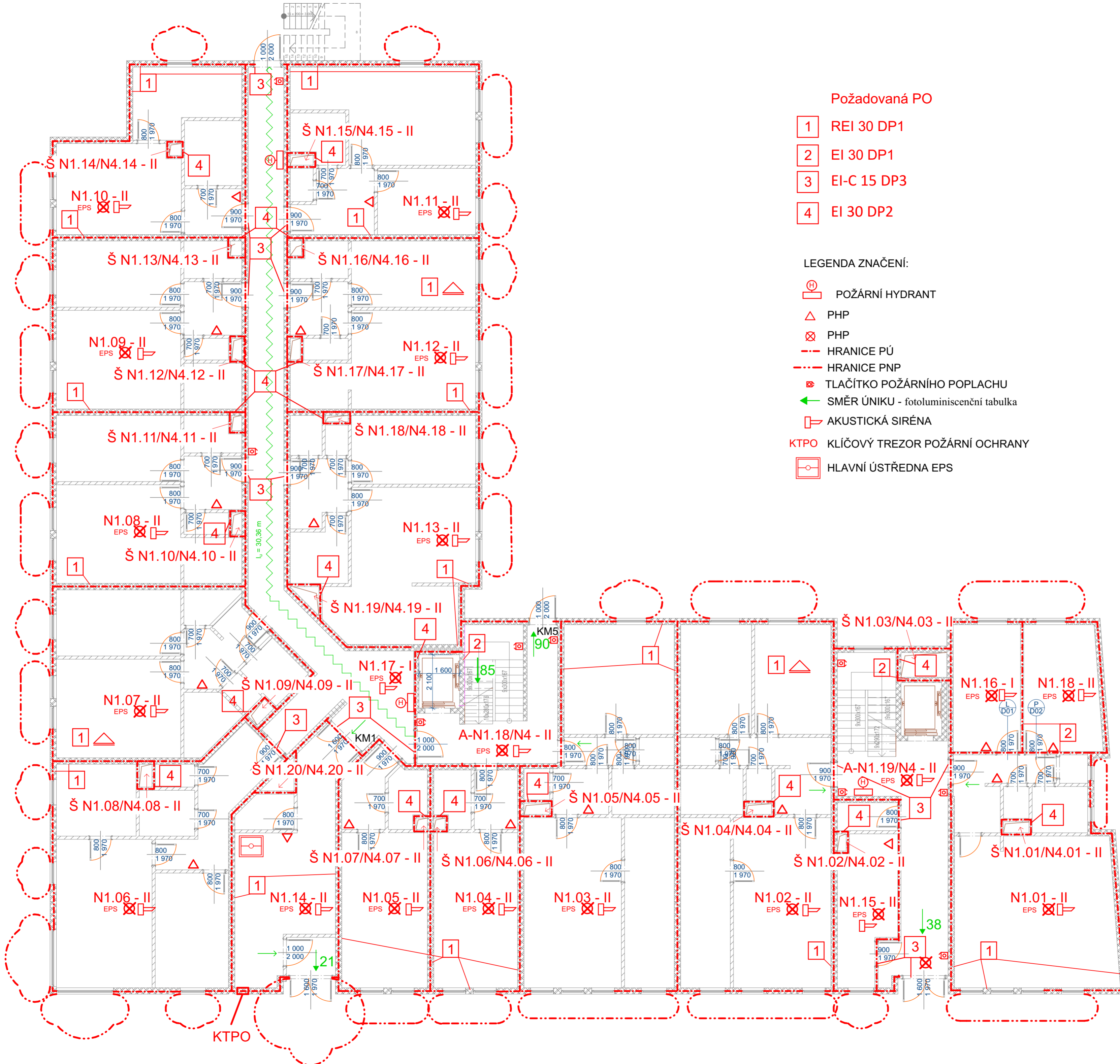
**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ HOTELOVÉHO OBJEKTU  
FIRE SAFETY DESIGN OF HOTEL BUILDING**

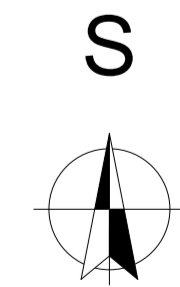
**ČÁST B2 – VÝKRESOVÁ ČÁST - POŽÁRNĚ  
BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

**Vypracovala:** Alžběta Gaudynová

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

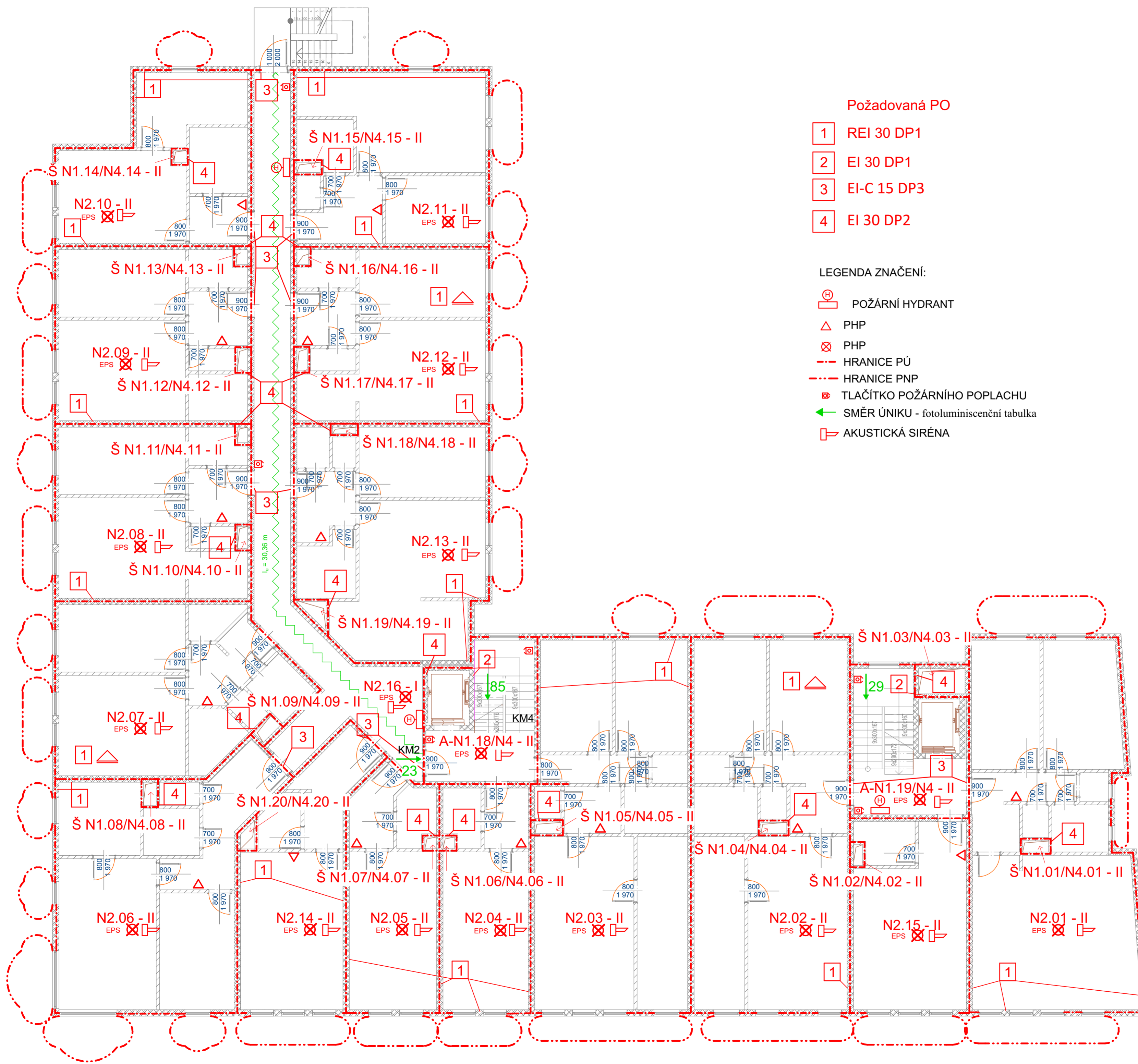


- Požadovaná PO
- 1 REI 30 DP1
  - 2 EI 30 DP1
  - 3 EI-C 15 DP3
  - 4 EI 30 DP2
- LEGENDA ZNAČENÍ:
- POŽÁRNÍ HYDRANT
  - PHP
  - PHP
  - HRANICE PÚ
  - HRANICE PNP
  - TLAČÍTKO POŽÁRNÍHO POPLACHU
  - SMĚR ÚNIKU - fotoluminiscenční tabulka
  - AKUSTICKÁ SIRÉNA
  - KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY
  - HLAVNÍ ÚSTŘEDNA EPS



Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze
Projekt: HOTEL		k133
Název výkresu: PBŘ - 1.NP		Formát: A2 Měřítko: 1:100 Datum: 05/2018 Číslo výkresu: 1



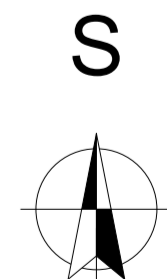


Požadovaná PO

- 1 REI 30 DP1
- 2 EI 30 DP1
- 3 EI-C 15 DP3
- 4 EI 30 DP2

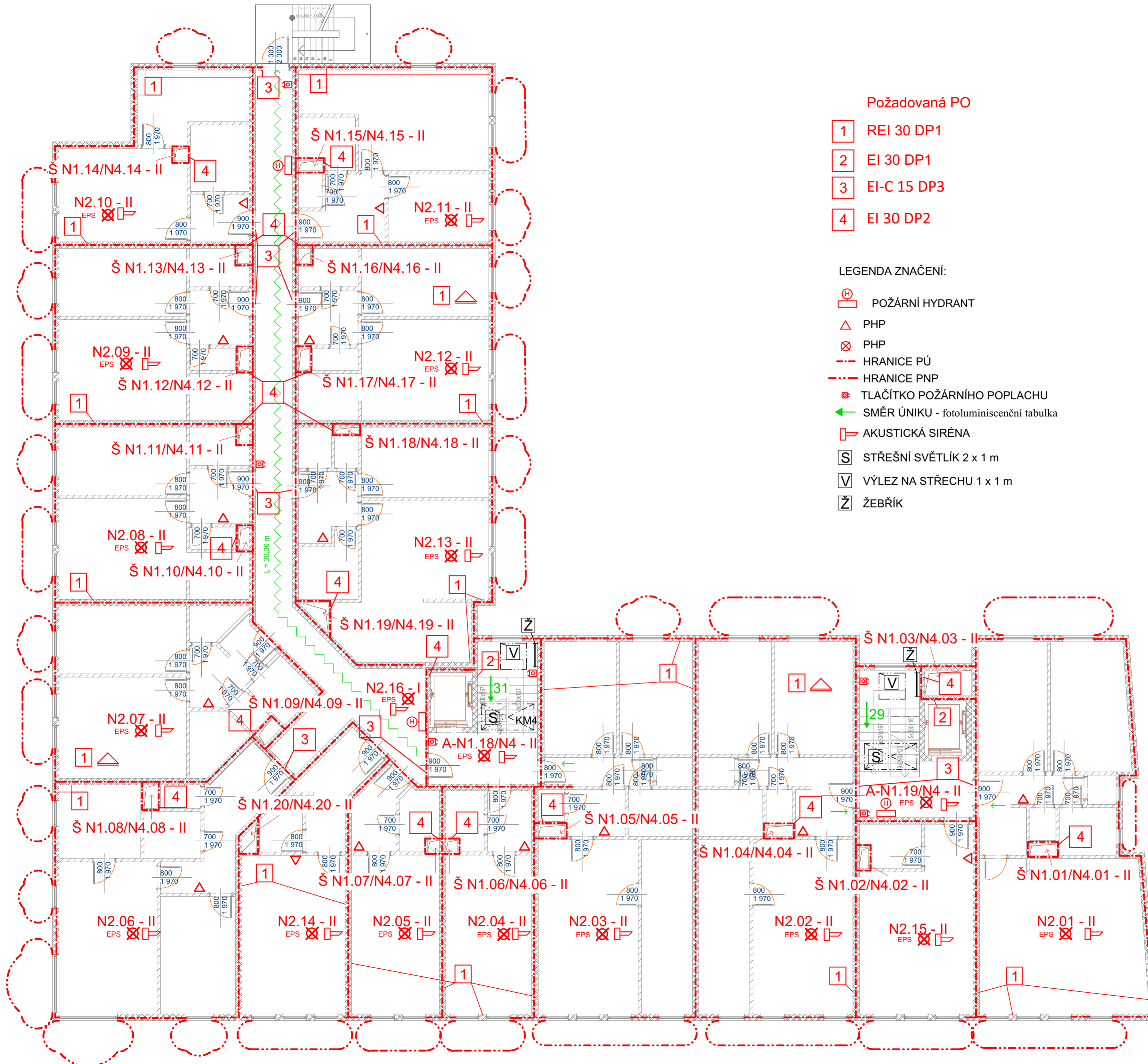
LEGENDA ZNAČENÍ:

- POŽÁRNÍ HYDRANT
- PHP
- PHP
- HRANICE PÚ
- HRANICE PNP
- TLAČÍTKO POŽÁRNÍHO POPLACHU
- SMĚR ÚNIKU - fotoluminiscenční tabulka
- AKUSTICKÁ SIRÉNA



Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze
Projekt: HOTEL		k133
Název výkresu: PBŘ - 2.NP+3.NP		Formát: A2
		Měřítko: 1:100
		Datum: 05/2018
		Číslo výkresu: 2



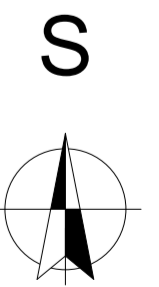


Požadovaná PO

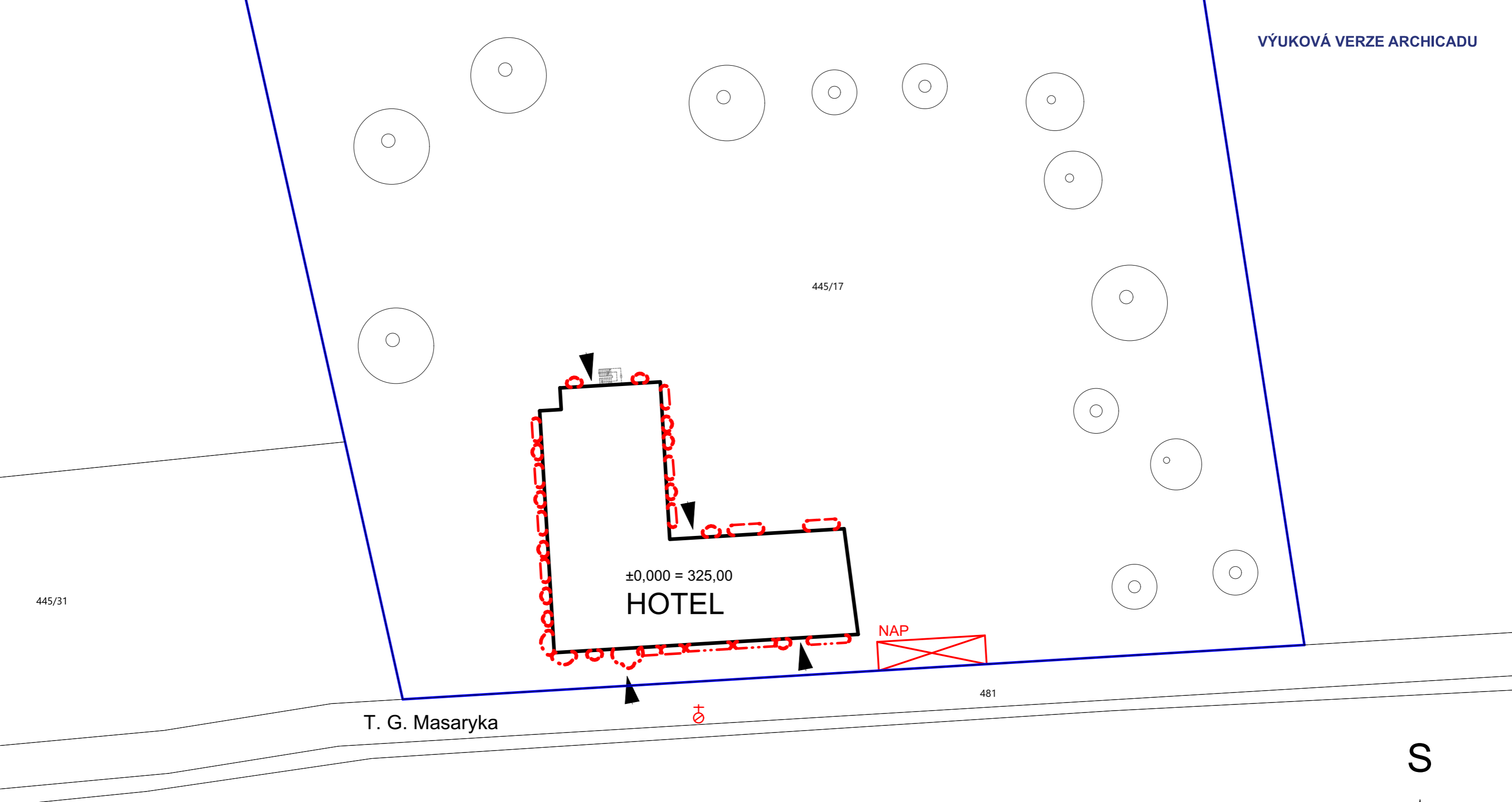
- 1 REI 30 DP1
- 2 EI 30 DP1
- 3 EI-C 15 DP3
- 4 EI 30 DP2

LEGENDA ZNAČENÍ:

- POŽÁRNÍ HYDRANT
- PHP
- PHP
- HRANICE PÚ
- HRANICE PNP
- TLAČÍTKO POŽÁRNÍHO POPLACHU
- SMĚR ÚNIKU - fotoluminiscenční tabulka
- AKUSTICKÁ SIRÉNA
- STŘEŠNÍ SVĚTLÍK 2 x 1 m
- VÝLEZ NA STŘECHU 1 x 1 m
- ŽEBŘÍK



Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze
Projekt: HOTEL		k133
Název výkresu: PBŘ - 4.NP		Formát: A2 Měřítko: 1:100 Datum: 05/2018 Číslo výkresu: 3



LEGENDA:

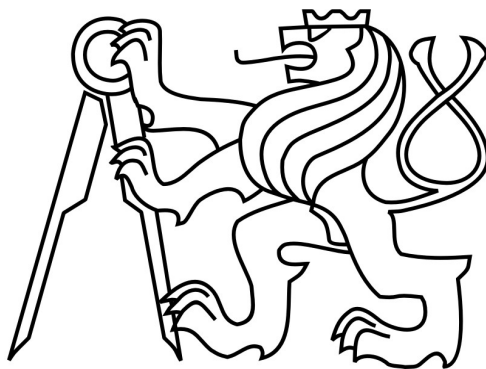
- - - HRANICE PNP
- ⊕ PODZEMNÍ HYDRANT
- ▲ VÝCHOD Z OBJEKTU
- HRANICE POZEMKU

Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze
Projekt: HOTEL		k133
Název výkresu: SITUACE		Formát: A3 Měřítko: 1:500 Datum: 05/2018 Číslo výkresu: 4

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONTRUKCÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ HOTELOVÉHO OBJEKTU**

**FIRE SAFETY DESIGN OF HOTEL BUILDING**

**ČÁST C1 – KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

**Vypracovala:** Alžběta Gaudynová

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

## Obsah

1	PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH PRVKŮ .....	3
1.1	POPIS OBJEKTU .....	3
1.2	NÁVRH ROZMĚRŮ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ .....	4
1.2.1	NÁVRH TLOUŠTKY DESKY.....	4
1.2.2	ZATÍŽENÍ NA DESCE .....	5
2	NÁVRH DESKY .....	6
2.1	VNITŘNÍ SÍLY NA DESCE .....	6
2.1.1	Ruční výpočet pomocí lineární analýzy .....	6
2.1.2	Výsledné momenty základních veličin vypočtených pomocí SCIA .....	7
2.2	VÝZTUŽ V POLI DESKY .....	8
2.2.1	Moment od vlivu ohybu a kroucení .....	8
2.2.2	NÁVRH HLAVNÍ NOSNÉ VÝZTUŽE DESKY .....	8
2.2.3	KONSTRUKČNÍ ZÁSADY .....	9
2.2.4	POSOUZENÍ NÁVRHU.....	10
2.3	VÝZTUŽ NAD PODPOROU .....	10
2.3.1	Moment od vlivu ohybu a kroucení .....	10
2.3.2	NÁVRH HLAVNÍ NOSNÉ VÝZTUŽE DESKY .....	11
2.3.3	KONSTRUKČNÍ ZÁSADY .....	11
2.3.4	POSOUZENÍ NÁVRHU.....	12
3	NÁVRH STĚNY .....	13
4	VÝPOČET DESKY DLE IZORTEMY 500° V POLI .....	13
4.1	Geometrie výztuže v desce.....	13
4.2	Výpočet v poli .....	13
5	VÝPOČET DESKY DLE IZORTEMY 500° NAD PODPOROU .....	15
5.1	Geometrie výztuže v desce.....	15
5.2	VÝPOČET NAD PODPOROU.....	15
6	VÝPOČET DESKY ZÓNOVOU METODOU V POLI.....	18
6.1	Bod 1.....	18
6.2	Bod 2.....	19
6.3	Bod 3.....	20
6.4	Bod M .....	21
7	VÝPOČET DESKY ZÓNOVOU METODOU NAD PODPOROU .....	25

7.1	Bod 1.....	25
7.2	Bod 2.....	26
7.3	Bod 3.....	27
7.4	Bod M .....	28
8	TABULKOVÉ POSOUZENÍ DESKY .....	32
9	STĚNA .....	32
10	PŘÍLOHY.....	33

**Použité programy:**

- SCIA Engineer
- ArchiCad
- FiDeS

# A. VÝPOČET ZA BĚŽNÉ TEPLoty

## 1 PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH PRVKŮ

### 1.1 POPIS OBJEKTU

Řešený objekt má 4 nadzemní podlaží. Svislou nosnou konstrukci tvoří stěnový systém. Jako stropní konstrukce jsou ve všech patrech navrženy obousměrně pnuté desky ze železobetonu, na které bude použit beton třídy C30/37 a betonářská výztuž B500B. Konstruktivní výška jednotlivých podlaží je 3,0 m.

Na konstrukci bude v každém patře působit kromě vlastní tíhy také skladba podlahy a proměnné zatížení jednotlivých pater, které bude odpovídat normové hodnotě zatížení podle navrženého typu provozu kategorie A – Obytné plochy a plochy pro domácí činnosti –  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ . Na střešní desku bude působit kromě vlastní tíhy také tíha střešního pláště a jako proměnné zatížení zde bude uvažována tíha sněhu s charakteristickou hodnotou  $s_{k,II} = 0,8 \text{ kN/m}^2$ .



Obr. 1. Konstruktivní schéma

## 1.2 NÁVRH ROZMĚRŮ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ

### 1.2.1 NÁVRH TLOUŠŤKY DESKY

Deska bude navržena jako obousměrné pnutá uložena na nosné stěny. Pro návrh jsem si vybrala desku s největšími půdorysnými rozměry v levém dolním rohu objektu. Rozměry jsou 7005 x 9030 mm.

Tloušťka krycí vrstvy:

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

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

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

VOLÍM  $c=20$  mm

Tloušťka desky  $h_d$  se stanoví předběžně podle vzorce:

$$l_1 = 7005 \text{ mm} \quad l_2 = 9030 \text{ mm}$$

$$1.1 \cdot \frac{(l_1 + l_2)}{75} = 235.18 \quad \text{mm}$$

Z vymezení ohybové štíhlosti se stanoví tloušťka desky:

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

$$d_g := \frac{l_1}{K_{c,1} \cdot K_{c,2} \cdot K_{c,3} \cdot \lambda_{d,\text{tab}}} = 224.519 \quad \text{mm}$$

Navrhuji tloušťku desky  **$h_d = 250$  mm**.

## 1.2.2 ZATÍŽENÍ NA DESCE

Zatížení konstrukce střešního pláště na střešní desku:

Vrstva	tloušťka [m]	objemová hmotnost [kN/m <sup>3</sup> ]	zatížení charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [-]	zatížení návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Stálé zatížení:</b>					
prané říční kamenivo frakce 16-32	0,06	13	0,780	1,35	1,053
netkaná textilie	0,001	1	0,001	1,35	0,001
TI z tuhých desek z extrud. polystyrenu	0,18	2	0,360	1,35	0,486
netkaná textilie	0,001	1	0,001	1,35	0,001
hi z modifikovaných asfaltových pásů	0,004	0,4	0,002	1,35	0,002
cementový potěr	0,05	21	1,050	1,35	1,418
spádový keramzitbeton	0,2	15,5	3,100	1,35	4,185
<b>Stálé celkem:</b>			<b>5,29</b>	<b>1,35</b>	<b>7,15</b>

Tab. 1a - zatížení na střešní desku

Zatížení ze skladby podlahy na desku typického podlaží:

Vrstva	tloušťka [m]	objemová hmotnost [kN/m <sup>3</sup> ]	zatížení charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [-]	zatížení návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Stálé zatížení:</b>					
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>0,87</b>	<b>1,35</b>	<b>1,17</b>

Tab. 1b- zatížení na desku typ. podlaží

Zatížení desky typického podlaží, uvažují užité zatížení kategorie A:

Vstva	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [-]	$f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Podlaha	0,87	1,35	1,170
Vlastní tíha 0,25*25	6,25	1,35	8,438
Užitné	2	1,5	3,000
	<b>9,12</b>		<b>12,61</b>

Tab. 1c - celkové zatížení desky



## 2 NÁVRH DESKY

### 2.1 VNITŘNÍ SÍLY NA DESCE

Vnitřní síly jsem navrhla pomocí programu SCIA a následně prověřila pomocí ručního výpočtu pomocí lineární analýzy a porovнала s momentem základních veličin v programu SCIA, abych zjistila, že výstup z programu bude správný.

#### 2.1.1 Ruční výpočet pomocí lineární analýzy

Uvažujeme, že tuhost desky v obou směrech je stejná

$$w_x = w_y$$

$$k_x \cdot \frac{f_{d,x} l_x^4}{EI} = k_y \cdot \frac{f_{d,y} l_y^4}{EI}$$

Ze statických tabulek pro ohybové momenty, reakce, V a průhyby na vetknutém a spojitém nosníku zjistíme koeficient  $k_x$  a  $k_y$

$$k_x := \frac{1}{192} \quad k_y := \frac{1}{192}$$

Z předešlé rovnice pro tuhost a rovnosti  $f_d = f_x + f_y$  dostaneme

$$f_x = (f_{\text{patro.d}} - f_y) \frac{k_y L_y^4}{k_x L_x^4} \quad f_y = (f_{\text{patro.d}} - f_x) \frac{k_x L_x^4}{k_y L_y^4}$$
$$f_x := \frac{f_d \frac{k_y L_y^4}{k_x L_x^4}}{1 + \frac{k_y L_y^4}{k_x L_x^4}} = 9,257 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad f_y := \frac{f_d \frac{k_x L_x^4}{k_y L_y^4}}{1 + \frac{k_x L_x^4}{k_y L_y^4}} = 3,353 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Kontrola, že vypočtené hodnoty zatížení ve směrech x a y sedí s celkovým zatížením

$$f_x + f_y = 12,61 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Kontrola, že tuhosti vychází stejné

$$w_x = f_x * L_x^4 = 9,257 * 7,005^4 = 22289,63 \text{ kNm}^2$$
$$w_y = f_y * L_y^4 = 3,353 * 9,030^4 = 22289,63 \text{ kNm}^2$$

Přepočet na lineární zatížení

$$f_x := f_x \cdot 1\text{m} = 9.257 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$f_y := f_y \cdot 1\text{m} = 3.353 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Výpočet momentů ve směru x

$$M_{x,\text{pole}} := \frac{1}{16} f_x \cdot L_x^2 = 28.391 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

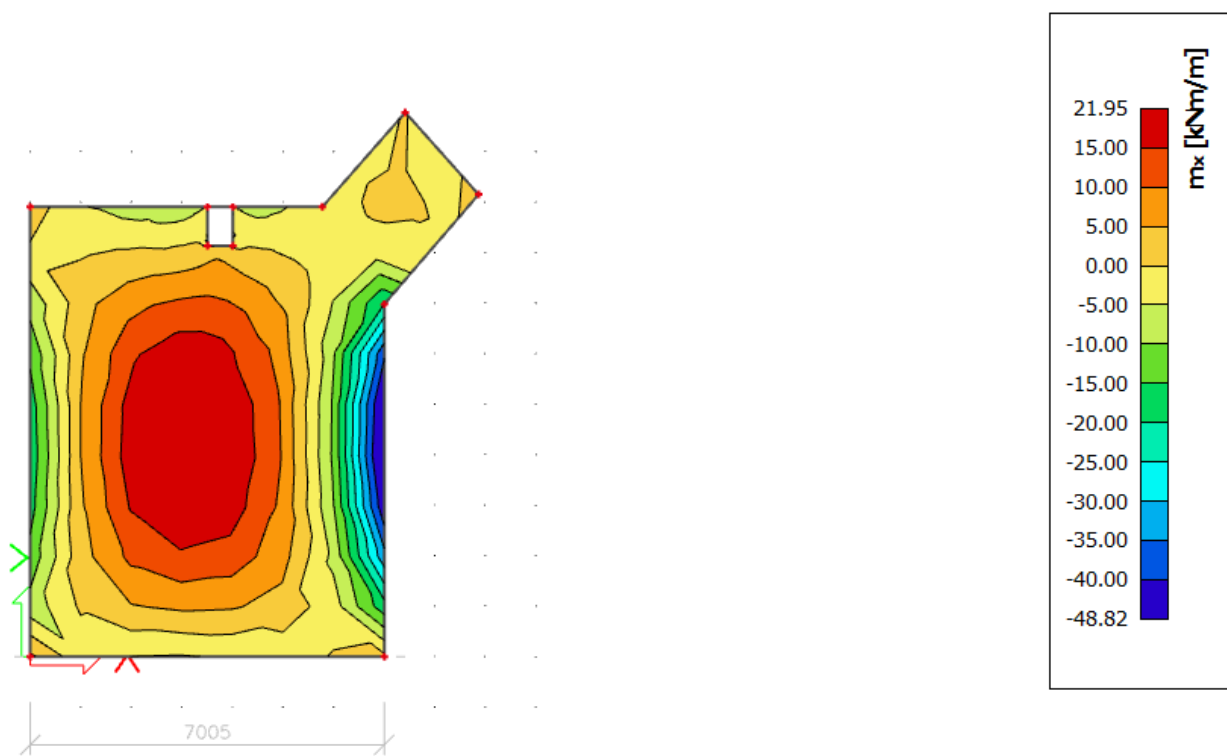
$$M_{x,\text{pod}} := -\frac{1}{8} f_x \cdot L_x^2 = -56.783 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Výpočet momentů ve směru y

$$M_{y,\text{pod}} := -\frac{1}{8} f_y \cdot L_y^2 = -34.171 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,\text{pole}} := \frac{1}{16} f_y \cdot L_y^2 = 17.086 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

## 2.1.2 Výsledné momenty základních veličin vypočtených pomocí SCIA



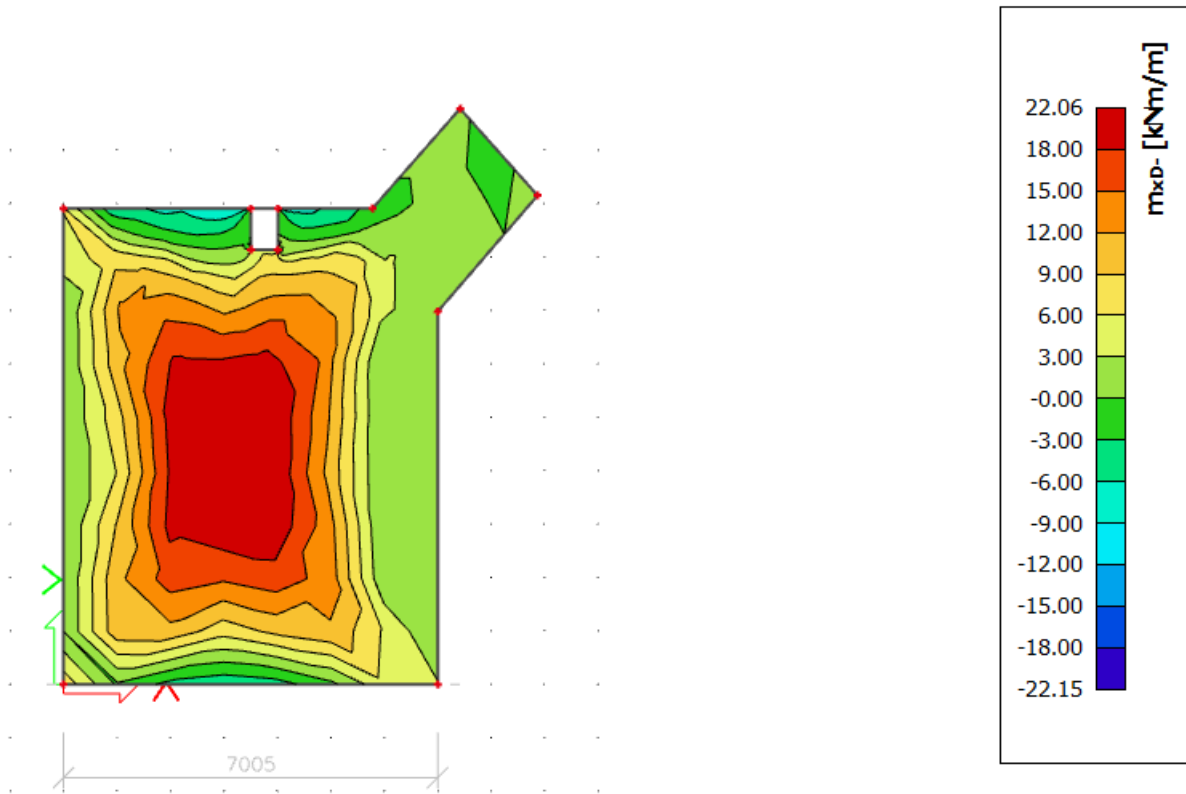
Obr. 2 - Momenty základní veličiny

Po srovnání můžeme vidět, že momenty ve směru x vychází dle výpočtu pomocí lineární analýzy 28,39 kNm v poli a nad podporou -56,78 kNm a podle výpočtu z programu SCIA vychází v poli 21,95 kNm a nad podporou -48,82 kNm. Výsledky se liší zhruba o 15 %, což je v přípustném limitu a můžu tedy dále počítat s výsledky podle výpočetního programu SCIA.

## 2.2 VÝZTUŽ V POLI DESKY

### 2.2.1 Moment od vlivu ohybu a kroucení

Dle výpočetního programu největší návrhový moment v poli od účinků ohybu i kroucení vyšel 22.06 kNm.



Obr. 3 - Výsledné momenty na desce

### 2.2.2 NÁVRH HLAVNÍ NOSNÉ VÝZTUŽE DESKY

OCEL B 500B	BETON C30/37	$c = 20$	mm
$f_{yk} := 500$ MPa	$\epsilon_{cd} := 0.0035$	$b := 1000$	mm
$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{1.15} = 434.8$ MPa	$f_{ck} := 30$ MPa	$f_{ctm} := 2.9$	MPa
$E_s := 200000$ MPa	$\gamma_c := 1.5$		
$D_{max} := 16$ mm	$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 20$	MPa	

$$M_{Ed} := 22.06 \text{ kNm}$$

$$\text{VOLÍM } \phi_s := 10 \text{ mm} \quad a_{s1} := \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 78.54 \text{ mm}^2$$

$$d := h_d - c - \phi_s - \frac{\phi}{2} = 215 \text{ mm}$$

$$\mu := \frac{M_{Ed} \cdot 10^6}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0.024 \quad \rightarrow \quad \xi := 0.990$$

$$a_{s,req} := \frac{M_{Ed} \cdot 10^6}{\xi \cdot d \cdot f_{yd}} = 238.374 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

NÁVRH  $\phi 10 \text{ mm}$  á  $250 \text{ mm}$  ( $a_{s,prov} = 314 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

Navržená výztuž je **profil 10 mm po 250 mm**.

### 2.2.3 KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

Minimální plocha výztuže:  $a_{s,prov} := 314 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} := \begin{cases} \max & = 1 \cdot 324.2 \\ 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \\ 0.0013 \cdot b \cdot d \end{cases}$$

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

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} := 0.04 \cdot b \cdot h_d = 1 \times 10^4$

$$a_{s,prov} \leq a_{s,max} = 1 \quad \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximální rozteč prutů:  $s := \frac{b}{5} = 200$

$$s \leq \begin{cases} \min & = 1 \quad \rightarrow \text{VYHOVUJE} \\ 2 \cdot h_d \\ 250 \end{cases}$$

Minimální světlá vzdálenost prutů:  $s_1 := s - \phi_s = 190 \text{ mm}$

$$s_1 \geq \begin{cases} \max & = 1 \cdot 21 \\ 20 \\ 1.2 \cdot 10 \\ 16 + 5 \end{cases}$$

$$s_1 \geq 21 = 1 \quad \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**Návrh splňuje konstrukční zásady**

## 2.2.4 POSOUZENÍ NÁVRHU

Návrh ohybové výztuže vyhověl konstrukčním zásadám, provedu kontrolu vlastní podmínky spolehlivosti

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

$$x := \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0.8 \cdot b \cdot f_{cd}} = 8.533 \quad \text{mm}$$

$$z := d - 0.4 x = 211.587 \quad \text{mm}$$

$$M_{Rd} := a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z \cdot 10^{-6} = 28.886 \quad \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

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

$$\text{Poměrná výška tlačené oblasti:} \quad \xi := \frac{x}{d} = 0.04 \quad \xi_{\max} := 0.45$$

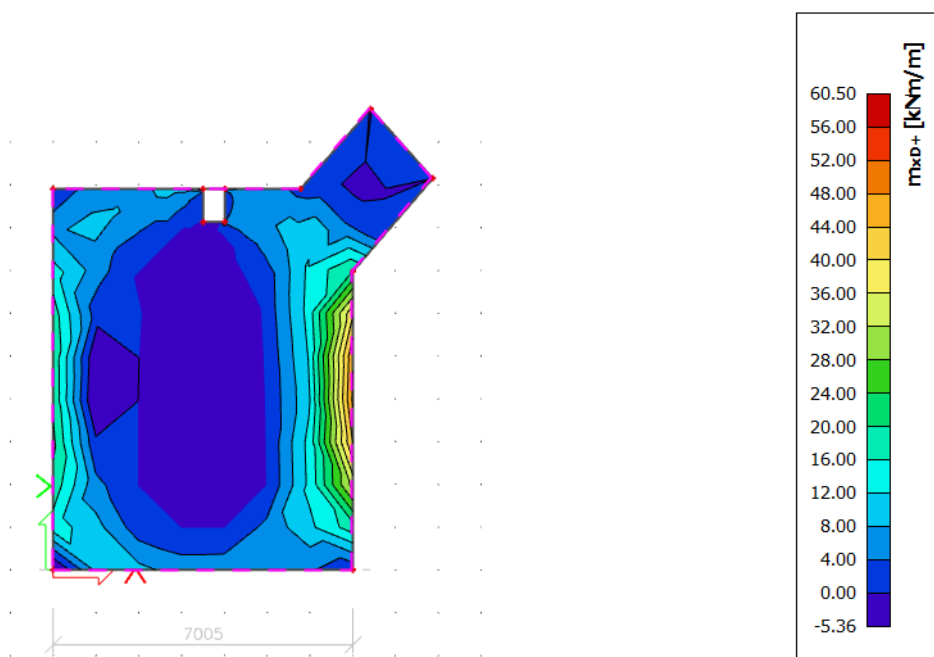
$$\xi < \xi_{\max} = 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**Návrh VYHOVUJE**

## 2.3 VÝZTUŽ NAD PODPOROU

### 2.3.1 Moment od vlivu ohybu a kroucení

Dle výpočetního programu největší návrhový moment nad podporou od účinků ohybu i kroucení vyšel 48,0 kNm.



Obr. 4 - Výsledné momenty na desce

### 2.3.2 NÁVRH HLAVNÍ NOSNÉ VÝZTUŽE DESKY

OCEL B 500B	BETON C30/37	$c = 20$	mm
$f_{yk} := 500$	MPa	$\epsilon_{cd} := 0.0035$	$b := 1000$ mm
$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{1.15} = 434.8$	MPa	$f_{ck} := 30$	MPa
		$f_{ctm} := 2.9$	MPa
$E_s := 200000$	MPa	$\gamma_c := 1.5$	
$D_{max} := 16$	mm	$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 20$	MPa

$$M_{Ed} := 48.0 \text{ kNm}$$

$$\text{VOLÍM } \phi_s := 10 \text{ mm} \quad a_{s1} := \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 78.54 \text{ mm}^2$$

$$d := h_d - c - \phi_s - \frac{\phi}{2} = 215 \text{ mm}$$

$$\mu := \frac{M_{Ed} \cdot 10^6}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0.052 \quad \rightarrow \quad \xi := 0.974$$

$$a_{s,req} := \frac{M_{Ed} \cdot 10^6}{\xi \cdot d \cdot f_{yd}} = 527.195 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$\text{NÁVRH } \phi 10 \text{ mm } \acute{a} \text{ } 140 \text{ mm } (a_{s,prov} = 561 \text{ mm}^2/\text{m})$$

Navržená výztuž je **profil 10 mm po 140 mm**.

### 2.3.3 KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

$$\text{Minimální plocha výztuže:} \quad a_{s,prov,p} := 561 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,min} := \begin{cases} \max & = 324.2 \\ 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \\ 0.0013 \cdot b \cdot d \end{cases}$$

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

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} := 0.04 \cdot b \cdot h_d = 1 \times 10^4$   
 $a_{s,prov,p} \leq a_{s,max} = 1 \rightarrow$  VYHOVUJE

Maximální rozteč prutů:  $s := \frac{b}{5} = 200$   
 $s \leq \begin{cases} \min = 1 \\ 2 \cdot h_d \\ 250 \end{cases} \rightarrow$  VYHOVUJE

Minimální světlá vzdálenost prutů:  $s_1 := s - \phi_s = 190 \text{ mm}$   
 $s_1 \geq \begin{cases} \max = 21 \\ 20 \\ 1.2 \cdot 10 \\ 16 + 5 \end{cases} \rightarrow$  VYHOVUJE

**Návrh splňuje konstrukční zásady**

#### 2.3.4 POSOUZENÍ NÁVRHU

Návrh ohybové výztuže vyhověl konstrukčním zásadám, provedu kontrolu vlastní podmínky spolehlivosti

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

$$x := \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0.8 \cdot b \cdot f_{cd}} = 8.533 \text{ mm}$$

$$z := d - 0.4 \cdot x = 211.587 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} := a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z \cdot 10^{-6} = 28.886 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

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

Poměrná výška tlačené oblasti:  $\xi := \frac{x}{d} = 0.04 \quad \xi_{max} := 0.45$

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

**Návrh VYHOVUJE**

### 3 NÁVRH STĚNY

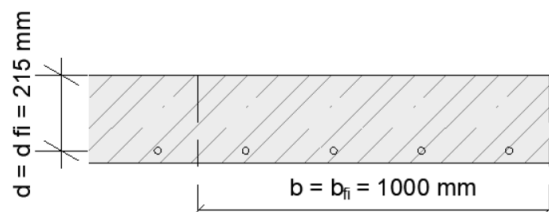
- Nosná konstrukce stěny je z cihelných bloků Porotherm 25 AKU SYM.
- Posouzení únosnosti zdiva jsem udělala pomocí aplikace na webových stránkách firmy Porotherm, viz odkaz <http://www.navrhovani-porotherm.cz/aplikace/statika-zdiva-porotherm/>. Protokol s výpočty je přiložen jako příloha č. 1
- Zdivo vyhovělo posouzení

## B. VÝPOČET ZA POŽÁRU

---

### 4 VÝPOČET DESKY DLE IZORTEMY 500° V POLI

#### 4.1 Geometrie výztuže v desce



Obr. 5 - Geometrie výztuže desky

#### 4.2 Výpočet v poli

- Deska

$$h_D := 250 \text{ mm} \quad c := 20 \text{ mm} \quad \phi_{\text{deska}} := 10 \text{ mm} \quad b_D := 1000 \text{ mm}$$

$$d := h_D - c - \frac{\phi_{\text{deska}}}{2} = 225 \text{ mm} \quad l := B = 7.005 \text{ mm}$$

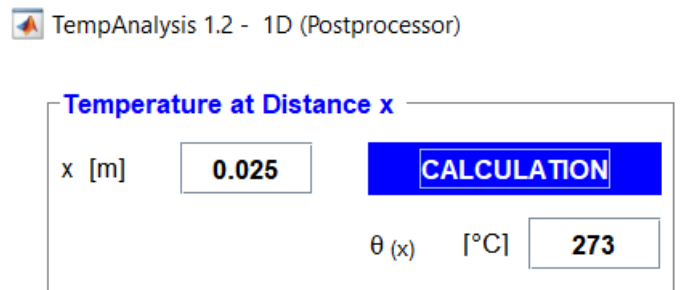
$$f_d := 12.61 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



- Vzdálenost výztuže v poli

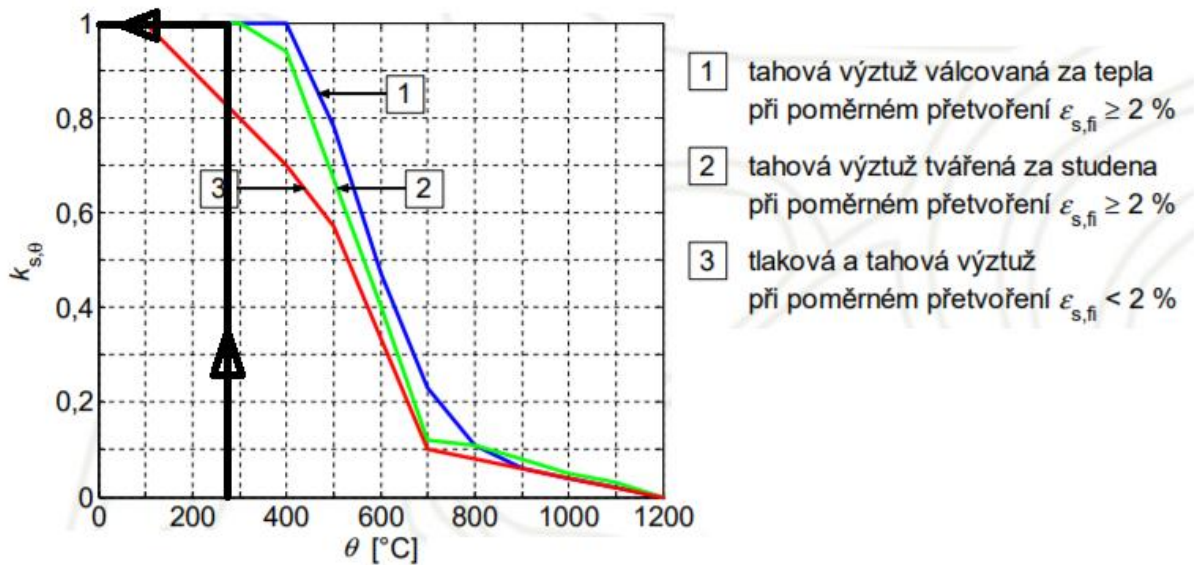
$$x := c + \frac{\phi_{\text{deska}}}{2} = 25 \text{ mm}$$

- Teplota v ose prutů vyšla 273°C podle programu FIDES



Obr. 6 - Teplota ve výztuži pole

- Součinitel  $k_{s,\theta}$  pro redukci charakteristické hodnoty meze kluzu odečtu z grafu z ČSN 1992-1-2 a vyjde mi hodnota rovna 1. Uvažuji graf č. 1



Obr. 7 - Tabulka pro red. součinitel 273°C

- Návrhová pevnost výztuže za požáru

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

- Moment za běžné a zvýšené teploty

$$M_{Ed,pole} := 0.0703 \cdot f_d \cdot l^2 = 43.5 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,pole,fi} := \eta_{fi} \cdot M_{Ed,pole} = 30.45 \quad \text{kNm}$$

- Ověření podmínky spolehlivosti

$$A_{s,prov} := 314 \quad \text{mm}^2$$

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

$$d_{fi} := d = 225 \quad \text{mm}$$

$$x_{fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot f_{syd,fi}}{0.8 \cdot b_{fi} \cdot f_{cd,fi}} = 6.542 \quad \text{mm} \quad z_{fi} := d_{fi} - 0.4 \cdot x_{fi} = 222.383 \quad \text{mm}$$

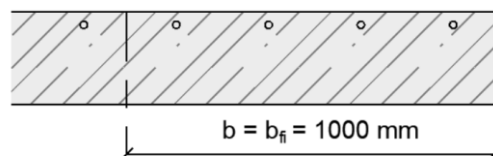
$$M_{Rd,fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot z_{fi} \cdot f_{syd,fi}}{10^6} = 34.914 \quad \text{kNm} \quad M_{Rd,fi} > M_{Ed,pole,fi} = 1$$

VYHOVUJE

**Návrh splnil podmínku únosnosti.**

## 5 VÝPOČET DESKY DLE IZORTEMY 500° NAD PODPOROU

### 5.1 Geometrie výztuže v desce




Obr. 5 - Geometrie výztuže desky

### 5.2 VÝPOČET NAD PODPOROU

- Vzdálenost výztuže

$$x := h_D - c + \frac{\phi_{\text{deska}}}{2} = 235 \text{ mm}$$

- Teplota v ose prutu vyšla podle programu FIDES 20°C

 TempAnalysis 1.2 - 1D (Postprocessor)

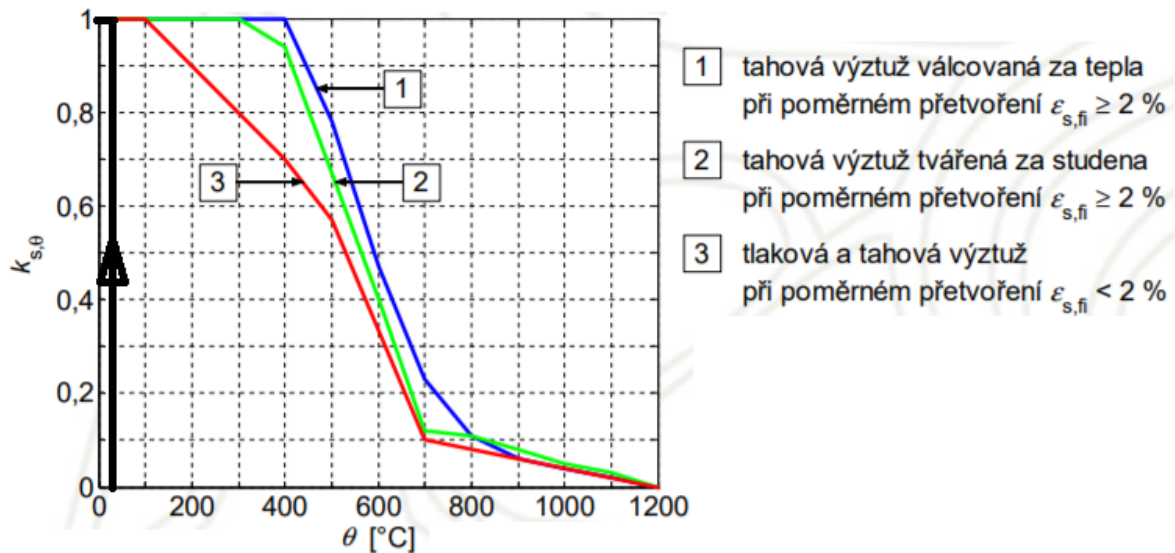
**Temperature at Distance x**

x [m]  **CALCULATION**

θ (x) [°C]

Obr. 8 - Teplota ve výztuži podpora

- Součinitel  $k_{s,\theta}$  pro redukci charakteristické hodnoty meze kluzu odečtu z grafu z ČSN 1992-1-2 a vyjde mi hodnota rovna 1. Uvažuji graf č. 1



Obr. 9 - Tabulka pro red. součinitel 20°C

- Návrhová pevnost výztuže za požáru

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

- Návrhové zatížení a únosnost

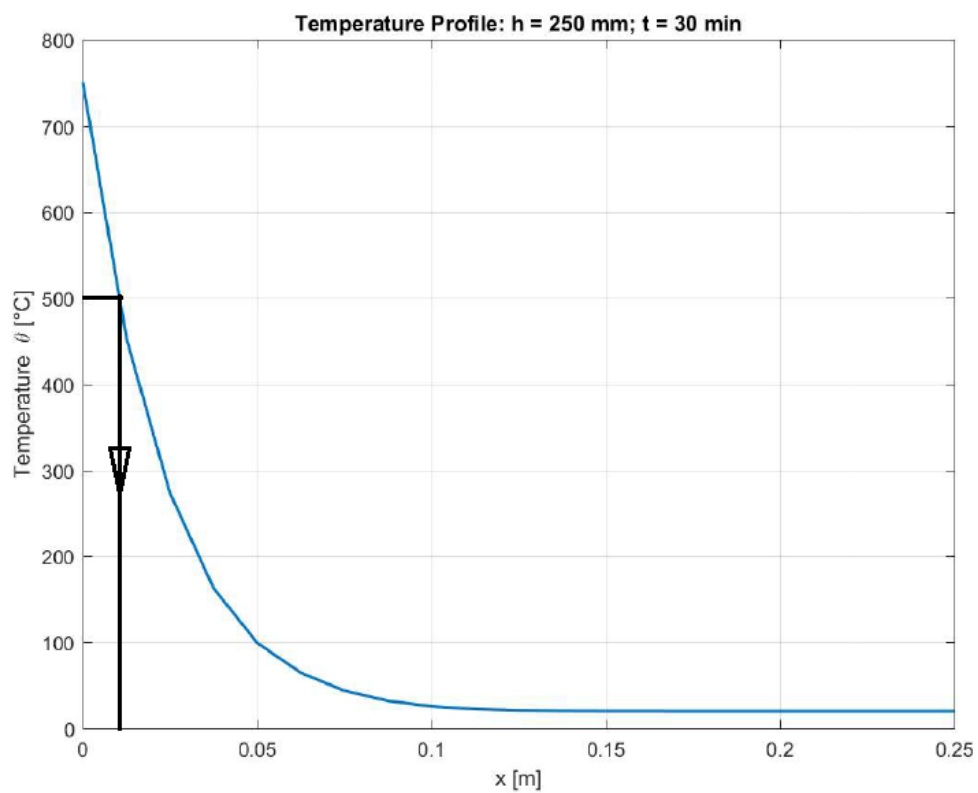
$$M_{Ed, podp} := \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot l^2 = 77.347 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed, podp.fi} := \eta_{fi} \cdot M_{Ed, podp} = 54.143 \text{ kNm}$$

$$A_{s, prov.p} := 561 \text{ mm}^2$$

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

- Vzdálenost izotermy 500°C je po odečtení z teplotní křivky desky 15 mm



Obr. 10 - Teplotní graf desky

$$d_{fi} := d - 15 = 210 \text{ mm} \quad 15 \text{ mm úroveň 500 izotemy}$$

$$x_{fi} := \frac{A_{s,prov,p} \cdot f_{syd,fi}}{0.8 \cdot b_{fi} \cdot f_{cd,fi}} = 11.688 \text{ mm} \quad z_{fi} := d_{fi} - 0.4 \cdot x_{fi} = 205.325$$

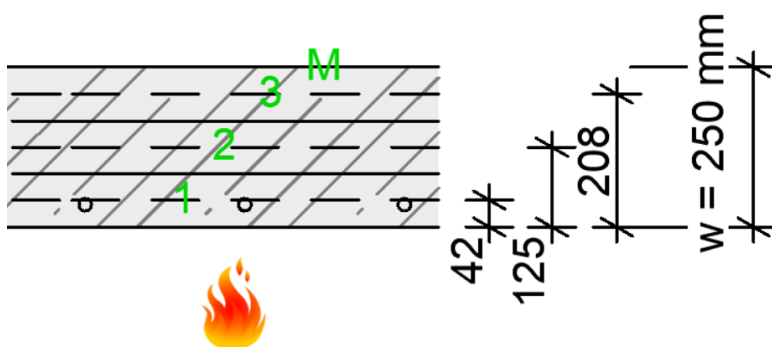
$$M_{Rd,fi} := \frac{A_{s,prov,p} \cdot z_{fi} \cdot f_{syd,fi}}{10^6} = 57.59 \text{ kNm} \quad M_{Rd,fi} > M_{Ed,podp,fi} = 1$$

VYHOVUJE

Podmínka únosnosti vyšla.

## 6 VÝPOČET DESKY ZÓNOVOU METODOU V POLI

- Polovinu tloušťky desky  $w$  rozdělím to 3 zón, v jejichž polovinách a bodu  $M$  zjistím teplotu.  
 $w = 250 \text{ mm}$



Obr. 11 - Rozdělení do zón

### 6.1 Bod 1

- Pro bod 1 mi podle programu FIDES vyšla teplota **140°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukci charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu **0,98**, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.

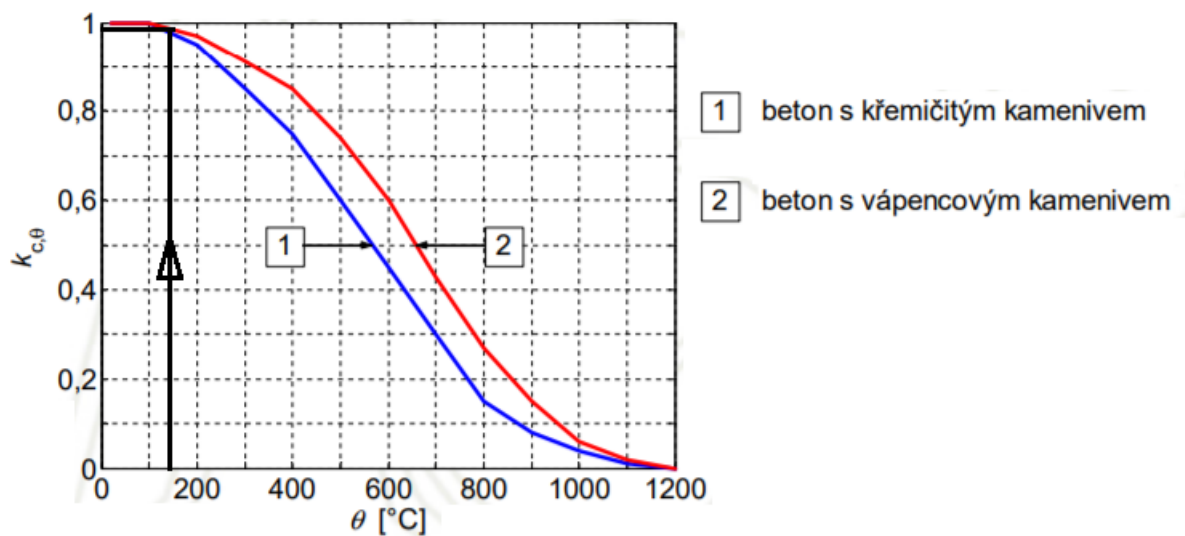
 TempAnalysis 1.2 - 1D (Postprocessor)

**Temperature at Distance x**

x [m]

$\theta(x)$  [°C]

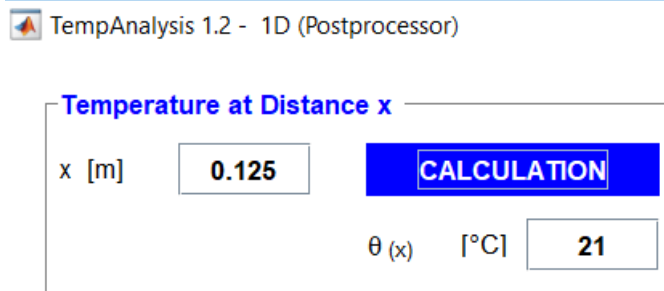
Obr. 12 - Teplota bod 1



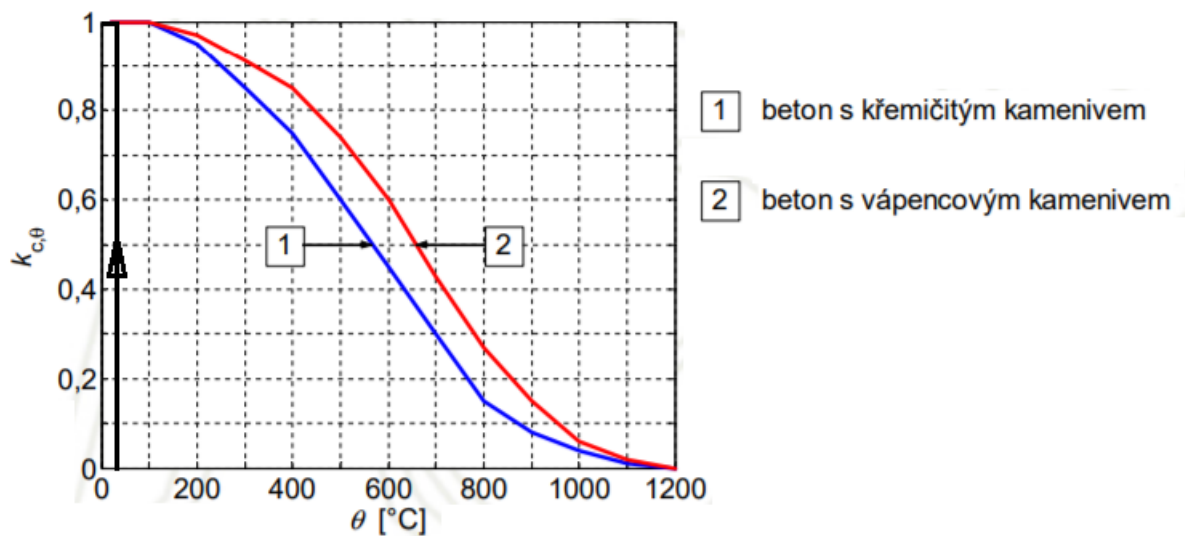
Obr. 13 - graf redukčního součinitele bod 1

## 6.2 Bod 2

- Pro bod 2 mi podle programu FIDES vyšla teplota **21°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukcí charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu **1**, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.



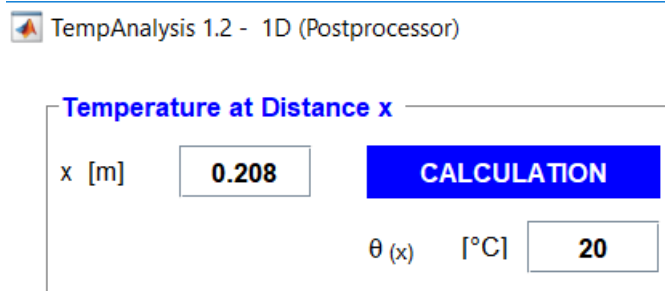
Obr. 14 - Teplota bod 2



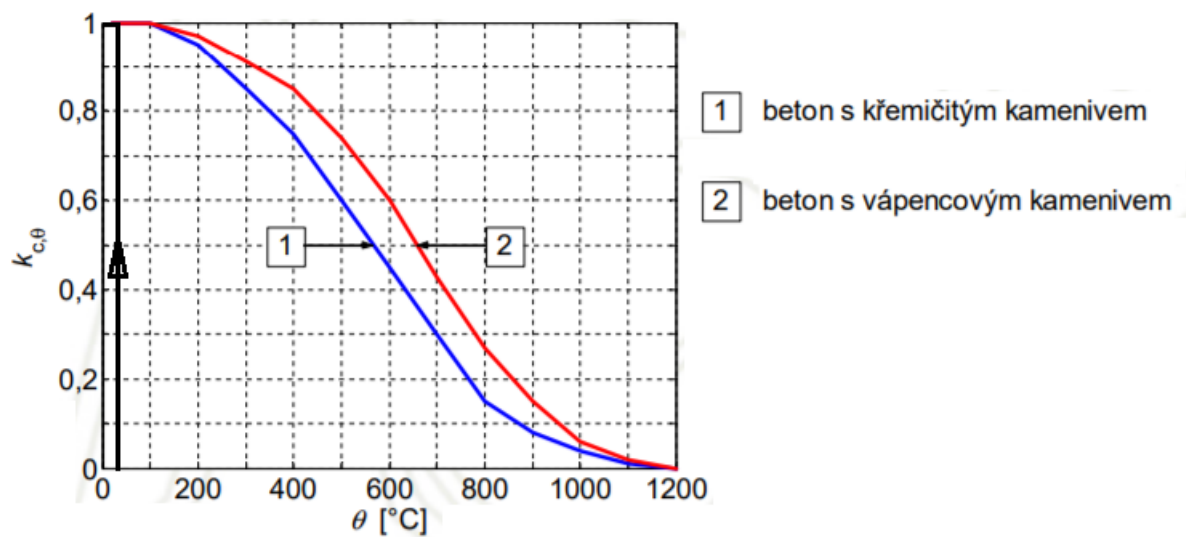
Obr. 15 - graf redukčního součinitele bod 2

### 6.3 Bod 3

- Pro bod 3 mi podle programu FIDES vyšla teplota **20°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukci charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu 1, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.



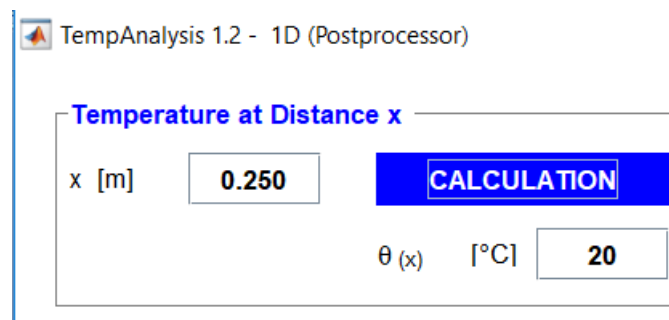
Obr. 16 - Teplota bod 3



Obr. 17 - graf redukčního součinitele bod 3

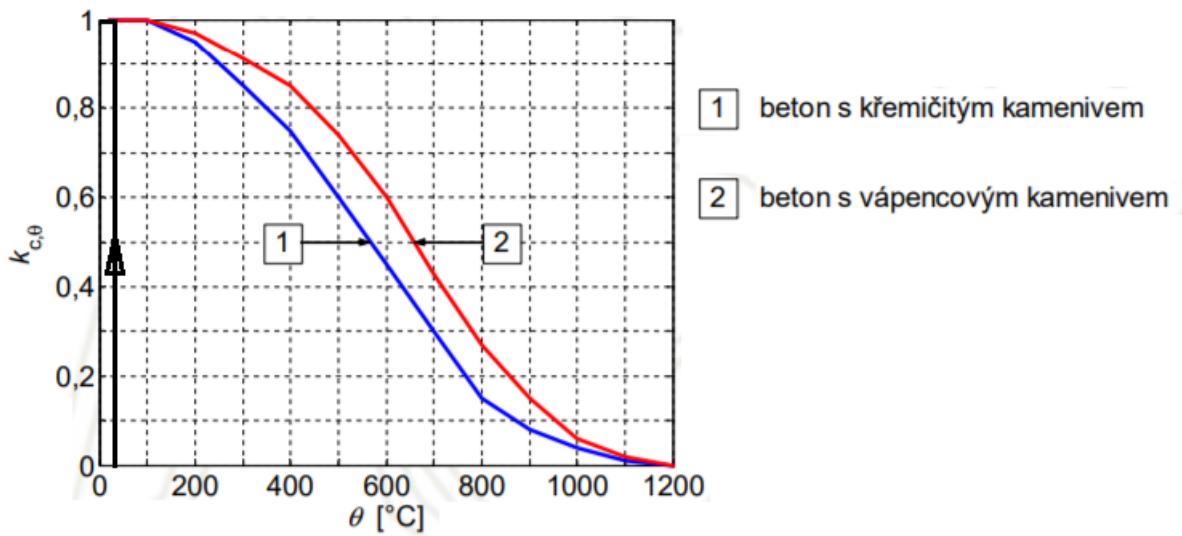
#### 6.4 Bod M

- Pro bod M mi podle programu FIDES vyšla teplota **20°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukci charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu **1**, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.



Obr. 18 - Teplota bod M





Obr. 19 - graf redukčního součinitele bod M

- Charakteristiky

$$w := b := 250 \text{ mm} \quad f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

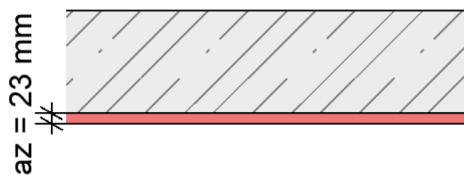
$$n := 3 \quad f_{yk} := 500 \text{ MPa}$$

- Střední součinitel redukce pro průřez

$$k_{c,m} := \frac{1 - \frac{0.2}{n}}{n} \cdot (k_{c1} + k_{c2} + k_{c3}) = 0.927$$

- Tloušťka vyloučené vrstvy

$$a_z := w \cdot \left[ 1 - \left( \frac{k_{c,m}}{k_{c,\theta M}} \right)^{1.3} \right] = 23.425 \text{ mm}$$



Obr. 20 - Vyloučená vrstva

- Redukovaná pevnost betonu a redukovaný průřez

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

$$f_{cd,fi} := k_{c,0M} \frac{f_{ck}}{\gamma_{c,fi}} = 30 \text{ MPa} \quad B := 7.005 \text{ m}$$

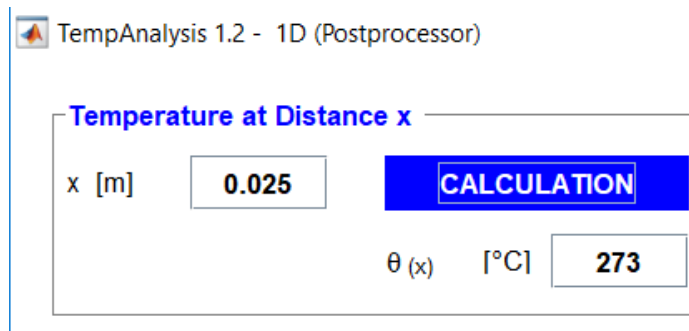
$$h_D := 250 \text{ mm} \quad c := 20 \text{ mm} \quad \phi_{deska} := 10 \text{ mm} \quad b_D := 1000 \text{ mm}$$

$$d := h_D - c - \frac{\phi_{deska}}{2} = 225 \text{ mm} \quad l := B = 7.005 \text{ m}$$

- Vzdálenost výztuže od okraje desky v poli

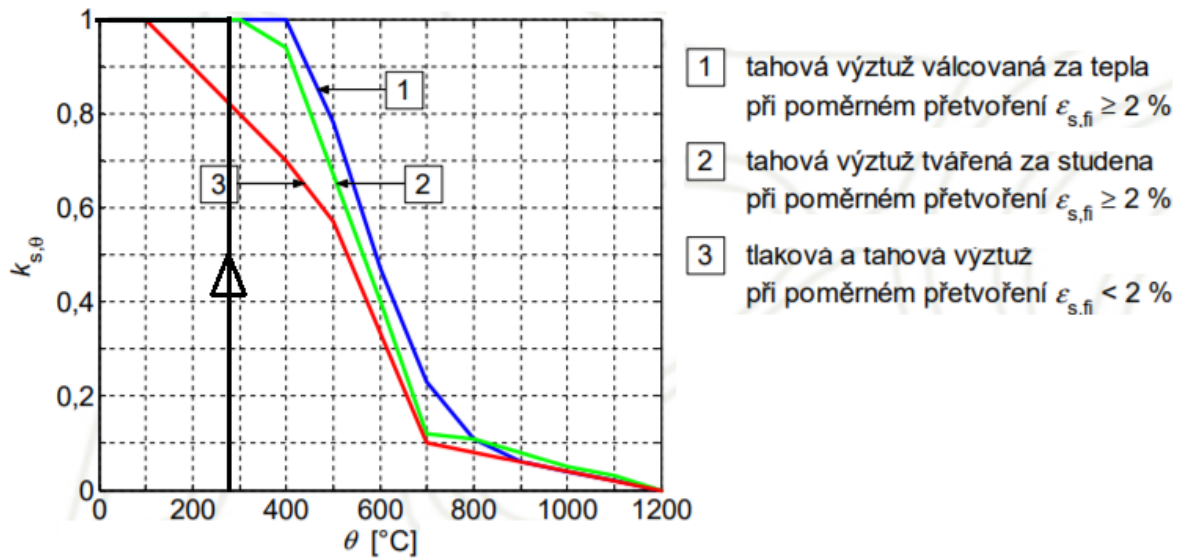
$$x := c + \frac{\phi_{deska}}{2} = 25 \text{ mm}$$

- Teplota v ose prutu je 273°C



Obr. 21 - Teplota v ose výztuže

- Redukční součinitel je odečten z grafu na hodnotu 1. Uvažuji křivku č. 1.



Obr. 22 - graf redukčního součinitele výztuže

- Návrhová hodnota pevnosti výztuže při požáru

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

- Návrhové zatížení a únosnost

$$M_{Ed,pole} := 0.0703 \cdot f_d \cdot l^2 = 43.5 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,pole,fi} := \eta_{fi} \cdot M_{Ed,pole} = 30.45 \text{ kNm}$$

$$A_{s,prov} := 314 \text{ mm}^2$$

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

$$d_{fi} := d = 225 \text{ mm}$$

$$x_{fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot f_{syd,fi}}{0.8 \cdot b_{fi} \cdot f_{cd,fi}} = 6.542 \text{ mm} \quad z_{fi} := d_{fi} - 0.4 \cdot x_{fi} = 222.383 \text{ mm}$$

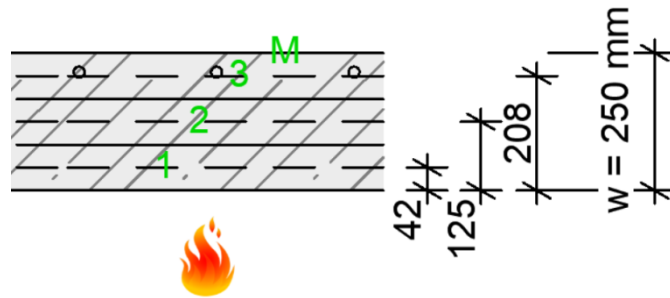
$$M_{Rd,fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot z_{fi} \cdot f_{syd,fi}}{10^6} = 34.914 \text{ kNm} \quad M_{Rd,fi} > M_{Ed,pole,fi} = 1$$

VYHOVUJE

Podmínka spolehlivosti únosnosti vyhovuje.

## 7 VÝPOČET DESKY ZÓNOVOU METODOU NAD PODPOROU

- Polovinu tloušťky desky  $w$  rozdělím to 3 zón, v jejichž polovinách a bodu M zjistím teplotu.  
 $w = 250 \text{ mm}$



Obr. 23 - Rozdělení do zón

### 7.1 Bod 1

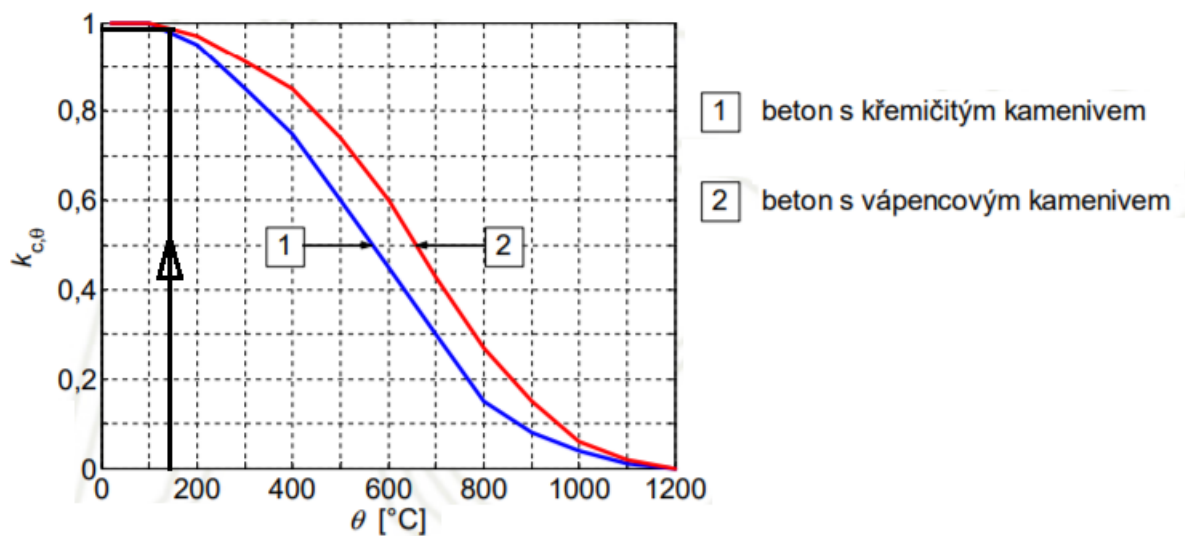
- Pro bod 1 mi podle programu FIDES vyšla teplota **140°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukcí charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu **0,98**, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.

TempAnalysis 1.2 - 1D (Postprocessor)

Temperature at Distance x

x [m]	0.042	CALCULATION
$\theta(x)$ [°C]	140	

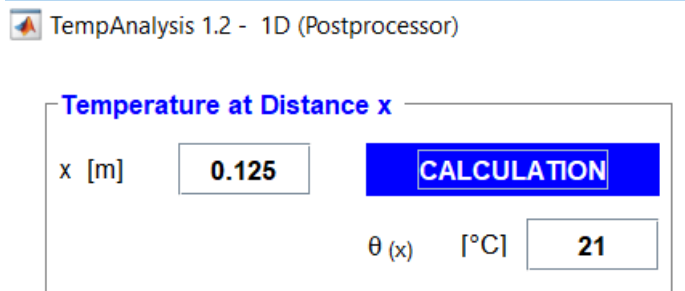
Obr. 24 - Teplota bod 1



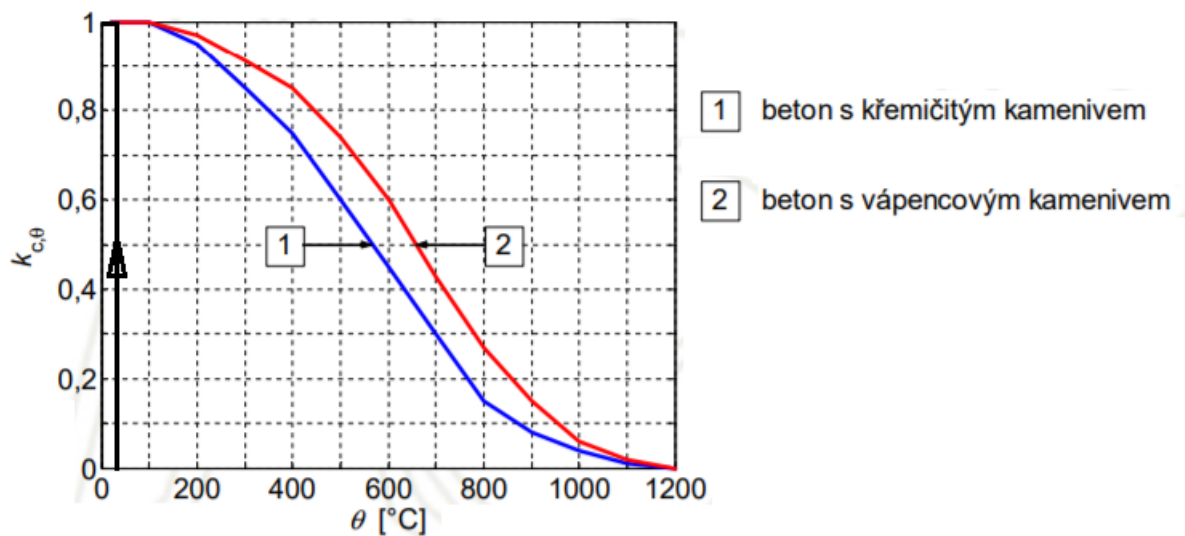
Obr. 25 - graf redukčního součinitele bod 1

## 7.2 Bod 2

- Pro bod 2 mi podle programu FIDES vyšla teplota **21°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukcí charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu 1, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.



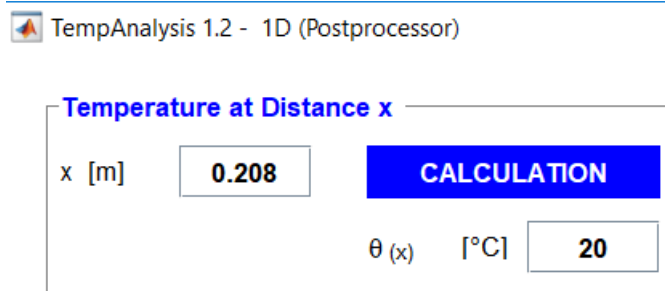
Obr. 26 - Teplota bod 2



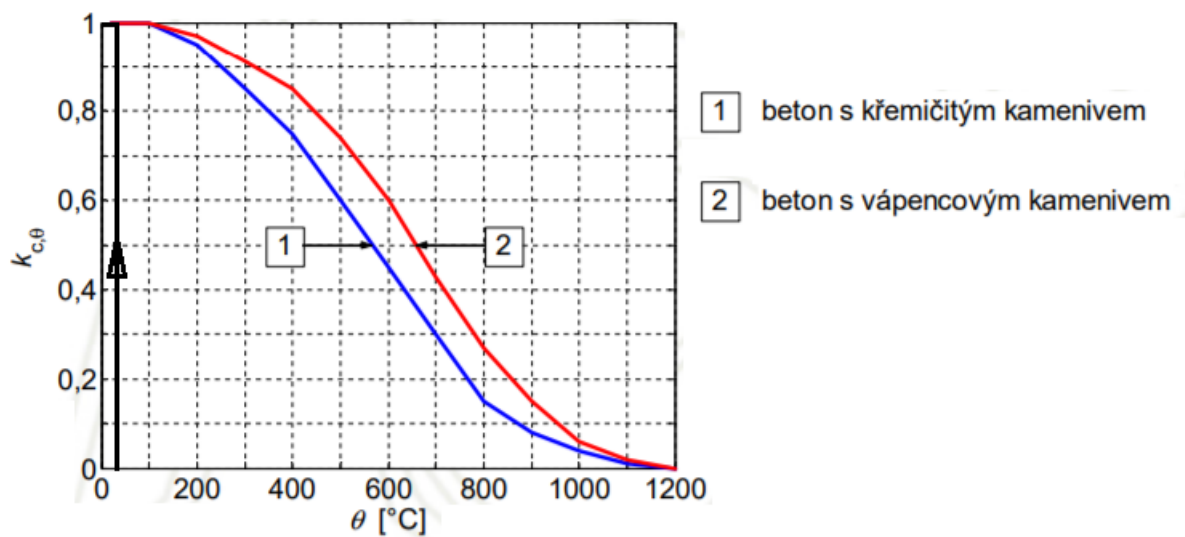
Obr. 27 - graf redukčního součinitele bod 2

### 7.3 Bod 3

- Pro bod 3 mi podle programu FIDES vyšla teplota **20°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukci charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu 1, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.



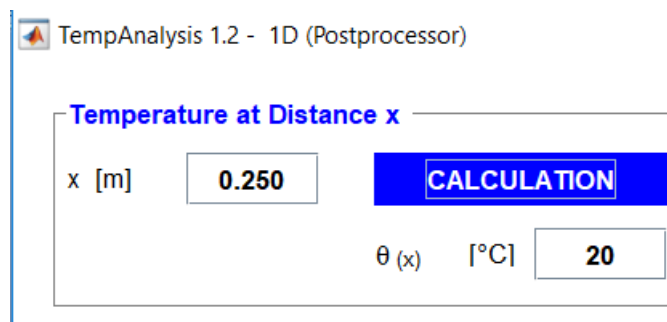
Obr. 28 - Teplota bod 3



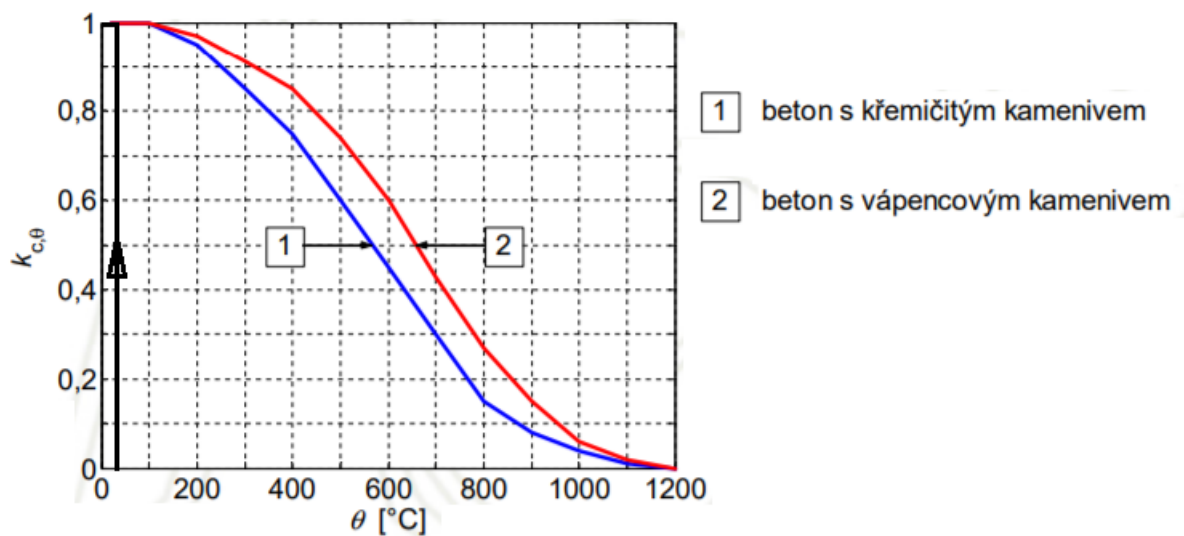
Obr. 29 - graf redukčního součinitele bod 3

#### 7.4 Bod M

- Pro bod M mi podle programu FIDES vyšla teplota **20°C** a součinitel  $k_{c,\theta}$  pro redukci charakteristické hodnoty pevnosti betonu v tlaku při zvýšených teplotách jsem odečetla z tabulky z ČSN 1992-1-2 na hodnotu **1**, přičemž jsem v grafu uvažovala křivku č. 1.



Obr. 30 - Teplota bod M



Obr. 31 - graf redukčního součinitele bod M

- Charakteristiky

$$w := b := 250 \text{ mm} \quad f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

$$n := 3 \quad f_{yk} := 500 \text{ MPa}$$

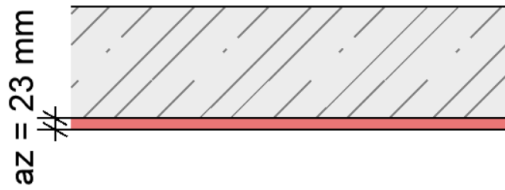
- Střední součinitel redukce pro průřez

$$k_{c,m} := \frac{1 - \frac{0.2}{n}}{n} \cdot (k_{c1} + k_{c2} + k_{c3}) = 0.927$$

- Tloušťka vyloučené vrstvy

$$a_z := w \cdot \left[ 1 - \left( \frac{k_{c,m}}{k_{c,\theta M}} \right)^{1.3} \right] = 23.425 \text{ mm}$$





Obr. 32 - Vyloučená vrstva

- Redukovaná pevnost betonu a redukovaný průřez

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

$$f_{cd,fi} := k_{c,\theta M} \frac{f_{ck}}{\gamma_{c,fi}} = 30 \text{ MPa} \quad B := 7.005 \text{ m}$$

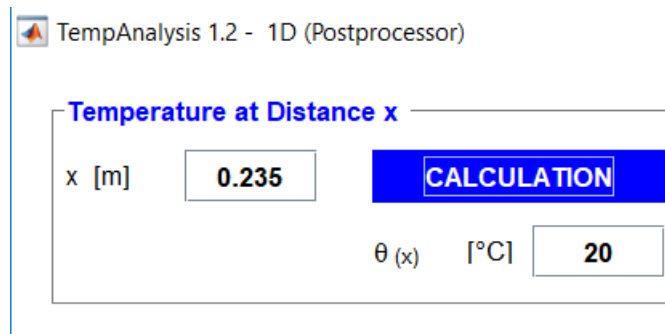
$$h_D := 250 \text{ mm} \quad c := 20 \text{ mm} \quad \phi_{deska} := 10 \text{ mm} \quad b_D := 1000 \text{ mm}$$

$$d := h_D - c - \frac{\phi_{deska}}{2} = 225 \text{ mm} \quad l := B = 7.005 \text{ mm}$$

- Vzdálenost výztuže od okraje desky v poli

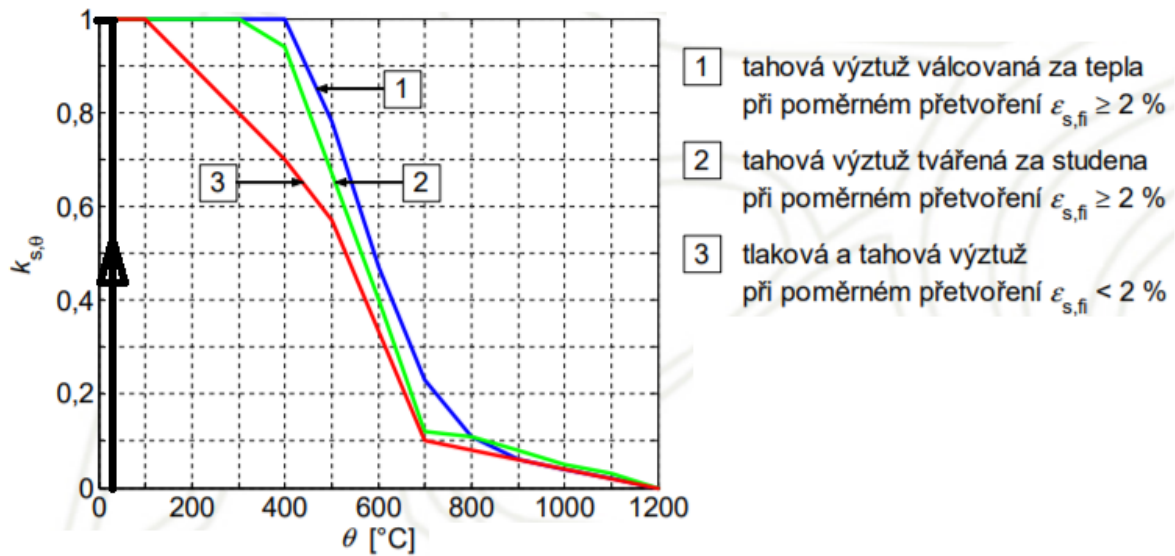
$$x := h_D - c + \frac{\phi_{deska}}{2} = 235 \text{ mm}$$

- Teplota v ose prutu je 20°C



Obr. 33 - Teplota v ose výztuže

- Redukční součinitel je odečten z grafu na hodnotu 1. Uvažuji křivku č. 1.



Obr. 34 - graf redukčního součinitele výztuže

- Návrhová hodnota pevnosti výztuže při požáru

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

- Návrhové zatížení a únosnost

$$M_{Ed,podp} := \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot l^2 = 77.347 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,podp,fi} := \eta_{fi} \cdot M_{Ed,pole} = 30.45 \text{ kNm}$$

$$A_{s,prov} := 561 \text{ mm}^2$$

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

$$d_{fi} := d - a_z = 201.57 \text{ mm}$$

$$x_{fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot f_{syd,fi}}{0.8 \cdot b_{fi} \cdot f_{cd,fi}} = 11.688 \text{ mm} \quad z_{fi} := d_{fi} - 0.4 \cdot x_{fi} = 196.9$$

$$M_{Rd,fi} := \frac{A_{s,prov} \cdot z_{fi} \cdot f_{syd,fi}}{10^6} = 55.23 \text{ kNm} \quad M_{Rd,fi} > M_{Ed,podp,fi} = 1$$

VYHOVUJE

Podmínka spolehlivosti únosnosti vyhovuje.

## 8 TABULKOVÉ POSOUZENÍ DESKY

- Desku posoudím podle tabulky z ČSN 1992-1-2

Normová požární odolnost	Požadované rozměry [mm]			
	$h_{s,min}$	$a_{min}$		
		Deska pnutá v jednom směru	Deska pnutá ve dvou směrech	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2,0$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

Obr. 35 - Tabulka posouzení desky

- Skutečné rozměry desky jsou  $h_s = 250$  mm,  $a = 25$  mm
- Požadované rozměry pro odolnost REI 30 jsou  $h_{s,min} = 60$  mm,  $a_{min} = 10$  mm
- $h_s = 250$  mm >  $h_{s,min} = 60$  mm → tloušťka desky vyhovuje
- $a = 25$  mm >  $a_{min} = 10$  mm → vzdálenost výztuže od povrchu vyhovuje

## 9 STĚNA

- Posouzení zděné stěny budu uvažovat z technického listu výrobku od výrobce.
- Požární odolnost výrobce deklaruje na REI 180 DP1 a požadovaná odolnost je REI 30 DP1, takže konstrukce vyhovuje požadavkům. Požární odolnost stěny viz příloha č. 2

## 10 PŘÍLOHY

## POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZDIVA POROTHERM DLE #SN EN 1996-1-1

<b>Akce:</b>	Hotel
<b>Posuzovaný prvek:</b>	Nosná st#na
<b>Vypracoval:</b>	Alžb#ta Gaudynová
<b>Datum:</b>	2018

### Použité cihelné bloky

Zvolený zdící blok:

### Porotherm 25 AKU SYM (P15)



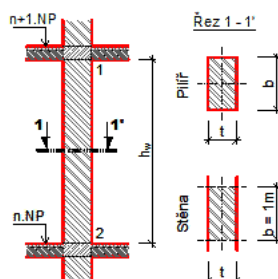
Rozm#ry:	372x250x238 mm
Normalizovaná pr#m#rná pevnost v tlaku zdícího prvku $f_b$ =	17,07 MPa
Skupina zdícího prvku:	2
Plošná hmotnost v#etn# omítek tl.15 mm:	3,13 kN/m <sup>2</sup>

### Malta

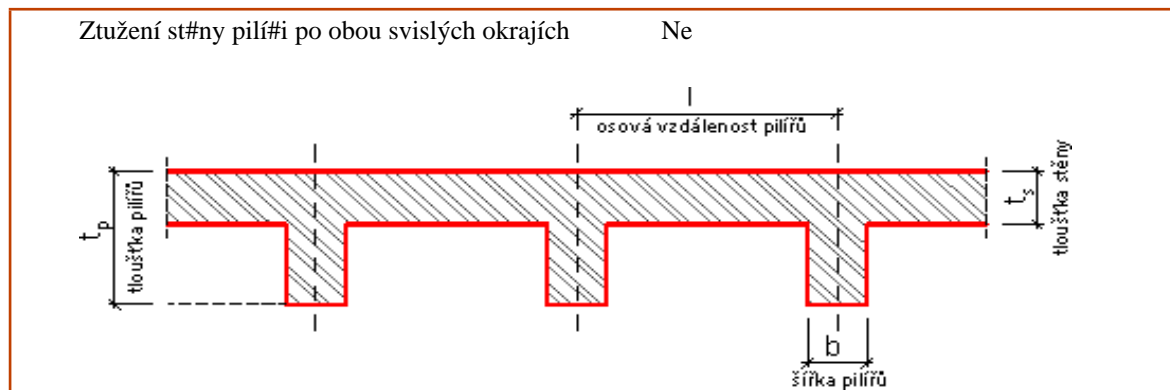
Sou#initel p#etvárnosti zdiva v tlaku $K_E$ =	1000
Malta =	M 10
Charakteristická hodnota pevnosti v tlaku $f_k$ =	6,54 MPa
Modul pružnosti zdiva $E$ =	6543 MPa
Zdící prvky kategorie I a p#edpisová malta	Ano
Díl#í sou#initel materiálu $\gamma_m$ =	2,2
Návrhová pevnost v tlaku zdiva ve sm#ru zatížení $f_d$ =	2,97 MPa

### Parametry posuzovaného pr#ezu

Tlouška st#ny	$t = 250$ mm
Délka pilí#e	$b = 1000$ mm
Sv#tlá výška st#ny	$h = 3000$ mm

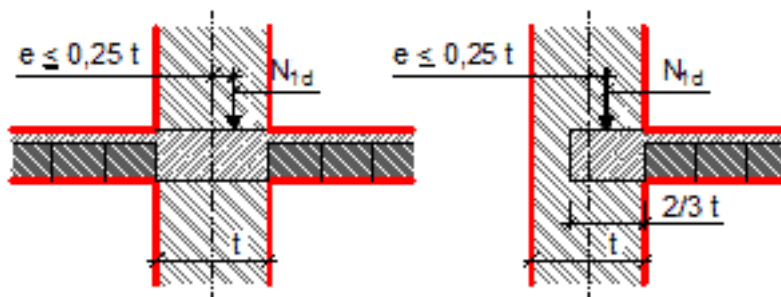


## Ztužení st#ny pilí#i po obou svislých okrajích



## Sou#initel vzp#rné délky $q_2$

St#na je naho#e i dole podep#ena železobetonovými st#echami při dodržení podmínek viz obr.



$$q_2 = 0,75$$

St#na je podep#ena jen v úrovni hlavy a paty



Vzp#rná výška st#ny  $h_{ef} = 2250 \text{ mm}$

Štíhlost zd#né st#ny  $\lambda = 9 < 27 = \text{limitní štíhlost}$

## Vnitřní síly

Normálová síla	V úrovni hlavy stěny	$N_{1d} = 76,380 \text{ kN}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení p#sobících na stěnu	$N_{md} = 82,718 \text{ kN}$	
	V úrovni paty stěny	$N_{2d} = 89,056 \text{ kN}$	
Ohybový moment od výstřednosti zatížení strop# v podporách	V úrovni hlavy stěny	$M_{1d} = 0,000 \text{ kNm}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení p#sobících na stěnu	$M_{md} = 0,000 \text{ kNm}$	
	V úrovni paty stěny	$M_{2d} = 0,000 \text{ kNm}$	
Ohybový moment od vodorovného zatížení	V úrovni hlavy stěny	$M_{1hd} = 0,000 \text{ kNm}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení p#sobících na stěnu	$M_{mhd} = 0,000 \text{ kNm}$	
	V úrovni paty stěny	$M_{2hd} = 0,000 \text{ kNm}$	

## Výsledky

V úrovni hlavy stěny	$e_1 = 5 \text{ mm} < 0,05 t = 12,5 \text{ mm}$
	$\Phi_1 = 0,900$
	$N_{1d} = 76,380 \text{ kN} < 669,169 \text{ kN} = N_{1Rd}$ <b>VYHOVUJE</b>
V 1/2 výšky stěny	$e_m = 5 \text{ mm} < 0,05 t = 12,5 \text{ mm}$
	$\Phi_m = 0,914$
	$N_{md} = 82,718 \text{ kN} < 679,526 \text{ kN} = N_{mRd}$ <b>VYHOVUJE</b>
V úrovni paty stěny	$e_2 = 5 \text{ mm} < 0,05 t = 12,5 \text{ mm}$
	$\Phi_2 = 0,900$
	$N_{2d} = 89,057 \text{ kN} < 669,169 \text{ kN} = N_{2Rd}$ <b>VYHOVUJE</b>

# Porotherm 25 AKU SYM

Akusticky dělicí nosná stěna

**Akustický cihelný blok s maltovou kapsou pro tl. stěny 25 cm na maltu M 10**



## Použití

Svisle děrované cihly **Porotherm 25 AKU SYM** jsou určeny pro omítané nosné zdivo tl. 250 mm. Cihly mají díky své vyšší objemové hmotnosti a speciálnímu systému děrování výborné akustické a tepelně akumulaci vlastnosti. Tyto cihly jsou velmi vhodné pro mezibytové příčky tloušťky 250 mm, neboť s rezervou splňují požadavky ČSN na zvukovou izolaci a tepelné vlastnosti zdiva.

## Výhody

- velký formát cihel
- spojení na pero a drážku s kapsou pro maltu (cementová malta M 10 v kapsách zlepšuje akustické vlastnosti)
- velmi vysoká pevnost
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- výborná akumulace tepla
- výborná ochrana proti hluku
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému

## Technické údaje

### Cihly:

- rozměry d/š/v 372x250x238 mm
- skupina zdicích prvků 2
- objem. hmot. prvku 1020 kg/m<sup>3</sup>
- hmotnost cca 20,7 kg/ks

– **pevnost v tlaku (kat. I) 20/15 N/mm<sup>2</sup>**

–  $\lambda_{10, dry, unit}$  0,31 W/(m.K)

– nasákavost NPD

– mrazuvzdornost NPD (F0)

– obsah akt. rozpust. solí NPD (S0)

– rozměrová stabilita NPD

– přídržnost pro M 10 0,30 N/mm<sup>2</sup>

NPD – není stanoven žádný požadavek

### Zdivo:

– tloušťka 250 mm

– spotřeba cihel 10,7 ks/m<sup>2</sup>

– spotřeba malty 26 l/m<sup>2</sup>

– spotřeba malty 104 l/m<sup>3</sup>

– **charakteristická pevnost v tlaku  $f_k$**   
a součinitel přetvárnosti  $K_E$  zdiva podle ČSN EN 1996-1-1

$f_k$ (MPa)	M10	M5	M2,5
cihly P20	8,00	6,50	5,28
P15	6,54	5,31	4,32
$K_E$	1000	1000	1000

### Zvuková izolace zdiva\*

– nutno se řídit vysvětlivkami uvedenými v kapitole 1, strana 13 až 15

**Vážená laboratorní neprůzvučnost  $R_w = 57$  (-2; -6) dB při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 15 mm 313 kg/m<sup>2</sup>**

\* hodnota stanovena měřením

### Tepelně-technické údaje zdiva

zdivo	$u$	$\lambda$	$R$	$U$
na maltu	%	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
obyčejnou				
bez omítek	0	0,33	0,75	1,00
bez omítek	0,5	0,34	0,73	1,00
s omítkami*	0,5	0,36	0,79	0,95

\* oboustranná vápenocementová omítky tl. 15 mm

### Požární odolnost zdiva

Požárně dělicí stěna s oboustrannou omítkou  
Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé  
Požární odolnost: REI 180 DP1  
(ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

### Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva  $c = 1000$  J/kg.K  
Faktor difuzního odporu  $\mu = 5/10$   
(ČSN EN 1745)

### Směrná pracnost zdění

cca 0,98 hod/m<sup>2</sup>  
3,92 hod/m<sup>3</sup>

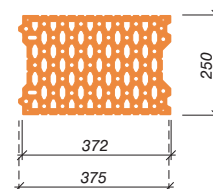
### Dodávka

Cihly **Porotherm 25 AKU SYM** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180 x 1000 mm.  
– počet cihel 60 ks/pal  
– hmotnost palety cca 1275 kg

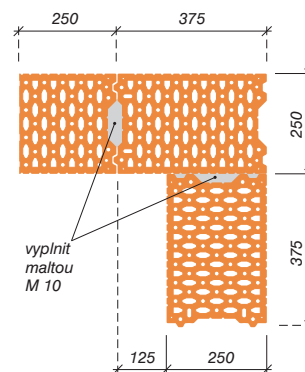


ČSN EN 771-1

### Porotherm 25 AKU SYM



### VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



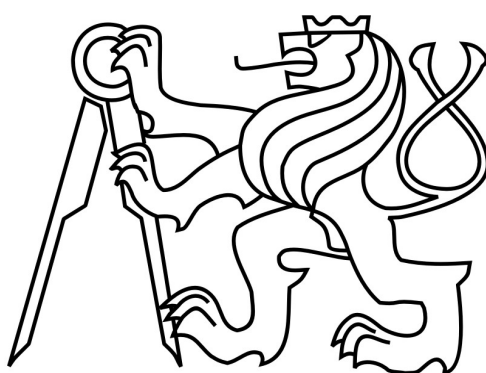
**Svislé kapsy ve styčných spárách se zcela vyplňují maltou pro zdění M 10!**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONTRUKCÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

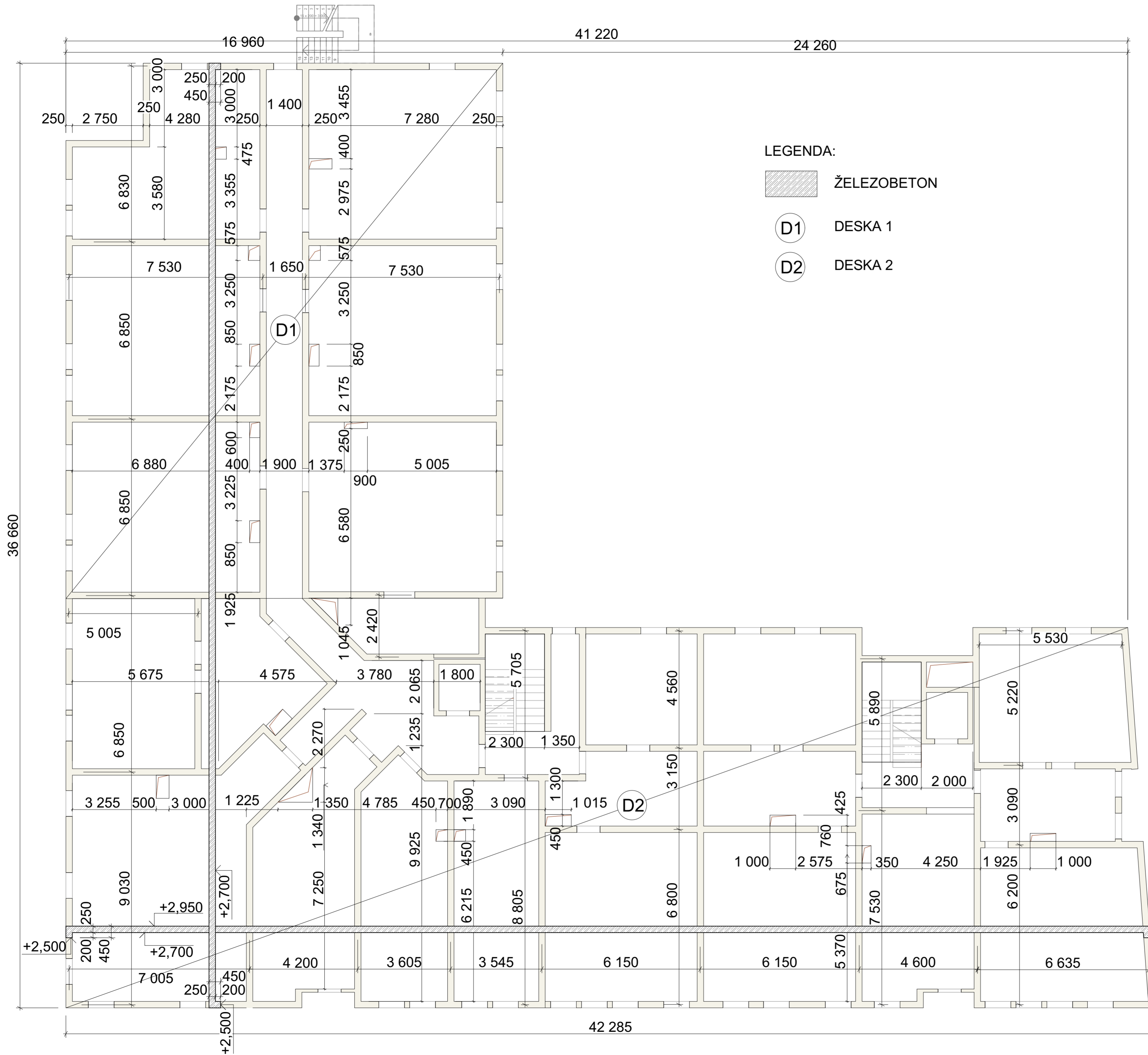
**POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ HOTELOVÉHO OBJEKTU**




**FIRE SAFETY DESIGN OF HOTEL BUILDING**

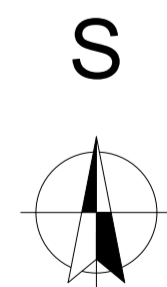
**ČÁST C2 – VÝKRESOVÁ ČÁST - KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

**Vypracovala:** Alžběta Gaudynová

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



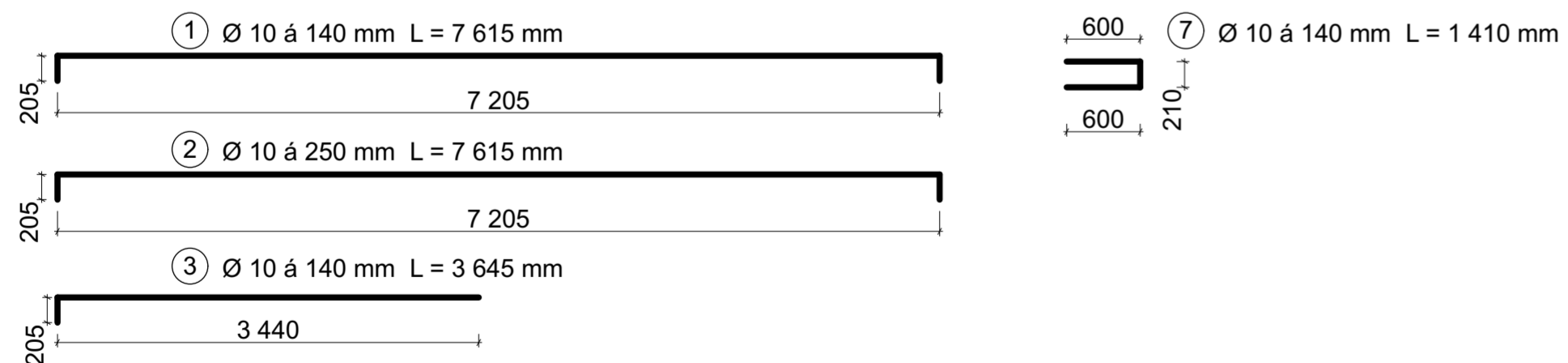
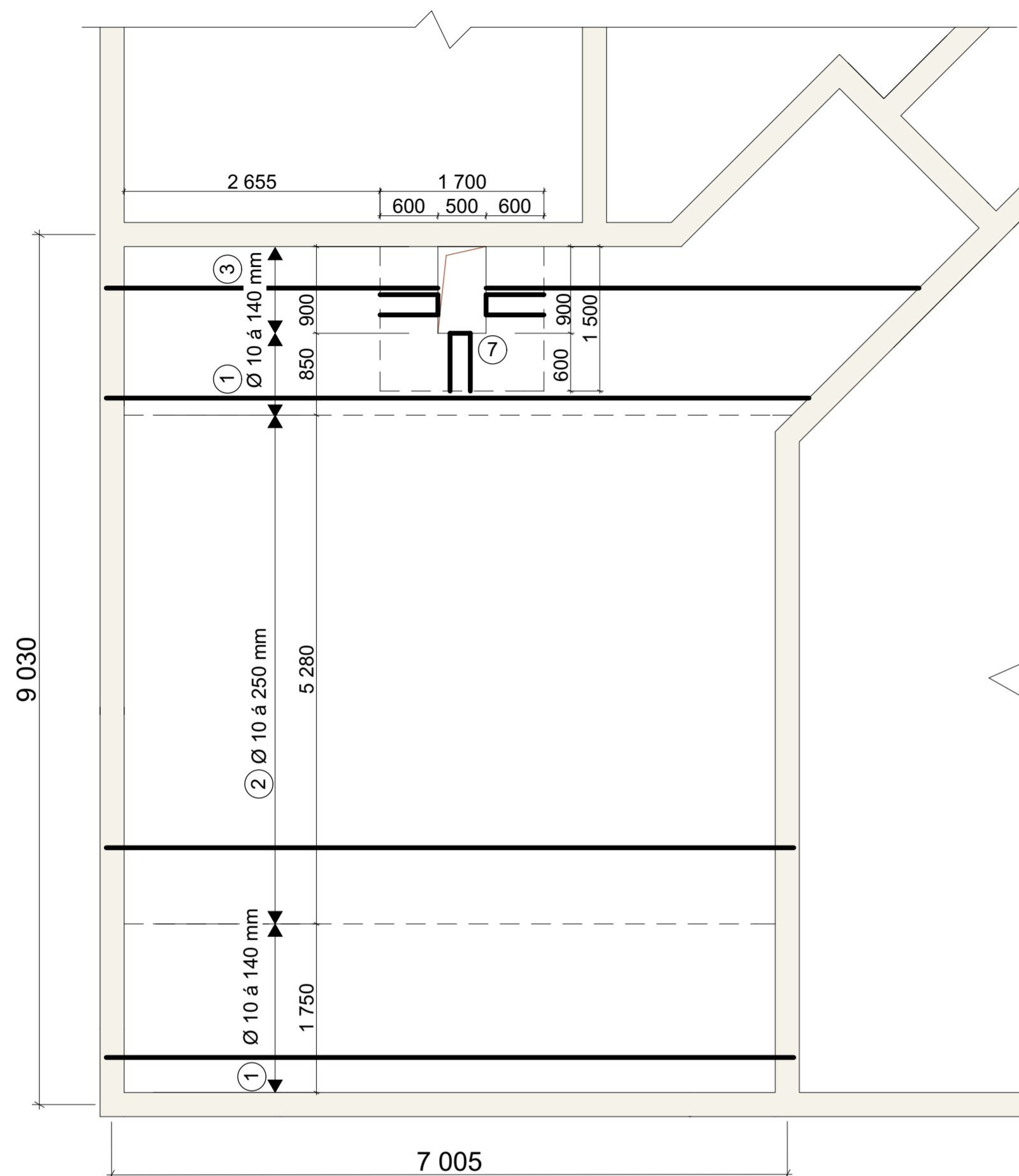
- LEGENDA:
-  ŽELEZOBETON
  -  DESKA 1
  -  DESKA 2



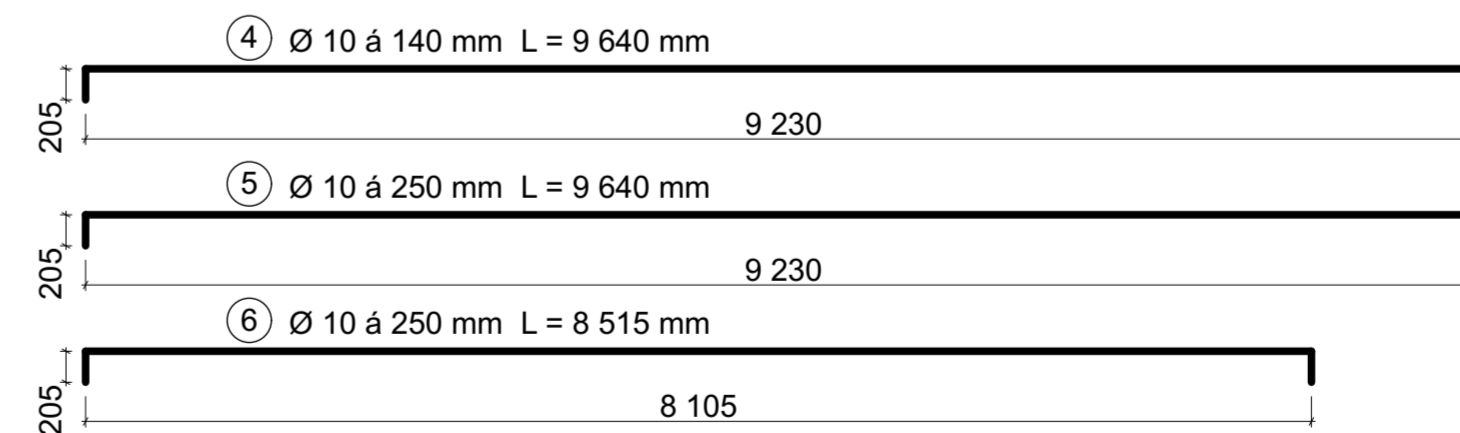
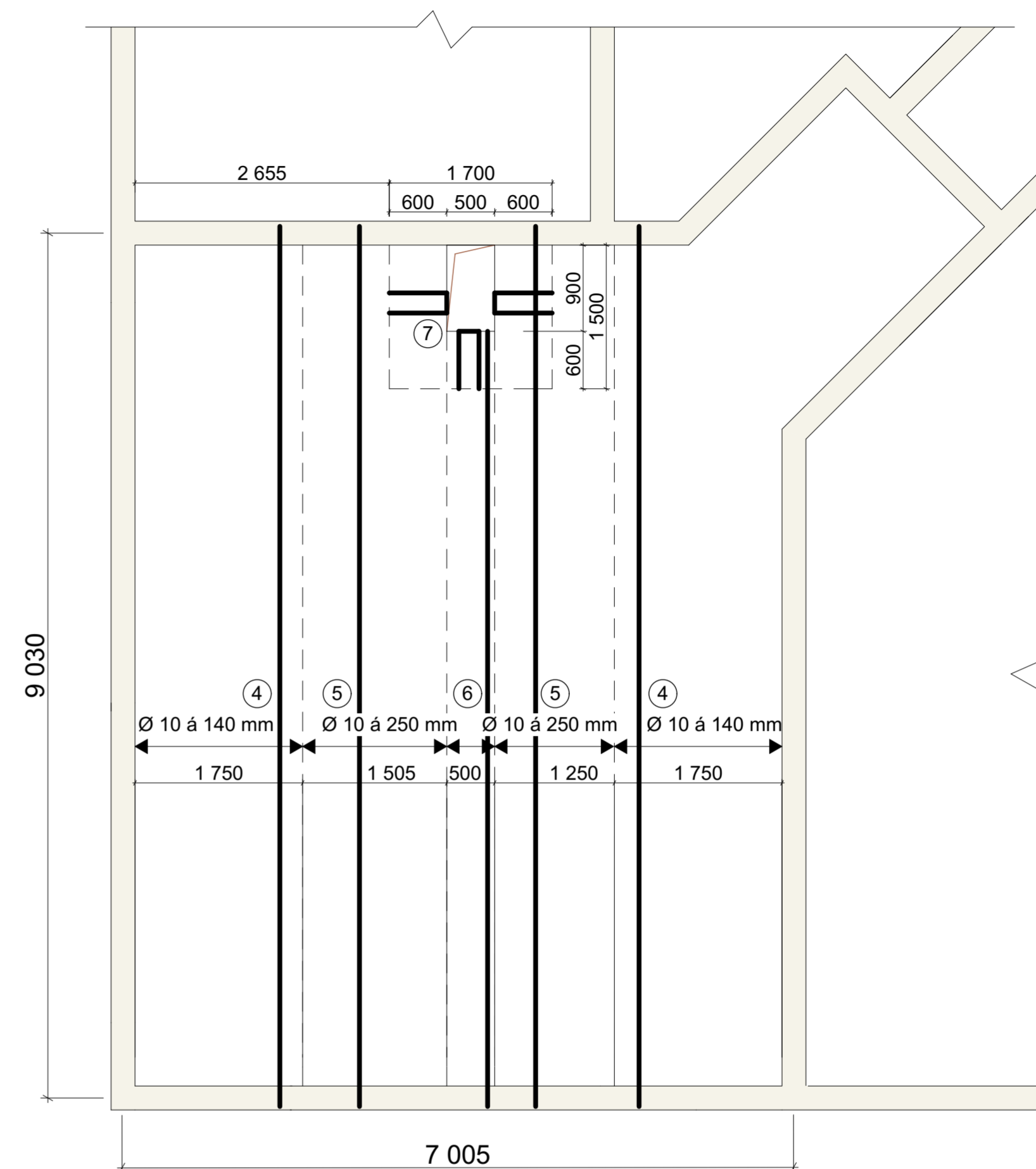
BETON C30/37 XC1  
OBEL B 500B

Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze
Projekt: HOTEL		k133
Název výkresu: VÝKRES TVARU		Formát: A2 Měřítko: 1:100 Datum: 05/2018 Číslo výkresu: 1

HORNÍ VÝZTUŽ



DOLNÍ VÝZTUŽ



Vypracovala: Alžběta Gaudynová	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	České vysoké učení technické v Praze	
Projekt: HOTEL		k133	
Název výkresu: VÝKRES VÝZTUŽE DESKY		Formát: A2	Měřítko: 1:50
		Datum: 05/2018	Číslo výkresu: 2