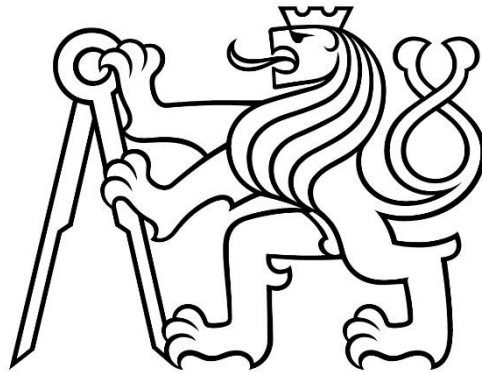


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY MOŠNOV
FIRE SAFETY DESIGN OF AN OFFICE BUILDING MOŠNOV

Autor: Jan Kirschbaum

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

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY MOŠNOV

Zadání bakalářské práce

Autor: Jan Kirschbaum

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

Praha

2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Kirschbaum</u>	Jméno: <u>Jan</u>	Osobní číslo: <u>468205</u>
Zadávající katedra: <u>Katedra betonových a zděných konstrukcí</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Požární bezpečnost staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Požární řešení administrativní budovy Mošnov</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Fire Safety Design of an Office Building Mošnov</u>	
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: <u>Ing. Radek Štefan, Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>17. 2. 2020</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>17. 5. 2020</u> <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
<u>Podpis vedoucího práce</u>	<u>Podpis vedoucího katedry</u>

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“.

_____ Datum převzetí zadání

_____ Podpis studenta(ky)

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je požární řešení administrativní budovy v Mošnově na základě zadané projektové dokumentace. Práce je členěna do tří částí. V části A je provedena revize stavebního řešení objektu na základě požadavků vyplývajících z části B a C. Část B je tvořena požárně bezpečnostním řešením stavby ve stupni dokumentace pro stavební povolení. V části C je proveden návrh konstrukčního řešení stavby, podrobný statický návrh vybraných konstrukčních prvků za běžné teploty a posouzení požární odolnosti těchto prvků. Pro podrobný statický návrh byla vybrána stropní deska a sloup. Části B a C jsou doplněny o výkresové přílohy. Tato bakalářská práce byla řešena dle platných právních předpisů a technických norem.

Klíčová slova

Administrativní budova, požárně bezpečnostní řešení, požární odolnost, únikové cesty, elektrická požární signalizace, železobeton, lokálně podepřená deska, sloup

Abstract

The subject of this bachelor thesis is the fire safety design of an office building in Mosnov based on the project documentation. The thesis consists of three parts. Part A offers a revision of the structural design of the building based on the criteria outlined in parts B and C. In part B we examine the fire safety design of the building in a terms of building permit. Part C proposes a structural design of the building, a detailed static design of the selected construction elements in a standard temperature conditions and an assessment of the fire resistance of those elements. The more detailed static design focuses on a ceiling slab and a column. Both parts B and C include a number of appendices of technical drawings. The design solutions in this thesis comply with the current law regulations and technical standards.

Keywords

Office building, fire safety design, fire resistance, escape routes, fire alarm system, reinforced concrete, locally supported slab, column

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou 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. Dále prohlašuji, že souhlasím se zveřejněním této práce.

V Praze dne 24. května 2020

.....

Jan Kirschbaum

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Radku Štefanovi, Ph.D. za ochotu a věcné rady, které mi pomohly při vypracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Romanu Chylíkovi a panu Ing. Tomáši Trtíkovi za ochotu a věcné rady při konzultacích stavebně konstrukčního řešení stavby.

Seznam příloh bakalářské práce

- **Zadání bakalářské práce**
- **Část A - Revize stavebního řešení stavby**
- **Část B - Požárně bezpečnostní řešení stavby**
 - Textová část
 - Požárně bezpečnostní řešení stavby
 - Příloha B.1 – Výpočet požárního rizika a SPB
 - Výkresová část
 - Situace, M 1:200
 - Půdorys 1.NP, M 1:100
 - Půdorys 2.NP, M 1:100
 - Půdorys 3.NP, M 1:100
- **Část C - Stavebně konstrukční řešení stavby**
 - Textová část
 - Výkresová část
 - Výkres tvaru 1.NP, M 1:100
 - Výkres spodní výztuže stropní desky nad 1.NP, M 1:100
 - Výkres horní výztuže stropní desky nad 1.NP, M 1:100
 - Výkres výztuže sloupu C3, M 1:25, M 1:10

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY MOŠNOV

Část A – Revize stavebního řešení stavby

Autor: Jan Kirschbaum

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

Praha

2020

Obsah

Úvod.....	1
Revize stavebního řešení.....	1
Závěr.....	2

Úvod

Předmětem této části bakalářské práce je revize původního stavebního řešení objektu administrativní budovy v Mošnově. Podkladem pro vypracování této bakalářské práce byla původní projektová dokumentace administrativní budovy ve stupni pro stavební povolení. V průběhu zpracování bakalářské práce byly některé části dokumentace doplněny nebo změněny tak, aby splňovaly požárně bezpečnostní a stavebně konstrukční požadavky.

Revize stavebního řešení

V průběhu zpracování bakalářské práce byly v původní projektové dokumentaci provedeny následující změny.

Změna konstrukčního systému:

Původní prefabrikovaný skeletový konstrukční systém objektu byl nahrazen monolitickým skeletovým konstrukčním systémem.

Původní svislé nosné konstrukce byly navrženy jako prefabrikované sloupy o průřezu 400 x 400 mm, tyto sloupy byly nahrazeny monolitickými sloupy se stejným průřezem. Původní prefabrikované deskové schodiště bylo nahrazeno monolitickým deskovým schodištěm. Vodorovné nosné konstrukce byly původně tvořeny prefabrikovanými průvlaky a předpjatými stropními panely Spiroll o tloušťce 300 mm. Původní stropní konstrukce byla nahrazena lokálně podporovanou monolitickou deskou tloušťky 250 mm. Důvodem změny bylo zejména snížení tloušťky stropu z původních 300 mm na 250 mm a odstranění stropních průvlaků za účelem vytvoření rovného podhledu. Tato varianta je výhodnější z hlediska vedení rozvodů TZB pod stropní konstrukcí.

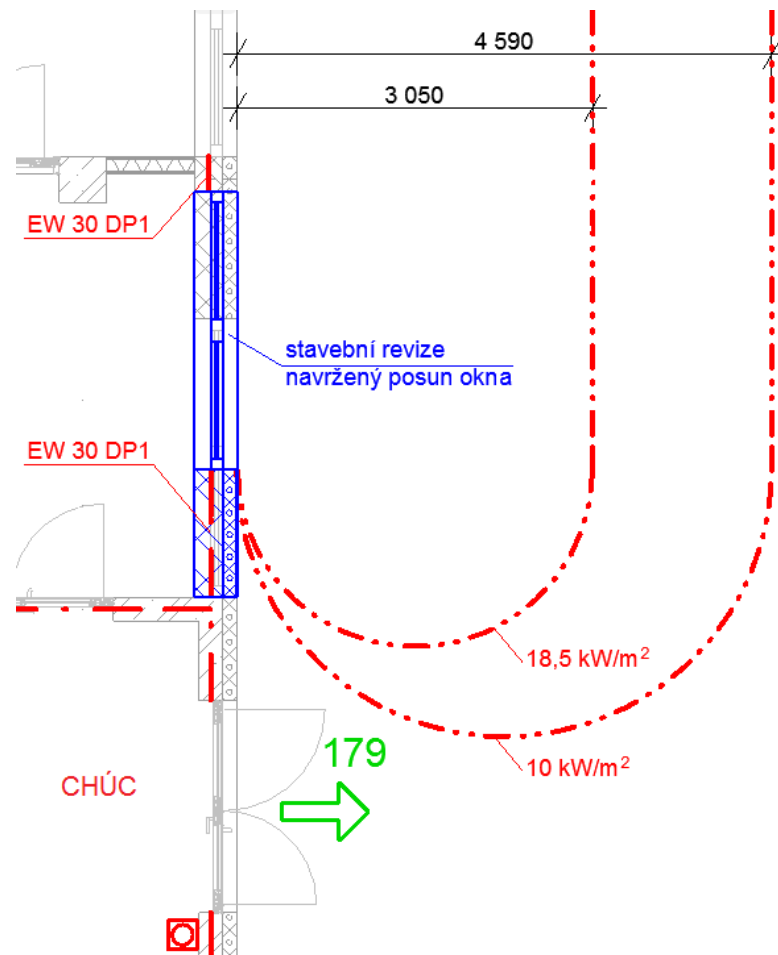
Nenosné dělicí konstrukce:

V původní projektové dokumentaci nebyl specifikován konkrétní typ sádrokartonových příček, které tvoří veškeré nenosné dělicí konstrukce v objektu. Navrhují tedy sádrokartonovou příčku Knauf tvořenou dvojitým opláštěním neseným hliníkovými CW profily se zvukově izolační výplní z minerální vaty. Příčky jsou navrženy ve dvou tloušťkách, 100 mm (2 x 12,5 mm SDK + 50 mm minerální vata + 2 x 12,5 mm SDK) a 125 mm (2 x 12,5 mm SDK + 75 mm minerální vata + 2 x 12,5 mm SDK).

Konstrukce ohraničující instalační šachty navrhují jako sádrokartonové šachtové stěny Knauf tvořené jednostranným dvojitým opláštěním neseným hliníkovými CW profily se zvukově izolační výplní z minerální vaty. Celková tloušťka šachtové stěny je 75 mm (2 x 12,5 mm SDK + 50 mm minerální vata).

Posun okna:

Na základě požadavků požárně bezpečnostního řešení byl navržen posun okna v prostoru recepcy v 1.NP. Důvodem posunu okna byla skutečnost, že požárně nebezpečný prostor vymezený od původně umístěného okna zasahoval do východu z chráněné únikové cesty a vznikalo tedy ohrožení evakuovaných osob. Tato změna ve stavebním řešení je označena modrou barvou ve výkresu 1.NP v části B této bakalářské práce.



Obr. 01 Stavební revize - posun okna

Závěr

Po provedení výše zmíněných změn v původním stavebním řešení stavba splňuje požadavky vyplývající z požárně bezpečnostního řešení stavby a stavebně konstrukčního řešení stavby. Žádné další změny nebylo nutné provádět.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY MOŠNOV

Část B – Požárně bezpečnostní řešení stavby

Autor: Jan Kirschbaum

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

Praha

2020

Obsah

Úvod.....	1
a) Seznam použitých podkladů pro zpracování.....	1
a.1) Podklady pro zpracování.....	1
a.2) Použité programy	2
a.3) Zkratky používané v textu.....	2
b) Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě.....	3
b.1) Urbanistické řešení.....	3
b.2) Dispoziční řešení.....	3
b.3) Konstrukční řešení	4
b.4) Popis technologie	5
b.5) Koncepce řešení požární bezpečnosti	5
c) Rozdělení stavby do požárních úseků	6
d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků.....	7
d.1) Stanovení požárního rizika a stupně požární bezpečnosti.....	7
d.2) Posouzení mezních rozměrů požárních úseků	7
e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti.....	8
e.1) Posouzení požární odolnosti konstrukcí.....	8
e.1.1) Požární stěny a požární stropy	8
e.1.2) Požární uzávěry	9
e.1.3) Obvodové stěny.....	9
e.1.4) Nosné konstrukce střech	10
e.1.5) Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu	10
e.1.6) Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	10
e.1.7) Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu.....	11
e.1.8) Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	11
e.1.9) Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku.....	11
e.1.10) Výtahové a instalační šachty.....	11
e.1.11) Střešní pláště	11
e.2) Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce.....	12
f) Zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.).....	12
f.1) Posouzení vnitřních povrchových úprav	12
f.2) Požadavky na obvodový plášť a zateplení objektu	13
f.3) Požadavky na střešní plášť.....	13
f.4) Posouzení konstrukcí z hlediska odkapávání a odpadávání	14

g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení.....	14
g.1) Požární zásah.....	14
g.2) Koncepce evakuace osob	14
g.3) Obsazení objektu osobami	15
g.4) Posouzení vzniku shromažďovacího prostoru	18
g.5) Počet a typ únikových cest.....	18
g.6) Nechráněné únikové cesty.....	19
g.6.1) Posouzení mezních délek nechráněných únikových cest.....	19
g.6.2) Posouzení mezních šířek nechráněných únikových cest.....	20
g.7) Chráněné únikové cesty	22
g.7.1) Posouzení mezních délek chráněných únikových cest.....	22
g.7.2) Posouzení mezních šířek chráněných únikových cest.....	23
g.7.3) Způsob větrání chráněných únikových cest	24
g.8) Doba evakuace a doba zakouření na únikových cestách.....	24
g.9) Technické vybavení únikových cest	24
h) Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům.....	25
h.1) Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla od obvodových stěn	25
h.2) Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla pro střešní plášť	27
h.3) Odpadávaní hořících částí stavebních konstrukcí	27
h.4) Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru.....	28
i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku	28
i.1) Vnější odběrná místa.....	28
i.2) Vnitřní odběrná místa.....	29
j) Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku.....	30
j.1) Zásahové cesty	30
j.1.1) Vnitřní zásahové cesty	30
j.1.2) Vnější zásahové cesty	30
j.1.3) Přístupové komunikace	30
j.1.4) Nástupní plochy	30
k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky	31
l) Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti.....	32
l.1) Elektroinstalace	32
l.1.1) Elektroinstalace nesloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu.....	32

1.1.2)	Elektroinstalace sloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu.....	32
1.1.3)	Rozvaděče elektrické energie.....	33
1.1.4)	Vypínání elektrické energie v objektu	33
1.1.5)	Náhradní zdroj elektrické energie	34
1.1.6)	Těsnění prostupů kabelů	34
1.2)	Rozvodná potrubí.....	35
1.3)	Vzduchotechnika.....	35
1.4)	Vytápění.....	37
m)	Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot.....	37
n)	Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby	37
n.1)	Elektrická požární signalizace.....	37
n.1.1)	Stanovení požadavků na rozsah ochrany zařízením EPS	37
n.1.2)	Způsob detekce požáru.....	38
n.1.3)	Stanovení požadavků na umístění tlačítkových hlásičů EPS	38
n.1.4)	Umístění hlavní ústředny EPS	38
n.1.5)	Návrh ZDP	38
n.1.6)	Stanovení časů T_1 a T_2 pro jednotlivé provozní režimy EPS	39
n.1.7)	Typy, způsob a čas ovládání PBZ a dalších ovládaných zařízení	39
n.1.8)	Seznam monitorovaných zařízení s výpisem požadovaných monitorovaných stavů	39
n.1.9)	Stanovení druhu signalizace poplachu	39
n.1.10)	Požadavky na adresaci informací o požáru na ústředně EPS	40
n.1.11)	Požadavky na vybavení zařízení EPS grafickou nadstavbou EPS	40
n.1.12)	Požadavky na kabely, kabelové trasy a napájení	40
n.1.13)	Požadavky na zajištění a vybavení trvalé obsluhy ústředny EPS.....	40
n.1.14)	Požadavky na provedení koordinačních funkčních zkoušek.....	40
n.1.15)	Stanovení funkce OPPO.....	40
n.1.16)	Blokové schéma	40
n.2)	Stabilní hasicí zařízení	40
n.3)	Zařízení pro odvod kouře a tepla	41
o)	Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení	42
	Závěr.....	43
	Příloha B.1 – Výpočetní protokoly z programu WinFire Office 2020 – Výpočet požárního rizika a SPB.....	44

Úvod

Předmětem této části bakalářské práce je požárně bezpečnostní řešení objektu administrativní budovy v Mošnově v rozsahu dokumentace pro stavební povolení. Dokumentace požárně bezpečnostního řešení je zpracována formou technické zprávy a výkresové přílohy. Požárně bezpečnostní řešení je zpracováno v souladu s Vyhláškou č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního dozoru, ve znění pozdějších předpisů. Požárně bezpečnostní řešení je zpracováno dle platných technických norem.

a) Seznam použitých podkladů pro zpracování

a.1) Podklady pro zpracování

- [1] Projektová dokumentace objektu administrativní budovy Mošnov ve stupni pro stavební povolení
- [2] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- [3] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění posledních předpisů
- [4] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- [5] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009) + změna Z1 (2013) + změna Z2 (2015) + změna Z3 (2020)
- [6] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2016) + oprava Opr.1 (2020)
- [7] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997) + změna Z1 (2002)
- [8] ČSN 73 0822 Požární bezpečnost staveb – Požárně technické vlastnosti hmot. Šíření plamene po povrchu stavebních hmot (1987)
- [9] ČSN 73 0824 Požární bezpečnost staveb – Výchřevnost hořlavých látek (1992)
- [10] ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory (2011) + změna Z1 (2013) + změna Z2 (2020)
- [11] ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody (2009) + změna Z1 (2013) + změna Z2 (2017)
- [12] ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízeními (1996)
- [13] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- [14] ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení (2011)

[15] ČSN 34 2710 Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba (2011)

[16] Technické listy ke stavebním výrobkům (Porotherm, Knauf, DEK, Promat)

a.2) Použité programy

AutoCAD 2018

Archicad 19

WinFire Office 2020 - demoverze

Výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla – verze 03 (Ing. Marek Pokorný, Ph.D.)

VOV 1.0 – Výpočet odstupových vzdáleností

Microsoft Office 2013 (Word, Excel)

a.3) Zkratky používané v textu

ČSN = česká technická norma

CHÚC = chráněná úniková cesta

DHZ = doplňkové hasicí zařízení

EPS = elektrická požární signalizace

FUSM = funkčně ucelená skupina místností

HZS = hasičský záchranný sbor

KM = kritické místo

KTPO = klíčový trezor požární ochrany

NP = nadzemní podlaží

NÚC = nechráněná úniková cesta

OPPO = obslužné pole požární ochrany

PBŘ = požárně bezpečnostní řešení

PBS = požární bezpečnost staveb

PBZ = požárně bezpečnostní zařízení

PCO = pult centrální ochrany

PD = projektová dokumentace

PHP = přenosný hasicí přístroj

PNP = požárně nebezpečný prostor

PO = požární odolnost

PÚ = požární úsek

POP = požárně otevřená plocha

PUP = požárně uzavřená plocha

RPO = rozvaděč požární ochrany

SDK = sádrokarton

SHZ = stabilní hasicí zařízení

ZOKT = zařízení pro odvod kouře a tepla

SPB = stupeň požární bezpečnosti

ÚC = úniková cesta

UPS = náhradní zdroj elektrické energie (velkokapacitní baterie)

ŽB = železobeton

ZDP = zařízení dálkového přenosu

b) Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě

b.1) Urbanistické řešení

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy. Objekt bude umístěn v průmyslové zóně na okraji obce Mošnov, v ulici Průmyslová. Objekt je na severozápadní straně přilehlý k dvoupruhové silniční komunikaci (ulice Průmyslová) a na jihozápadní straně k jednopruhové silniční komunikaci.

Budova bude umístěna do rovinnatého terénu. Vstupní podlaží objektu má půdorysný tvar písmene L, zbylá podlaží jsou ustoupená a mají pravidelný obdélníkový půdorys o rozměrech 44,7 x 15,7 m. Celková zastavěná plocha činí 812,82 m².

b.2) Dispoziční řešení

Řešený objekt je nepodsklepený a má 3 nadzemní podlaží.

Do objektu je navržen hlavní vstup ze severozápadní strany objektu (z Průmyslové ulice), a další vstupy na jihozápadní a severní straně, které ústí do schodišťových prostorů. Do 1.NP je navíc navržen samostatný vstup pro zaměstnance, který ústí do prostor zázemí zaměstnanců jídelny. Vertikální komunikace je v objektu zajištěna dvěma schodišti.

Vstupní podlaží objektu tvoří 1.NP, zde je umístěna jídelna pro 156 osob, prostory pro přípravu, skladování a výdej jídel, dále je zde umístěno hygienické zázemí pro návštěvníky i pro zaměstnance jídelny (WC, umývárny, šatny, úklidová místnost) a kancelář vedoucího jídelny. U severozápadního vstupu do objektu je umístěna recepce se zázemím. Dále je v 1.NP

umístěn rozdělovač ústředního topení a sklad odpadků, oba tyto prostory mají vlastní vstup z volného terénu a nejsou propojeny s ostatními prostory objektu.

Ve 2.NP jsou umístěny kanceláře, zasedací místnosti, čajová kuchyňka, hygienické zázemí a rozvodna slaboproudu.

Ve 3.NP jsou umístěny kanceláře, zasedací místnosti, čajová kuchyňka, hygienické zázemí a rozvodna slaboproudu.

b.3) Konstruktivní řešení

Nosné konstrukce:

Objekt je řešený jako ŽB skeletový konstrukční systém. Svislé nosné konstrukce budou tvořeny monolitickými ŽB sloupy o průřezu 400 x 400 mm. Stropní konstrukce budou tvořit monolitické ŽB lokálně podporované bezhlavicové desky tloušťky 250 mm, které budou mít na nepřekonzolovaných okrajích obvodové ŽB trámy o šířce 400 mm a výšce 550 mm. Ztužení objektu bude zajištěno dvěma ztužujícími jádry, tvořenými ŽB stěnami o tloušťce 200 mm, které ohraničují oba schodišťové prostory objektu.

Schodiště:

Schodiště v objektu jsou navržena jako dvouramenná ŽB monolitická desková. Nášlapnou vrstvu schodišťových stupňů tvoří keramická dlažba.

Obvodový plášť:

Obvodové stěny budou v 1.NP řešeny jako zděné z keramických tvárnic Porotherm tloušťky 240 mm s kontaktním zateplovacím systémem z minerální vaty v tloušťce 120 mm. Ve 2. a 3.NP je obvodová konstrukce řešena jako lehký obvodový plášť, tvořený hliníkovými rámy, které budou kotveny do stropních železobetonových desek a panely s výplní z minerální vaty.

Nenosné dělicí konstrukce:

Nenosné dělicí konstrukce budou provedeny jako SDK příčky s dvojitým opláštěním v tloušťkách 100 mm a 125 mm. SDK desky budou upevněny na hliníkových CW profilech a opatřeny zvukovou izolací z minerální vlny.

Střešní plášť:

Objekt bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Tepelně izolační vrstva bude tvořena z minerální vaty. Hydroizolační vrstva bude tvořena PVC folií a parozábrana bude tvořena asfaltovými pásy. Spádová vrstva bude tvořena silikátovým potěrem. Z estetických důvodů bude horní vrstva střešního pláště tvořena kačirkem frakce 16/32 mm v tloušťce 80 mm. Střešní plášť bude uložen na ŽB lokálně podporovaných deskách tloušťky 250 mm.

Podlahy:

Podlahy v celém objektu budou řešeny jako těžké plovoucí tvořené podlahovým expandovaným polystyrenem a betonovou mazaninou. Nášlapné vrstvy podlah budou tvořeny keramickou dlažbou nebo PVC, dle provozu dané místnosti.

Podhledy:

V objektu jsou ve všech prostorech (mimo vstupní a schodišťové prostory) navrženy podhledové konstrukce ze sádkartonových desek.

Výplně otvorů:

Okenní otvory budou vyplněny okny s hliníkovým rámem a izolačním trojsklem. Vchodové dveře do objektu budou prosklené s izolačním trojsklem a hliníkovým rámem. Vnitřní dveře budou dřevotřískové, osazené do ocelových zárubní a v některých prostorech prosklené s hliníkovým rámem.

b.4) Popis technologie

V objektu nejsou navrženy žádné technologické provozy.

b.5) Koncepce řešení požární bezpečnosti

Objekt má 3 NP a není podsklepen, požární výška objektu je $h = 7,6$ m. Objekt je umístěn v rovinatém terénu a vstupní podlaží tvoří 1.NP. Jedná se o objekt s nehořlavým konstrukčním systémem, všechny nosné a požárně dělicí konstrukce objektu jsou tedy druhu DP1. Obvodovou konstrukci v 1.NP tvoří zděné keramické stěny zateplené kontaktním zateplovacím systémem s nehořlavým tepelným izolantem z minerální vaty. Ve 2. a 3.NP je obvodová konstrukce tvořena lehkým obvodovým pláštěm druhu DP1 s požadovanou požární odolností.

Všechny prostory objektu budou posuzovány dle ČSN 73 0802 [5]. V objektu se nevyskytují provozy, které by bylo třeba posuzovat dle specifických norem. V 1.NP objektu se nachází jídelna a příprava jídel, provoz 2. a 3.NP je výhradně kancelářský. V žádné části objektu nevzniká dle ČSN 73 0831 [10] shromažďovací prostor. Podrobnější posouzení je uvedeno v kapitole g.4) tohoto dokumentu.

Objekt je vybaven dvěma CHÚC typu A, které jsou přirozeně větrané otvory v nejnižším a nejvyšším podlaží. Způsob větrání je podrobně popsán v kapitole g.7.3) tohoto dokumentu.

V objektu je navržena EPS, a to na základě požadavků investora (dle požadavků ČSN 73 0802 [5] ani ČSN 73 0875 [14] není instalace EPS vyžadována). EPS je v objektu navržena bez trvalé obsluhy a bude napojena na ZDP a na OPPO, které bude umístěno u vchodu do objektu. Na fasádě z vnější strany objektu bude umístěno KTPO, ve kterém bude umístěn generální klíč určený pro odemčení všech uzamykatelných míst objektu. Nad KTPO bude na fasádě umístěn zábleskový maják. Podrobnější posouzení je uvedeno v kapitole n.1) tohoto dokumentu.

Z PBZ jsou dále v objektu navrženy požární klapky vzduchotechnických zařízení, tlačítka CENTRAL STOP a TOTAL STOP a nouzové osvětlení. PBZ budou napájena z RPO.

Instalační šachty v objektu tvoří samostatné PÚ. Samostatné PÚ tvoří také ústředna EPS, ZDP, RPO a centrální UPS, které jsou uloženy v typizovaných boxech.

V objektu není navrženo SHZ, ani ZOKT. Podrobnější posouzení je uvedeno v kapitolách n.2) a n.3) tohoto dokumentu.

c) Rozdělení stavby do požárních úseků

Objekt je dle ČSN 73 0802 [5] rozdělen na nezbytně nutný počet PÚ. Objekt je rozdělen do celkem 8 požárních úseků + požárně bezpečnostní zařízení (ústředna EPS, RPO, ZDP) a centrální náhradní zdroj el. energie (UPS), které budou uloženy v typizovaných boxech s požární odolností EI 30 DP1.

Instalační šachty v objektu slouží pro umístění vertikálního kanalizačního, vodovodního a vzduchotechnického potrubí a budou tvořit samostatné PÚ.

Vzduchotechnické jednotky budou umístěny na střeše objektu (mimo PNP), v objektu se tedy nenachází strojovna vzduchotechniky, která by musela tvořit samostatný PÚ. Vzduchotechnické zařízení je podrobně posouzeno v kapitole 1.3) tohoto dokumentu.

Rozvodny SLP umístěné ve 2. a 3.NP mají půdorysnou plochu menší než 50 m² a neslouží pro PBZ, nemusí tedy dle ČSN 73 0802 čl.5.3.2d) [5] ani ČSN 73 0848 čl.5.1 [11] tvořit samostatné PÚ.

Elektrické rozvaděče v objektu nejsou umístěny v CHÚC, nebudou tedy tvořit samostatný PÚ (kromě RPO – samostatný PÚ).

Vícepodlažní PÚ:

A-N01.01/N03	CHÚC A - schodiště
A-N01.02/N03	CHÚC A - schodiště
Š-N02.04/N03	instalační šachta
Š-N02.05/N03	instalační šachta

1.NP:

N01.03	prostory pro přípravu a skladování jídel, jídelna, hygienické zázemí
	Ústředna EPS
	Rozvaděč požární ochrany (RPO)
	Centrální náhradní zdroj elektrické energie (UPS)
	Zařízení dálkového přenosu (ZDP)

2.NP:

N02.06	kancelářské prostory, hygienické zázemí, rozvodna SLP
N02.07	kancelářské prostory

3.NP:

N03.08	kancelářské prostory, hygienické zázemí, rozvodna SLP
--------	---

d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

d.1) Stanovení požárního rizika a stupně požární bezpečnosti

Požární riziko a stupně požární bezpečnosti pro jednotlivé požární úseky byly vypočteny v programu WinFire Office 2020. Výpočetní protokoly pro jednotlivé požární úseky jsou uvedeny v Příloze B.1 této projektové dokumentace. V instalačních šachtách se vyskytují pouze rozvody nehořlavých látek v hořlavém potrubí, budou tedy zařazeny do II.SPB dle ČSN 73 0802 čl.8.12.2b) [5].

Tabulka 1 - Stanovení požárního rizika a SPB								
Označení PÚ	Název PÚ	S	a	b	c	p _v	SPB	
		m ²	-	-	-	kg/m ²	-	
A-N01.01/N03	CHÚC A - schodiště	CHÚC typu A - II. SPB určeno bez výpočtu dle ČSN 73 0802 čl.9.3.2 [5]						II.
A-N01.02/N03	CHÚC A - schodiště	CHÚC typu A - II. SPB určeno bez výpočtu dle ČSN 73 0802 čl.9.3.2 [5]						II.
N01.03	prostory pro přípravu a skladování jídel, jídelna, hygienické zázemí	658,27	0,93	1,07	1	28,05	II.	
Š-N02.04/N03	instalační šachta	Pro rozvody nehořlavých látek v hořlavém potrubí je uvažován II. SPB.						II.
Š-N02.05/N03	instalační šachta							
N02.06	kancelářské prostory, hygienické zázemí, rozvodna SLP	348,77	0,90	0,8	1	13,88	I.	
N02.07	kancelářské prostory	245,77	0,98	0,57	1	23,92	II.	
N03.08	kancelářské prostory, hygienické zázemí, rozvodna SLP	601,84	0,97	0,72	1	23,05	II.	

d.2) Posouzení mezních rozměrů požárních úseků

Mezní rozměry jednotlivých požárních úseků byly převzaty z výpočetních protokolů z programu WinFire Office 2020, které jsou uvedeny v Příloze B.1 této projektové dokumentace.

Požární úsek N01.03:

- Skutečné rozměry PÚ: **44,02 x 20,92 m**
- Mezní rozměry PÚ: **67,77 x 42,81 m**
- Skutečné rozměry PÚ nepřekračují mezní hodnoty. => **Rozměry PÚ jsou vyhovující.**

Požární úsek N02.06:

- Skutečné rozměry PÚ: **44,29 x 10,15 m**
- Mezní rozměry PÚ: **69,72 x 43,85 m**
- Skutečné rozměry PÚ nepřekračují mezní hodnoty. => **Rozměry PÚ jsou vyhovující.**

Požární úsek N02.07:

- Skutečné rozměry PÚ: **40,85 x 6,45 m**
- Mezní rozměry PÚ: **64,19 x 40,90 m**
- Skutečné rozměry PÚ nepřekračují mezní hodnoty. => **Rozměry PÚ jsou vyhovující.**

Požární úsek N03.08:

- Skutečné rozměry PÚ: **44,29 x 15,40 m**
- Mezní rozměry PÚ: **65,13 x 41,40 m**
- Skutečné rozměry PÚ nepřekračují mezní hodnoty. => **Rozměry PÚ jsou vyhovující.**

Pro požární úseky chráněných únikových cest a instalačních šachet se mezní rozměry neposuzují. Mezní podlažnost nebude posuzována, v objektu se nevyskytují žádné vícepodlažní požární úseky, mimo chráněné únikové cesty a instalační šachty, u kterých se mezní podlažnost neposuzuje.

e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti

e.1) Posouzení požární odolnosti konstrukcí

Požadované požární odolnosti stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů byly určeny v souladu s ČSN 73 0802 kap.8 [5] a Vyhláškou č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §5 [2]. Posouzeny jsou pouze nejvyšší požadavky na jednotlivé konstrukce. Požadované požární odolnosti konstrukcí jsou označeny ve výkresech půdorysů jednotlivých podlaží, které jsou součástí této projektové dokumentace. Jedná se o objekt o 3 užitných NP, požární odolnost požárně dělicích a nosných konstrukcí (vč. požárních uzávěrů) tedy dle ČSN 73 0802 čl.8.7.1 [5] musí být nejméně 30 minut, tento požadavek se nevztahuje na konstrukce v posledním NP.

e.1.1) Požární stěny a požární stropy

Všechny požárně dělicí stěny v objektu jsou druhu DP1 a mají tloušťku větší než 80 mm. Dle ČSN 73 0810 čl.5.3.3 [5] tedy nejsou kladeny žádné požadavky na mechanickou odolnost (kritérium M) požárně dělicích stěn.

- **SDK příčka Knauf tloušťky 125 mm** (oboustranně 2 x SDK tl. 12,5 mm na CW profilech s minerální izolací tl. 75 mm)
 - o Maximální požadovaná požární odolnost: **EI 30 DP1** (požární úsek N02.07)
 - o Skutečná požární odolnost: **EI 90 DP1** (dle technického listu výrobce Knauf)
⇒ **Vyhoví**

- **SDK příčka Knauf tloušťky 100 mm** (oboustranně 2 x SDK tl. 12,5 mm na CW profilech s minerální izolací tl. 50 mm)
 - o Maximální požadovaná požární odolnost: **EI 30 DP1** (požární úsek N02.07)
 - o Skutečná požární odolnost: **EI 90 DP1** (dle technického listu výrobce Knauf)
⇒ **Vyhoví**

- **ŽB stěna tloušťky 200 mm**
 - o Maximální požadovaná požární odolnost: **REI 30 DP1** (požární úsek A-N01.01/N3)
 - o Skutečná požární odolnost: **REI 60 DP1** (posouzeno v části C této bakalářské práce – kapitola j))
⇒ **Vyhoví**

- **ŽB lokálně podepřená stropní deska tloušťky 250 mm**
 - o Maximální požadovaná požární odolnost: **REI 30 DP1** (požární úsek N01.03)
 - o Skutečná požární odolnost: **REI 90 DP1** (posouzeno v části C této bakalářské práce – kapitola h))
⇒ **Vyhoví**

e.1.2) Požární uzávěry

- Požární uzávěry budou dodány v požadované požární odolnosti.
- Požadované požární odolnosti jednotlivých požárních uzávěrů jsou uvedeny ve výkresech půdorysů jednotlivých podlaží.
- Uzávěry, ústící do CHÚC budou vykazovat požární odolnost EI a budou kouřotěsné typu S₂₀₀. Uzávěry, které neústí do CHÚC budou vykazovat požární odolnost EW.
- Všechny požární dveře v objektu budou samozavírací. Samozavírací funkce dveří bude zajištěna mechanickým samozavíračem osazeným na dveřním křídle. Požární dveře, které jsou dvoukřídlé, budou navíc opatřeny koordinátorem zavírání, který zajistí správné postupné zavírání obou dveřních křídel.
- Střešní výlezy umístěné v prostu v CHÚC nemusí vykazovat požární odolnost, protože slouží k přirozenému větrání CHÚC a v případě požáru budou otevřeny.
- Specifické požadavky pro dveře na únikových cestách jsou popsány v kapitole g.9) tohoto dokumentu.
- Požární uzávěry instalačních šachet (revizní dvířka) se uvažují jako trvale uzavřené a nemusí tedy být opatřeny samozavírači.

e.1.3) Obvodové stěny

- **Zděná stěna z keramických tvárnic Porotherm 24 Profi Dryfix, tloušťka 240 mm**
 - o Maximální požadovaná požární odolnost: **EW 30 DP1** (požární úsek N01.03)
 - o Skutečná požární odolnost: **REI 180 DP1** (dle technického listu výrobce Porotherm)
⇒ **Vyhoví**

- **ŽB stěna tloušťky 200 mm**
 - Maximální požadovaná požární odolnost: **REW 30 DP1** (požární úsek A-N01.01/N3)
 - Skutečná požární odolnost: **REI 60 DP1** (posouzeno v části C této bakalářské práce – kapitola j))
 - ⇒ **Vyhoví**

- **Lehký obvodový plášť** – konstrukce tvořená hliníkovými rámy, panely s výplní z minerální vaty a skleněnými okenními výplněmi
 - Maximální požadovaná požární odolnost: **EW 30 DP1** (požární úsek N02.07)
 - Skutečná požární odolnost: Bude dodán lehký obvodový plášť vykazující požadovanou požární odolnost.
 - ⇒ **Vyhoví**

e.1.4) Nosné konstrukce střech

- Nosnou konstrukci střechy tvoří ŽB lokálně podepřená stropní deska tloušťky 250 mm. Požární odolnost této konstrukce je posouzena v kapitole e.1.1) tohoto dokumentu.

e.1.5) Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu

- **ŽB sloup průřezu 400 x 400 mm**
 - Maximální požadovaná požární odolnost: **R 30 DP1** (požární úsek N01.03)
 - Skutečná požární odolnost: **R 30 DP1** (posouzeno v části C této bakalářské práce – kapitola i))
 - ⇒ **Vyhoví**

- **ŽB sloup průřezu 400 x 400 mm - sloup, který je součástí obvodové konstrukce**
 - Maximální požadovaná požární odolnost: **REW 30 DP1** (požární úsek N01.03)
 - Skutečná požární odolnost: **REW 30 DP1** (posouzeno v části C této bakalářské práce – kapitola i))
 - ⇒ **Vyhoví**

- **ŽB obvodové žebro šířky 400 mm, výšky 550 mm**
 - Maximální požadovaná požární odolnost: **R 30 DP1** (požární úseky N01.03)
 - Skutečná požární odolnost: **R 60 DP1** (posouzeno v části C této bakalářské práce – kapitola j))
 - ⇒ **Vyhoví**

e.1.6) Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu

- ŽB sloup, který se nachází vně objektu a zajišťuje jeho stabilitu, není umístěn uvnitř požárně nebezpečného prostoru.
 - ⇒ **Bez požadavků na požární odolnost** (dle ČSN 73 0802 čl.8.7.3a) [5])

e.1.7) Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu

- Tento typ konstrukcí se v posuzovaném objektu nevyskytuje.

e.1.8) Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku

- Požární úseky v objektu mají nejvýše II.SP.B. Na nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku ve II. SP.B nejsou dle ČSN 73 0802 čl.8.8.1 [5] kladeny žádné požadavky na druh konstrukce.

⇒ **Bez požadavků na druh konstrukce.**

e.1.9) Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku

- ŽB schodiště v objektu jsou součástí požárních úseků chráněných únikových cest.

⇒ **Bez požadavků na požární odolnost.** (dle ČSN 73 0802 čl.8.9 [5])

e.1.10) Výtahové a instalační šachty

- Výtahové šachty se v posuzovaném objektu nevyskytují, v objektu není navržen výtah.
- Evakuační výtah není požadován (posouzeno v kapitole g.2) tohoto dokumentu).

- **SDK šachtová stěna Knauf tloušťky 75 mm** (jednostranně 2 x SDK tl. 12,5 mm na CW profilech s minerální izolací tl. 50 mm)

- Maximální požadovaná požární odolnost: **EI 30 DP2** (požární úsek N03.08)
- Skutečná požární odolnost: **EI 90 DP1** (dle technického listu výrobce Knauf)

⇒ **Vyhoví**

- **ŽB stěna tloušťky 200 mm**

- Maximální požadovaná požární odolnost: **REI 30 DP2** (požární úsek N03.08)
- Skutečná požární odolnost: **REI 60 DP1** (posouzeno v části C této bakalářské práce – kapitola j))

⇒ **Vyhoví**

- **Požární uzávěry - revizní dvířka instalačních šachet**

- Požární uzávěry osazené v šachtových stěnách, které ústí do CHÚC budou vykazovat požární odolnost **EI 15 DP1-S_m**
- Požární uzávěry osazené v šachtových stěnách, které neústí do CHÚC budou vykazovat požární odolnost **EW 15 DP2**

⇒ **Požární uzávěry budou dodány v požadované požární odolnosti.**

e.1.11) Střešní pláště

- Střešní souvrství bude uloženo na železobetonových deskách s funkcí požárně dělicího stropu, požární odolnost této konstrukce je posouzena v kapitole e.4). Střešní plášť je bez požadavků na požární odolnost z dolní strany. Požadavky na šíření plamene po povrchu střešního pláště jsou popsány v kapitole f.3) tohoto dokumentu.

e.2) Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce

Styky požárně dělicích konstrukcí:

Požárně dělicí stěny a konstrukce obvodového pláště se musí stýkat s požárně dělicími stropy (v posledním NP s nosnou konstrukcí střechy ve funkci požárně dělicího stropu). Styky musí být utěsněny a vykazovat stejnou požární odolnost a třídu reakce na oheň jako stykované požárně dělicí konstrukce.

Prostupy:

Prostupy rozvodů a instalací požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny v souladu s ČSN 73 0810 [6], dotěsnění prostupů musí být provedeno až k prostupujícímu potrubí nebo kabelu, tak aby byla zajištěna celistvost požárně dělicí konstrukce. Těsnění prostupů musí vykazovat požární odolnost EI shodnou s požární odolností prostupované požárně dělicí konstrukce. Podrobnější požadavky na konkrétní prostupy jsou popsány v kapitole I) tohoto dokumentu.

Požární pásy:

Požární výška objektu je $h = 7,6$ m, což je menší než 12 m, svislé ani vodorovné požární pásy tedy dle ČSN 73 0802 čl.8.4.10c) [5] nejsou v objektu vyžadovány.

PBZ:

Požárně bezpečnostní zařízení, jako jsou ústředna EPS, ZDP, RPO a centrální UPS budou dle ČSN 73 0848 čl.5.6.2 [11] umístěny v boxech s požární odolností EI 30 DP1 a požární odolností dvířek EI 15 DP1 a budou tedy tvořit samostatné požární úseky. Požární odolnost těchto boxů bude deklarována výrobcem.

f) Zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.)

f.1) Posouzení vnitřních povrchových úprav

Požární úseky N01.03, N02.06, N02.07 a N03.08:

Tyto požární úseky se dle ČSN 73 0802 čl.8.14.3a) [5] zařazují do skupiny U1, protože všechny tyto PÚ mají půdorysnou plochu větší než 200 m² a půdorysnou plochu připadající na jednu osobu menší než 2,0 m². Pro PÚ skupiny U1 musí být použity povrchové úpravy s indexem šíření plamene po povrchu $i_s \leq 75$ mm/min pro stěny a $i_s \leq 50$ mm/min pro podhledy. Ve všech těchto PÚ jsou pro stěny i pro podhledy použity sádkartonové desky, jejichž index šíření plamene po povrchu je $i_s = 0$ mm/min dle ČSN 73 0822 pol.2.1.2.a) [8]. Dále je pro povrchové úpravy PÚ skupiny U1 požadavek na třídu reakce na oheň nejhůře B, použité sádkartonové desky mají třídu reakce na oheň nejhůře A2.

⇒ **Použité povrchové úpravy jsou vyhovující.**

Chráněné únikové cesty:

V chráněných únikových cestách musí být dle ČSN 73 0802 čl.8.14.5 [5] použity povrchové úpravy stavebních konstrukcí nejhůře A2, výjimku tvoří podlahová krytina, která musí být třídy reakce na oheň nejhůře C_{fl}-s1 a madla schodišťových zábradlí, která mohou být dřevěná. V chráněných únikových cestách jsou navrženy povrchové úpravy z omítek třídy reakce na oheň nejhůře A2, podlahová krytina bude z keramické dlažby s třídou reakce na oheň A1.

⇒ **Použité povrchové úpravy jsou vyhovující.**

V objektu se nevyskytují žádné další požární úseky, které by se řadily do skupin U1 nebo U2 dle ČSN 73 0802 čl.8.14.3 nebo čl.8.14.4 [5] a nejsou tedy kladeny žádné další požadavky na vnitřní povrchové úpravy.

f.2) Požadavky na obvodový plášť a zateplení objektu**1.NP:**

V 1.NP je obvodový plášť tvořen vyzdívkou z keramických tvárnic Porotherm tloušťky 240 mm s kontaktním zateplovacím systémem, který bude tvořen tepelnou izolací z minerální vaty v tloušťce 120 mm a omítkovým souvrstvím v tloušťce 10 mm. Použitý tepelný izolant i kontaktní zateplovací systém jako celek vykazuje třídu reakce na oheň A1 a index šíření plamene po povrchu $i_s = 0$ mm/min. Založení zateplovacího systému bude provedeno pod terénem. Jedná se o objekt o požární výšce $h \leq 12$ m, navržený obvodový plášť vyhovuje požadavkům ČSN 73 0810 čl.3.1.3.2 [6].

⇒ **Použitý obvodový plášť je vyhovující.**

2. a 3.NP:

Ve 2. a 3.NP je obvodový plášť tvořen lehkým obvodovým pláštěm. Jedná se o konstrukci druhu DP1, která vykazuje požadovanou požární odolnost a nemá na svém povrchu žádné hořlavé vrstvy. Povrchové vrstvy konstrukce vykazují třídu reakce na oheň A1. LOP je tedy bez dalších požadavků.

⇒ **Použitý obvodový plášť je vyhovující.**

Vnitřní zateplení v objektu není navrženo.

f.3) Požadavky na střešní plášť**Střešní plášť v PNP:**

Střešní plášť nad předsazenou částí 1.NP se nachází v PNP ustoupeného 2.NP. Střešní plášť v PNP dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §7 [2] musí splňovat klasifikaci B_{ROOF}(t3). Horní vrstva navrženého střešního pláště je tvořena kačírkem frakce 16/32 mm v tloušťce 80 mm, jedná se tedy o volně ložený štěrk o tloušťce nejméně 50 mm dle ČSN 73 0810 příloha A.2, Tabulka A.10 [6] a lze bez zkoušení předpokládat splnění požadavků na klasifikaci B_{ROOF}(t3), tedy že střešní plášť nešíří požár po svém povrchu.

⇒ **Použitý střešní plášť je vyhovující.**

Střešní plášť mimo PNP:

Střešní plášť mimo PNP dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §7 [2] musí splňovat klasifikaci $B_{ROOF}(t1)$. Horní vrstva navrženého střešního pláště je tvořena kačirkem frakce 16/32 mm v tloušťce 80 mm, jedná se tedy o volně ložený štěrk o tloušťce nejméně 50 mm dle ČSN 73 0810 příloha A.2, Tabulka A.10 [6] a lze bez zkoušení předpokládat splnění požadavků na klasifikaci $B_{ROOF}(t1)$, tedy že střešní plášť nešíří požár po svém povrchu.

⇒ **Použitý střešní plášť je vyhovující.**

f.4) Posouzení konstrukcí z hlediska odkapávání a odpadávání

Střešní výlezy, které jsou umístěny ve střešním plášti v prostoru CHÚC, budou provedeny z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2, u těchto výrobků nehrozí odkapávání nebo odpadávání hořících částí. Požární úseky v objektu nesplňují požadavky ČSN 73 0802 čl.8.8.2a) [5], v konstrukcích stropních podhledů tedy dle ČSN 73 0802 čl.8.8.2 [5] nesmí být použita osvětlovací tělesa ani jiné výrobky, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají. Na střešním ani obvodovém plášti se nenacházejí žádné konstrukce ani výrobky, u kterých by hrozilo odkapávání nebo odpadávání hořících částí.

g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení

g.1) Požární zásah

Objekt je pro požární vozidla přístupný z dvoupruhové silniční komunikace šířky 9 m (ulice Průmyslová). Příjezd je umožněn do vzdálenosti menší než 20 m od všech vstupů do objektu. Požární zásah lze účinně vést z vnější strany objektu. V objektu nebudou zřízeny vnitřní ani vnější zásahové cesty. Nástupní plocha není pro tento objekt požadována. Podrobné zhodnocení požárního zásahu je uvedeno v kapitole j) tohoto dokumentu.

Požární zásah v objektu bude prováděn jednotkami HZS Moravskoslezského kraje.

g.2) Koncepce evakuace osob

Evakuace osob z objektu bude probíhat po nechráněných únikových cestách a po dvou přirozeně větraných chráněných únikových cestách typu A. Evakuace je v objektu posuzována jako současná, součinitel vyjadřující podmínky evakuace je tedy na všech únikových cestách $s = 1,0$. Doba evakuace a doba zakouření nebude dle ČSN 73 0802 čl.9.12.1 [5] na únikových cestách posuzována. Evakuace osob je řešena v souladu s Vyhláškou č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §10 [2].

V objektu dle ČSN 73 0802 čl.9.6.4 [5] nemusí být zřízen evakuační výtah, výška objektu je menší než 45 m a nevyskytují se zde osoby s omezenou schopností pohybu a orientace ani osoby neschopné samostatného pohybu.

g.3) Obsazení objektu osobami

Tabulka 2 - Obsazení objektu osobami									
Údaje z projektové dokumentace				Údaje z ČSN 73 0818 – Tabulka 1 [7]					
PÚ	Specifikace prostoru	Plocha [m ²]	Počet osob dle PD	[m ² /os.]	Počet osob dle [m ² /os.]	Součinitel, jímž se násobí počet osob dle PD	Počet osob dle souč.	Rozhodující počet osob (obsazenost)	Číslo položky (ČSN 73 0818 tab. 1)
N01.03	¹⁾ Zádveří	16,55	-	-	-	-	-	-	-
	Recepce + zázemí	25,37	1	-	-	1,5	2	2	určeno dle PD
	Jídelna	280,17	156	1,4	201	-	-	201	pol. 7.1.1
	Zázemí jídelny - příprava a skladování jídel	231,92	20	-	-	1,3	26	26	pol. 7.1.3
	Kancelář vedoucího jídelny	9,02							
	¹⁾ Hygienické zázemí	49,38	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Chodba + zádveří	37,22	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Rozdělovač UT	3,27	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Sklad odpadků	5,37	-	-	-	-	-	-	-
	Celkem	658,27							229
1. NP - CELKEM:								229	
N02.06	¹⁾ Hygienické zázemí	14,01	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Chodba	67,47	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Čajová kuchyňka	15,36	-	-	-	-	-	-	-
	Zasedací místnost 2.10	23,24	-	1,5	16	-	-	16	pol. 1.1.2
	Zasedací místnost HR	37,71	-	1,5	26	-	-	26	pol. 1.1.2
	Zasedací místnost 2.14	49,87	-	1,5	34	-	-	34	pol. 1.1.2
	Zasedací místnost 2.15	49,93	-	1,5	34	-	-	34	pol. 1.1.2
	¹⁾ Chodba	27,22	-	-	-	-	-	-	-
¹⁾ Hygienické zázemí	21,65	-	-	-	-	-	-	-	

	¹⁾ Odpočinková místnost	37,58	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Rozvodna SLP	4,55	-	-	-	-	-	-	-
	Celkem	348,59						110	
N02.07	Mzdová účtárna 2.29	24,58	-	5	5	-	-	5	pol. 1.1.1
	Zasedací místnost 2.30	20,42	-	1,5	14	-	-	14	pol. 1.1.2
	Zasedací místnost 2.31	22,66	-	1,5	16	-	-	16	pol. 1.1.2
	Kancelář školící 2.32	44,09	-	5	9	-	-	9	pol. 1.1.1
	Kancelář 2.27	20,78	-	5	5	-	-	5	pol. 1.1.1
	Kancelář 2.28	14,39	-	5	3	-	-	3	pol. 1.1.1
	Kancelář 2.33	61,39	-	5	13	-	-	13	pol. 1.1.1
	Vedoucí HR 2.34	37,46	-	5	8	-	-	8	pol. 1.1.1
	Celkem	245,77						73	
2. NP - CELKEM:								183	
N03.08	¹⁾ Hygienické zázemí	14,01	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Chodba	88,13	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Čajová kuchyňka	15,36	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Rozvodna SLP	4,55	-	-	-	-	-	-	-
	¹⁾ Hygienické zázemí	21,65	-	-	-	-	-	-	-
	Zasedací místnost 3.10	23,42	-	1,5	16	-	-	16	pol. 1.1.2
	Zasedací místnost 3.12	36,86	-	1,5	25	-	-	25	pol. 1.1.2
	Zasedací místnost 3.13	50,65	-	1,5	34	-	-	34	pol. 1.1.2
	Kancelář logistiky 3.14	91,32	-	5	19	-	-	19	pol. 1.1.1
	Kancelář logistiky 3.31	98,42	-	5	20	-	-	20	pol. 1.1.1
	Kancelář vedoucího logistiky	26,21	-	5	6	-	-	6	pol. 1.1.1
	Coontroling	43,91	-	5	9	-	-	9	pol. 1.1.1
Sekretariát	24,58	-	5	5	-	-	5	pol. 1.1.1	

	Ředitel	55,14	-	5	12	-	-	12	pol. 1.1.1
	Celkem	594,21					146		
3. NP - CELKEM:								146	
Obsazení objektu celkem							558		
Poznámky:									
1) Prostory sloužící k užívání osobami, které jsou již započítány ve výpočtu obsazenosti jiných prostor.									

Počet unikajících osob bude v jednotlivých podlažích rozdělen do dvou CHÚC (v 1.NP do jedné CHÚC a do východu na volné prostranství) v souladu s ČSN 73 0802 čl.9.11.13 (Tabulka 22) [5], a to následovně:

1.NP:

Celkový počet osob v prostoru jídelny a zázemí: **227**

Mezní kapacita ÚC: nejméně 30 %, nejvíce 70 % = nejméně 69, nejvíce 158

Počet osob unikajících do CHÚC A (N01.02/N03): **100** ($69 < 100 < 158$... Vyhoví)

Počet osob unikajících z prostoru jídelny NÚC dveřmi přímo na volné prostranství: **120** ($69 < 120 < 158$... Vyhoví)

Zbýlých **7** osob bude započteno do 3. únikové cesty, kterou je v 1.NP vchod pro zaměstnance (únik dveřmi na volné prostranství).

Dále se v 1.NP vyskytují **2** osoby v prostoru recepcce. Ty mají umožněn únik vchodovými dveřmi přímo na volné prostranství.

2.NP:

Celkový počet osob v podlaží: **183**

Mezní kapacita ÚC: nejméně 30 %, nejvíce 70 % = nejméně 55, nejvíce 128

Počet osob unikajících do CHÚC A - N01.01/N03: **106** ($55 < 106 < 128$... Vyhoví)

Počet osob unikajících do CHÚC A - N01.02/N03: **77** ($55 < 77 < 128$... Vyhoví)

3.NP:

Celkový počet osob v podlaží: **146**

Mezní kapacita ÚC: nejméně 30 %, nejvíce 70 % = nejméně 44, nejvíce 102

Počet osob unikajících do CHÚC A - N01.01/N03: **73** ($44 < 73 < 102$... Vyhoví)

Počet osob unikajících do CHÚC A - N01.02/N03: **73** ($44 < 73 < 102$... Vyhoví)

- Celkový počet osob unikajících CHÚC A - N01.01/N03: **179**
- Celkový počet osob unikajících CHÚC A - N01.02/N03: **250**
- Celkový počet osob unikajících z N01.03 dveřmi přímo na volné prostranství: **122**
- Celkový počet osob unikajících z N01.03 vchodem pro zaměstnance přímo na volné prostranství: **7**

Celkový počet evakuovaných osob na CHÚC je **179 osob** na jedné CHÚC typu A a **250 osob** na druhé CHÚC typu A, žádná z CHÚC nepřekračuje mezní hodnotu **450 osob** dle ČSN 73 0802 čl.9.11.13 [5].

g.4) Posouzení vzniku shromažďovacího prostoru

V objektu se vyskytují požární úseky (prostory) s velkou obsazeností osob, proto bylo nutné posoudit, zda v těchto prostorech nevznikají shromažďovací prostory. Posouzení bylo provedeno v souladu s ČSN 73 0831 [10].

Posouzení shromažďovacího prostoru – jídelna v 1.NP (požární úsek N01.03):

- Celkový počet osob vycházející z výpočtu obsazenosti objektu: **227 osob**
 - Mezní počet osob pro shromažďovací prostor VP1 (prostory v nadzemních podlažích do výšky $h_p \leq 9$ m): **250 osob** (posuzováno dle ČSN 73 0831 Tabulka A.1, položka 6.1.1 [10])
 - **227 < 250**
- ⇒ **Jídelna dle ČSN 73 0831 [10] netvoří shromažďovací prostor a bude dále posuzována dle ČSN 73 0802 [5].**

Posouzení shromažďovacího prostoru – kancelářský prostor ve 2.NP (požární úseky N02.06, N02.07):

- Celkový počet osob vycházející z výpočtu obsazenosti objektu: **183 osob**
 - Mezní počet osob pro shromažďovací prostor VP1 (prostory v nadzemních podlažích do výšky $h_p \leq 9$ m): **250 osob** (posuzováno dle ČSN 73 0831 Tabulka A.1, položka 1.4 [10]) nebo **200 osob** (posuzováno dle ČSN 73 0831 Tabulka A.1, položka 1.1 [10])
 - **183 < 250**
 - **183 < 200**
- ⇒ **Kancelářský prostor ve 2.NP dle ČSN 73 0831 [10] netvoří shromažďovací prostor a bude dále posuzován dle ČSN 73 0802 [5].**

Posouzení shromažďovacího prostoru – kancelářský prostor ve 3.NP (požární úsek N03.08):

- Celkový počet osob vycházející z výpočtu obsazenosti objektu: **146 osob**
 - Mezní počet osob pro shromažďovací prostor VP1 (prostory v nadzemních podlažích do výšky $h_p \leq 9$ m): **250 osob** (posuzováno dle ČSN 73 0831 Tabulka A.1, položka 1.4 [10]) nebo **200 osob** (posuzováno dle ČSN 73 0831 Tabulka A.1, položka 1.1 [10])
 - **146 < 250**
 - **146 < 200**
- ⇒ **Kancelářský prostor ve 3.NP dle ČSN 73 0831 [10] netvoří shromažďovací prostor a bude dále posuzován dle ČSN 73 0802 [5].**

g.5) Počet a typ únikových cest

V objektu jsou navržena 2 dvouramenná schodiště spojující všechny 3 nadzemní podlaží. Obě tato schodiště budou tvořit CHÚC typu A s východem na volné prostranství přímo

ze schodišťového prostoru v úrovni 1.NP. Požární výška objektu je $h = 7,6$ m, což je menší než 22,5 m, použití CHÚC typu A je tedy vyhovující dle ČSN 73 0802 Tabulka 16 [5].

V požárních úsecích N01.03 a N 03.08 je počet osob větší než 120 osob. V těchto požárních úsecích tedy dle ČSN 73 0802 Tabulka 17, položka 2 [5] není možné užití pouze jedné únikové cesty. Ze všech těchto požárních úseků je umožněn únik dvěma únikovými cestami.

Z prostoru jídelny jsou zajištěny dvě nechráněné únikové cesty, jedna cesta ústí do CHÚC typu A a druhá cesta ústí přímo na volné prostranství. Z prostoru zázemí jídelny je únik zajištěn také těmito dvěma cestami a navíc ještě nechráněnou únikovou cestou přímo na volné prostranství vchodem pro zaměstnance. Z prostoru recepce je umožněn únik přímo na volné prostranství, a také únik do CHÚC typu A.

Z kancelářských prostor ve 2.NP i ve 3.NP jsou zajištěny vždy dvě nechráněné únikové cesty ústící do CHÚC typu A.

g.6) Nechráněné únikové cesty

g.6.1) Posouzení mezních délek nechráněných únikových cest

Délky nechráněných únikových cest byly posuzovány dle ČSN 73 0802 Tabulka 18 [5], pro mezní délky byly uvažovány hodnoty ze sloupce pro více únikových cest. Všechny NÚC, které byly posuzovány, jsou označeny ve výkresech půdorysů jednotlivých podlaží, které jsou součástí této projektové dokumentace.

Požární úsek N01.03 – NÚC1:

Všechny uzavřené místnosti nebo skupiny místností v prostorech zázemí jídelny (mimo chodbu, ze které se do těchto prostor vstupuje) splňují podmínky pro FUSM (počet unikajících osob < 40 , vzdálenost od nejvzdálenějšího místa ke dveřím < 15 m, plocha < 100 m²). Délky únikových cest budou posuzovány od dveří do FUSM. Délka z nejvzdálenějšího místa zázemí jídelny ke dveřím na volné prostranství (vchod pro zaměstnance) je **21,5 m**. Mezní délka NÚC dle ČSN 73 0802 Tabulka 18 [5], je **40 m**. Pro určení mezní délky byl uvažován součinitel **$a = 0,93$** .

⇒ **$21,5 < 40$ m** ⇒ Délka NÚC1 je vyhovující.

Požární úsek N01.03 – NÚC2:

Délka z nejvzdálenějšího místa výdejny jídel ke dveřím na volné prostranství je **31,3 m**. Mezní délka NÚC dle ČSN 73 0802 Tabulka 18 [5], je **40 m**. Pro určení mezní délky byl uvažován součinitel **$a = 0,93$** .

⇒ **$31,3 < 40$ m** ⇒ Délka NÚC2 je vyhovující.

Požární úsek N01.03 – NÚC3:

Délka z nejvzdálenějšího místa jídelny ke dveřím do CHÚC je **24,8 m**. Mezní délka NÚC dle ČSN 73 0802 Tabulka 18 [5], je **40 m**. Pro určení mezní délky byl uvažován souč. **$a = 0,93$** .

⇒ **$24,8 < 40$ m** ⇒ Délka NÚC3 je vyhovující.

Požární úsek N01.03 – NÚC4:

Délka z nejvzdálenějšího místa prostoru recepcce ke dveřím na volné prostranství je **13,3 m**. Mezní délka NÚC dle ČSN 73 0802 Tabulka 18 [5], je **40 m**. Pro určení mezní délky byl uvažován součinitel **a = 0,93**.

- ⇒ **13,3 < 40 m => Délka NÚC4 je vyhovující.**
- ⇒ **Z každého místa tohoto PÚ je vzdálenost ke dveřím na volné prostranství nebo do CHÚC menší než 40 m => Vyhovuje.**

Požární úsek N02.06:

Všechny místnosti nebo skupiny místností tohoto PÚ splňují podmínky pro FUSM (počet unikajících osob < 40, vzdálenost od nejvzdálenějšího místa ke dveřím < 15 m, plocha < 100 m²). Délka únikové cesty bude posuzována od vstupních dveří do těchto prostor (viz NÚC5).

Požární úsek N02.07 – NÚC5, NÚC6:

Všechny místnosti nebo skupiny místností tohoto PÚ (mimo chodbu, ze které se do těchto prostor vstupuje) splňují podmínky pro FUSM (počet unikajících osob < 40, vzdálenost od nejvzdálenějšího místa ke dveřím < 15 m, plocha < 100 m²). Délky únikových cest budou posuzovány od dveří do FUSM. Délka od nejvzdálenějších dveří do FUSM ke dveřím do CHÚC A – N01.01/N3 je **26,2 m** a do CHÚC A – N01.02/N3 je **17,8 m**. Mezní délka NÚC dle ČSN 73 0802 Tabulka 18 [5], je **40 m**. Pro určení mezní délky byl uvažován součinitel **a = 0,98**.

- ⇒ **26,2 < 40 m => Délka NÚC5 je vyhovující.**
- ⇒ **17,8 < 40 m => Délka NÚC6 je vyhovující.**
- ⇒ **Z každého místa tohoto PÚ je vzdálenost ke dveřím do CHÚC menší než 40 m => Vyhovuje.**

Požární úsek N03.08 – NÚC7, NÚC8:

Všechny místnosti nebo skupiny místností tohoto PÚ (mimo chodbu, ze které se do těchto prostor vstupuje) splňují podmínky pro FUSM (počet unikajících osob < 40, vzdálenost od nejvzdálenějšího místa ke dveřím < 15 m, plocha < 100 m²). Délky únikových cest budou posuzovány od dveří do FUSM. Délka od nejvzdálenějších dveří do FUSM ke dveřím do CHÚC A – N01.01/N3 je **23,7 m** a do CHÚC A – N01.02/N3 je **20,7 m**. Mezní délka NÚC dle ČSN 73 0802 Tabulka 18 [5], je **40 m**. Pro určení mezní délky byl uvažován součinitel **a = 0,97**.

- ⇒ **23,7 < 40 m => Délka NÚC7 je vyhovující.**
- ⇒ **20,7 < 40 m => Délka NÚC8 je vyhovující.**
- ⇒ **Z každého místa tohoto PÚ je vzdálenost ke dveřím do CHÚC menší než 40 m => Vyhovuje.**

g.6.2) Posouzení mezních šířek nechráněných únikových cest

Pro posouzení šířek nechráněných únikových cest byla vytipována kritická místa s výskytem velkého počtu evakuovaných osob (KM5-KM8), tato kritická místa jsou označena ve výkresech jednotlivých půdorysů, které jsou součástí této projektové dokumentace. Mezní šířky únikových cest byly posouzeny dle ČSN 73 0802 čl.9.11 [5].

KM5 - dveře z požárního úseku N02.06 do schodišťového prostoru (CHÚC A – N01.01/N3) v úrovni 2.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 106 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
- Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
- Součinitel a požárního úseku: **a = 0,90**
- Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 120 osob** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 19 [5])
- Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{106 \cdot 1}{120} = 0,88 \Rightarrow$ **1 únikový pruh**
- Minimální šířka pro 1 únikový pruh: $1 \times 550 =$ **550 mm**
- Skutečná šířka ÚC v KM5: **1150 mm**
 \Rightarrow **1150 > 550 mm** \Rightarrow **Šířka NÚC v KM5 je vyhovující.**

KM6 - dveře z požárního úseku N02.06 do schodišťového prostoru (CHÚC A – N01.02/N3) v úrovni 2.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 77 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
- Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
- Součinitel a požárního úseku: **a = 0,90**
- Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 120 osob** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 19 [5])
- Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{77 \cdot 1}{120} = 0,64 \Rightarrow$ **1 únikový pruh**
- Minimální šířka pro 1 únikový pruh: $1 \times 550 =$ **550 mm**
- Skutečná šířka ÚC v KM6: **850 mm**
 \Rightarrow **850 > 550 mm** \Rightarrow **Šířka NÚC v KM6 je vyhovující.**

KM7 – vchodové dveře z požárního úseku N01.03 na volné prostranství v úrovni 1.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 122 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
- Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
- Součinitel a požárního úseku: **a = 0,93**
- Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 120 osob** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 19 [5])
- Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{122 \cdot 1}{120} = 1,02 \Rightarrow$ **1,5 únikových pruhů**
- Minimální šířka pro 1,5 únikových pruhů: $1,5 \times 550 =$ **825 mm**
- Skutečná šířka ÚC v KM7: **1670 mm**
 \Rightarrow **1670 > 825 mm** \Rightarrow **Šířka NÚC v KM7 je vyhovující.**

KM8 – dveře z požárního úseku N01.03 (z prostoru jídelny) do schodišťového prostoru (CHÚC A – N01.02/N3) v úrovni 1.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 100 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
- Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0**
(dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
- Součinitel a požárního úseku: **a = 0,93**
- Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 120 osob**
(dle ČSN 73 0802 Tabulka 19 [5])
- Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{100 \cdot 1}{120} = 0,83 \Rightarrow$ **1 únikový pruh**
- Minimální šířka pro 1 únikový pruh: $1 \times 550 =$ **550 mm**
- Skutečná šířka ÚC v KM8: **1670 mm**
 \Rightarrow **1670 > 550 mm \Rightarrow Šířka NÚC v KM8 je vyhovující.**

g.7) Chráněné únikové cesty

V objektu jsou navrženy dvě chráněné únikové cesty typu A. Limitní počet osob na chráněných únikových cestách je dodržen (posouzeno v kapitole g.3) tohoto dokumentu). Chráněné únikové cesty mají východy na volné prostranství v úrovni 1.NP.

V CHÚC dle ČSN 73 0802 čl.9.3.3 [5] nebudou umístěny žádné zařizovací předměty ani jiná zařízení zužující průchozí šířku, volně vedené rozvody hořlavých látek ani jiné volně vedené potrubí třídy reakce na oheň B až F, volně vedené rozvody vzduchotechnických zařízení, volně vedené kouřovody ani volně vedené kabely, které neodpovídají požadavkům ČSN 73 0802 kap.12.9 [5]. Obě CHÚC v objektu jsou tvořeny pouze trvale volným komunikačním schodišťovým prostorem. Okna a dveře v CHÚC jsou navržena z nehořlavých hmot, madla schodišťových zábradlí mohou být dřevěná. V CHÚC (A-N01.02/N3) je vedeno vzduchotechnické potrubí, které bude splňovat požadavky na požární odolnost dle ČSN 73 0810 kap.9.1 [6], tyto požadavky jsou popsány v kapitole l.3) tohoto dokumentu.

g.7.1) Posouzení mezních délek chráněných únikových cest**Požární úsek A-N01.01/N03:**

Délka CHÚC typu A od nejbližších dveří do prostoru kanceláří ve 3.NP (PÚ N03.08) po vchodové dveře vedoucí na volné prostranství je **24,5 m**. Mezní délka CHÚC typu A dle ČSN 73 0802 čl.9.10.5 [5], je **120 m**.

\Rightarrow **24,5 < 120 m \Rightarrow Délka CHÚC je vyhovující.**

Požární úsek A-N01.02/N03:

Délka CHÚC typu A od nejbližších dveří do prostoru kanceláří ve 3.NP (PÚ N03.08) po vchodové dveře vedoucí na volné prostranství je **24,7 m**. Mezní délka CHÚC typu A dle ČSN 73 0802 čl.9.10.5 [5], je **120 m**.

\Rightarrow **24,7 < 120 m \Rightarrow Délka CHÚC je vyhovující.**

g.7.2) Posouzení mezních šířek chráněných únikových cest

Pro posouzení šířek chráněných únikových cest byla vytipována kritická místa s výskytem velkého počtu evakuovaných osob (KM1-KM4), tato kritická místa jsou označena ve výkresech jednotlivých půdorysů, které jsou součástí této projektové dokumentace. Mezní šířky únikových cest byly posouzeny dle ČSN 73 0802 čl.9.11 [5].

KM1 – schodišťové rameno v CHÚC A (N01.01/N3) v úrovni 1.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 179 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
- Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
- Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 120 osob** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 20 [5])
- Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{179 \cdot 1}{120} = 1,49 \Rightarrow$ **1,5 únikových pruhů**
- Minimální šířka pro 1,5 únikových pruhů: $1,5 \times 550 =$ **825 mm**
- Skutečná šířka ÚC v KM1: **1330 mm**
 \Rightarrow **1330 > 825 mm** \Rightarrow **Šířka CHÚC v KM1 je vyhovující.**

KM2 – vchodové dveře ze schodišťového prostoru (CHÚC A – N01.01/N3) na volné prostranství v úrovni 1.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 179 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
- Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
- Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 160 osob** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 20 [5])
- Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{179 \cdot 1}{160} = 1,12 \Rightarrow$ **1,5 únikových pruhů**
- Minimální šířka pro 1,5 únikových pruhů: $1,5 \times 550 =$ **825 mm**
- Skutečná šířka ÚC v KM2: **1670 mm**
 \Rightarrow **1670 > 825 mm** \Rightarrow **Šířka CHÚC v KM2 je vyhovující.**

KM3 – schodišťové rameno v CHÚC A (N01.02/N3) v úrovni 1.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 150 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
- Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
- Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 120 osob** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 20 [5])
- Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{150 \cdot 1}{120} = 1,25 \Rightarrow$ **1,5 únikových pruhů**
- Minimální šířka pro 1,5 únikových pruhů: $1,5 \times 550 =$ **825 mm**
- Skutečná šířka ÚC v KM3: **1330 mm**
 \Rightarrow **1330 > 825 mm** \Rightarrow **Šířka CHÚC v KM3 je vyhovující.**

KM4 – vchodové dveře ze schodišťového prostoru (CHÚC A – N01.02/N3) na volné prostranství v úrovni 1.NP:

- Počet evakuovaných osob: **E = 250 osob** (viz výpočet obsazenosti objektu)
 - Způsob evakuace: současná, osoby schopné samostatného pohybu, **s = 1,0** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 21 [5])
 - Počet evakuovaných osob v 1 únikovém pruhu: **K = 160 osob** (dle ČSN 73 0802 Tabulka 20 [5])
 - Požadovaný počet únikových pruhů: $u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{250 \cdot 1}{160} = 1,56 \Rightarrow$ **2 únikové pruhy**
 - Minimální šířka pro 2 únikové pruhy: $2 \times 550 =$ **1100 mm**
 - Skutečná šířka ÚC v KM4: **1670 mm**
- \Rightarrow **1670 > 1100 mm \Rightarrow Šířka CHÚC v KM4 je vyhovující.**

g.7.3) Způsob větrání chráněných únikových cest

V objektu jsou navrženy dvě CHÚC typu A. Větrání obou CHÚC bude dle ČSN 73 0802 čl.9.4.2a)2) [5] přirozené pomocí otvorů o ploše alespoň 2 m² umístěných v nejvyšším podlaží a ve vstupním podlaží. V nejvyšším podlaží bude otvor tvořen střešním výlezem a ve vstupním podlaží bude otvor tvořen vchodovými dveřmi. Plocha všech těchto otvorů je vždy větší než 2 m². Otevírací mechanismy horních i dolních otvorů budou vybaveny dálkovým ovládním. Tlačítka pro dálkové ovládní větrání CHÚC budou sdružena s tlačítkovými hlásiči EPS, které jsou umístěny na každém podlaží u všech vstupů do CHÚC a ve vstupním podlaží u všech východů na volné prostranství. Ovládací mechanismy otvorů budou také ovládnány samočinně ústřednou EPS na základě signálu z opticko-kouřových hlásičů požáru. Otevírací mechanismy budou napájeny z centrálního náhradního zdroje (UPS). Jelikož jsou dveře uzamykatelné, musí být při vyhlášení všeobecného poplachu zajištěno, aby ovládací mechanismy dveře otevřeli i v případě, že budou uzamčeny. Odvětrací otvory v nejvyšším místě CHÚC jsou navrženy jako střešní výlezy z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a jsou dimenzovány na zatížení sněhem, vyhovují tedy všem požadavkům ČSN 73 0802/Z3 čl.9.4.3 [5]. U odvětracích otvorů se nevyžaduje samočinné uzavírání, ale musí být zajištěna možnost uzavření otvorů. Větrací otvory jsou navrženy tak, aby při otevření nezužovaly únikovou cestu a nebránily unikajícím osobám v evakuaci. Dveře ústící do CHÚC dle ČSN 73 0802/Z3 čl.9.4.3 [5] budou kouřotěsné typu S₂₀₀.

g.8) Doba evakuace a doba zakouření na únikových cestách

V objektu se nevyskytují žádné požární úseky dle ČSN 73 0802 čl.9.12.1 [5], doba evakuace a doba zakouření tedy nebudou určovány.

g.9) Technické vybavení únikových cest**Dveře na únikových cestách:**

Všechny dveře na ÚC budou bez prahu a budou otevíravé ve směru úniku, mimo dveří do FUSM, ty mohou být otevíravé proti směru úniku a mohou mít práh. Všechny dveře navržené v objektu tyto požadavky splňují. Všechny dveře na ÚC, které jsou požárně dělicí, budou opatřeny samozavíračem. Všechny dveře ústící do CHÚC budou splňovat kritéria EI, budou opatřeny samozavíračem a budou kouřotěsné typu S₂₀₀.

Dveře na ÚC, které jsou dvoukřídlé a mají jedno křídlo za běžného provozu zajištěné, budou mít dle ČSN 73 0802 čl.9.13.5 [5] na straně dveří ve směru úniku umístěn pákový uzávěr s rukojetí nejvýše 1200 mm nad úroveň podlahy, otevíratelný pohybem shora dolů, který umožní snadné a rychlé otevření křídla. Dveře, které jsou uzamykatelné, budou navíc opatřeny klikou s panikovou funkcí. Požární dveře, které jsou dvoukřídlé, budou navíc opatřeny koordinátorem zavírání. Dveře, které budou mít kliku s panikovou funkcí nebo koordinátor zavírání, jsou označeny ve výkresech půdorysů jednotlivých podlaží.

Schodiště na únikových cestách:

Schodiště na CHÚC musí být druhu DP1. V objektu jsou navržena železobetonová schodiště, jsou tedy druhu DP1 a považují se za vyhovující. Na požární odolnost schodišť v CHÚC nejsou kladeny žádné požadavky.

Nouzové osvětlení:

Na ÚC budou umístěna svítidla pro nouzové osvětlení, která budou napájena z centrálního náhradního zdroje (UPS) pro případ výpadku elektřiny. Svítidla budou mít minimální funkčnost 60 minut. Svítidla nouzového osvětlení budou umístěna ve všech PÚ, tedy v chráněných i nechráněných ÚC.

Označení únikových cest:

Únikové cesty budou v souladu s Vyhláškou č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §10 [2] vybaveny fotoluminiscenčními tabulkami, označujícími směr úniku. Rozmístění tabulek bude podle zásady „viditelnost od značky ke značce“. Označena budou zejména místa, kde se horizontálně nebo vertikálně mění směr úniku, nebo kde dochází ke křížení komunikací.

Zařízení pro řízení evakuace osob:

Dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §10 [2] musí být objekt vybaven zařízením pro řízení evakuace osob v souladu s českými technickými normami. Zařízení pro řízení evakuace osob nejsou v objektu vyžadována, objekt nespadá do žádné ze skupin a) až d) dle ČSN 73 0802 čl.9.17 [5].

h) Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům

h.1) Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

Obvodový plášť v 1.NP je tvořen stěnami z keramických tvárnic tloušťky 240 mm s kontaktním zateplovacím systémem s teplem izolantem z minerální vaty tloušťky 120 mm,

kteřý vykazuje třídu reakce na oheň A1. Na fasádě se nenachází žádné hořlavé obložení. Obvodové stěny se tedy považují za PUP. Okenní a dveřní otvory v těchto stěnách tvoří POP a budou od nich určeny odstupové vzdálenosti.

Ve 2. a 3.NP je obvodová konstrukce tvořena lehkým obvodovým pláštěm. Jedná se o konstrukci druhu DP1, která vykazuje požadovanou požární odolnost a nemá na svém povrchu žádné hořlavé vrstvy. LOP je tedy (mimo okenní otvory) považován za PUP. Od prosklených částí LOP (okenní otvory), které tvoří POP, budou určeny odstupové vzdálenosti.

Odstupové vzdálenosti nebyly určovány od okenních a dveřních otvorů v konstrukcích ohraničujících CHÚC.

Soupis odstupových vzdáleností:

Výpočet odstupových vzdáleností byl proveden v programu pro výpočet odstupových vzdáleností od Ing. Marka Pokorného, Ph.D. Pro výpočet byly uvažovány tyto vstupní parametry:

- Konstrukční systém objektu: nehořlavý
- Emisivita: $\varepsilon = 1$
- Kritická hodnota tepelného toku: $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$

Tabulka 3 - Soupis odstupových vzdáleností										
Specifikace PÚ a obvodové stěny	Rozměry otvorů [m]			S_{po} [m ²]	Rozměry stěny [m]		S_p [m ²]	p_o [%]	p_v' [kg/m ²]	d [m]
	počet	b	h		l	h_u				
N01.03 - SZ stěna (jídlna)	5	6	2	60	34	2	68	88,2	28,05	3,88
N01.03 - SZ stěna (zadveří)	1	4,02	2,25	9,05	4,02	2,25	9,05	100		3,10
N01.03 - SV stěna	2	2,4	2	9,6	5,1	2	10,2	94,1		3,05
N01.03 - JV stěna (výdejna jídel, chodba)	3	3,6	1,2	13	17,6	1,2	21,1	61,4		1,55
N01.03 - JV stěna (příprava masa, studená kuchyně, sklad odpadků)	2	3,6	1,2	11,5	16,4	1,2	19,7	58,5		1,5
	1	2,4	1,2							
N01.03 - JZ stěna	2	2	1,2	12,2	10,1	2,1	21,2	57,7	2,45	
	2	1,02	2,1							
	1	1,4	2,25							
N02.06 - SV stěna	2	1,2	2	4,8	3,8	2	7,6	63,2	13,88	1,4
N02.06 - JV stěna	4	6	2	56,6	35,25	2	70,5	80,3		2,25
	1	3,7	2							
	1	2,4	0,5							
N02.06 - JZ stěna	1	5	0,5	2,5	5	0,5	2,5	100	0,7	
N02.07 - SV stěna	1	3,6	2	7,2	3,6	2	7,2	100	23,92	2,6
N02.07 - SZ stěna	5	6	2	67,2	38,6	2	77,2	87		3,49
	1	3,6	2							

N03.08 - SV stěna	2	1,2	2	12	8,9	2	17,8	67,4	23,05	2,4
	1	3,6	2							
N03.08 - JV stěna	4	6	2	56,6	35,25	2	70,5	80,3		3,13
	1	3,7	2							
	1	2,4	0,5							
N03.08 - JZ stěna	1	5	0,5	2,5	5	0,5	2,5	100		0,95
N03.08 - SZ stěna	5	6	2	67,2	38,6	2	77,2	87		3,42
	1	3,6	2							

h.2) Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla pro střešní plášť

Střešní plášť objektu je uložen na ŽB desce s funkcí požárně dělicího stropu. Tepelná izolace střešního pláště je nehořlavá, tvořená minerální vatou. Horní vrstvu střešního pláště tvoří kačírek frakce 16/32 mm v tloušťce 80 mm. Hořlavé vrstvy střešního pláště tvoří parozábrana z asfaltových pásů tloušťky 4 mm (ta je však uložena mezi nehořlavou silikátovou spádovou vrstvou a nehořlavou tepelnou izolací z minerální vaty, a proto nebude započítána do hodnocení požární otevřenosti střešního pláště) a hydroizolační folie z měkčeného PVC tloušťky 1,5 mm, která je uložena na tepelné izolaci z minerální vaty.

Zhodnocení požární otevřenosti střešního pláště:

- Plošná hmotnost PVC folie tloušťky 1,5 mm: $M_{PVC} = 1,85 \text{ kg/m}^2$ (dle technického listu výrobce DEK)
- Výhřevnost měkčeného PVC: $H_{PVC} = 22 \text{ MJ/kg}$ (dle ČSN 73 0824 Tabulka 1, položka 1.7.24 [9])

$$Q = H_{PVC} \cdot M_{PVC} = 22 \cdot 1,85 = 40,7 \text{ MJ/m}^2 < 150 \text{ MJ/m}^2$$

⇒ **Množství uvolněného tepla je menší než maximální hodnota 150 MJ/m² pro POP, jedná se tedy o PUP.**

Střešní plášť je uložen na stropní konstrukci druhu DP1 vykazující požadovanou požární odolnost a výpočtem bylo prokázáno, že při požáru uvolní méně než 150 MJ tepla z 1 m² střechy. Střešní plášť je tedy dle ČSN 73 0802 čl.8.15.4b)5) [5] považován za požárně uzavřenou plochu a nebudou od něj určovány odstupové vzdálenosti. Mimo střešních výlezů z prostoru CHÚC, od kterých se PNP neurčuje, se ve střešním plášti nevyskytují žádné otvory (např. světlíky), od kterých by bylo třeba určovat PNP.

h.3) Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí

Na střešním ani obvodovém plášti se nenacházejí žádné konstrukce, u kterých by se předpokládalo odkapávání nebo odpadávání hořících částí. Objekt je zastřešen plochou střechou, která nemá sklon nad 45°. Na obvodových konstrukcích se nenacházejí žádné vyložené římsy, torzní stín nebude posuzován.

h.4) Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru

V PNP objektu se nenachází žádné sousední objekty. PNP objektu nezasahuje na žádné sousední soukromé pozemky. Objekt není umístěn v PNP sousedních objektů. PNP od severozápadní stěny objektu zasahuje na veřejný pozemek (silniční komunikace - ulice Průmyslová), na ostatních stranách objektu PNP nezasahuje za hranice pozemku.

⇒ **Umístění objektu z hlediska PNP je považováno za vyhovující.**

PNP od POP ve 2.NP na jihovýchodní straně objektu zasahuje na střešní plášť předsazené části 1.NP. Střešní plášť v PNP dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, § 7 [2] musí splňovat klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$. Horní vrstva navrženého střešního pláště je tvořena kačirkem frakce 16/32 mm v tloušťce 80 mm, jedná se tedy o volně ložený štěrk o tloušťce nejméně 50 mm dle ČSN 73 0810 příloha A.2, Tabulka A.10 [6] a lze bez zkoušení předpokládat splnění požadavků na klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$, tedy že střešní plášť nešíří požár po svém povrchu.

⇒ **Střešní plášť v PNP je považován za vyhovující.**

Dále bylo posouzeno, zda sálavý tepelný tok od POP v 1.NP (SV stěna – PÚ N 01.03) neohrožuje osoby unikající z CHÚC na volné prostranství. Pro hodnotu tepelného toku 10 kW/m^2 byla pro SV stěnu vypočtena odstupová vzdálenost $d = 4,59 \text{ m}$. PNP této stěny nezasahuje do východu z CHÚC.

⇒ **Osoby unikající z CHÚC nejsou sálavým tepelným tokem ohroženy.**

i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku

i.1) Vnější odběrná místa

Řešený objekt je administrativní budova o ploše největšího požárního úseku $S = 652,36 \text{ m}^2$ (požární úsek N01.03), jedná se tedy o nevýrobní objekt o ploše $120 < S < 1000 \text{ m}^2$.

Dle ČSN 73 0873 čl.5.2, Tabulka 1, položka 2 [13] je největší možná vzdálenost požárního hydrantu od objektu 150 m. Stávající podzemní požární hydrant je umístěn v chodníku při silniční komunikaci (ulice Průmyslová) ve vzdálenosti 34,5 m od objektu. Přesná poloha hydrantu je označena ve výkresu situace, který je součástí této projektové dokumentace.

Hydrant splňuje dle ČSN 73 0873 čl.5.5, Tabulka 2, položka 2 [13] požadavky na minimální dimenzi potrubí DN 100 mm a minimální odběr $Q = 6 \text{ l/s}$ pro doporučenou rychlost $v = 0,8 \text{ m/s}$. Skutečná dimenze stávajícího vodovodního potrubí je DN 150 mm. U požárního hydrantu bude zajištěn zásobovací přetlak 0,2 MPa.

⇒ **Stávající podzemní hydrant je považován za vyhovující.**

Před uvedením stavby do provozu bude provedena kontrola provozuschopnosti podzemního požárního hydrantu a dále budou prováděny periodické provozní kontroly. Kontroly budou prováděny v souladu s ČSN 73 0873 příloha C [13].

i.2) Vnitřní odběrná místa

Z posouzení nutnosti návrhu vnitřních odběrných míst dle ČSN 73 0873 čl.4.4b)1) [13] vyplývá, že hadicové systémy je nutné instalovat v požárních úsecích, kde součin $p \times S$ je větší než 9000 kg, tedy pouze v požárních úsecích N01.03, N02.07 a N03.08.

Tabulka 4 - Posouzení nutnosti požárního hydrantu				
Požární úsek	S [m ²]	p [kg/m ²]	$p \times S$ [kg]	Nutnost požárního hydrantu
N01.03	658,27	28,13	18517 > 9000	ANO
N02.06	348,77	19,12	6668 < 9000	NE
N02.07	245,77	42,58	10465 > 9000	ANO
N03.08	601,84	33,18	19969 > 9000	ANO

Všechny hadicové systémy umístěné v objektu budou mít tvarově stálou hadici o jmenovité světlosti 19 mm (v souladu s ČSN 73 0873 čl.6.5 [13]). Délka hadic je 30 m s dostřikem 10 m. Hadicové systémy musí být v jednotlivých požárních úsecích rozmístěny tak, aby každé místo daného požárního úseku bylo dosažitelné proudem vody alespoň z jedné hadice, tedy žádné místo požárního úseku nesmí být od nejbližšího hydrantu vzdáleno více než 40 m (dle ČSN 73 0873 čl.6.7 [13]). Aby byl tento požadavek splněn, budou v požárním úseku N01.03 umístěny 3 hadicové systémy (2 v blízkosti vstupů do CHÚC a 1 v chodbě prostoru pro zaměstnance jídelny) a v požárních úsecích N02.07 a N03.08 vždy 2 hadicové systémy (u vstupů do CHÚC). Umístění hydrantových skříní je označeno ve výkresech jednotlivých půdorysů, které jsou součástí této projektové dokumentace.

Hadice budou uloženy v hydrantových skříních, kde budou navinuty na výkyvném rameni. Hydrantové skříně hadicových systémů budou umístěny na dobře přístupných a viditelných místech na stěnách ve výšce 1,1 - 1,3 m (osově) nad úroveň čisté podlahy. Vnitřní rozvod požární vody musí být dle ČSN 73 0873 čl.6.8 [13] navržen tak, aby i na nejnepříznivěji položeném výtokovém ventilu byl zajištěn přetlak alespoň 0,2 MPa a současně průtok vody v množství alespoň $Q = 0,3$ l/s.

j) Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku

j.1) Zásahové cesty

j.1.1) Vnitřní zásahové cesty

Požární výška objektu $h = 7,6 \text{ m} < 22,5 \text{ m}$. Nepředpokládá se vedení protipožárního zásahu ve výšce $h > 22,5 \text{ m}$. Protipožární zásah lze účinně vést ze všech vnějších stran objektu. Vnitřní zásahové cesty tedy nejsou dle ČSN 73 0802 čl.12.5.1 [5] vyžadovány.

⇒ **Vnitřní zásahové cesty nebudou zřízeny.**

j.1.2) Vnější zásahové cesty

Požární výška objektu $h = 7,6 \text{ m} < 9 \text{ m}$. Požární žebříky pro vícepodlažní budovy s výškou $h < 9 \text{ m}$ nejsou dle ČSN 73 0802 čl.12.6.2 [5] vyžadovány. Přístup na střechu bude umožněn střešním výlezem z prostoru CHÚC typu A (schodiště).

Na střeše objektu nejsou žádné konstrukce, které by bránili požárním jednotkám v pohybu po střeše, požární lávky tedy nejsou dle ČSN 73 0802 čl.12.6.3 [5] vyžadovány.

⇒ **Vnější zásahové cesty nebudou zřízeny.**

j.2) Přístupové komunikace

K objektu je příjezd požárních vozidel umožněn dvoupruhovou asfaltovou silniční komunikací šířky 9 m (ulice Průmyslová), která se nachází na severozápadní straně objektu. Šířka komunikace je větší než 3 m a splňuje tedy požadavek ČSN 73 0802 čl. 12.2.2 [5]. Dále je umožněn příjezd ke vchodům na jihozápadní a severní straně objektu účelovou asfaltovou komunikací navazující na výše zmíněnou dvoupruhovou komunikaci. Příjezd je umožněn do vzdálenosti menší než 20 m od všech vstupů do objektu. Dvoupruhová komunikace je průjezdná, obratiště tedy není vyžadováno.

⇒ **Přístupové komunikace vyhovují požadavkům ČSN 73 0802 kap.12.2 [5].**

j.3) Nástupní plochy

Požární výška objektu $h = 7,6 \text{ m} < 12 \text{ m}$. Pro objekty s výškou do 12 m není nástupní plocha dle ČSN 73 0802 čl.12.4.4 [5] vyžadována.

⇒ **Nástupní plochy nebudou zřízeny.**

k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky

Přenosné hasicí přístroje budou umístěny na viditelných místech v takové výšce, aby výška rukojeti byla maximálně 1,5 m nad úroveň čisté podlahy. Na všech PHP budou prováděny pravidelné periodické kontroly. Umístění PHP v objektu je označeno ve výkresech jednotlivých půdorysů, které jsou součástí této projektové dokumentace.

Výpočet počtu a druhu PHP byl proveden v souladu s ČSN 73 0802 čl.12.8 [5] a Vyhláškou č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2].

Požární úsek N01.03:

$$n_r = 0,15 * \sqrt{S * a * c_3} = 0,15 * \sqrt{658,27 * 0,93 * 1} = 3,71$$

$$n_{HJ} = 6 * n_r = 6 * 3,71 = 22,26 \Rightarrow \mathbf{4x \text{ PHP práškový 6 kg, 21A (HJ1 = 6)}}$$

Požární úsek N02.06 a N02.07:

Pro tyto 2 požární úseky byl určen počet PHP dohromady. Jedná se o sousední požární úseky. Za plochu S byl uvažován součet ploch obou PÚ a za součinitel a byl uvažován vážený průměr součinitelů obou PÚ.

$$a = \frac{348,77 * 0,90 + 245,77 * 0,98}{348,77 + 245,77} = 0,93, S = 348,77 + 245,77 = 594,54 \text{ m}^2$$

$$n_r = 0,15 * \sqrt{S * a * c_3} = 0,15 * \sqrt{594,54 * 0,93 * 1} = 3,53$$

$$n_{HJ} = 6 * n_r = 6 * 3,53 = 21,18 \Rightarrow \mathbf{4x \text{ PHP práškový 6 kg, 21A (HJ1 = 6)}}$$

Požární úsek N03.08:

$$n_r = 0,15 * \sqrt{S * a * c_3} = 0,15 * \sqrt{601,84 * 0,97 * 1} = 3,62$$

$$n_{HJ} = 6 * n_r = 6 * 3,62 = 21,72 \Rightarrow \mathbf{4x \text{ PHP práškový 6 kg, 21A (HJ1 = 6)}}$$

⇒ Celkem tedy v objektu bude umístěno 12x PHP práškový 6 kg s hasicí schopností 21A (4x na každém podlaží).

l) Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti

1.1) Elektroinstalace

1.1.1) Elektroinstalace nesloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu

Elektrická zařízení, která neslouží k protipožárnímu zabezpečení objektu a nemusí tedy být zajištěna jejich funkce při požáru, mohou být napájeny jakýmkoli vodiči a kabely, které odpovídají provozním podmínkám. Tyto rozvody budou v objektu vedeny v uzavřených truhlících dle ČSN 73 0802 čl.12.9.2c) [5] a nemusí tedy být dle ČSN 73 0802 čl.12.9.3a) [5] požárně posuzovány.

Zařízení tvořící systém ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými výboji musí být dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §9, odstavec 2 [2] provedeno z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2. Objekt bude opatřen bleskosvody s třídou reakce na oheň A1.

1.1.2) Elektroinstalace sloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu

Elektroinstalace, které slouží k protipožárnímu zabezpečení objektu musí být provedeny dle ČSN 73 0848 kap.4.2 a kap.4.3 [11] a Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2]. Kabelové trasy napájející PBZ umístěné v prostoru CHÚC musí být vždy provedeny z kabelů třídy reakce na oheň B_{2ca-s1,d1} s třídou funkčnosti nejméně P15-R. Požadovaná funkčnost kabelových tras pro napájení otevíracích mechanismů otvorů v CHÚC určených pro přirozené větrání CHÚC, je P30-R. Požadovaná funkčnost kabelové trasy, zajišťující otevírání oken pro přirozený odvod zplodin hoření v prostoru jídelny, je P30-R. Požadované funkčnosti kabelových tras byly určeny dle ČSN 73 0848 Příloha B.2 [11]. Kabelové trasy s funkční integritou budou začínat v RPO, který napájí PBZ a budou končit u jednotlivých PBZ. Třída reakce na oheň u kabelů nouzového osvětlení bude B_{2ca-s1,d1} v prostoru CHÚC a B_{2ca} mimo prostor CHÚC a pro kabely napájející otevírací mechanismy otvorů určených pro větrání CHÚC bude vždy B_{2ca-s1,d1}. Třídy reakce na oheň kabelů byly určeny dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, příloha 2 [2]. Uzavírací mechanismy požárních klapek jsou neustále pod proudem a budou samočinně uzavřeny v případě přerušení dodávky el. energie. V případě, že bude vyhlášen všeobecný poplach a nedojde k přerušení dodávky el. energie, bude na základě pokynu z ústředny EPS přerušeno kontakt a požární klapky budou samočinně uzavřeny. Není tedy požadována funkční integrita kabelových tras napájejících otevírací mechanismy požárních klapek.

Požadavky na kabely sloužící k napájení a ovládání systému EPS a zařízení ovládaných systémem EPS jsou uvedeny v kapitole n.1.12) tohoto dokumentu.

Tabulka 5 - Přehled požadavků na kabelové trasy PBZ				
Požárně bezpečnostní zařízení	Třída reakce na oheň kabelu	Funkční integrita	Doba funkčnosti	Záložní zdroj el. energie
EPS	B2 _{ca} *)	ANO / P30-R	30 minut	El. síť přes RPO + akumulátor v ústředně EPS
Nouzové osvětlení	B2 _{ca} *)	ANO / P60-R	60 minut	El. síť přes RPO + centrální UPS
CENTRAL STOP	B2 _{ca} *)	ANO / P90-R	90 minut	El. síť přes RPO + podpěťová cívka
TOTAL STOP	B2 _{ca} *)	ANO / P90-R	90 minut	El. síť přes RPO + podpěťová cívka
Otevírací mechanismy otvorů pro větrání CHÚC	B2 _{ca-s1,d1}	ANO / P30-R	30 minut	El. síť přes RPO + centrální UPS
Otevírací mechanismy oken pro přirozený odvod zplodin (v jídelně)	B2 _{ca} *)	ANO / P30-R	30 minut	El. síť přes RPO + centrální UPS
*) v případě instalace v prostoru CHÚC je požadavek B2 _{ca-s1,d1}				

1.1.3) Rozvaděče elektrické energie

Běžné rozvaděče elektrické energie nejsou umístěny v prostoru CHÚC, nebudou tedy tvořit samostatné požární úseky.

Rozvaděč, který slouží pro napájení PBZ a zařízení, která musí zůstat funkční v případě požáru, tedy rozvaděč požární ochrany (RPO), bude dle ČSN 73 0848 čl.5.6.2 [11] tvořit samostatný PÚ, který bude tvořen samostatným typizovaným boxem s požární odolností EI 30 DP1, dvířka tohoto boxu budou vykazovat požární odolnost EI 15 DP1. Box s RPO bude umístěn na stěně v místnosti zázemí recepce.

1.1.4) Vypínání elektrické energie v objektu

V objektu budou dle ČSN 73 0848 kap.4.5 [11] pro vypínání elektrické energie instalována tlačítka CENTRAL STOP a TOTAL STOP. Obě tato tlačítka budou umístěna u vchodových dveří v prostoru zádveří vedle OPPO. Tlačítko CENTRAL STOP je určeno k vypnutí všech elektrických zařízení v objektu mimo PBZ (resp. mimo zařízení, jejichž funkčnost není nutná při požáru). Tlačítko TOTAL STOP je určeno k vypnutí všech elektrických zařízení v objektu včetně PBZ. Tlačítko TOTAL STOP musí být chráněno proti neoprávněnému či nechtěnému použití. Kabelové trasy pro tato tlačítka musí splňovat požadavky na kabelové trasy s funkční integritou. Tlačítka budou označena textovými tabulkami „CENTRAL STOP“ a „TOTAL STOP“. Tlačítka budou vybavena podpěťovými cívkami pro zajištění funkčnosti tlačítek v případě výpadku elektrické energie.

CENTRAL STOP – po stisknutí tlačítka zůstanou pod napětím a napájena z prvního zdroje (veřejná elektrická síť) tato zařízení:

- Elektrická požární signalizace
- Tlačítko TOTAL STOP
- Nouzové osvětlení (napájeno z UPS)
- Otevírací mechanismy střešních výlezů a dveří na CHÚC sloužících k přirozenému větrání CHÚC
- Otevírací mechanismy oken v prostoru jídelny sloužících k přirozenému odvodu zplodin hoření

TOTAL STOP – po stisknutí tlačítka bude přerušeno napájení veškerých elektrických zařízení (včetně PBZ).**1.1.5) Náhradní zdroj elektrické energie**

Požárně bezpečnostní zařízení musí mít dle ČSN 73 0848 čl.4.1.1 [11] zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů. Tyto zdroje elektrické energie budou tvořeny veřejnou rozvodnou sítí, na kterou budou PBZ napojena přes RPO a centrálním náhradním zdrojem elektrické energie (UPS). Náhradní zdroj elektrické energie (UPS) pro napájení PBZ bude v objektu tvořen velkokapacitní baterií. UPS bude tvořit samostatný PŮ, který bude tvořen samostatným typizovaným boxem s požární odolností EI 30 DP1, dvířka tohoto boxu budou vykazovat požární odolnost EI 15 DP1. Box s UPS bude umístěn na stěně v místnosti zázemí recepce vedle boxu s RPO. K přepnutí na napájení z náhradního zdroje dojde v případě výpadku elektrické energie samočinně.

Na centrální UPS budou napojena tato zařízení:

- Nouzové osvětlení
- Otevírací mechanismy střešních výlezů a dveří na CHÚC sloužících k přirozenému větrání CHÚC
- Otevírací mechanismy oken v prostoru jídelny sloužících k přirozenému odvodu zplodin hoření

Ústředna EPS bude mít svůj vlastní náhradní zdroj (UPS), který bude tvořen vestavěnou baterií.

1.1.6) Těsnění prostupů kabelů

Těsnění prostupů kabelů musí být provedeno v souladu s ČSN 73 0810 čl.6.2.1 [6]. Požárně dělicí konstrukce, ve kterých se vyskytují prostupy kabelů, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jako požárně dělicí konstrukce. Jedná-li se o jednotlivý prostup jednoho samostatně vedeného kabelu s vnějším průměrem kabelu do 20 mm, může být těsnění tohoto prostupu provedeno dotěsněním (např. dozděním, popř. dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, a to pouze pokud se nejedná o prostup konstrukcemi okolo CHÚC. Za samostatné postupy se považují prostupy, mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm. V ostatních případech musí být prostupy utěsněny výrobkem (systémem) požární přepážky nebo ucpávky. Tyto výrobky musí splňovat kritéria EI, pokud prostupují konstrukcí EI nebo REI, nebo

kritérium E, pokud prostupují konstrukcí EW nebo REW. Prostupy kabelů požárně dělicími konstrukcemi budou vždy opatřeny identifikačními štítky dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §9, odstavec 6 [2]. Identifikační štítky budou obsahovat informace o požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele a označení výrobce systému.

1.2) Rozvodná potrubí

V objektu nejsou navrženy rozvody hořlavých látek. Těsnění prostupů potrubí musí být provedeno v souladu s ČSN 73 0810 čl.6.2.1 [6]. Požárně dělicí konstrukce, ve kterých se vyskytují prostupy potrubí, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jako požárně dělicí konstrukce. Prostupy vertikálního dešťového kanalizačního potrubí požárně dělicími stropy budou opatřeny požárními manžetami dle ČSN 73 0810 čl.6.2.1a) [6], které budou vykazovat požární odolnost EI shodnou s prostupovanou požárně dělicí konstrukcí. Vertikální potrubí rozvodů splaškové kanalizace a vodovodu bude uloženo v instalačních šachtách. Prostupy horizontálního vodovodního a kanalizačního potrubí požárně dělicími stěnami (šachtové stěny), které splní požadavky ČSN 73 0810 čl.6.2.1b)1) budou dotěsněny (dobetonovány) až k vnějším povrchům prostupujících potrubí, mimo prostupy okolo CHÚC. V ostatních případech budou prostupy utěsněny výrobkem (systémem) požární přepážky nebo ucpávky. Tyto výrobky musí splňovat kritéria EI, neboť konstrukce, kterými prostupují (šachtové stěny), jsou EI nebo REI. Prostupy rozvodných potrubí požárně dělicími konstrukcemi budou vždy opatřeny identifikačními štítky dle Vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §9, odstavec 6 [2]. Identifikační štítky budou obsahovat informace o požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele a označení výrobce systému.

1.3) Vzduchotechnika

Vzduchotechnické rozvody v objektu jsou navrženy z potrubí třídy reakce na oheň A1. Horizontální potrubí je vedeno v prostorech mezi stropními konstrukcemi a zavěšenými podhledy. Vertikální potrubí v jsou vedena v instalačních šachtách a vyústěna nad střešní konstrukci.

Horizontální rozvody vzduchotechniky v 1.NP (požární úsek N01.03) sloužící pro odvětrání prostoru jídelny a přípravy jídel, jsou navrženy z potrubí třídy reakce na oheň A1, s průřezem větším než 40 000 m². Tyto rozvody budou řešeny jako nechráněné a v místech prostupů požárně dělicí konstrukcí budou opatřeny požární klapkou. Požární klapky budou dle ČSN 73 0872 čl.4.2.2, obrázek 3b [12] osazeny tak, aby list požární klapky byl v úrovni líce prostupované požárně dělicí konstrukce. Potrubí před i za požární klapkou bude provedeno s třídou reakce na oheň A1. Požární klapky budou osazeny v horizontálních prostupech do CHÚC (A- N01.02/N3) a ve vertikálních prostupech stropní konstrukcí do požárních úseků instalačních šachet (Š-N02.04/N3 a Š-N02.05/N3). Dvě požární klapky zabudované v jedné požárně dělicí konstrukci budou od sebe vzdáleny vždy nejméně 200 mm. Požární klapky budou napojeny na systém EPS, který bude monitorovat jejich polohu (otevřeno/zavřeno) a v případě požáru samočinně uvede požární klapky do polohy „zavřeno“. K uzavření požárních klapek může dojít také při porušení tavné pojistky, tedy při překročení teploty 75 °C. Na požárních klapkách budou osazeny revizní otvory umožňující kontrolu a údržbu. Pro kontrolní účely bude umožněno

mechanické otevírání a zavírání požárních klappek. Požární odolnost požárních klappek bude dle ČSN 73 0872 čl.6.1 [12] určena v závislosti na SPB dotčených PÚ. Všechny požární klapky budou vykazovat požární odolnost EI 15 (pro II.SPB).

Část horizontálního vzduchotechnického potrubí v 1.NP prochází CHÚC (A-N01.02/N3). Toto potrubí dle ČSN 73 0810 čl.9.1.1 a čl.9.1.2 [6] musí vykazovat požární odolnost EI z vnitřní strany („i → o“) pro horizontální orientaci a musí být bez vyústek. Konstrukce nesoucí toto potrubí dle ČSN 73 0810 čl.9.1.3 [6] musí vykazovat požární odolnost R, která zajistí stabilitu potrubí nejméně po dobu třídy požární odolnosti tohoto potrubí ($R \geq EI$). Požární odolnost potrubí bude dle ČSN 73 0872 čl.6.1 [12] činit EI 15 (i → o) (určeno pro II.SPB), požární odolnost konstrukce nesoucí potrubí bude vykazovat požární odolnost alespoň R 15. Požárně odolné potrubí včetně konstrukcí, které ho nesou, budou dodány jako celek splňující požadovanou požární odolnost. Požadovaná požární odolnost bude splněna použitím ocelového potrubí s obklady PROMATECT a ocelovými závěsy od výrobce Promat, které vykazují požární odolnost nejméně EI 30 z vnitřní i vnější strany pro vertikální i horizontální orientaci (dle technického listu výrobce Promat). Potrubí bude na vstupu i výstupu do CHÚC opatřeno požárními klapkami, které jsou popsány výše.

Rozvody vzduchotechniky ve 2. a 3.NP sloužící k odvětrání kancelářských prostor jsou tvořeny potrubím třídy reakce na oheň A1 o průřezu menším než 40 000 mm², plocha prostupů potrubí požárně dělicími konstrukcemi je vždy menší než 1/100 plochy požárně dělicí konstrukce a vzdálenost mezi dvěma prostupy je vždy větší než 500 mm. Na tyto rozvody tedy dle ČSN 73 0872 čl.4.2.1a) [12] nebudou osazeny požární klapky a budou do vertikálního potrubí napojeny bez dalších opatření.

Místa prostupů vzduchotechnických zařízení budou vždy utěsněny hmotou alespoň stejné třídy reakce na oheň, jako je prostupovaná požárně dělicí konstrukce a těsnící konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s prostupovanou požárně dělicí konstrukcí.

Vertikální vzduchotechnické potrubí je vedeno v instalačních šachtách, které tvoří samostatný PÚ (Š-N02.04/N3 a Š-N02.05/N3). Požární odolnost šachtových stěn je posouzena v kapitole e.10) tohoto dokumentu. Vzdálenost vzduchotechnického potrubí umístěného nad střešním pláštěm dle ČSN 73 0872 čl.4.1.6 [12] se nestanoví, navržený střešní plášť není schopen šířit požár. Vzduchotechnické zařízení je napojeno na EPS a v případě požáru dojde k jeho vypnutí na základě impulsu z ústředny EPS, na vzájemnou polohu otvorů pro výfuk a sání vzduchu tedy dle ČSN 73 0872 čl.4.3.5 [12] nejsou kladeny žádné požadavky. Vzduchotechnické jednotky jsou umístěny na střeše objektu, strojovna vzduchotechniky v objektu není navržena. Umístění vzduchotechnické jednotky na střeše objektu je vyhovující, od střešního pláště nevzniká PNP (střešní plášť je považován za PUP).

V případě požáru na základě signálu vyslaného z ústředny EPS dojde samočinně k vypnutí celého systému vzduchotechniky a k uzavření požárních klappek uvnitř potrubí.

Na vzduchotechnických potrubích bude v souladu s Vyhláškou č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §9, odstavec 5 [2] viditelně vyznačen směr proudění a způsob využití potrubí (výfuk/sání).

1.4) Vytápění

Vytápění objektu je zajištěno centrálním dálkovým vytápěním. Teplá voda je do objektu přiváděna bezkanálovým teplovodem do místnosti s rozdělovačem ústředního topení. V budově je teplá voda pro vytápění vedena standartními rozvody a otopnými tělesy. Prostupy rozvodů ústředního vytápění požárně dělicími stropy splňují podmínky ČSN 73 0810 čl.6.2.1b)1) [6] a budou tedy utěsněny dle ČSN 73 0810 čl.6.2.1b) [6], tedy dobetonovány s požární odolností EI shodnou s prostupovanou konstrukcí. Na rozvody ústředního vytápění ani otopná tělesa nejsou kladeny žádné další požadavky.

m) Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot

V objektu se nevyskytují žádné stavební konstrukce, které by vyžadovaly zvýšení požární odolnosti pomocí požárních nástřiků, nátěrů nebo obkladů. Všechny stavební konstrukce splňují požadovanou požární odolnost. Nejsou kladeny žádné požadavky na snížení hořlavosti stavebních hmot.

n) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby

n.1) Elektrická požární signalizace

Požární výška objektu činí $h = 7,6$ m, což je menší než 22,5 m. Dle ČSN 73 0802 čl.6.6.9 [5] není tedy instalace EPS vyžadována. V objektu se nevyskytuje shromažďovací prostor dle ČSN 73 0831 [10], instalace EPS tedy není vyžadována.

V objektu bude EPS navržena výhradně na základě požadavků investora. EPS bude navržena dle požadavků ČSN 73 0875 [14] a ČSN 34 2710 [15].

n.1.1) Stanovení požadavků na rozsah ochrany zařízením EPS

Systémem EPS budou střeženy všechny požární úseky v objektu, mimo prostory bez požárního rizika, nebudou tedy střeženy prostory hygienického zázemí (WC a jejich předsíně). Úklidové komory dle ČSN 73 0875 čl.4.2.4 [14] nejsou považovány za prostory bez požárního rizika a budou systémem EPS střeženy.

Místnost v 1.NP využívaná jako chladicí box (místnost 1.40) má plochu 5,36 m², což je menší než 25 m². Dle ČSN 73 0875 čl.4.2.7 [14] nebudou v tomto prostoru umístěny hlásiče EPS.

Svislá vzdálenost mezi horním povrchem podhledů a nejnižší úrovní stropní konstrukce je větší než 0,25 m, ale v prostoru nad zavěšenými podhledy se nevyskytují instalace kabelů, ani jiné zařízení s požárním zatížením větším než 15 kg/m². Prostory mezi podhledy a stropními konstrukcemi tedy dle ČSN 73 0810 čl.5.6.3 [6] nebudou považovány za samostatné požární úseky a nebudou střeženy systémem EPS.

Zdvojené podlahy nejsou v objektu navrženy.

n.1.2) Způsob detekce požáru

V objektu budou pro detekci požáru použity bodové opticko-kouřové hlásiče, které budou umístěny ve všech prostorech s požárním rizikem. V prostorech pro tepelnou přípravu jídel budou umístěny teplotní hlásiče. Podrobný návrh způsobu detekce požáru a konkrétních typů hlásičů pro jednotlivé místnosti bude předmětem samostatného projektu EPS.

n.1.3) Stanovení požadavků na umístění tlačítkových hlásičů EPS

Tlačítkové hlásiče budou dle ČSN 73 0875 čl.4.3.3 [14] umístěny u všech východů z nechráněných únikových cest do chráněných únikových cest a u všech východů na volné prostranství. Tlačítkové hlásiče budou umístěny na dobře viditelných místech nejdále 3 m od uvedených východů ve výšce 1,2 - 1,5 m nad úrovní čisté podlahy. Tlačítkové hlásiče EPS budou sdružené s tlačítky pro dálkové ovládání větrání CHÚC. Umístění tlačítkových hlásičů je označeno v půdorysech jednotlivých podlaží, které jsou součástí této projektové dokumentace.

n.1.4) Umístění hlavní ústředny EPS

Hlavní ústředna EPS bude umístěna v prostoru recepce v 1.NP, která je vzdálena do 10 m od východů na volné prostranství. Ústředna EPS bude tvořit samostatný PÚ, který bude tvořen samostatným typizovaným boxem s požární odolností EI 30 DP1, dvířka tohoto boxu budou vykazovat požární odolnost EI 15 DP1. Ústředna EPS bude zajištěna proti neoprávněné manipulaci nepovolanými osobami. Další vedlejší ústředny EPS nebudou v objektu navrženy. Ústředna bude mít možnost napájení z vlastního nezávislého zdroje, kterým bude vestavěná baterie (UPS).

n.1.5) Návrh ZDP

Posuzovaný objekt je bez trvalé obsluhy, proto bude ústředna EPS napojena na zařízení dálkového přenosu (ZDP). ZDP bude umístěno v prostoru recepce v 1.NP v blízkosti ústředny EPS a bude tvořit samostatný PÚ, který bude tvořen samostatným typizovaným boxem s požární odolností EI 30 DP1, dvířka tohoto boxu budou vykazovat požární odolnost EI 15 DP1. ZDP bude zajišťovat přenos dat z ústředny EPS na PCO příslušného HZS. Použité ZDP bude odpovídat systému PCO místně příslušného HZS.

Dále bude v objektu dle ČSN 73 0875 čl.4.6.4 [14] instalováno OPPO a KTPO, jejich poloha je označena ve výkresu půdorysu 1.NP, který je součástí této projektové dokumentace. OPPO bude umístěno uvnitř objektu vedle vchodových dveří v prostoru zádveří. KTPO bude umístěno na fasádě z vnější strany objektu u severozápadního vchodu do objektu. Dle ČSN 73 0875 čl.4.6.5 [14] bude před připojením objektu na PCO do KTPO umístěn generální klíč, kterým bude umožněn přístup do všech uzamykatelných prostor v objektu a u vstupu

do objektu bude nad klíčovým trezorem na fasádě umístěn zábleskový maják. Dále bude oprávněnou osobou vypracována dokumentace, která bude uložena u dokumentace zdolávání požárů a umožní obsluze ústředny EPS (zasahující jednotce HZS) neprodleně určit místo vzniku požáru, a to pouze z informací na displeji ústředny EPS, resp. na základě údajů přenášených ZDP.

n.1.6) Stanovení časů T_1 a T_2 pro jednotlivé provozní režimy EPS

Jelikož je objekt navržen bez trvalé obsluhy a přenos dat je zajištěn pomocí ZDP, bude systém EPS navržen s jednostupňovou signalizací požárního poplachu. Systém EPS bude pracovat pouze v jednom provozním režimu. Ústředna na podnět samočinných a tlačítkových hlásičů vyhlásí v objektu všeobecný poplach a odešle informace pomocí ZDP na PCO příslušného HZS. Všeobecný poplach bude v objektu signalizován pomocí akustické a optické signalizace (sirény s majákem).

Trvalá obsluha se v objektu nevyskytuje, ústředna EPS tedy bude pomocí ZDP přenášet informace o aktivaci EPS samočinně, proto časové intervaly T_1 a T_2 nebudou určovány.

n.1.7) Typy, způsob a čas ovládní PBZ a dalších ovládaných zařízení

V případě aktivace EPS samočinnými nebo tlačítkovými hlásiči provede ústředna EPS ihned následující úkony:

- Vyhlášení všeobecného poplachu pomocí akustické a optické signalizace (sirény s majákem)
- Pokyn pro samočinné otevření otvorů určených pro větrání chráněných únikových cest, tedy dvou dveří z CHÚC na volné prostranství a dvou střešních výlezů v nejvyšším místě CHÚC
- Přenos informací o aktivaci EPS pomocí ZDP na PCO příslušného HZS
- Odblokování KTPO a aktivace zábleskového majáku
- Pokyn k vypnutí provozního systému vzduchotechniky
- Pokyn k uzavření požárních klapek v rozvodech provozní vzduchotechniky
- Pokyn pro samočinné otevření oken v prostoru jídelny, která jsou určena k přirozenému odvodu zplodin hoření, tedy celkem 10 okenních křídel (dvě okna s pěti okenními křídly)

n.1.8) Seznam monitorovaných zařízení s výpisem požadovaných monitorovaných stavů

EPS monitoruje:

- Poloha požárních klapek VZT potrubí – otevřeno/zavřeno
- Porucha centrálního náhradního zdroje elektrické energie (UPS)

n.1.9) Stanovení druhu signalizace poplachu

Vyhlášení všeobecného poplachu bude spuštěno ústřednou EPS samočinně při aktivaci EPS alespoň jedním samočinným nebo tlačítkovým hlásičem požáru. Všeobecný poplach bude v objektu signalizován akustickou a optickou signalizací pomocí sirén s majákem, které budou rozmístěny v objektu. Přesné rozmístění těchto zařízení bude navrženo v samostatném projektu EPS. Před vyhlášením všeobecného poplachu bude dle ČSN 73 0875 čl.4.5.7 [14]

zajištěno vypnutí ostatních systémů ozvučení, které by mohly znemožnit slyšitelnost akustického signálu vyhlášení poplachu. Objekt bude tvořit pouze jednu poplachovou zónu, evakuace osob je posuzována jako současná.

n.1.10) Požadavky na adresaci informací o požáru na ústředně EPS

Jednotlivé hlásiče EPS budou mít individuální adresaci. Ústředna EPS tedy přímo určí, který hlásič a ve kterém prostoru aktivoval systém EPS.

n.1.11) Požadavky na vybavení zařízení EPS grafickou nadstavbou EPS

Grafická nadstavba není pro navržený systém EPS vyžadována.

n.1.12) Požadavky na kabely, kabelové trasy a napájení

Kabelové trasy a napájení PBZ je navrženo v souladu s ČSN 73 0875 [14] a ČSN 73 0848 [11]. Kabely sloužící k napájení a ovládání systému EPS a zařízení ovládaných systémem EPS jsou navrženy jako volně vedené a budou tedy řešeny jako kabely s funkční integritou a s třídou reakce na oheň B2_{ca}-s1,d1. Mimo kabelové trasy, na kterých jsou umístěny pouze hlásiče EPS, ty budou provedeny s třídou reakce na oheň B2_{ca}-s1,d1, ale dle ČSN 73 0875 čl.4.11.2 [14] není požadována funkční integrita těchto kabelů.

Náhradní zdroj elektrické energie pro napájení ústředny EPS bude tvořen vlastní vestavěnou baterií (UPS). Podrobnější posouzení požadavků na napájení PBZ je uvedeno v kapitole 1.1) tohoto dokumentu.

n.1.13) Požadavky na zajištění a vybavení trvalé obsluhy ústředny EPS

Ústředna EPS je navržena bez trvalé obsluhy, nejsou tedy kladeny žádné požadavky.

n.1.14) Požadavky na provedení koordinačních funkčních zkoušek

Před uvedením objektu do provozu bude provedena koordinační funkční zkouška celého systému, tedy EPS včetně všech navazujících zařízení. O provedené zkoušce bude vyhotoven doklad včetně vyhodnocení výsledků zkoušky. Dále budou prováděny pravidelné periodické koordinační zkoušky alespoň jednou za rok.

n.1.15) Stanovení funkce OPPO

OPPO bude opatřeno tlačítkem pro vypnutí akustické a optické signalizace, tlačítkem pro zpětné nastavení EPS a tlačítkem pro vypnutí ZDP.

n.1.16) Blokové schéma

Blokové schéma není pro navržený systém EPS vyžadováno.

n.2) Stabilní hasicí zařízení

V objektu se nenachází žádný požární úsek, ve kterém by byla dle ČSN 73 0802 čl.6.6.10 [5] vyžadována instalace SHZ nebo DHZ.

⇒ V objektu nebude SHZ ani DHZ instalováno.

n.3) Zařízení pro odvod kouře a tepla

Posouzení nutnosti instalace ZOKT v prostoru jídelny v 1.NP:

- Počet osob v prostoru vyplývající z výpočtu obsazenosti objektu: **201 osob**
- **201 > 150 osob** => Nutno posoudit, zda není omezen přirozený odvod zplodin hoření.
- Započítána jsou pouze okna, která budou v případě požáru samočinně otevřena pomocí EPS. Otevírací mechanismy pro samočinné otevření oken budou napájeny z centrálního náhradního zdroje (UPS).
- Plocha ohraničujících konstrukcí:
 - Plocha okenních otvorů: 2 x okno o šířce 6 m a výšce 2 m
 $S_o = 2 \times 6 \times 2 = 24 \text{ m}^2$
 - Podlaha: $S_{\text{podlaha}} = 280,17 \text{ m}^2$
 - Strop: $S_{\text{strop}} = 280,17 \text{ m}^2$
 - Stěny: Obvod ohraničujících konstrukcí: 112,87 m
 Světlá výška místnosti: 2,9 m
 $S_{\text{stěny}} = 112,87 \times 2,9 = 327,32 \text{ m}^2$
- ⇒ $S_k = S_{\text{podlaha}} + S_{\text{strop}} + S_{\text{stěny}} - S_o = 280,17 + 280,17 + 327,32 - 24 = \mathbf{863,66 \text{ m}^2}$
- Plocha okenních otvorů: $S_o = \mathbf{24 \text{ m}^2}$
- Výška okenních otvorů: $h_o = \mathbf{2 \text{ m}}$
- $\frac{S_o \cdot \sqrt{h_o}}{S_k} = \frac{24 \cdot \sqrt{2}}{863,66} = \mathbf{0,039 \text{ m}^{1/2} > 0,035 \text{ m}^{1/2}}$
 - ⇒ Přirozený odvod zplodin hoření není omezen.
 - ⇒ **Počet osob v prostoru jídelny je sice větší než 150 osob, ale není omezen přirozený odvod zplodin hoření, proto v souladu s ČSN 73 0802 čl.6.6.11 [5] nemusí být v prostoru jídelny navrženo ZOKT.**

Posouzení nutnosti instalace ZOKT v kancelářských prostorech ve 3.NP (požární úsek N03.08):

- Počet osob v požárním úseku vyplývající z výpočtu obsazenosti objektu: **146 osob**
- **146 < 150 osob**
 - ⇒ **Počet osob v požárním úseku je menší než 150 osob. V souladu s ČSN 73 0802 čl.6.6.11 [5] nemusí být v požárním úseku N03.08 navrženo ZOKT**
 - ⇒ **V objektu nebude ZOKT instalováno.**

o) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení

Objekt bude vybaven výstražnými a bezpečnostními tabulkami v souladu s platnými předpisy. Bezpečnostní tabulky budou vyrobeny z fotoluminiscenčního materiálu.

Únikové cesty budou označeny tabulkami určujícími směr úniku a tabulkami označujícími únikové východy, únikové cesty budou označeny dle pravidla „viditelnost od značky ke značce“.

Každý nástěnný požární hydrant bude označen příslušnou tabulkou nebo malbou na dvířkách hydrantové skříně.

Každý přenosný hasicí přístroj bude označen příslušnou tabulkou.

Tlačítka určená pro vypínání elektrické energie budou označena tabulkami s nápisy „CENTRAL STOP“ a „TOTAL STOP“.

Tlačítkové hlásiče EPS sdružené s tlačítky dálkového ovládání otevíracích mechanismů otvorů určených k přirozenému větrání CHÚC, budou označeny příslušnou tabulkou s nápisem „HLÁSIČ POŽÁRU“ a „POŽÁRNÍ VĚTRÁNÍ“.

Dále budou tabulkami označeny elektrické rozvaděče, hlavní uzávěr vody a OPPO. Elektrické rozvaděče a rozvodny budou označeny tabulkami s nápisem „POZOR – ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ“ a „NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI HASICÍMI PŘÍSTROJI“.

Závěr

Ke kolaudaci stavby musí být doloženy veškeré potřebné doklady k požárně dělicím konstrukcím a požárně bezpečnostním zařízením. Doklady budou doloženy k požárně dělicím konstrukcím, požárním uzávěrům, systémovým požárním ucpávkám prostupů instalací, EPS a všem jejím součástem, ZDP, RPO, UPS, požárním klapkám, nouzovému osvětlení, vnitřnímu požárnímu vodovodu, přenosným hasicím přístrojům a veškerým dalším požárně bezpečnostním zařízením, která budou v objektu instalována. Doloženy budou následující dokumenty:

- doklad o montáži PBZ
- doklad o oprávnění osob k montáži PBZ
- doklad o funkční zkoušce PBZ
- doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ
- doklad potvrzující požadované vlastnosti z PBŘ
- doklad o umístění PHP

Při dodržení všech požadavků tohoto požárně bezpečnostního řešení stavby bude objekt splňovat nároky právních předpisů a norem v oblasti požární bezpečnosti staveb.

V případě provedení jakékoli stavební, dispoziční či jiné změny nebo úpravy, která se svým charakterem dotýká požární bezpečnosti staveb, musí být provedeno nové zhodnocení podmínek a požadavků požárně bezpečnostního řešení stavby.

Součástí této projektové dokumentace jsou dále uvedené přílohy a výkresová část dokumentace.

Příloha B.1 – Výpočetní protokoly z programu WinFire Office 2020 – Výpočet požárního rizika a SPB

Požární úsek: N01.03 - prostory pro přípravu a skladování jídel, jídelna, hygienické zázemí:

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu	3 [-]
Výška objektu h	7,60 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu.....	3 [-]
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 ²]	Výška h _s [m]	Nahod. P _n [kg.m ⁻²]	Stálé P _s [kg.m ⁻²]	Dodat. P _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Položka z tabulky
1.01 - zádveří	16,55	2,90	5,00	0,00	0,00	0,800	0,90	4,80/2,00	1.10
1.02 - recepce	19,46	2,90	10,00	2,00	0,00	0,800	0,90		7.2.3.a
1.04 - zázemí recepce	5,91	2,90	10,00	2,00	0,00	0,800	0,90	/-	7.2.3.a
1.06 - výdej jídel	97,49	2,90	30,00	7,00	0,00	0,950	0,90	8,64/1,20	7.1.4
1.07 - regenerace hotových jídel	16,25	2,90	30,00	5,00	0,00	0,950	0,90		7.1.4
1.08 - Mytí kuchyňského nádobí	10,96	2,90	30,00	5,00	0,00	0,950	0,90	/-	7.1.4
1.09 - umývárna stolního nádobí	15,80	2,90	30,00	7,00	0,00	0,950	0,90		7.1.4
1.10 - chodba	19,11	2,90	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	4,32/1,20	1.10
1.11 - oddechový prostor pro zaměstnance	4,74	2,90	10,00	0,00	0,00	0,800	0,90	/-	1.9
1.12 - příprava masa	24,33	2,90	30,00	5,00	0,00	0,950	0,90	4,32/1,20	7.1.4
1.13 - sklad nepotravinových zásob	6,78	2,90	60,00	7,00	0,00	1,100	0,90	/-	7.1.5
1.14 - sklad potravin	9,44	2,90	60,00	7,00	0,00	1,100	0,90		7.1.5
1.15 - sklad nápojů	25,35	2,90	30,00	5,00	0,00	0,950	0,90	4,32/1,20	7.1.4
1.16 - jídelna	280,17	2,90	20,00	7,00	0,00	0,900	0,90	60,00/2,00	7.1.2
1.17 - rozdělovač UT	3,27	2,90	5,00	0,00	0,00	0,500	0,90	/-	15.9
1.18 - sklad odpadků	5,37	2,90	60,00	0,00	0,00	1,100	0,90	2,88/1,20	7.1.5
1.19 - kancelář vedoucího jídelny	9,02	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	2,40/1,20	1.1
1.20 - zádveří	18,11	2,90	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	/-	1.10
1.21 - šatna ženy	12,01	2,90	15,00	2,00	0,00	0,700	0,90	2,40/1,20	14.1.a
1.22 - umývárna	3,97	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.23 - WC	1,66	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.24 - šatna muži	4,64	2,90	15,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	14.1.a
1.25 - umývárna	3,19	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.26 - WC	1,61	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.27 - sklad chemie	2,20	2,90	60,00	7,00	0,00	1,100	0,90		7.1.5

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Položka z tabulky
1.28 - úklidová komora	2,60	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.29 - předsíň	2,50	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.30 - předsíň muži	3,19	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.31 - WC muži	2,82	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.32 - WC	1,48	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.33 - úklid	1,48	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.34 - předsíň ženy	3,41	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.35 - WC	1,31	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.36 - WC	1,31	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
1.38 - hrubá příprava, příprava zeleniny	9,09	2,90	30,00	7,00	0,00	0,950	0,90		7.1.4
1.39 - sklad a mytí thermoportů	6,33	2,90	30,00	5,00	0,00	0,950	0,90		7.1.4
1.40 - chladicí box	5,36	2,90	60,00	0,00	0,00	1,100	0,90		7.1.5

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové pvyp	28,05 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II
Plocha požárního úseku S	658,27 [m ²]
Koeficient n	0,117
Koeficient k	0,214
Plocha otvorů pož.úseku S _o	98,88 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	1,76 [m]
Parametr odvětrání F _o	0,078
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,90 [m]
Požární zatížení p	28,13 [kg.m ⁻²]
Koeficient a	0,93
Koeficient b	1,07
Koeficient c	1,00
Normová teplota TN	831,78 [°C]
Čas zakouření t _e	2,29 [min]
Maximální délka pož.úseku	67,77 [m]
Maximální šířka pož.úseku	42,81 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 901,36 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	6,42

Požární úsek: N02.06 - kancelářské prostory, hygienické zázemí, rozvodna SLP:Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu	3 [-]
Výška objektu h	7,60 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu.....	3 [-]
Materiál konstrukce.....	nehořlavý DP1
Zařazení dle ČSN 73 0873	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z	1 [-]
Výšková poloha hp.....	3,80 [m]
Koeficient c	1
SM.....	automaticky

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Položka z tabulky
2.02 - chodba	67,47	2,90	5,00	7,00	0,00	0,800	0,90	4,80/2,00	1.10
2.03 - předsíň ženy	3,51	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	14.2
2.04 - WC	1,40	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
2.05 - WC	1,40	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
2.06 - předsíň muži	2,94	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
2.07 - WC muži	2,78	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
2.08 - WC	1,98	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
2.10 - zasedací místnost	23,42	2,90	20,00	7,00	0,00	0,900	0,90		10,20/2,00
2.11 - čajová kuchyňka	15,36	2,90	15,00	5,00	0,00	1,050	0,90	/-	1.12
2.12 - rozvodna SLP	4,55	2,90	25,00	7,00	0,00	0,800	0,90	2,20/2,00	15.2.a
2.13 - zasedací místnost HR	37,71	2,90	20,00	7,00	0,00	0,900	0,90	9,40/2,00	1.8
2.14 - zasedací místnost	49,87	2,90	20,00	5,00	0,00	0,900	0,90	12,00/2,00	1.8
2.15 - zasedací místnost	49,93	2,90	20,00	5,00	0,00	0,900	0,90		1.8
2.16 - sklad kancelářských potřeb	37,58	2,90	15,00	7,00	0,00	1,050	0,90	10,00/2,00	1.12
2.17 - chodba	27,22	2,90	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	/-	1.10
2.18 - předsíň muži	4,82	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,33/0,50	14.2
2.19 - WC muži	3,07	2,90	5,00	0,00	0,00	0,700	0,90	0,82/0,50	14.2
2.20 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,45/0,50	14.2
2.21 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2
2.22 - úklid	4,40	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,95/0,50	14.2
2.23 - předsíň ženy	3,96	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	14.2
2.24 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,45/0,50	14.2
2.35 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	14.2

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p_{vyp}	13,88 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB).....	I
Plocha požárního úseku S	348,77 [m ²]
Koeficient n.....	0,149
Koeficient k.....	0,204
Plocha otvorů pož.úseku S_o	64,05 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o	1,92 [m]
Parametr odvětrání F_o	0,099
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s	2,90 [m]
Požární zatížení p	19,12 [kg.m ⁻²]
Koeficient a.....	0,90
Koeficient b.....	0,80
Koeficient c	1,00
Normová teplota TN	727,08 [°C]
Čas zakouření t_e	2,36 [min]
Maximální délka pož.úseku	69,72 [m]
Maximální šířka pož.úseku	43,85 [m]
Maximální plocha pož.úseku	3 057,42 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	12,96

Požární úsek: N02.07 - kancelářské prostory:Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu	3 [-]
Výška objektu h	7,60 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu.....	3 [-]
Materiál konstrukce.....	nehořlavý DP1
Zařazení dle ČSN 73 0873	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z.....	1 [-]
Výšková poloha hp.....	3,80 [m]
Koeficient c	1
SM.....	automaticky

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Položka z tabulky
2.27 - kancelář	20,78	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	7,00/2,00	1.1
2.28 - kancelář	14,39	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	4,60/2,00	1.1
2.29 - mzdová účtárna	24,58	2,90	40,00	5,00	0,00	1,000	0,90	7,00/2,00	1.1
2.30 - zasedací místnost	20,42	2,90	20,00	5,00	0,00	0,900	0,90	4,60/2,00	1.8
2.31 - zasedací místnost	22,66	2,90	20,00	5,00	0,00	0,900	0,90	7,20/2,00	1.8
2.32 - kancelář školící	44,09	2,90	40,00	5,00	0,00	1,000	0,90	11,80/2,00	1.1
2.33 - kancelář	61,39	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	16,60/2,00	1.1
2.34 - vedoucí HR	37,46	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	14,40/2,00	1.1

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové pvyp	23,92 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB).....	II
Plocha požárního úseku S	245,77 [m ²]
Koeficient n.....	0,247
Koeficient k.....	0,242
Plocha otvorů pož.úseku S _o	73,20 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	2,00 [m]
Parametr odvětrání F _o	0,158
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,90 [m]
Požární zatížení p	42,58 [kg.m ⁻²]
Koeficient a	0,98
Koeficient b.....	0,57
Koeficient c	1,00
Normová teplota TN	807,99 [°C]
Čas zakouření te	2,18 [min]
Maximální délka pož.úseku	64,19 [m]
Maximální šířka pož.úseku	40,90 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 625,46 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	7,53

Požární úsek: N03.08 - kancelářské prostory, hygienické zázemí, rozvodna SLP:Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu 3 [-]
 Výška objektu h 7,60 [m]
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu..... 3 [-]
 Materiál konstrukce..... **nehořlavý DP1**
 Zařazení dle ČSN 73 0873 **nevýrobní objekt**
 Počet podlaží úseku z 1 [-]
 Výšková poloha hp 7,60 [m]
 Koeficient c 1
 SM **automaticky**

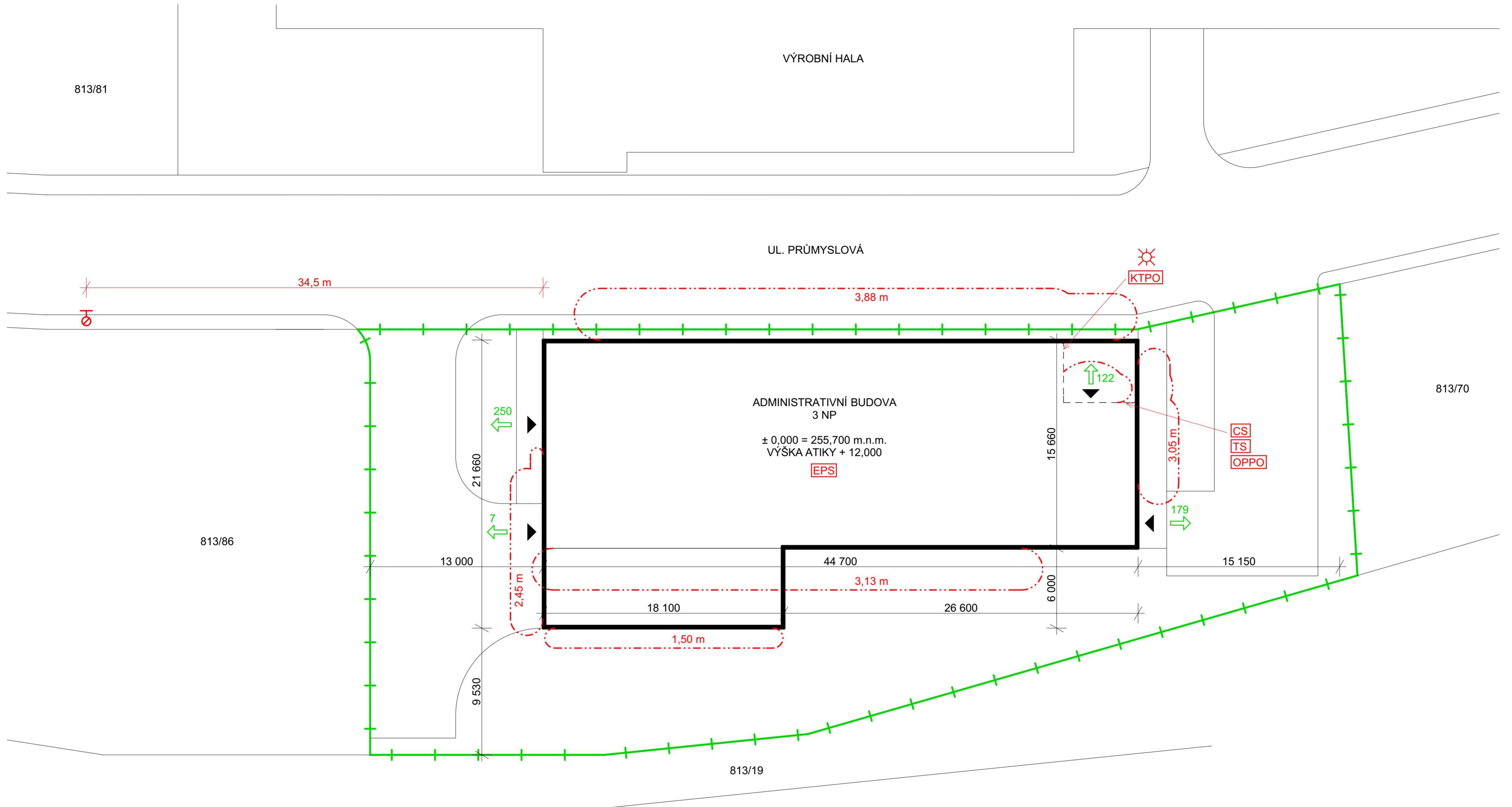
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Položka z tabulky	
3.02 - chodba	88,13	2,90	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	4,80/2,00	1.10	
3.03 - předsíň ženy	3,51	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	14.2	
3.04 - WC	1,40	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2	
3.05 - WC	1,40	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2	
6.06 - předsíň muži	2,94	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2	
3.07 - WC muži	2,78	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2	
3.08 - WC	1,98	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2	
3.10 - zasedací místnost	23,42	2,90	20,00	7,00	0,00	0,900	0,90		9,70/2,00	1.8
3.11 - čajová kuchyňka	15,36	2,90	15,00	5,00	0,00	1,050	0,90		/-	1.12
3.12 - zasedací místnost	36,86	2,90	20,00	5,00	0,00	0,900	0,90	9,40/2,00	1.8	
3.13 - zasedací místnost	50,65	2,90	20,00	5,00	0,00	0,900	0,90	12,00/2,00	1.8	
3.14 - kancelář logistiky	91,32	2,90	40,00	5,00	0,00	1,000	0,90	21,40/2,00	1.1	
3.15 - předsíň muži	4,82	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,33/0,50	14.2	
3.16 - WC muži	3,07	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,82/0,50	14.2	
3.17 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,45/0,50	14.2	
3.18 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2	
3.19 - úklid	4,40	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,95/0,50	14.2	
3.20 - předsíň ženy	3,96	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	14.2	
3.21 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	0,47/0,50	14.2	
3.24 - kancelář vedoucího logistiky	26,21	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	7,20/2,00	1.1	
3.25 - controling	43,91	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	12,00/2,00	1.1	
3.26 - sekretariát	24,58	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	7,20/2,00	1.1	
3.27 - ředitel	55,14	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	19,00/2,00	1.1	
3.28 - chodba	7,63	2,90	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	/-	1.10	
3.29 - WC	1,35	2,90	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		14.2	
3.30 - rozvodna SLP	4,55	2,90	25,00	7,00	0,00	0,800	0,90	2,20/2,00	15.2.a	
3.31 - kancelář logistiky	98,42	2,90	40,00	7,00	0,00	1,000	0,90	28,60/2,00	1.1	

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové pvyp	23,05 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB).....	II
Plocha požárního úseku S	601,84 [m ²]
Koeficient n.....	0,187
Koeficient k.....	0,229
Plocha otvorů pož.úseku S _o	136,97 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	1,96 [m]
Parametr odvětrání F _o	0,126
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,90 [m]
Požární zatížení p	33,18 [kg.m ⁻²]
Koeficient a.....	0,97
Koeficient b.....	0,72
Koeficient c	1,00
Normová teplota TN	802,50 [°C]
Čas zakouření te	2,21 [min]
Maximální délka pož.úseku	65,13 [m]
Maximální šířka pož.úseku	41,40 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 696,21 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	7,81

SITUACE



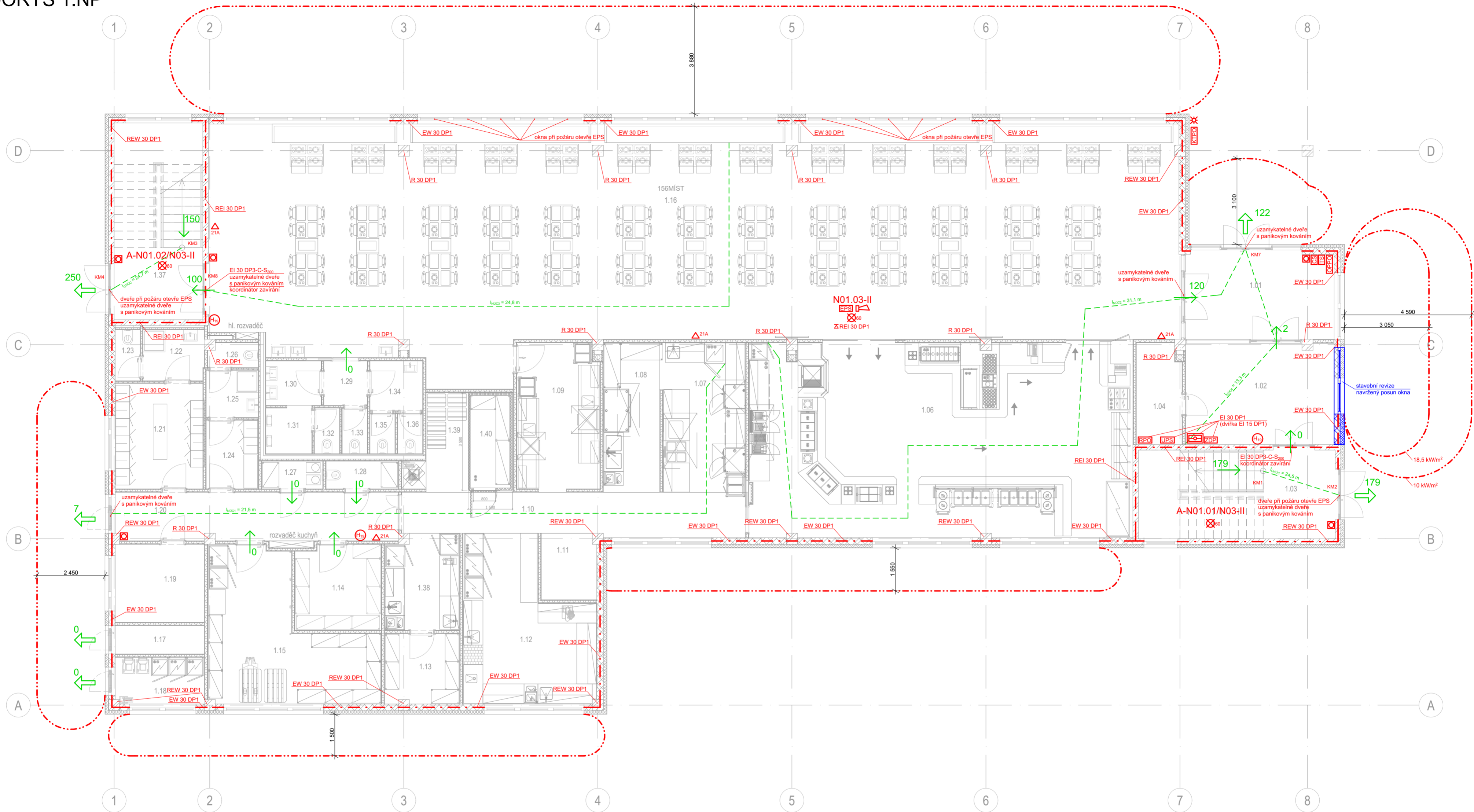
LEGENDA

- - - - - HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
- + + + + + HRANICE POZEMKU
- 3,13 m ODSUPOVÁ VZDÁLENOST
- VNĚJŠÍ ODBĚRNÉ MÍSTO - PODZEMNÍ POŽÁRNÍ HYDRANT (DN 150 mm)
- EPS OBJEKT VYBAVEN ELEKTRICKOU POŽÁRNÍ SIGNALIZACÍ
- KTPO KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY
- ZÁBLESKOVÝ MAJÁK

- ➔ 179 VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ+ POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB
- VCHOD DO OBJEKTU
- CS TLAČÍTKO CENTRAL STOP
- TS TLAČÍTKO TOTAL STOP
- OPPO OBSLUŽNÉ POLE POŽÁRNÍ OCHRANY

±0,000 = 255,700 m.n.m SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BPV		Fakulta stavební	
Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			Datum 24.5.2020
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov	Měřítko 1:200		
Výkres Požárně bezpečnostní řešení - Situace	Č. výkresu B.01	Formát A2	

PŮDORYS 1.NP



LEGENDA

- N01.03-II** OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
REI 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPNÍ KONSTRUKCE
REW 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE
HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
l_{uz} = 24,8 m OZNAČENÍ DÉLKY POSUZOVANÉ ÚNIKOVÉ CESTY
- 5** SMĚR ÚNIKU + POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB (DLE VÝPOČTU OBSAZENOSTI OBJEKTU)
122 VÝCHOD NA VOLNÉ PROSTRANSTVÍ + POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB
- KM1** OZNAČENÍ KRITICKÉHO MÍSTA
NOUZOVE OSVĚTLENÍ - FUNKČNOST 60 min
21A PŘENOSNÝ HASIČÍ PŘÍSTROJ + HASIČÍ SCHOPNOST A TRÍDA POŽÁRU
19 POŽÁRNÍ HYDRANT SE SVĚTLOSTÍ 19 mm
TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
AKUSTICKÁ SIGNALIZACE
ZÁBLESKOVÝ MAJÁK
ÚSTŘEDNA ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
ZÁŘÍZENÍ ZÁLKOVÉHO PŘENOSU
ROZVADĚČ POŽÁRNÍ OCHRANY
NAHRADNÍ ZDROJ ELEKTRICKÉ ENERGIE
OBSLUŽNÉ PÓLE POŽÁRNÍ OCHRANY
KLIČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY
TLAČÍTKO CENTRAL STOP
TLAČÍTKO TOTAL STOP

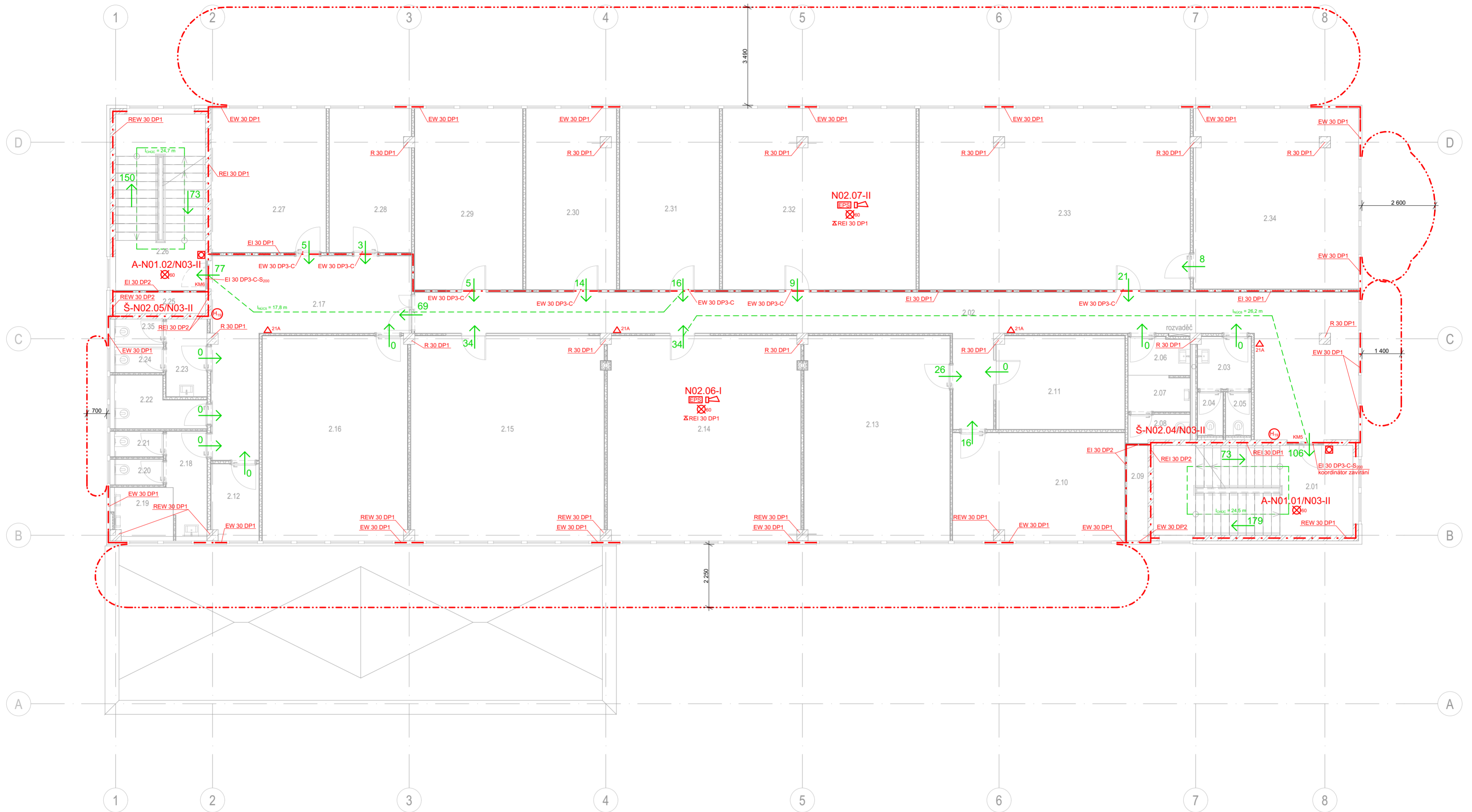
LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]
1.01	ZÁDVEŘÍ	16,55	1.21	ŠATNA ŽENY	12,01
1.02	RECEPCE	19,46	1.22	UMÝVÁRNA	3,97
1.03	SCHODIŠTĚ	22,60	1.23	WC	1,66
1.04	ZÁZEMÍ RECEPCE	5,91	1.24	ŠATNA MUŽI	4,64
1.06	VÝDEJ JÍDEL	97,49	1.25	UMÝVÁRNA	3,19
1.07	REGENERACE HOTOVÝCH JÍDEL	16,25	1.26	WC	1,61
1.08	MYTÍ KUCHYŇSKÉHO NÁDOBÍ	10,96	1.27	SKLAD CHEMIE	2,20
1.09	UMÝVÁRNA STOLNÍHO NÁDOBÍ	15,80	1.28	UKLIDOVÁ KOMORA	2,60
1.10	CHODBA	19,11	1.29	PŘEDSÍN	2,50
1.11	ODDECHOVÝ PROSTOR PRO ZAMĚSTNANCE	4,74	1.30	PŘEDSÍN MUŽI	3,19
1.12	PŘÍPRAVA MASA, CHLAZENÍ MASA, STUDENÁ KUCHYŇE	24,33	1.31	WC MUŽI	2,82
1.13	SKLAD NEPOTRAVINOVÝCH ZASOB	6,78	1.32	WC	1,48
1.14	SKLAD POTRAVIN	9,44	1.33	UKLID	1,48
1.15	STUDENÁ KUCHYŇE	25,35	1.34	PŘEDSÍN ŽENY	3,41
1.16	JÍDELNA	280,17	1.35	WC	1,31
1.17	ROZDĚLOVAČ UT	3,27	1.36	WC	1,31
1.18	SKLAD ODPADKŮ	5,37	1.37	SCHODIŠTĚ	22,60
1.19	KANCELÁŘ VEDOUČÍHO JÍDELNY	9,02	1.38	HRUBÁ PŘÍPRAVA, PŘÍPRAVA ZELENINY	9,09
1.20	ZÁDVEŘÍ	18,11	1.39	SKLAD A MYTÍ THEMOPORTU	6,33
			1.40	CHLADICÍ BOX	5,36
				CELKOVÁ PLOCHA [m²]	703,47

±0,000 = 255,700 m.n.m SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BPV

Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			Datum 24.5.2020
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov	Měřítko 1:100	Č. výkresu B.02	Formát A2
Výkres Požárně bezpečnostní řešení - Půdorys 1.NP			

PŮDORYS 2.NP



LEGENDA

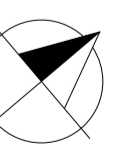
- N01.03-II** OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
 REI 30 DP1 POŽÁDOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPNÍ KONSTRUKCE
 REW 30 DP1 POŽÁDOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE
 Hranice požárního úseku
 Hranice požárně nebezpečného prostoru
 OZNAČENÍ DÉLKY POSUZOVANÉ ÚNIKOVÉ CESTY
 SMĚR ÚNIKU + POČET UNIKAJÍCÍCH OSOBY (DLE VÝPOČTU OBSAZENOSTI OBJEKTU)
 KM1 OZNAČENÍ KRITICKÉHO MÍSTA
 NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ - FUNKČNOST 60 min
 PŘENOSNÝ HASIČÍ PŘÍSTROJ + HASIČÍ SCHOPNOST A TRÍDA POŽÁRU
 POŽÁRNÍ HYDRANT SE SVĚTLOSTÍ 19 mm
 TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
 AKUSTICKÁ SIGNALIZACE
 ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

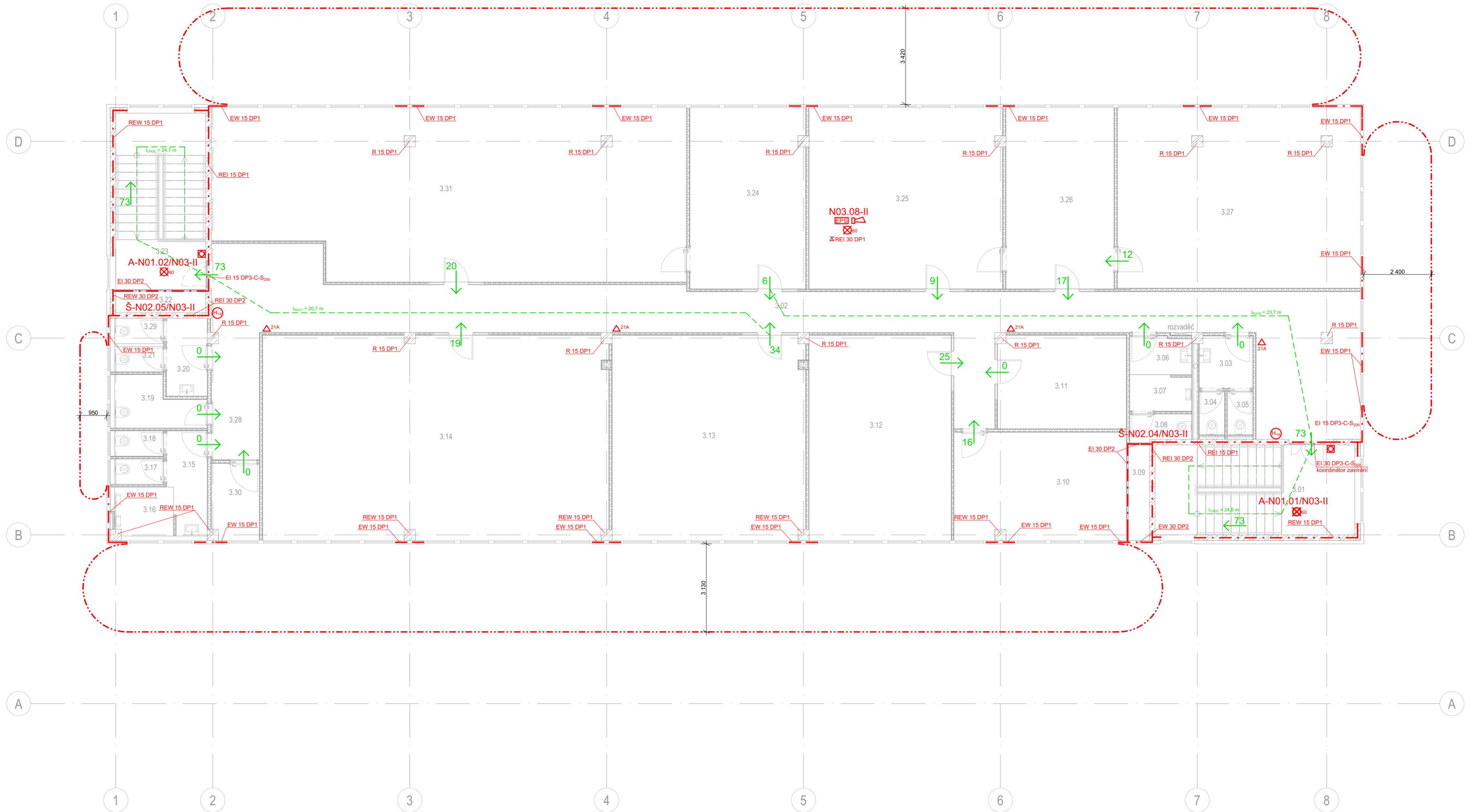
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]	Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]
2.01	SCHODIŠTĚ	22.60	2.21	WC	1.35
2.02	CHODBA	67.47	2.22	ÚKLID	4.40
2.03	PŘEDSÍŇ ŽENY	3.51	2.23	PŘEDSÍŇ ŽENY	3.96
2.04	WC	1.40	2.24	WC	1.35
2.05	WC	1.40	2.25	ŠACHTA	2.36
2.06	PŘEDSÍŇ MUŽI	2.94	2.26	SCHODIŠTĚ	20.00
2.07	WC MUŽI	2.78	2.27	KANCELÁŘ	20.78
2.08	WC	1.98	2.28	KANCELÁŘ	14.39
2.09	ŠACHTA	2.37	2.29	MZDOVÁ ÚČTÁRNA	24.58
2.10	ZASEDACÍ MÍSTNOST	23.42	2.30	ZASEDACÍ MÍSTNOST	20.42
2.11	ČAJOVÁ KUCHYŇKA	15.36	2.31	ZASEDACÍ MÍSTNOST	22.66
2.12	ROZVODNA SLP	4.55	2.32	KANCELÁŘ ŠKOLICI	44.09
2.13	ZASEDACÍ MÍSTNOST HR	37.71	2.33	KANCELÁŘ	61.39
2.14	ZASEDACÍ MÍSTNOST	49.87	2.34	VEDOUCÍ HR	37.46
2.15	ZASEDACÍ MÍSTNOST	49.93	2.35	WC	1.35
2.16	ODPOČINKOVÁ MÍSTNOST	37.58			
2.17	CHODBA	27.22			
2.18	PŘEDSÍŇ MUŽI	4.82			
2.19	WC MUŽI	3.07			
2.20	WC	1.35			
	CELKOVÁ PLOCHA [m²]	641.73			

±0,000 = 255,700 m.n.m SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BPV

Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			Datum 24.5.2020
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov	Měřítko 1:100		Formát A2
Výkres Požárně bezpečnostní řešení - Půdorys 2.NP	Č. výkresu B.03		



PŮDORYS 3.NP



LEGENDA

- N01.03-II** OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
 REI 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPNÍ KONSTRUKCE
 REW 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE
 HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
 HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
 OZNAČENÍ DÉLKY POSUZOVANÉ ÚNIKOVÉ CESTY
 SMĚR ÚNIKU + POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB (DLE VÝPOČTU OBSAZENOSTI OBJEKTU)
 NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ - FUNKČNOST 60 min
 PŘENOSNÝ HASIČÍ PŘÍSTROJ + HASIČÍ SCHOPNOST A TŘÍDA POŽÁRU
 POŽÁRNÍ HYDRANT SE SVĚTLOSTÍ 19 mm
 TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
 AKUSTICKÁ SIGNALIZACE
 ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]
3.01	SCHODIŠTĚ	22,60	3.21	WC	1,35
3.02	CHODBA	88,13	3.22	ŠACHTA	2,36
3.03	PŘEDSÍŇ ŽENY	3,51	3.23	SCHODIŠTĚ	20,00
3.04	WC	1,40	3.24	KANCELÁŘ VEDOUCÍHO LOGISTIKY	26,21
3.05	WC	1,40	3.25	CONTROLING	43,91
3.06	PŘEDSÍŇ MUŽI	2,94	3.26	SEKRETARIÁT	24,58
3.07	WC MUŽI	2,78	3.27	REDITEL	55,14
3.08	WC	1,98	3.28	CHODBA	7,63
3.09	ŠACHTA	2,37	3.29	WC	1,35
3.10	ZASEDACÍ MÍSTNOST	23,42	3.30	ROZVODNÁ SLP	4,55
3.11	ČAJOVÁ KUCHYŇKA	15,36	3.31	KANCELÁŘ LOGISTIKY	98,42
3.12	ZASEDACÍ MÍSTNOST	36,86		CELKOVÁ PLOCHA [m ²]	641,53
3.13	ZASEDACÍ MÍSTNOST	50,65			
3.14	KANCELÁŘ LOGISTIKY	91,32			
3.15	PŘEDSÍŇ MUŽI	4,82			
3.16	WC MUŽI	3,07			
3.17	WC	1,35			
3.18	WC	1,35			
3.19	ÚKLID	4,40			
3.20	PŘEDSÍŇ ŽENY	3,96			

±0,000 = 255,700 m.n.m SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BPV

Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			Datum 24.5.2020
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov	Měřítko 1:100		Formát A2
Výkres Požárně bezpečnostní řešení - Půdorys 3.NP	Č. výkresu B.04		



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY MOŠNOV

Část C – Stavebně konstrukční řešení stavby

Autor: Jan Kirschbaum

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

Praha

2020

Obsah

Úvod.....	1
a) Seznam použitých podkladů pro zpracování.....	1
a.1) Podklady pro zpracování.....	1
a.2) Použité programy	1
a.3) Zkratky používané v textu.....	2
b) Popis Objektu	3
b.1) Urbanistické řešení a dispoziční řešení	3
b.2) Svislé nosné konstrukce	3
b.3) Vodorovné nosné konstrukce	3
b.4) Ztužení objektu	3
b.5) Schodiště	3
b.6) Základové konstrukce	4
c) Konstrukční řešení.....	4
c.1) Konstrukční schéma 1.NP	4
c.2) Konstrukční schéma 2. a 3.NP	5
c.3) Základní návrhové údaje	6
c.4) Materiálové charakteristiky použitých materiálů	6
c.4.1) Beton	6
c.4.2) Ocel	6
d) Přehled zatížení	7
d.1) Zatížení od střešního pláště.....	7
d.2) Zatížení od skladby podlahy	8
d.3) Vlastní tíha stropní desky	8
d.4) Liniové zatížení na okraj stropní desky od LOP	8
e) Předběžný návrh nosných prvků.....	9
e.1) Předběžný návrh stropní desky	9
e.2) Předběžný návrh průřezu sloupu.....	12
e.3) Předběžný návrh stěny	13
f) Návrh a posouzení stropní desky nad 1.NP	14
f.1) Model konstrukce v programu SCIA Engineer.....	14
f.2) Vykreslení návrhových ohybových momentů.....	15
f.3) Návrh ohybové výztuže desky	18
f.3.1) Ohybová výztuž u spodního povrchu desky	18
f.3.2) Ohybová výztuž u horního povrchu desky.....	20
g) Návrh a posouzení sloupu C3.....	22
g.1) Krycí vrstva výztuže sloupu.....	22
g.2) Ověření štíhlosti sloupu.....	23
g.3) Návrh podélné výztuže sloupu	23
g.4) Návrh třmínek sloupu	25
g.5) Výpočet přesahové délky výztuže sloupu	26

g.6)	Posouzení sloupu.....	27
g.6.1)	Posouzení sloupu v programu RCC	27
g.6.2)	Posouzení sloupu pomocí interakčního diagramu v programu InDiOn	29
h)	Posouzení stropní desky na účinky požáru	31
h.1)	Posouzení požární odolnosti stropní desky pomocí tabulek	31
h.2)	Posouzení požární odolnosti ŽB desky metodou izotermy 500 °C	32
h.2.1)	Teplotní analýza požárního úseku.....	32
h.2.2)	Určení polohy izotermy 500 °C	32
h.2.3)	Průřez nad podporou ve směru osy x	33
h.2.4)	Průřez v poli ve směru osy x	35
h.2.5)	Průřez nad podporou ve směru osy y	37
h.2.6)	Průřez v poli ve směru osy y	39
i)	Posouzení sloupu na účinky požáru.....	41
i.1)	Posouzení požární odolnosti sloupu pomocí tabulek	41
i.2)	Posouzení požární odolnosti sloupu pomocí programu RCC_{fi}	43
j)	Posouzení požární odolnosti ŽB prvků pomocí tabulek	47
j.1)	Železobetonový obvodový trám.....	47
j.2)	Železobetonová stěna	48
	Závěr.....	49

Úvod

Předmětem této části bakalářské práce je návrh stavebně konstrukčního řešení objektu administrativní budovy v Mošnově. Cílem je navrhnout konstrukční systém celého objektu a následně navrhnout výztuž vybraných konstrukčních prvků. Pro návrh výztuže byla vybrána železobetonová stropní deska nad 1.NP a nejvíce zatížený železobetonový sloup. Dalším cílem je posoudit požární odolnost navržených konstrukcí za použití různých výpočetních metod.

a) Seznam použitých podkladů pro zpracování

a.1) Podklady pro zpracování

- [1] Projektová dokumentace objektu administrativní budovy Mošnov ve stupni pro stavební povolení
- [2] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (2004)
- [3] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (2004)
- [4] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru (2004)
- [5] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem (2005)
- [6] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (2006)
- [7] ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru (2006)

a.2) Použité programy

AutoCAD 2018

Archicad 19

SCIA Engineer 19.0

RCC 1.2 – Výpočetní program pro posouzení železobetonových sloupů

RCCfi 1.2 – Výpočetní program pro posouzení požární odolnosti železobetonových sloupů

FiDeS 1.1 – Soubor výpočetních programů pro navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru podle Eurokódů

InDiOn – Program pro vykreslení interakčního diagramu průřezu

a.3) Zkratky používané v textu

ČSN = česká technická norma

EPS = expandovaný polystyren

LOP = lehký obvodový plášť

NP = nadzemní podlaží

PO = požární odolnost

PVC = polyvinylchlorid

SDK = sádrokarton

TI = tepelná izolace

ŽB = železobeton

b) Popis Objektu

b.1) Urbanistické řešení a dispoziční řešení

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy. Objekt bude umístěn v průmyslové zóně na okraji obce Mošnov, v ulici Průmyslová. Budova bude umístěna do rovinatého terénu. Vstupní podlaží objektu má půdorysný tvar písmene L, zbylá podlaží jsou ustoupená a mají pravidelný obdélníkový půdorys o rozměrech 44,7 x 15,7 m. Celková zastavěná plocha činí 812,82 m².

Řešený objekt je nepodsklepený a má 3 nadzemní podlaží. Vstupní podlaží objektu je 1.NP. zde se nachází recepce, jídelna, prostory pro přípravu a výdej jídel, prostory pro skladování potravin a zázemí zaměstnanců jídelny. 2. a 3.NP tvoří kancelářské provozy. V objektu jsou navrženy tři hlavní vstupy a jeden samostatný vstup pro zaměstnance jídelny.

b.2) Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce v objektu budou tvořeny železobetonovými monolitickými sloupy o průřezu 400 x 400 mm v základním modulu 7 x 7 m. Návrh a posouzení nejvíce zatíženého sloupu, je uveden v kapitole g) tohoto dokumentu. Dále jsou v objektu navržena dvě ztužující jádra, tvořená železobetonovými monolitickými stěnami tloušťky 200 mm.

b.3) Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce budou v objektu tvořeny železobetonovými monolitickými lokálně podepřenými bezhlavicovými deskami tloušťky 250 mm. Návrh a posouzení stropní desky nad 1.NP je uveden v kapitole f) tohoto dokumentu. Stropní desky budou na severozápadní a severovýchodní straně předsazené před poslední řadu sloupů. Na nepřekonzolovaných okrajích budou obvodové železobetonové trámy o šířce 400 mm a výšce 550 mm.

b.4) Ztužení objektu

Prostorové ztužení objektu je zajištěno dvěma železobetonovými jádry, ve kterých budou umístěna schodiště. Tato ztužující jádra budou tvořena železobetonovými monolitickými stěnami tloušťky 200 mm.

b.5) Schodiště

V objektu jsou navržena dvě dvouramenná schodiště. Schodiště v objektu budou řešena jako železobetonová monolitická desková. Ze statického hlediska budou schodiště řešena jako dvakrát zalomená deska. Schodišťové podesty budou kotveny do podélných železobetonových stěn, tvořících ztužující jádro. Uložení podest do železobetonových stěn bude řešeno pomocí akustických boxů typu HBB - O od výrobce HALFEN. Po obvodě bude schodiště akusticky odděleno od ohraničujících stěn pomocí izolačních desek typu HTPL proti šíření kročejového hluku. Schodiště nebude v rámci této bakalářské práce podrobně navrhováno.

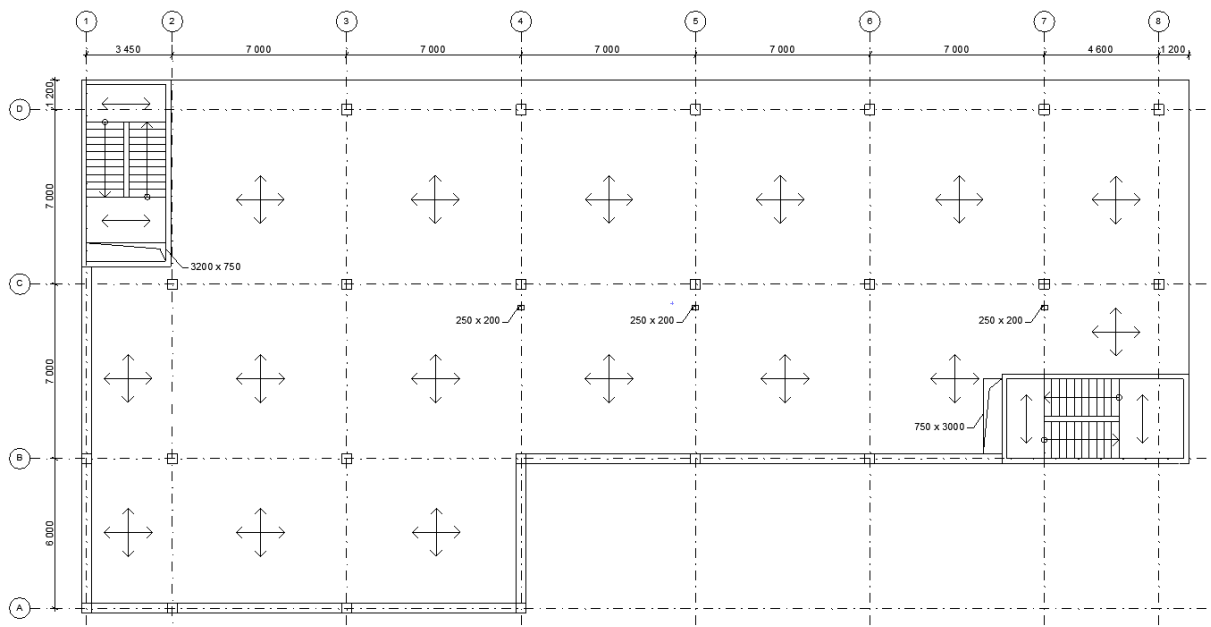
b.6) Základové konstrukce

Železobetonové sloupy budou založeny na železobetonových patkách čtvercového průřezu. Železobetonové ztužující stěny budou založeny na základových pasech z prostého betonu. Návrh rozměrů a vyztužení základových konstrukcí není předmětem této bakalářské práce.

c) Konstrukční řešení

Objekt bude konstrukčně řešen jako skeletový konstrukční systém tvořený železobetonovými sloupy a lokálně podepřenými železobetonovými deskami.

c.1) Konstrukční schéma 1.NP

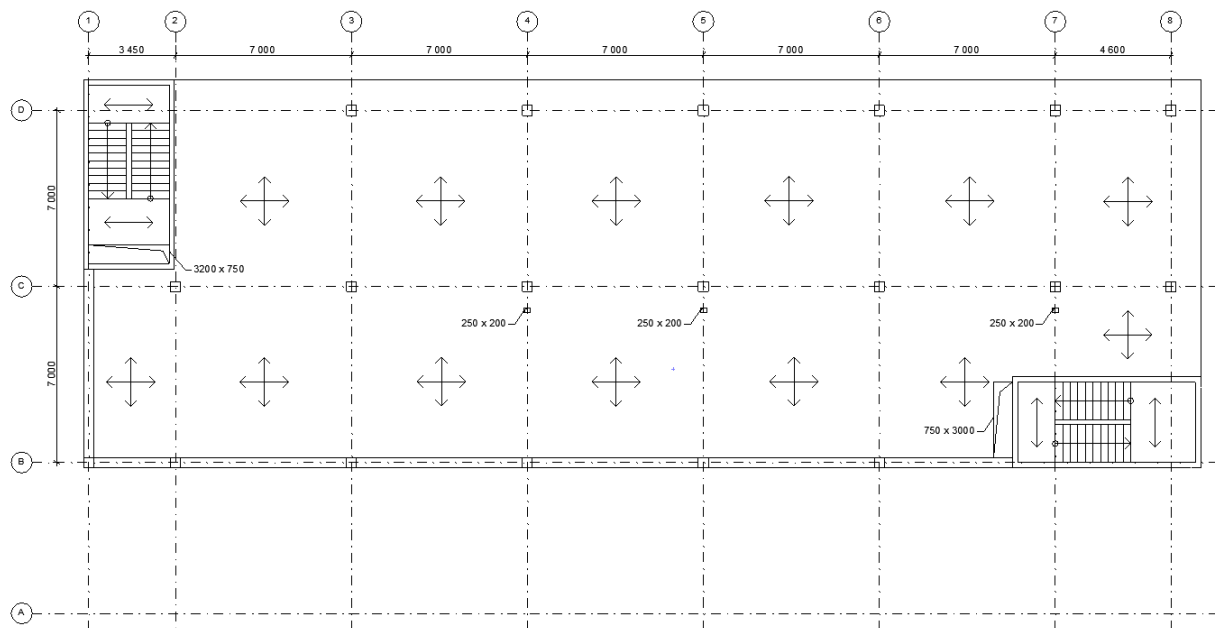


Obr. c.1. Konstrukční schéma 1.NP

Konstrukční výška podlaží:	3,79 m
Provoz podlaží:	jídelna, prostory pro přípravu jídel
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické sloupy, ŽB stěny ohraničující schodiště
Vodorovné nosné konstrukce:	ŽB lokálně podepřené desky, v části ŽB obvodové trámy

c.2) Konstrukční schéma 2. a 3.NP

Konstrukční schéma i provoz 2.NP jsou totožné s konstrukčním schématem a provozem 3.NP.



Obr. c.2. Konstrukční schéma 2. a 3.NP

Konstrukční výška podlaží:	3,79 m
Provoz podlaží:	kancelářský provoz
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické sloupy, ŽB stěny ohraničující schodiště
Vodorovné nosné konstrukce:	ŽB lokálně podepřené desky, v části ŽB obvodové trámy

c.3) Základní návrhové údaje

Stupeň vlivu prostředí:	XC1 – beton uvnitř budovy
Konstrukční třída:	S4 – návrhová životnost 50 let
Užitná kategorie:	B – kancelářské plochy
Sněhová oblast:	II. Sněhová oblast (Mošnov)
Charakteristické zatížení sněhem:	$S_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

c.4) Materiálové charakteristiky použitých materiálů**c.4.1) Beton**

Pevnostní třída:	C 30/37 – XC1 (CZ) – C1 0,20 – Dmax 16 – S4
Charakteristická pevnost betonu v tlaku:	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
Součinitel spolehlivosti:	$\gamma = 1,5$
Návrhová pevnost betonu v tlaku:	$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost betonu v tahu:	$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$
Modul pružnosti:	$E_{cm} = 32 \text{ GPa}$

c.4.2) Ocel

Pevnostní třída:	B500B
Charakteristická pevnost výztuže v tahu:	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
Součinitel spolehlivosti:	$\gamma = 1,15$
Návrhová pevnost výztuže v tahu:	$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Modul pružnosti:	$E_s = 200 \text{ GPa}$

d) Přehled zatížení

d.1) Zatížení od střešního pláště

Zatížení - střešní plášť					
Zatížení	Objemová tíha [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Charakteristické zatížení [kN/m ²]	γ [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
Stálé					
Kačírek frakce 16/32	21	0,08	1,68	1,35	2,27
Separáční geotextilie	-	-	-	-	-
Hydroizolace - PVC folie	-	0,0015	0,019	1,35	0,02
Separáční geotextilie	-	-	-	-	-
TI - minerální vata Isover S	1,75	0,08	0,14	1,35	0,19
TI - minerální vata Isover T	1,6	0,18	0,29	1,35	0,39
Parozábrana - asphalt. pás	11	0,004	0,04	1,35	0,06
Asfalt. penetrační emulze	-	-	-	-	-
Silikátový spádový potěr	21	0,075	1,58	1,35	2,13
Σ		$g_{k, stř.} =$	3,75	$g_{d, stř.} =$	5,06
Proměnné					
Zatížení sněhem	-	-	0,8	1,5	1,2
Σ		$q_{k, stř.} =$	0,8	$q_{d, stř.} =$	1,2

Zatížení sněhem (dle ČSN EN 1991-1-3 [5]):

- Lokalita: Mošnov – II. sněhová oblast
- Charakteristické zatížení sněhem: $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$
- Tvarový součinitel zatížení sněhem: $\mu = 0,8$ (plochá střecha o sklonu $\alpha < 30^\circ$)
- Součinitel expozice: $C_e = 1,0$ (krajina normální)
- Tepelný součinitel: $C_t = 1,0$
- $s = s_k * \mu * C_e * C_t = 1,0 * 0,8 * 1,0 * 1,0 = 0,8 \text{ kN/m}^2$

d.2) Zatížení od skladby podlahy

Zatížení - podlaha typického podlaží					
Zatížení	Objemová tíha [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Charakteristické zatížení [kN/m ²]	γ [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
Stálé					
Keramická dlažba + tmel	28	0,015	0,42	1,35	0,57
Betonová mazanina	24	0,045	1,08	1,35	1,46
Zvuková izolace - EPS	0,15	0,040	0,01	1,35	0,01
Σ		$g_{k, \text{podl.}} =$	1,51	$g_{d, \text{podl.}} =$	2,03
Proměnné					
Užitné zatížení	-	-	2,5	1,5	3,75
SDK příčky	-	-	0,8	1,5	1,2
Σ		$q_{k, \text{podl.}} =$	3,3	$q_{d, \text{podl.}} =$	4,95

Zatížení od SDK příček:

- Plošná hmotnost SDK příček: 0,45 kg/m²
- Výška příčky: 2,9 m
- Vlastní tíha příčky: 0,45 * 2,9 = 1,31 kN/m
 - Přemístitelné příčky s vlastní tíhou do 2,0 kN/m můžeme uvažovat jako proměnné plošné zatížení o hodnotě $q_k = 0,8$ kN/m².

d.3) Vlastní tíha stropní desky

Zatížení - vlastní tíha ŽB desky					
Zatížení	Objemová tíha [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Charakteristické zatížení [kN/m ²]	γ [-]	Návrhové zatížení [kN/m ²]
ŽB deska	25	0,25	6,25	1,35	8,44
Σ		$g_{k, \text{deska}} =$	6,25	$g_{d, \text{deska}} =$	8,44

d.4) Liniové zatížení na okraj stropní desky od LOP

- Plošná hmotnost LOP: 60 kg/m² = 0,6 kN/m²
- Konstrukční výška podlaží: 3,79 m
- Charakteristická hodnota zatížení: $g_{k, \text{LOP}} = 0,6 * 3,79 = 2,28$ kN/m
- Návrhová hodnota zatížení: $g_{d, \text{LOP}} = g_{k, \text{LOP}} * \gamma_G = 2,28 * 1,35 = 3,08$ kN/m

e) Předběžný návrh nosných prvků

e.1) Předběžný návrh stropní desky

Jedná se o lokálně podepřenou desku s rozpětím $l = 7,0$ m.

Výpočet krycí vrstvy výztuže desky:

Předpokládaná výztuž desky: $\varnothing 12$ mm

Min. krycí vrstva z hlediska soudržnosti: $c_{\min,b} = \varnothing = 12$ mm

Min. krycí vrstva z hlediska pevnostní třídy a stupně vlivu prostředí: $c_{\min,dur} = 10$ mm

Zohlednění další ochrany výztuže: $c_{dur,\gamma}, \Delta c_{dur,st}, \Delta c_{dur,add} = 0$

Přídavek na návrhovou odchylku: $\Delta c_{dev} = 10$ mm

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur} + c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

$$c_{\min} = \max(12; 10 + 0 - 0 - 0; 10) = 12 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{\min} + \Delta c_{dev} = 12 + 10 = 22 \text{ mm}$$

⇒ Navrhují krycí vrstvu výztuže desky: $c = 25$ mm

Návrh tloušťky desky z empirických vztahů:

$$h_d = \frac{1}{30} \cdot l = \frac{1}{30} \cdot 7000 = 233,3 \text{ mm}$$

⇒ Navrhují tloušťku desky: $h_d = 250$ mm

Účinná výška průřezu: $d_x = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 250 - 25 - \frac{12}{2} = 219 \text{ mm}$

$$d_y = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} - \varnothing = 250 - 25 - \frac{12}{2} - 12 = 207 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{219 + 207}{2} = 213 \text{ mm}$$

Ověření ohybové štíhlosti desky:

Součinitel tvaru průřezu: $\kappa_{c1} = 1,0$

Součinitel rozpětí: $\kappa_{c2} = 1,0$ ($l \leq 7,0$ m)

Součinitel napětí tahové výztuže: $\kappa_{c3} = 1,2$

Tabulková hodnota vymežující ohybové štíhlosti:

$$\lambda_{d,tab} = 20,7 \text{ (tabulka pro lokálně podepřené desky, uvažován stupeň vyztužení } \rho = 1,0 \%)$$

$$\text{Vymežující ohybová štíhlost: } \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} = 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 20,7 = 24,84$$

$$\text{Ohybová štíhlost desky: } \lambda = \frac{l}{d} = \frac{7000}{213} = 32,86$$

$$\text{Ověření: } \lambda \leq \lambda_d$$

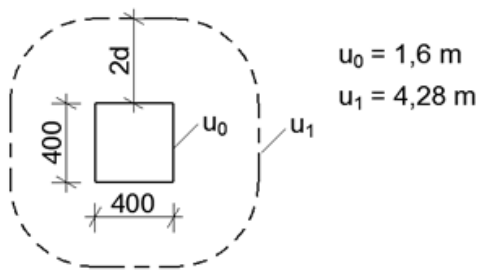
$$32,86 > 24,84$$

⇒ **Nevyhoví, nutno posoudit průhyb desky.** (Podrobný nelineární výpočet průhybů stropní konstrukce není předmětem této bakalářské práce.)

Předběžné ověření protlačení desky v místě sloupu C3:

$$\text{Kontrolované obvody: } u_0 = 4 \cdot a = 4 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ m}$$

$$u_1 = 4 \cdot a + 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot d = 4 \cdot 0,4 + 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 0,213 = 4,28 \text{ m}$$



Obr. e.1. Kontrolované obvody v místě sloupu C3

První podmínka – ověření únosnosti tlačené diagonály:

$$\text{Součinitel zmenšující pevnost betonu v tlaku: } \nu = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

Návrhová hodnota posouvající síly:

$$V_{Ed} = (g_{d,podl.} + q_{d,podl.} + g_{d,deska}) \cdot A_{zat} = (2,03 + 4,95 + 8,44) \cdot 7 \cdot 7 = 755,58 \text{ kN}$$

$$\text{Součinitel polohy sloupu: } \beta = 1,15 \text{ (vnitřní sloup)}$$

$$\text{Posouzení: } v_{Rd,max} = 0,4 \cdot \nu \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,528 \cdot 20 = 4,22 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 755,58 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 0,213} = 2,55 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,0} \leq v_{Rd,max}$$

$$2,55 < 4,22 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Vyhoví.}$$

⇒ **Z hlediska únosnosti tlačené diagonály je stropní deska vyhovující.**

Druhá podmínka – ověření možnosti vyztužení konstrukce na protlačení:

Součinitel maximální únosnosti desky s výztuží na protlačení:

$$k_{max} = 1,96 \text{ (uvažováno s výztuží na protlačení – pomocí smykových lišt)}$$

Stupeň vyztužení průřezu: $\rho_l = 1\% = 0,01$

Součinitel zohledňující tloušťku desky: $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{213}} = 1,97$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

Posouzení:

$$k_{max} \cdot v_{Rd,c} = k_{max} \cdot C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}} = 1,96 \cdot 0,12 \cdot 1,97 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0,01 \cdot 30} \\ = 1,440 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 755,58 \cdot 10^{-3}}{4,28 \cdot 0,213} = 0,953 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,1} \leq k_{max} \cdot v_{Rd,c}$$

$$0,953 < 1,440 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Vyhoví.}$$

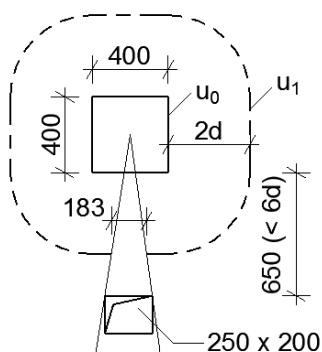
- ⇒ Navrženou stropní desku lze vyztuzit na protlačení pomocí smykových lišt.
- ⇒ Stropní deska je z hlediska protlačení v místě sloupu C3 vyhovující.

Předběžné ověření protlačení desky v místě sloupu C4:

V blízkosti tohoto sloupu se ve stropní desce nachází prostup o rozměrech 250 x 200 mm. Tento otvor je umístěn ve vzdálenosti 650 mm od líce sloupu, což je menší než vzdálenost 6d (6 * 213 = 1278 mm). Proto je nutné dle ČSN EN 1992-1-1 čl.6.4.2 (2) [6] zmenšit hodnotu u_1 o část kontrolovaného obvodu vymezenou tečnami vedenými ze středu sloupu k obrysu otvoru (viz Obr. e.2.). Část kontrolovaného obvodu, která byla odečtena od hodnoty u_1 , byla odměřena z výkresu a činí 0,183 m.

Kontrolované obvody: $u_0 = 4 \cdot a = 4 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ m}$

$$u_1 = 4 \cdot a + 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot d = 4 \cdot 0,4 + 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 0,213 - 0,183 = 4,097 \text{ m}$$



$$u_0 = 1,6 \text{ m}$$

$$u_1 = 4,28 - 0,183 = 4,097 \text{ m}$$

Obr. e.2. Kontrolované obvody v místě sloupu C4

První podmínka – ověření únosnosti tlačené diagonály:

Posouzení první podmínky je totožné s posouzením v místě sloupu C3. Otvor ve stropní desce v blízkosti sloupu nemá na únosnost tlačené diagonály v lici sloupu vliv a kontrolovaný obvod u_0 tedy nezmenšují.

Druhá podmínka – ověření možnosti vyztužení konstrukce na protlačení:

Součinitel maximální únosnosti desky s výztuží na protlačení:

$$k_{max} = 1,96 \text{ (uvažováno s výztuží na protlačení – pomocí smykových lišt)}$$

Stupeň vyztužení průřezu: $\rho_l = 1\% = 0,01$

Součinitel zohledňující tloušťku desky: $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{213}} = 1,97$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

Posouzení:

$$k_{max} \cdot v_{Rd,c} = k_{max} \cdot C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}} = 1,96 \cdot 0,12 \cdot 1,97 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0,01 \cdot 30} \\ = 1,440 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 755,58 \cdot 10^{-3}}{4,097 \cdot 0,213} = 0,996 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,1} \leq k_{max} \cdot v_{Rd,c}$$

$$0,996 < 1,440 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Vyhoví.}$$

- ⇒ Navrženou stropní desku lze vyztužit na protlačení pomocí smykových lišt.
- ⇒ Stropní deska je z hlediska protlačení v místě sloupu C4 vyhovující.

e.2) Předběžný návrh průřezu sloupu

Předpokládaný průřez sloupu: $b = 400 \text{ mm}$

$$h = 400 \text{ mm}$$

Výška sloupu: $l = 3,79 \text{ m}$

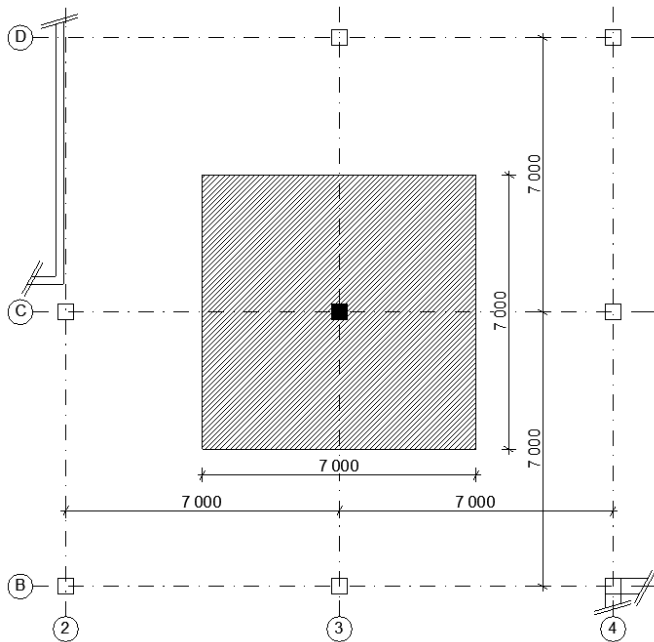
Počet podlaží: 3

Objemová tíha betonu: $\rho_c = 2500 \text{ kg/m}^3 = 25 \text{ kN/m}^3$

Vlastní tíha sloupu: $G_{k,sloup} = 25 \text{ kN/m}^3 \cdot h \cdot b \cdot l = 25 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,79 = 15,16 \text{ kN}$

$$G_{d,sloup} = G_{k,sloup} \cdot \gamma_G = 15,16 \cdot 1,35 = 20,47 \text{ kN}$$

Zatěžovací plocha: $A_{zat} = 7 \cdot 7 = 49 \text{ m}^2$



Obr. e.2. Schéma zatěžovací plochy sloupu

Síla v patě sloupu: $N_{Ed} = 3 \cdot G_{d,sloup} + A_{zat} \cdot [2 \cdot (g_{d,podl.} + q_{d,podl.} + g_{d,deska}) + (g_{d,stř.} + q_{d,stř.} + g_{d,deska})]$

$$N_{Ed} = 3 \cdot 20,47 + 49 \cdot [2 \cdot (2,03 + 4,95 + 8,44) + (5,06 + 1,2 + 8,44)]$$

$$N_{Ed} = 2292,9 \text{ kN}$$

Ověření návrhu:

Předpokládaný stupeň vyztužení: $\rho_s = 2 \% = 0,02$

Napětí ve vyztuži: $\sigma_s = 400 \text{ MPa}$

Potřebná průřezová plocha sloupu:

$$A_c = \frac{N_{Ed}}{0,8 \cdot f_{cd} + \rho_s \cdot \sigma_s} = \frac{2292,9 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 20 + 0,02 \cdot 400} = 95\,537,5 \text{ mm}^2$$

Průřezová plocha navrženého sloupu:

$$A_c = b \cdot h = 400 \cdot 400 = 160\,000 \text{ mm}^2$$

⇒ Navržené rozměry sloupu (400 x 400 mm) jsou vyhovující.

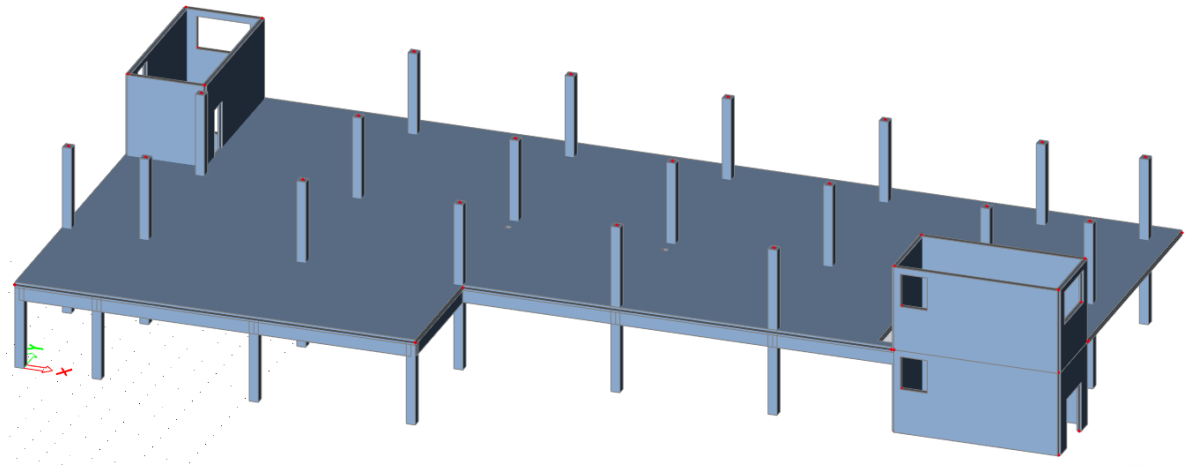
e.3) Předběžný návrh stěny

Železobetonové monolitické stěny, které tvoří ztužující jádro objektu a ohraničují schodišťový prostor, byly v původním návrhu architektonického řešení objektu, který byl podkladem k této bakalářské práci, navrženy v tloušťce 200 mm. V rámci této bakalářské práce nebudou tyto stěny podrobně navrhovány, proto ponechávám tloušťku stěn 200 mm.

f) Návrh a posouzení stropní desky nad 1.NP

f.1) Model konstrukce v programu SCIA Engineer

Výpočet vnitřních sil a návrh výztuže desky byl proveden v programu SCIA Engineer. V programu byl vytvořen 3D model řešené stropní desky včetně svislých nosných konstrukcí pod deskou a nad deskou.

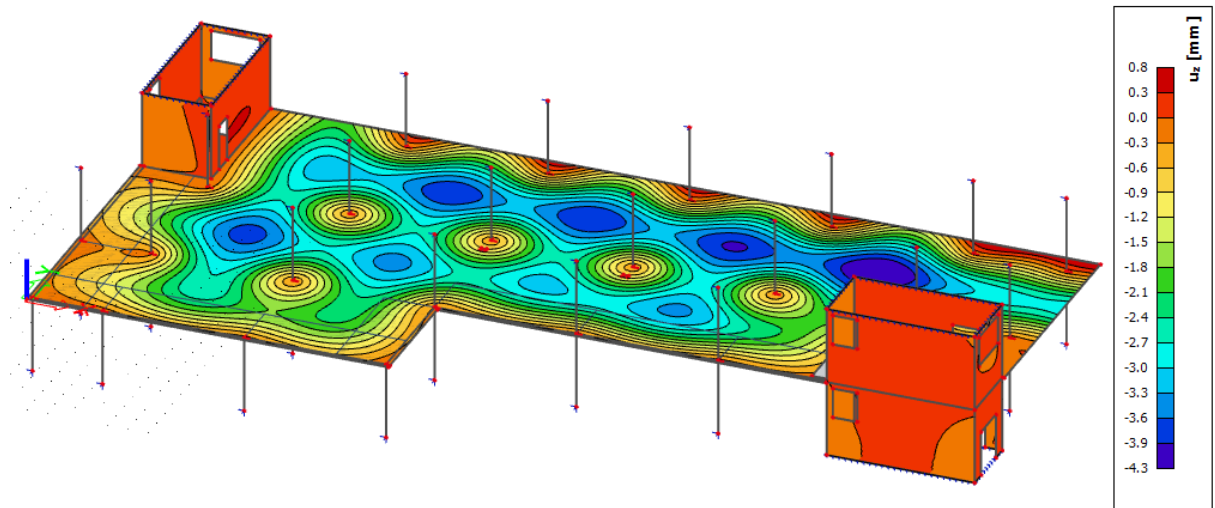


Obr. f.1. 3D model stropní desky nad 1.NP

Dále bylo zadáno zatížení na stropní konstrukci, a to:

- plošné stálé zatížení od skladby podlahy: $g_{d,podl.} = 2,03 \text{ kN/m}^2$
- plošné proměnné zatížení: $q_{d,podl.} = 4,95 \text{ kN/m}^2$ (zahrnuje užité zatížení + zatížení od přemístitelných SDK příček)
- plošné stálé zatížení od skladby střechy: $g_{d,stř.} = 5,06 \text{ kN/m}^2$ - pouze na části desky, která tvoří střešní konstrukci nad 1.NP – na této části desky nahrazuje zatížení $g_{d,podl.}$
- plošné proměnné zatížení: $q_{d,stř.} = 1,2 \text{ kN/m}^2$ (zatížení sněhem) - pouze na části desky, která tvoří střešní konstrukci nad 1.NP – na této části desky nahrazuje zatížení $q_{d,podl.}$
- liniové stálé zatížení na okraji desky od LOP: $g_{d,LOP} = 3,08 \text{ kN/m}$
- vlastní tíha ŽB konstrukcí byla programem vypočtena automaticky podle zadané geometrie konstrukcí a nastavené objemové hmotnosti betonu o hodnotě $\rho_c = 2500 \text{ kg/m}^3$

Dále byl z důvodu kontroly správnosti modelu konstrukce vykreslen průběh deformací na stropní desce. Jedná se pouze o lineární průhyb v kvazistálé kombinaci zatížení. Nelineární průhyb konstrukce není předmětem této bakalářské práce a nebude posuzován. Maximální hodnota lineárního průhybu vyšla 4,3 mm. Z průběhu deformací na stropní konstrukci je zřejmé, že konstrukce a všechny podpory byly vymodelovány správně.



Obr. f.2. Vykreslení lineárního průhybu stropní desky

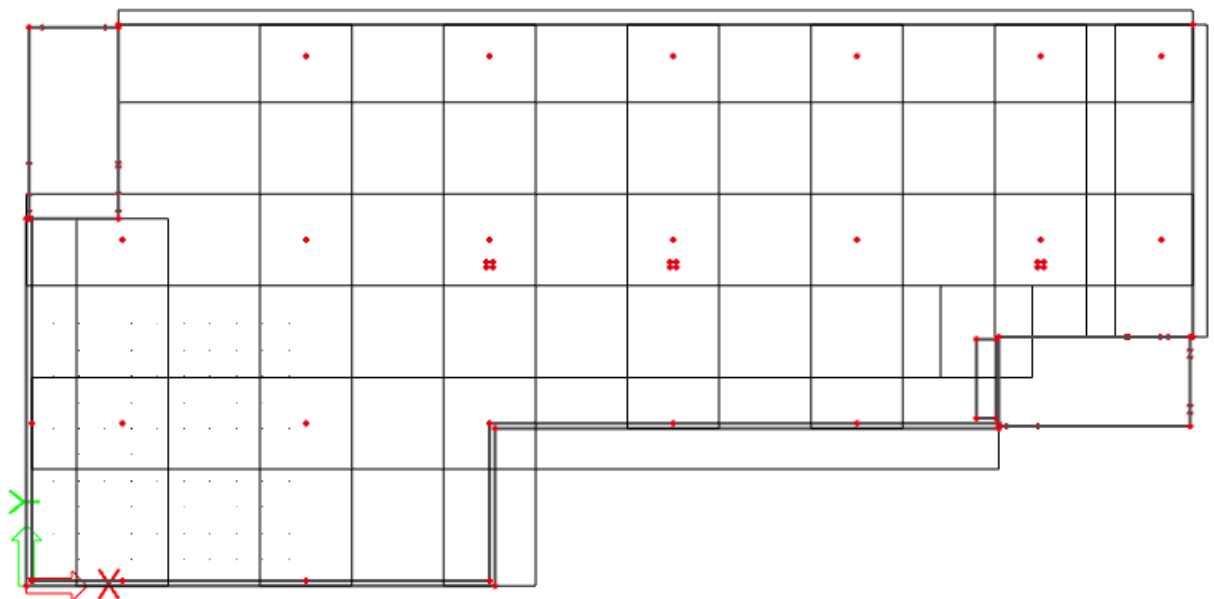
f.2) Vykreslení návrhových ohybových momentů

Pro průměrování špiček ohybových momentů nad bodovými podporami byly do modelu konstrukce přidány průměrovací pásy ve sloupových pruzích (v obou směrech).

Určení šířky sloupového pruhu:

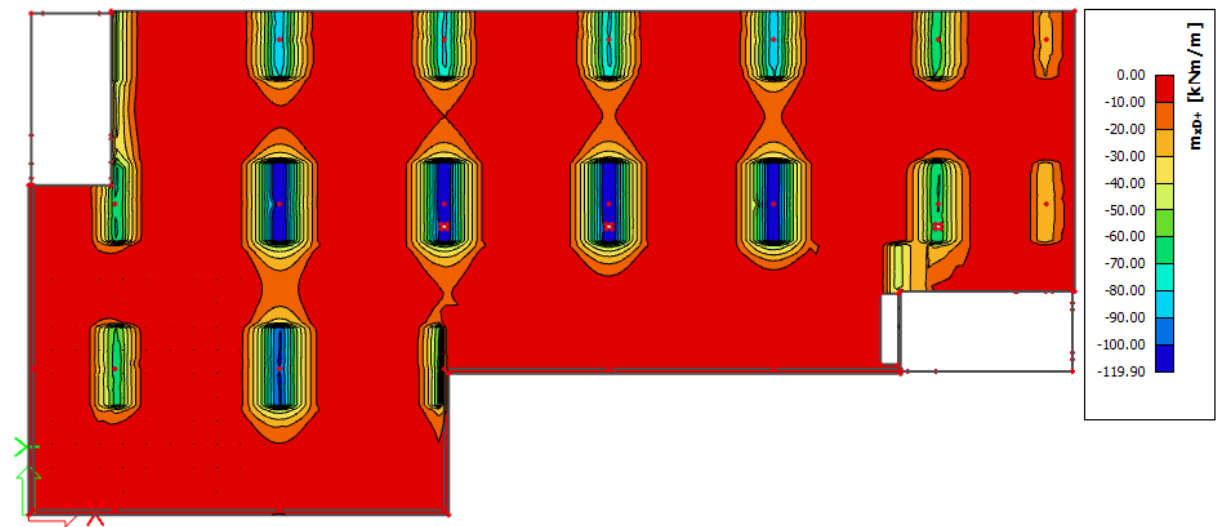
Osová vzdálenost sloupů: $l_x = l_y = 7000 \text{ mm}$

Šířka sloupového pruhu: $\frac{l}{2} = \frac{7000}{2} = 3500 \text{ mm}$



Obr. f.3. Vykreslení průměrovacích pásů

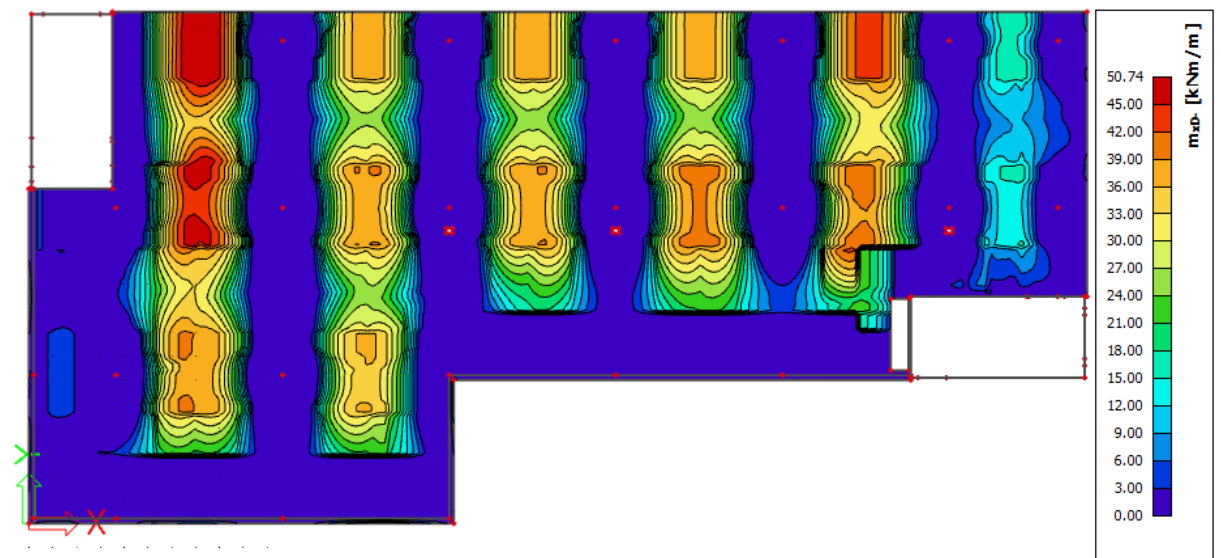
Záporné ohybové momenty ve směru osy x:



Obr. f.4. Průběh ohybových momentů $m_{x,D+}$

Maximální hodnota: $m_{Ed} = - 119,90$ kNm

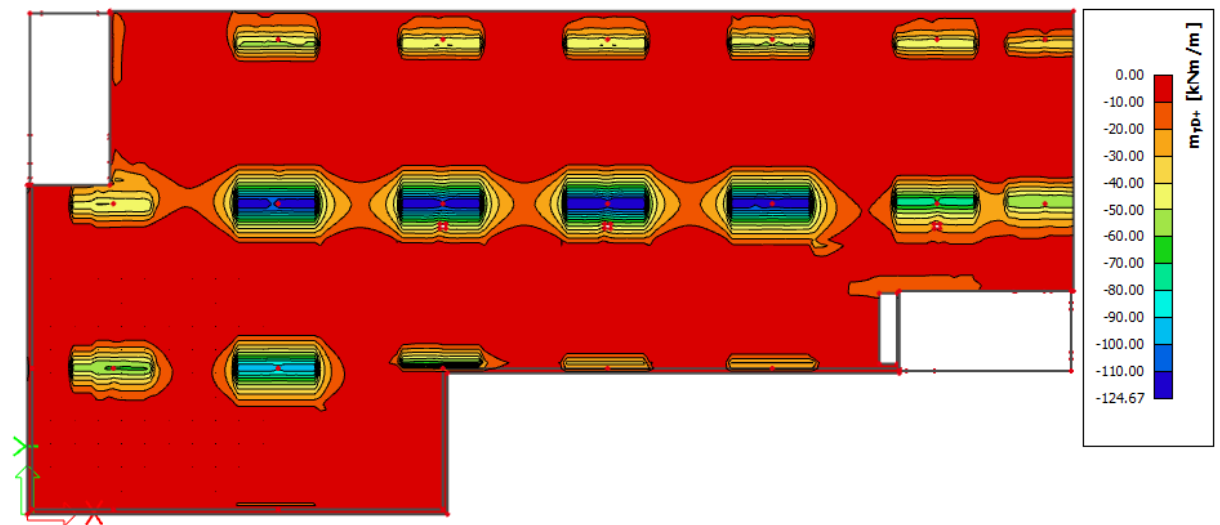
Kladné ohybové momenty ve směru osy x:



Obr. f.5. Průběh ohybových momentů $m_{x,D-}$

Maximální hodnota: $m_{Ed} = 50,74$ kNm

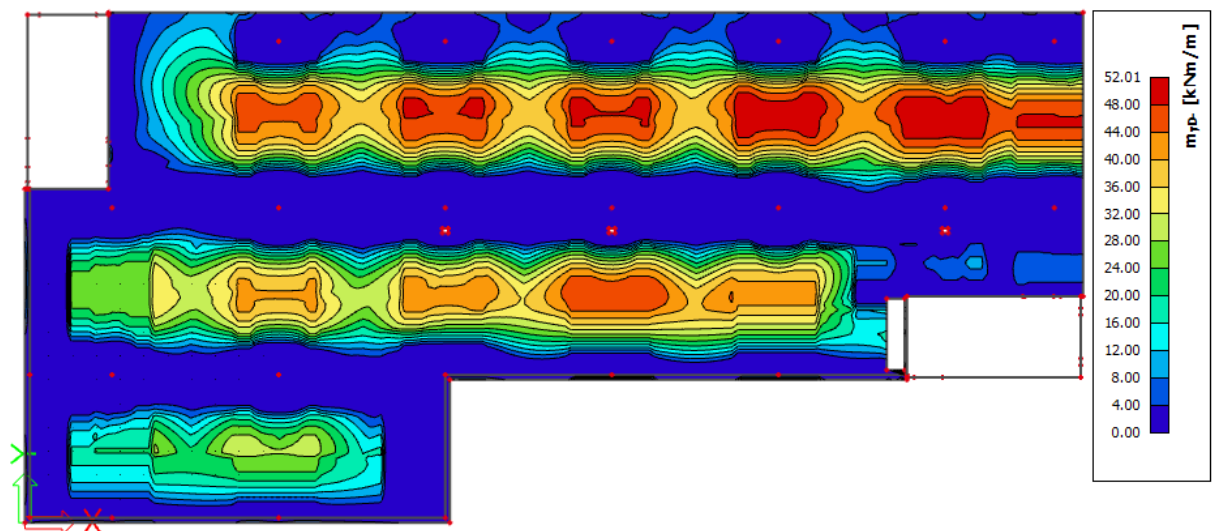
Záporné ohybové momenty ve směru osy y:



Obr. f.6. Průběh ohybových momentů m_{yD+}

Maximální hodnota: $m_{Ed} = - 124,67$ kNm

Kladné ohybové momenty ve směru osy y:



Obr. f.7. Průběh ohybových momentů m_{yD-}

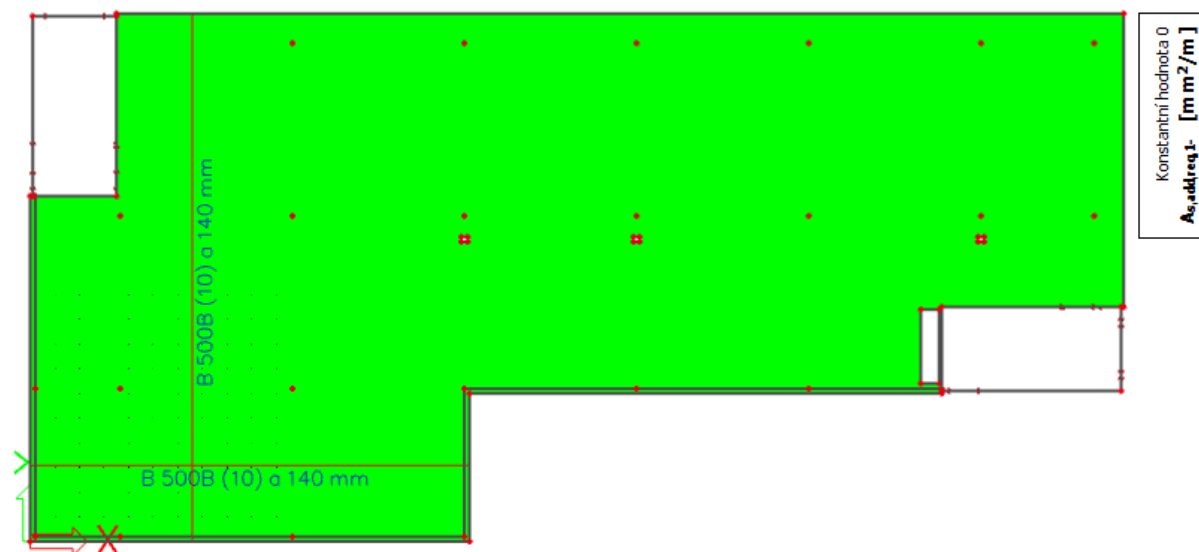
Maximální hodnota: $m_{Ed} = 52,01$ kNm

f.3) Návrh ohybové výztuže desky

f.3.1) Ohybová výztuž u spodního povrchu desky

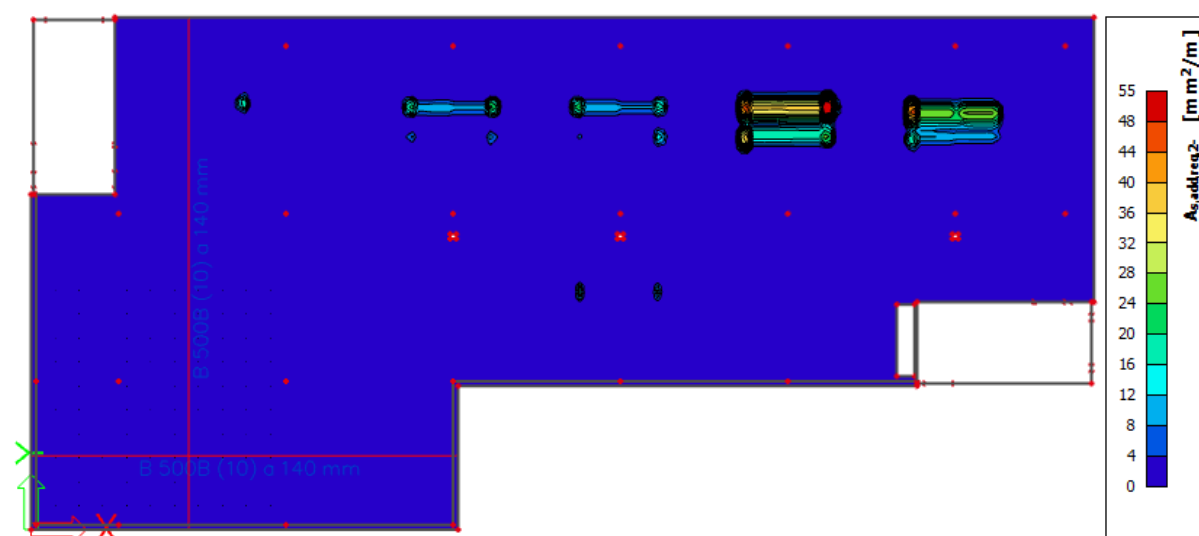
Nejprve byla navržena základní síť výztuže $\varnothing 10$ mm po 140 mm v obou směrech. Následně byly přidány příložky $\varnothing 10$ mm po 140 mm do míst, kde základní síť výztuže nebyla dostačující. Místa, kam bylo nutné přidat příložky, jsou vykreslena v následujících obrázcích.

Z následujícího obrázku je zřejmé, že u spodního povrchu desky ve směru osy x byla základní síť výztuže dostatečná a nebylo nutné přidávat žádné příložky.



Obr. f.8. Nutnost příložek ve směru osy x (vykreslení základní sítě)

U spodního povrchu desky ve směru osy y bylo nutné do některých míst přidat příložky.

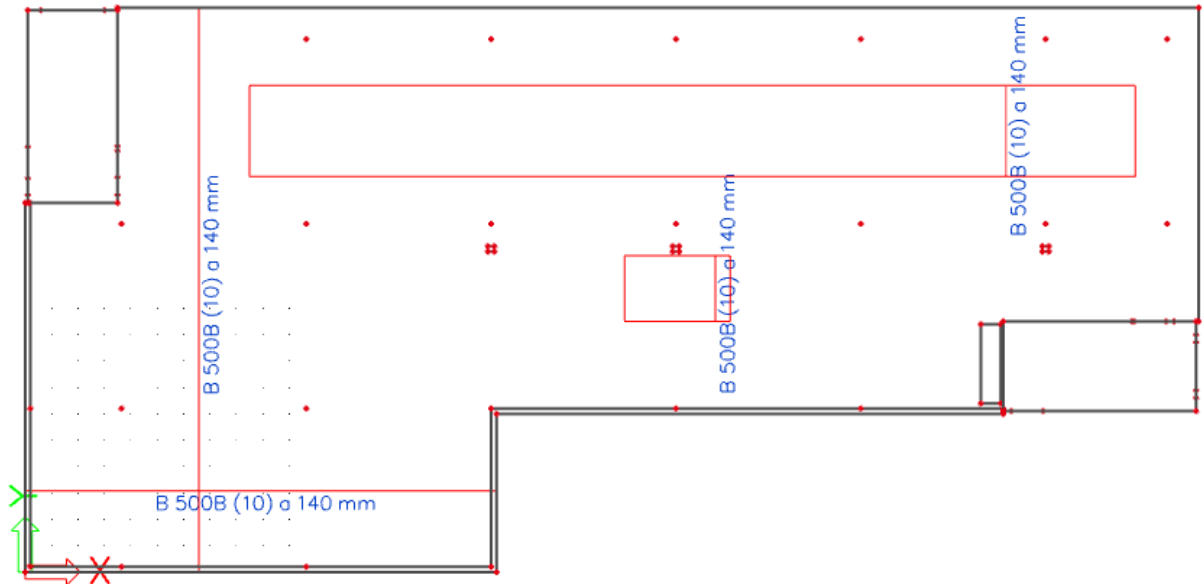


Obr. f.9. Nutnost příložek ve směru osy y (vykreslení základní sítě)

Výsledné vyztužení desky u spodního povrchu je následující:

- Základní vyztužná síť: \emptyset 10 mm po 140 mm
- Příložky: \emptyset 10 mm po 140 mm (pouze ve směru osy y)

⇒ Takto navržená vyztuž vyhoví ve všech průřezích desky.

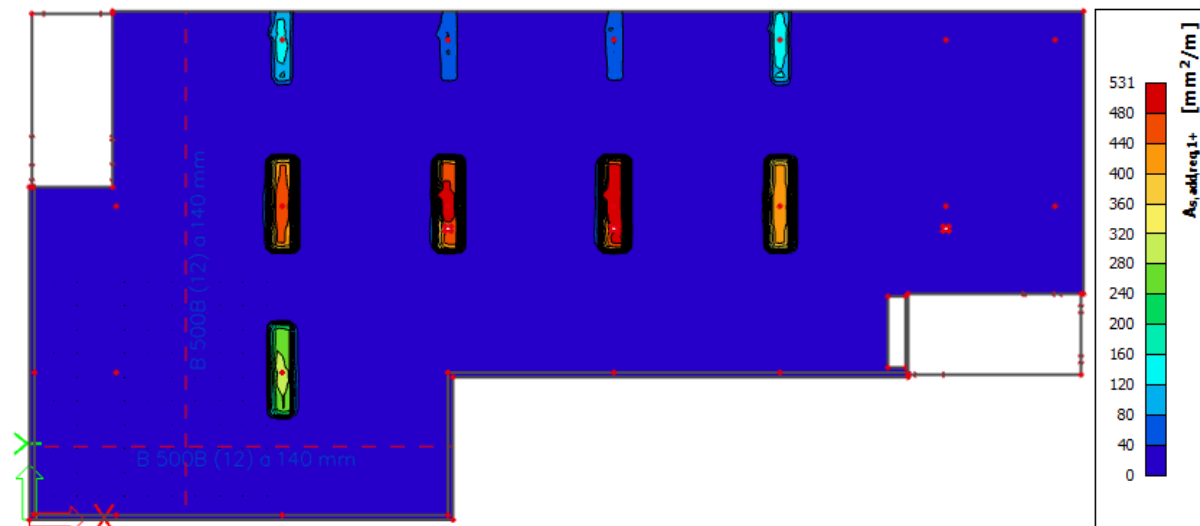


Obr. f.10. Schéma vyztužení desky u spodního povrchu

f.3.2) Ohybová výztuž u horního povrchu desky

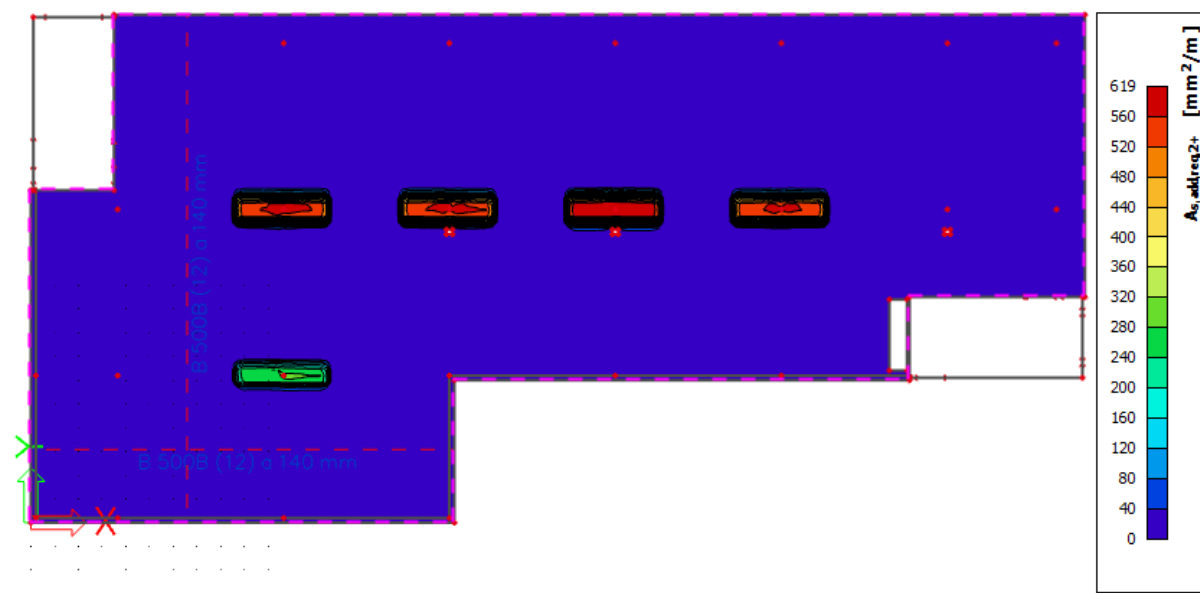
U horního povrchu desky byla nejprve navržena základní síť výztuže $\varnothing 12$ mm po 140 mm v obou směrech. Následně byly přidány příložky $\varnothing 12$ mm po 140 mm do míst, kde základní síť výztuže nebyla dostačující. Místa, kam bylo nutné přidat příložky, jsou vykreslena v následujících obrázcích.

U horního povrchu desky ve směru osy x bylo nutné do některých míst přidat příložky.



Obr. f.11. Nutnost příložek ve směru osy x (vykreslení základní sítě)

U horního povrchu desky ve směru osy y bylo nutné do některých míst přidat příložky.

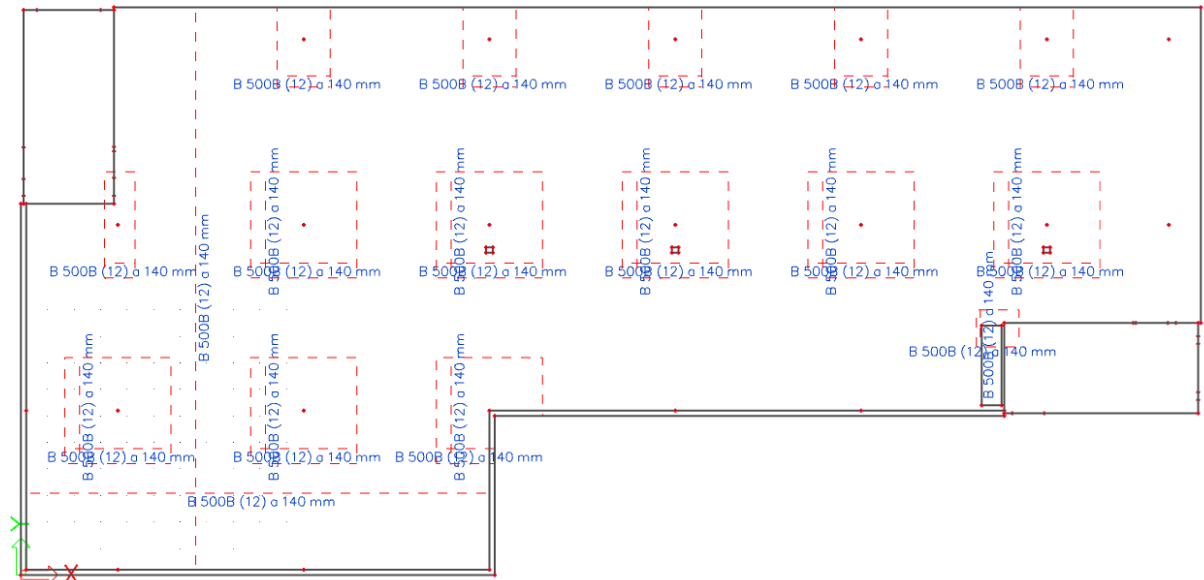


Obr. f.12. Nutnost příložek ve směru osy y (vykreslení základní sítě)

Výsledné vyztužení desky u horního povrchu je následující:

- Základní výztužná síť: \varnothing 12 mm po 140 mm
- Příložky: \varnothing 12 mm po 140 mm

⇒ Takto navržená výztuž vyhoví ve všech průřezích desky.



Obr. f.13. Schéma vyztužení desky u spodního povrchu

g) Návrh a posouzení sloupu C3

Pro návrh výztuže a posouzení byl zvolen nejvíce zatížený sloup v objektu. Jedná se o sloup v nejnižším podlaží v modulových osách C a 3.

g.1) Krycí vrstva výztuže sloupu

Krycí vrstva podélné výztuže sloupu:

Předpokládaná podélná výztuž sloupu: $\varnothing 16 \text{ mm}$

Min. krycí vrstva z hlediska soudržnosti: $c_{\min,b} = \varnothing = 16 \text{ mm}$

Min. krycí vrstva z hlediska pevnostní třídy a stupně vlivu prostředí: $c_{\min,dur} = 10 \text{ mm}$

Zohlednění další ochrany výztuže: $c_{dur,\gamma}, \Delta c_{dur,st}, \Delta c_{dur,add} = 0$

Přídavek na návrhovou odchylku: $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur} + c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

$$c_{\min} = \max(16; 10 + 0 - 0 - 0; 10) = 16 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{\min} + \Delta c_{dev} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$$

⇒ **Navrhuji krycí vrstvu výztuže sloupu: $c = 30 \text{ mm}$**

Krycí vrstva třmínek sloupu:

Předpokládané třmínky sloupu: dvojstřížné, $\varnothing_{sw} 8 \text{ mm}$

Min. krycí vrstva z hlediska soudržnosti: $c_{\min,b} = \varnothing_{sw} = 8 \text{ mm}$

Min. krycí vrstva z hlediska pevnostní třídy a stupně vlivu prostředí: $c_{\min,dur} = 10 \text{ mm}$

Zohlednění další ochrany výztuže: $c_{dur,\gamma}, \Delta c_{dur,st}, \Delta c_{dur,add} = 0$

Přídavek na návrhovou odchylku: $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur} + c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

$$c_{\min} = \max(8; 10 + 0 - 0 - 0; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{\min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

⇒ **S ohledem na krycí vrstvu podélné výztuže sloupu navrhuji krycí vrstvu třmínek sloupu: $c = 22 \text{ mm}$ (krycí vrstva podélné výztuže - $\varnothing_{sw} = 30 - 8 = 22 \text{ mm}$)**

g.2) Ověření štíhlosti sloupuSíla v patě sloupu: $N_{Ed} = 2292,9 \text{ kN}$ Vliv dotvarování betonu: $A = 0,7$ Vliv stupně vyztužení podélnou výztuží: $B = 1,1$ Vliv ohybových momentů: $C = 0,7$ (momenty vyvozené převážně imperfekcemi)Poměrná normálová síla: $n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{2292,9 \cdot 10^{-3}}{400^2 \cdot 20} = 0,716$ Mezní štíhlost: $\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{\sqrt{0,716}} = 12,73$ Účinná délka sloupu: $l_0 = l \cdot \beta = 3,79 \cdot 0,7 = 2,65 \text{ m}$ Poloměr setrvačnosti: $i = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{b \cdot h}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot 400^4}{400^2}} = \sqrt{\frac{1}{12} \cdot 400^2} = 115,47 \text{ mm}$ Štíhlost sloupu: $\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2650}{115,47} = 22,95$ **Posouzení:** $\lambda > \lambda_{lim} \Rightarrow 22,95 > 12,73$

⇒ Sloup budeme posuzovat jako ŠTÍHLÝ (se zahrnutím ohybových momentů II. řádu vyvolaných deformací konstrukce).

g.3) Návrh podélné výztuže sloupu**Minimální excentricita:**Základní hodnota úhlu odklonu od svislice: $\theta_0 = \frac{1}{200} = 0,005$ Redukční součinitel zohledňující výšku sloupu: $\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{i}} = \frac{2}{\sqrt{3,79}} = 1,03 \Rightarrow \alpha_h = 1,0$ Počet sloupů v řadě: $m = 7$

Redukční součinitel zohledňující počet sloupů v řadě:

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{7}\right)} = 0,756$$

Excentricita od geometrických imperfekcí:

$$e_i = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m \cdot \frac{l_0}{2} = 0,005 \cdot 1,0 \cdot 0,756 \cdot \frac{2650}{2} = 5,01 \text{ mm}$$

$$e_i = \max\left(5,01; \frac{l_0}{h}\right) = \max\left(5,01; \frac{2650}{400}\right) = \max(5,01; 6,63) = 6,63 \text{ mm}$$

Excentricita od zatížení: $e_f = 0$

Minimální excentricita: $e_0 = e_f + e_i = 0 + 6,63 = 6,63 \text{ mm}$

$$e_0 = \max\left(6,63; 20; \frac{h}{30}\right) = \max\left(6,63; 20; \frac{400}{30}\right) = \max(6,63; 20; 13,3) = \mathbf{20 \text{ mm}}$$

Poměrné hodnoty: $\nu = \frac{N_{Ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{2292,9 \cdot 10^{-3}}{0,4^2 \cdot 20} = 0,716$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{ck}} = \frac{2292,9 \cdot 10^{-3} \cdot 0,02}{0,4^3 \cdot 30} = 0,036$$

Osová vzdálenost výztuže od okraje průřezu: výztuž třmíneků uvažována $\varnothing_{sw} = 8 \text{ mm}$

$$d_1 = d_2 = c + \varnothing_{sw} + \frac{\varnothing}{2} = 30 + 8 + \frac{16}{2} = 46 \text{ mm}$$

$$\frac{d_1}{h} = \frac{d_2}{h} = \frac{46}{400} = 0,115$$

⇒ Z interpolace mezi nomogramy 12.2 a 12.3 ⇒ $\omega < 0$

Minimální plocha výztuže:

$$A_{s,req} = \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd}}{\sigma_s} = \frac{2292,9 \cdot 10^{-3} - 0,8 \cdot 400^2 \cdot 20}{400} = \mathbf{- 6399,99 \text{ mm}^2 < 0}$$

⇒ Výztuž není staticky nutná.

⇒ Navrhuji konstrukční výztuž 4 x \varnothing 14 mm ($A_s = 616 \text{ mm}^2$)

Kontrola vyztužení: $A_s \geq \max(A_{s,min,1}; A_{s,min,2})$

$$A_s \geq \max\left(\frac{0,10 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}}; 0,002 \cdot A_c\right)$$

$$A_s \geq \max\left(\frac{0,10 \cdot 2292,9 \cdot 10^3}{435}; 0,002 \cdot 400^2\right)$$

$$A_s \geq \max(527,1; 320)$$

$$\mathbf{616 > 527,1 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Vyhoví}}$$

$$A_s \leq A_{s,max}$$

$$A_s \leq 0,04 \cdot A_c$$

$$A_s \leq 0,04 \cdot 400^2$$

$$\mathbf{616 > 6400 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Vyhoví}}$$

g.4) Návrh třmínek sloupu

Navržené třmínky: Navrhuji třmínky $\phi_{sw} = 8$ mm, dvojstřížné

Rozteč třmínek ve střední oblasti sloupu:

$$\begin{aligned}s_1 &\leq \min(20 \cdot \phi ; b ; 300) \\s_1 &\leq \min(20 \cdot 14 ; 400 ; 300) \\s_1 &\leq \min(280 ; 400 ; 300) \\s_1 &\leq 280 \text{ mm} \\ \text{Návrh: } s_1 &= 280 \text{ mm}\end{aligned}$$

⇒ Navrhuji dvojstřížné třmínky $\phi_{sw} = 8$ mm, $s_1 = 280$ mm

Rozteč třmínek v krajních oblastech sloupu:

$$\begin{aligned}s_2 &\leq 0,6 \cdot s_1 \\s_2 &\leq 0,6 \cdot 280 \\s_2 &\leq 168 \text{ mm} \\ \text{Návrh: } s_2 &= 160 \text{ mm}\end{aligned}$$

⇒ Navrhuji dvojstřížné třmínky $\phi_{sw} = 8$ mm, $s_2 = 160$ mm

g.5) Výpočet přesahové délky výztuže sloupu

Charakteristická pevnost betonu v tahu: $f_{ctk,0.05} = 2,0 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost betonu v tahu: $f_{ctd} = \frac{f_{ctk,0.05}}{1,5} = \frac{2,0}{1,5} = 1,33 \text{ MPa}$

Součinitel zohledňující kvalitu podmínek soudržnosti a polohu prutu během betonáže: $\eta_1 = 1,0$

Součinitel zohledňující průměr prutu ϕ : $\eta_2 = 1,0$

Mezní napětí v soudržnosti: $f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,33 = 3,0 \text{ MPa}$

Napětí ve výztuži: $\sigma_{sd} = 435 \text{ MPa}$

Základní kotevní délka: $l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{14}{4} \cdot \frac{435}{3,0} = 507,5 \text{ mm}$

Délka přesahu:

Součinitel vyjadřující vliv tvaru prutu: $\alpha_1 = 1,0$

Součinitel vyjadřující vliv minimální betonové krycí vrstvy: $\alpha_2 = 1,0$

Součinitel vyjadřující vliv ovinutí příčnou výztuží: $\alpha_3 = 1,0$

Součinitel vyjadřující vliv příčně přivařených prutů: $\alpha_4 = 1,0$

Součinitel vyjadřující vliv tlaku kolmého na rovinu odštěpování betonu: $\alpha_5 = 1,0$

Součinitel vyjadřující procento stykované výztuže: $\alpha_6 = 1,5$ (více než 50 %)

$$l_{0,d} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 507,5 = 761,25 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow l_{0,d} = \mathbf{800 \text{ mm}}$$

Minimální délka přesahu:

$$l_{0,min} = \max(0,3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd} ; 15 \cdot \phi ; 200 \text{ mm})$$

$$l_{0,min} = \max(0,3 \cdot 1,5 \cdot 507,5 ; 15 \cdot 14 ; 200)$$

$$l_{0,min} = \max(228,4 ; 210 ; 200)$$

$$l_{0,min} = 228,4 \text{ mm}$$

$$l_{0,d} \geq l_{0,min}$$

$$\mathbf{800 > 228,4 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhoví.}}$$

\Rightarrow **Navrhuji přesahovou délku výztuže sloupu $l_{0,d} = 800 \text{ mm}$.**

g.6) Posouzení sloupu

g.6.1) Posouzení sloupu v programu RCC

Posouzení navržené podélné výztuže sloupu bylo provedeno v programu RCC, což je výpočetní program pro posouzení ŽB sloupů metodou založenou na jmenovité křivosti podle ČSN EN 1992-1-1 [6].

Navržená podélná výztuž sloupu: 4 x \varnothing 14 mm ($A_s = 616 \text{ mm}^2$)

The screenshot shows the 'RCC 1.2 - Preprocessor' window with the following input fields:

Rozměry	
b [mm]	400
h [mm]	400
l_0 [mm]	2650
a [mm]	37
A_s [mm ²]	616

Below the dimensions are the load and material properties:

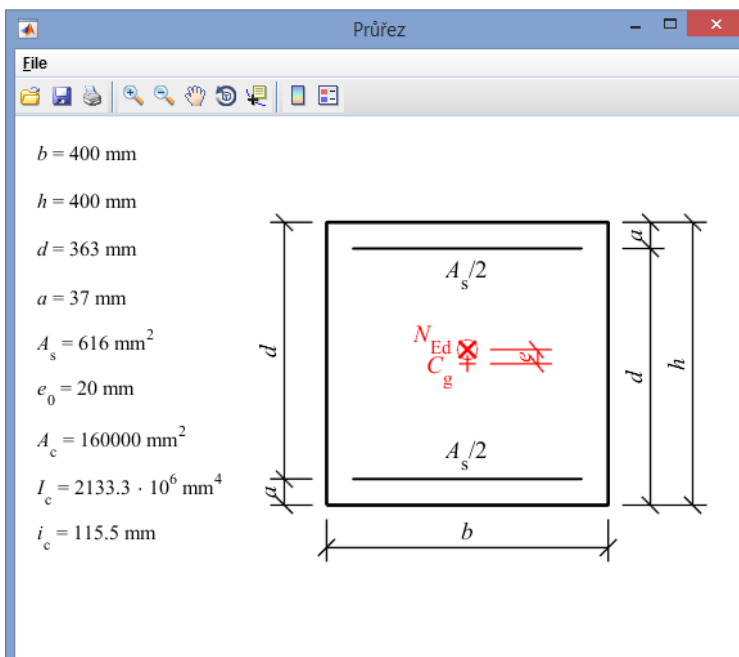
Zatížení	
N_{Ed} [kN]	2292,9
e_0 [mm]	20
c [-]	10
k [-]	0.6

Material properties:

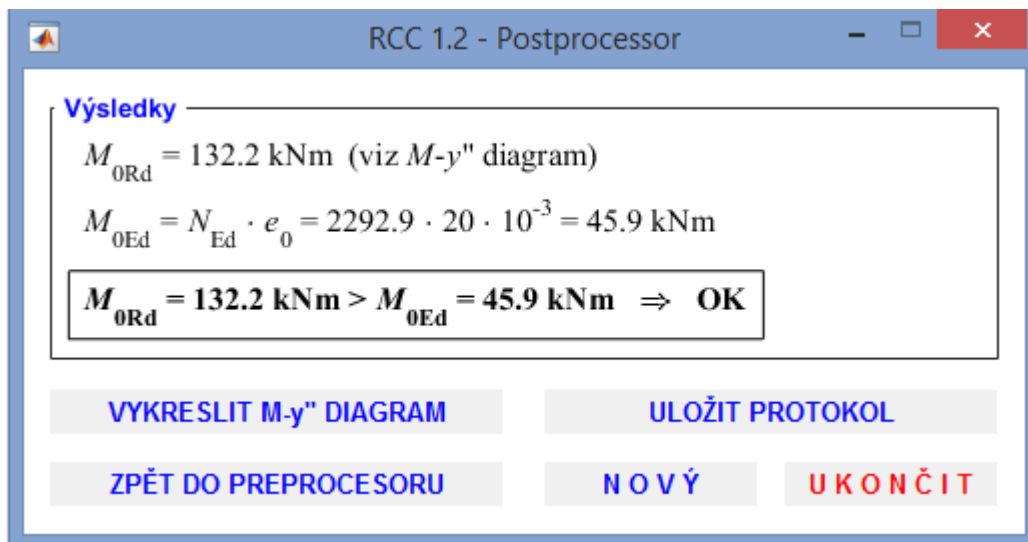
Materiály	
Třída betonu	C30/37
$\varphi_{(\infty, t_0)}$	2
f_{yk} [MPa]	500

Buttons at the bottom: VYKRESLIT PRŮŘEZ, NOVÝ, UKONČIT, and a VÝPOČET button.

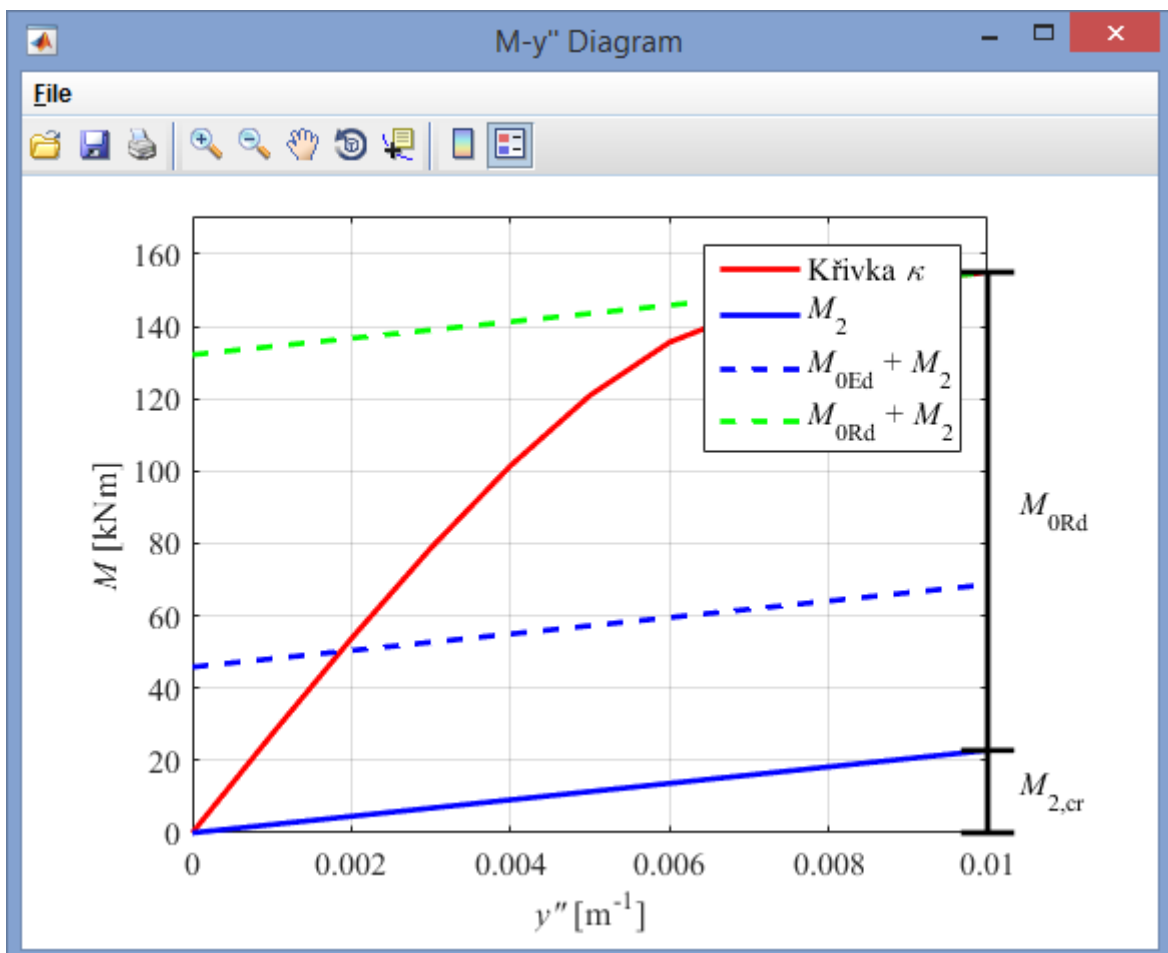
Obr. g.1. Vstupní hodnoty v programu RCC



Obr. g.2. Vykreslení průřezu v programu RCC



Obr. g.3. Vyhodnocení výsledků výpočtu v programu RCC

Obr. g.4. Vykreslení M - y'' diagramu v programu RCC

g.6.2) Posouzení sloupu pomocí interakčního diagramu v programu InDiOn

Dále bylo provedeno posouzení navržené výztuže sloupu pomocí interakčního diagramu. Pro výpočet interakčního diagramu byl použit program InDiOn. Do výpočtu byl zadán ohybový moment převzatý z programu RCC, který zahrnuje účinky II. řádu.

Hodnoty ohybových momentů vypočítané programem RCC:

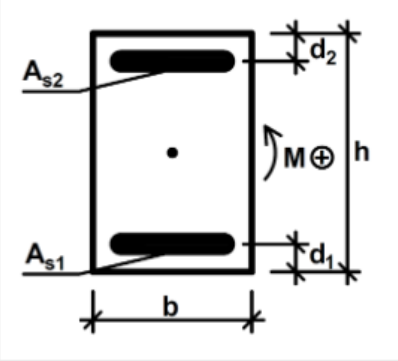
$$M_{0,Ed} = 45,9 \text{ kNm}$$

$$M_{2,cr} = 4,5 \text{ kNm}$$

Ohybový moment zadaný do interakčního diagramu, zahrnující účinky momentu II. řádu vyvolaného deformací konstrukce:

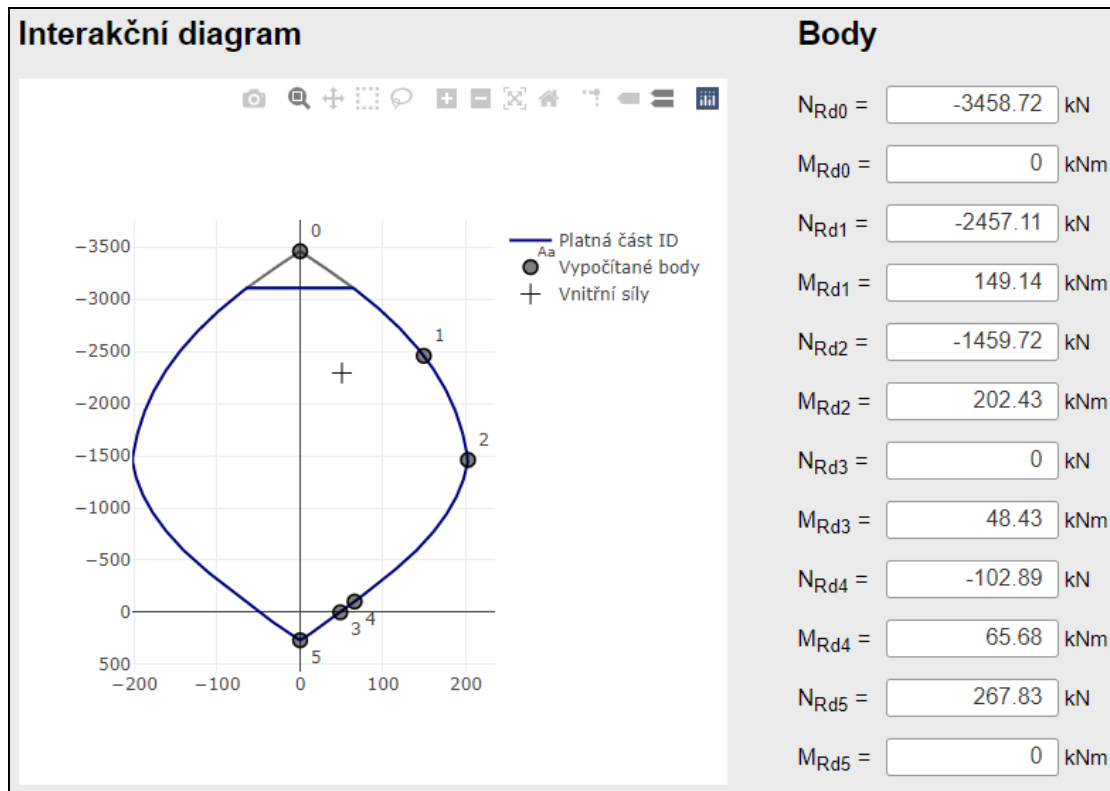
$$M_{Ed} = M_{0,Ed} + M_{2,cr} = 45,9 + 4,5 = 50,4 \text{ kNm}$$

Charakteristiky průřezu

b =	<input type="text" value="400"/>	mm	
h =	<input type="text" value="400"/>	mm	
d ₁ =	<input type="text" value="37"/>	mm	
d ₂ =	<input type="text" value="37"/>	mm	
A _{s1} =	<input type="text" value="308"/>	mm ²	
A _{s2} =	<input type="text" value="308"/>	mm ²	

Materiály	Působící vnitřní síly
f _{ck} = <input type="text" value="30"/> MPa	N _{Ed} = <input type="text" value="-2292,9"/> kN
f _{yk} = <input type="text" value="500"/> MPa	M _{Ed} = <input type="text" value="50,4"/> kNm
E _s = <input type="text" value="210"/> GPa	

Obr. g.5. Vstupní hodnoty v programu InDiOn



Obr. g.6. Vykreslení interakčního diagramu v programu InDiOn

Z interakčního diagramu vykresleného programem InDiOn je zřejmé, že působící vnitřní síly leží uvnitř interakčního diagramu. Navržená podélná výztuž sloupce je tedy vyhovující.

Posouzení:

⇒ Navržená podélná výztuž sloupce 4 x \varnothing 14 mm ($A_s = 616 \text{ mm}^2$) vyhovuje.

h) Posouzení stropní desky na účinky požáru

h.1) Posouzení požární odolnosti stropní desky pomocí tabulek

Maximální požadavek na požární odolnost stropní desky, vyplývající z požárně bezpečnostního řešení stavby, je REI 30 minut.

Tloušťka desky:

$$h_d = 250 \text{ mm}$$

Osová vzdálenost výztuže od dolního povrchu desky:

$$a = c + \frac{\phi}{2} = 25 + \frac{10}{2} = 30 \text{ mm}$$

Minimální hodnoty pro požární odolnost REI 30 minut (dle ČSN EN 1992-1-2 Tab. 5.9 [7]):

$$h_{s,min} = 150 \text{ mm}$$

$$a_{min} = 10 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$h_d \geq h_{s,min}$$

250 > 150 mm => Vyhoví

$$a \geq a_{min}$$

30 > 10 mm => Vyhoví

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost REI 30 minut.

Skutečná požární odolnost stropní desky dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.9 [7]:

Minimální hodnoty pro požární odolnost REI 90 minut:

$$h_{s,min} = 200 \text{ mm}$$

$$a_{min} = 25 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$h_d \geq h_{s,min}$$

250 > 200 mm => Vyhoví

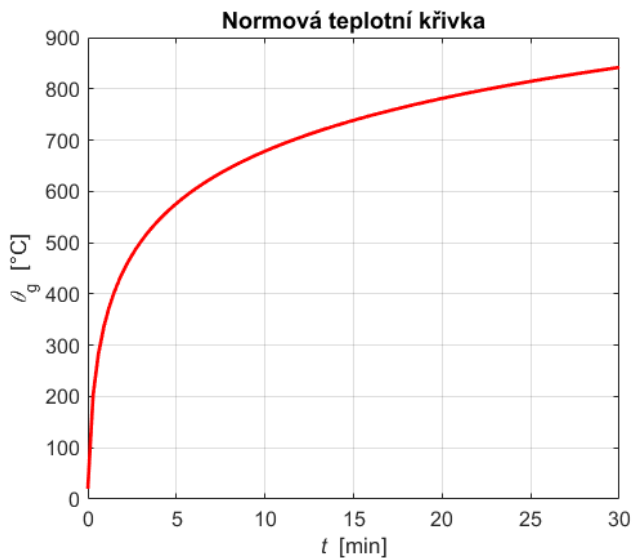
$$a \geq a_{min}$$

30 > 25 mm => Vyhoví

⇒ Skutečná požární odolnost navržené ŽB desky činí REI 90 minut.

h.2) Posouzení požární odolnosti ŽB desky metodou izotermy 500 °C

h.2.1) Teplotní analýza požárního úseku

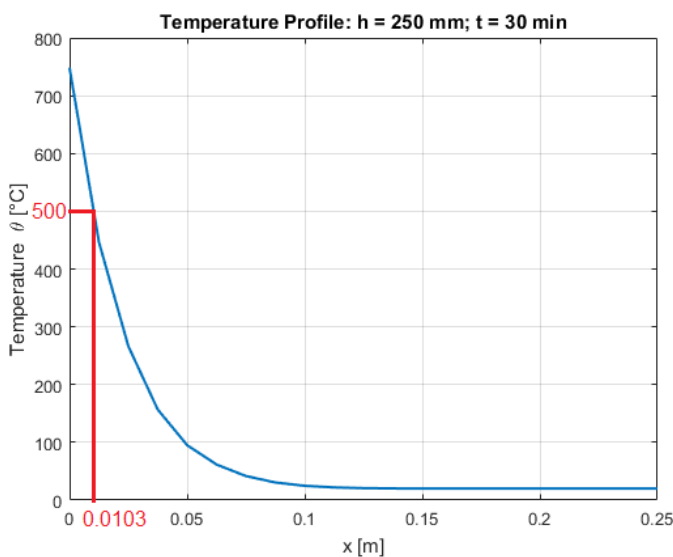


Pro výpočet uvažují průběh teploty plynu v požárním úseku podle normové teplotní křivky (ISO 834). Teplota plynu v požárním úseku v požadovaném čase $t = 30$ min, je $\theta_g = 841,8$ °C. Výpočet byl proveden v programu FiDeS.

Maximální požadavek na požární odolnost stropní desky, vyplývající z požárně bezpečnostního řešení stavby, je REI 30 minut.

Obr. h.1. Normová teplotní křivka (ISO 834)

h.2.2) Určení polohy izotermy 500 °C



Vykreslení teplotního profilu desky v požadovaném čase $t = 30$ min bylo provedeno v programu FiDeS.

Poloha izotermy 500 °C:

$$a_{500} = 10,3 \text{ mm}$$

Obr. h.2. Teplotní profil – Poloha izotermy 500 °C (program FiDeS)

Ověření použitelnosti metody izotermy 500 °C:

Minimální šířka průřezu pro vystavení normovému požáru je 90 mm (dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka B.1 [7]). V tabulce není uvedena hodnota pro požární odolnost R 30 minut, proto uvažují s nejbližší vyšší požární odolností, tedy R 60 minut. Tloušťka navržené stropní desky je 250 mm, což je větší než 90 mm.

⇒ Metodu izotermy 500 °C lze použít.

h.2.3) Průřez nad podporou ve směru osy x

Vstupní hodnoty:

Maximální hodnota záporného ohybového momentu ve směru osy x:

$m_{Ed} = 119,90 \text{ kNm}$ (viz vykreslení ohybových momentů z programu SCIA Engineer, hodnoty m_{xD+})

Účinná výška průřezu: $d = h_d - c - \frac{\emptyset}{2} = 250 - 25 - \frac{12}{2} = 219 \text{ mm}$

Navržená výztuž: $\emptyset 12 \text{ mm po } 70 \text{ mm}; a_s = 1616 \text{ mm}^2$

Redukované rozměry průřezu při požární situaci:

$$b_{fi} = b = 1000 \text{ mm}$$

$$a_{500} = 10,3 \text{ mm}$$

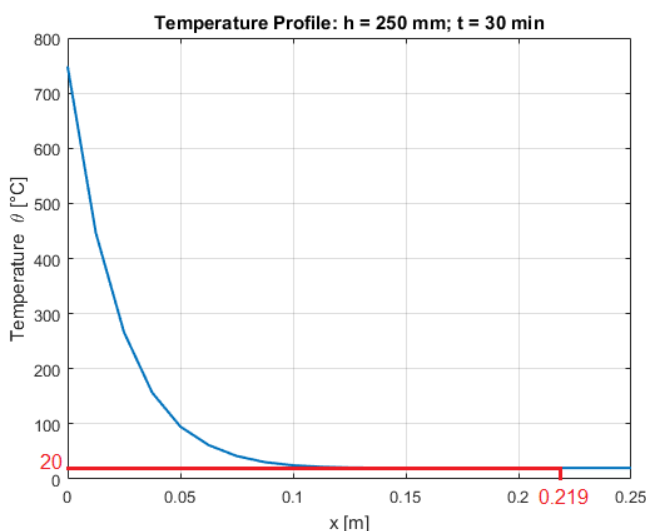
$$d_{fi} = d - a_{500} = 219 - 10,3 = 208,7 \text{ mm}$$

Mechanické vlastnosti betonu a výztuže při požární situaci:

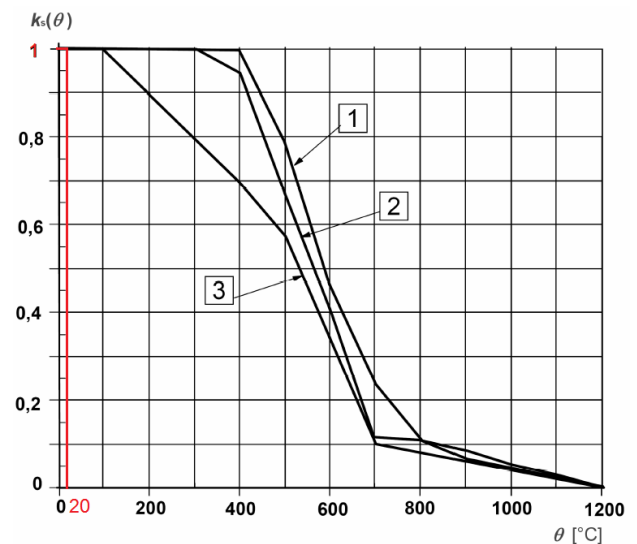
$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{c,fi}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ MPa}$$

Osová vzdálenost výztuže od dolního povrchu desky: $x = d = 219 \text{ mm}$

Teplota ve výztuži v čase $t = 30 \text{ min}$: $\theta_s = 20^\circ\text{C} \Rightarrow$ redukční součinitel $k_{s,\theta} = 1$



Obr. h.3. Teplotní profil průřezu (program FiDeS)



Obr. h.4. Určení redukčního součinitele $k_{s,\theta}$

$$f_{ysd,fi} = k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{s,fi}} = 1 \cdot \frac{500}{1} = 500 \text{ MPa}$$

Výpočet momentu od zatížení při požární situaci:

$$\eta_{fi} = 0,7$$

$$m_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot m_{Ed} = 0,7 \cdot 119,90 = 83,93 \text{ kNm}$$

Výpočet momentu únosnosti při požární situaci:

$$x_{fi} = \frac{a_s \cdot f_{syd,fi}}{f_{cd,fi,20^\circ C} \cdot 0,8 \cdot b_{fi}} = \frac{1616 \cdot 500}{30 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 33,67 \text{ mm}$$

$$z_{fi} = d_{fi} - 0,4 \cdot x_{fi} = 208,7 - 0,4 \cdot 33,67 = 195,23 \text{ mm}$$

$$m_{Rd,fi} = a_s \cdot f_{syd,fi} \cdot z_{fi} = 1616 \cdot 500 \cdot 195,23 \cdot 10^{-6} = 157,74 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu při požární situaci:

$$m_{Rd,fi} \geq m_{Ed,fi}$$

$$157,74 > 83,93 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhoví}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost R 30 minut.

Požárně dělicí funkce desky (kritérium E a I) je splněna dostatečnou tloušťkou desky, dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.8 [7].

$$h_{s,min} = 60 \text{ mm (pro EI 30)}$$

$$h_d = 250 \text{ mm}$$

$$h_d \geq h_{s,min}$$

$$250 > 60 \text{ mm}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost REI 30 minut.

h.2.4) Průřez v poli ve směru osy x**Vstupní hodnoty:**

Maximální hodnota kladného ohybového momentu ve směru osy x:

$m_{Ed} = 50,74 \text{ kNm}$ (viz vykreslení ohybových momentů z programu SCIA Engineer, hodnoty m_{xD} .)

Účinná výška průřezu: $d = h_d - c - \frac{\emptyset}{2} = 250 - 25 - \frac{10}{2} = 220 \text{ mm}$

Navržená výztuž: $\emptyset 10 \text{ mm}$ po 140 mm ; $a_s = 561 \text{ mm}^2$

Redukované rozměry průřezu při požární situaci:

$b_{fi} = b = 1000 \text{ mm}$

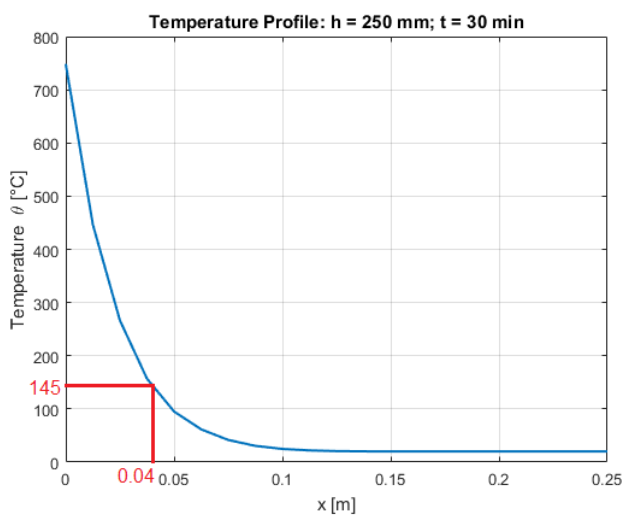
$d_{fi} = d = 220 \text{ mm}$

Mechanické vlastnosti betonu a výztuže při požární situaci:

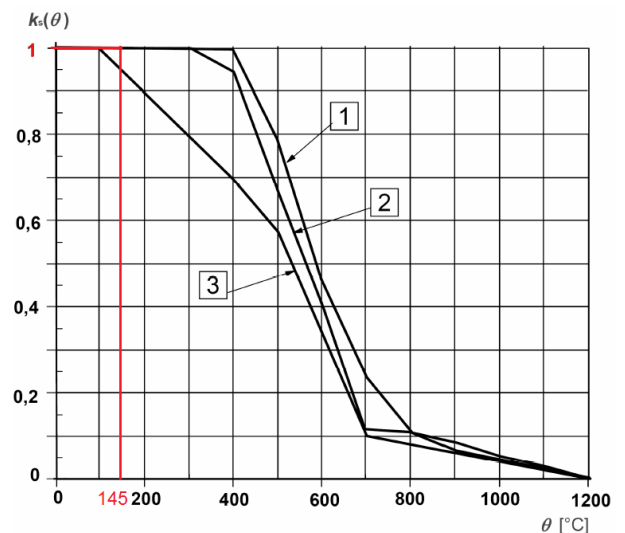
$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{c,fi}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ MPa}$$

Osová vzdálenost výztuže od dolního povrchu desky: $x = h_d - d = 260 - 220 = 40 \text{ mm}$

Teplota ve výztuži v čase $t = 30 \text{ min}$: $\theta_s = 145^\circ\text{C} \Rightarrow$ redukční součinitel $k_{s,\theta} = 1$



Obr. h.5. Teplotní profil průřezu (program FiDeS)



Obr. h.6. Určení redukčního součinitele $k_{s,\theta}$

$$f_{ysd,fi} = k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{s,fi}} = 1 \cdot \frac{500}{1} = 500 \text{ MPa}$$

Výpočet momentu od zatížení při požární situaci:

$$\eta_{fi} = 0,7$$

$$m_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot m_{Ed} = 0,7 \cdot 50,74 = 35,52 \text{ kNm}$$

Výpočet momentu únosnosti při požární situaci:

$$x_{fi} = \frac{a_s \cdot f_{syd,fi}}{f_{cd,fi,20^\circ C} \cdot 0,8 \cdot b_{fi}} = \frac{561 \cdot 500}{30 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 11,69 \text{ mm}$$

$$z_{fi} = d_{fi} - 0,4 \cdot x_{fi} = 220 - 0,4 \cdot 11,69 = 215,32 \text{ mm}$$

$$m_{Rd,fi} = a_s \cdot f_{syd,fi} \cdot z_{fi} = 561 \cdot 500 \cdot 215,32 \cdot 10^{-6} = 60,39 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu při požární situaci:

$$m_{Rd,fi} \geq m_{Ed,fi}$$

$$60,39 > 35,52 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhoví}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost R 30 minut.

Požárně dělicí funkce desky (kritérium E a I) je splněna dostatečnou tloušťkou desky, dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.8 [7].

$$h_{s,min} = 60 \text{ mm (pro EI 30)}$$

$$h_d = 250 \text{ mm}$$

$$h_d \geq h_{s,min}$$

$$250 > 60 \text{ mm}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost REI 30 minut.

h.2.5) Průřez nad podporou ve směru osy y**Vstupní hodnoty:**

Maximální hodnota záporného ohybového momentu ve směru osy y:

$m_{Ed} = 124,67 \text{ kNm}$ (viz vykreslení ohybových momentů z programu SCIA Engineer, hodnoty m_{yD+})

Účinná výška průřezu: $d = h_d - c - \frac{\phi}{2} - \phi = 250 - 25 - \frac{12}{2} - 12 = 207 \text{ mm}$

Navržená výztuž: $\phi 12 \text{ mm po } 70 \text{ mm}; a_s = 1616 \text{ mm}^2$

Redukované rozměry průřezu při požární situaci:

$$b_{fi} = b = 1000 \text{ mm}$$

$$a_{500} = 10,3 \text{ mm}$$

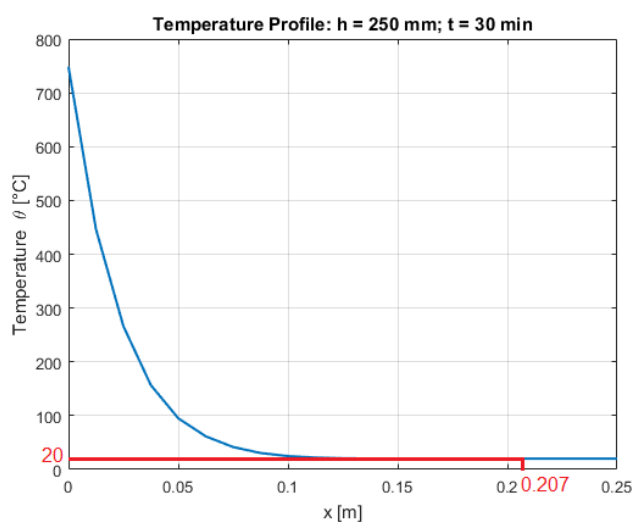
$$d_{fi} = d - a_{500} = 207 - 10,3 = 196,7 \text{ mm}$$

Mechanické vlastnosti betonu a výztuže při požární situaci:

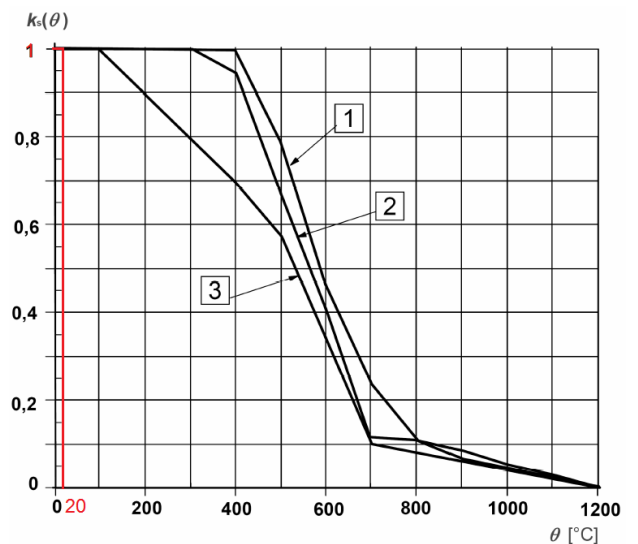
$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{c,fi}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ MPa}$$

Osová vzdálenost výztuže od dolního povrchu desky: $x = d = 207 \text{ mm}$

Teplota ve výztuži v čase $t = 30 \text{ min}$: $\theta_s = 20^\circ\text{C} \Rightarrow$ redukční součinitel $k_{s,\theta} = 1$



Obr. h.7. Teplotní profil průřezu (program FiDeS)



Obr. h.8. Určení redukčního součinitele $k_{s,\theta}$

$$f_{ysd,fi} = k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{s,fi}} = 1 \cdot \frac{500}{1} = 500 \text{ MPa}$$

Výpočet momentu od zatížení při požární situaci:

$$\eta_{fi} = 0,7$$

$$m_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot m_{Ed} = 0,7 \cdot 124,67 = 87,27 \text{ kNm}$$

Výpočet momentu únosnosti při požární situaci:

$$x_{fi} = \frac{a_s \cdot f_{syd,fi}}{f_{cd,fi,20^\circ C} \cdot 0,8 \cdot b_{fi}} = \frac{1616 \cdot 500}{30 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 33,67 \text{ mm}$$

$$z_{fi} = d_{fi} - 0,4 \cdot x_{fi} = 196,7 - 0,4 \cdot 33,67 = 183,23 \text{ mm}$$

$$m_{Rd,fi} = a_s \cdot f_{syd,fi} \cdot z_{fi} = 1616 \cdot 500 \cdot 183,23 \cdot 10^{-6} = 148,05 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu při požární situaci:

$$m_{Rd,fi} \geq m_{Ed,fi}$$

$$148,05 > 87,27 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhoví}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost R 30 minut.

Požárně dělicí funkce desky (kritérium E a I) je splněna dostatečnou tloušťkou desky, dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.8 [7].

$$h_{s,min} = 60 \text{ mm (pro EI 30)}$$

$$h_d = 250 \text{ mm}$$

$$h_d \geq h_{s,min}$$

$$250 > 60 \text{ mm}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost REI 30 minut.

h.2.6) Průřez v poli ve směru osy y**Vstupní hodnoty:**

Maximální hodnota kladného ohybového momentu ve směru osy y:

$m_{Ed} = 52,01 \text{ kNm}$ (viz vykreslení ohybových momentů z programu SCIA Engineer, hodnoty m_{yD} .)

Účinná výška průřezu: $d = h_d - c - \frac{\phi}{2} - \phi = 250 - 25 - \frac{10}{2} - 10 = 210 \text{ mm}$

Navržená výztuž: $\phi 10 \text{ mm po } 70 \text{ mm}; a_s = 1122 \text{ mm}^2$

Redukované rozměry průřezu při požární situaci:

$$b_{fi} = b = 1000 \text{ mm}$$

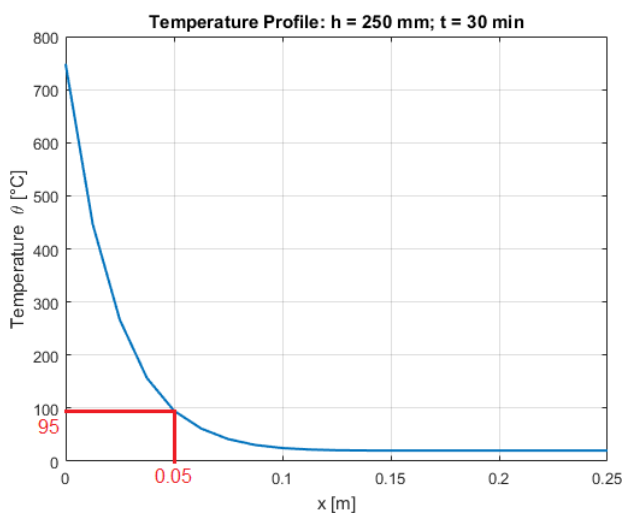
$$d_{fi} = d = 210 \text{ mm}$$

Mechanické vlastnosti betonu a výztuže při požární situaci:

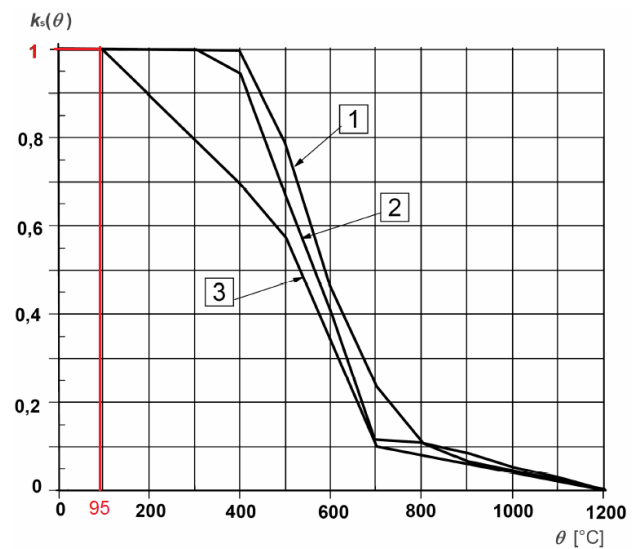
$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{c,fi}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ MPa}$$

Osová vzdálenost výztuže od dolního povrchu desky: $x = h_d - d = 260 - 210 = 50 \text{ mm}$

Teplota ve výztuži v čase $t = 30 \text{ min}$: $\theta_s = 95^\circ\text{C} \Rightarrow$ redukční součinitel $k_{s,\theta} = 1$



Obr. h.9. Teplotní profil průřezu (program FiDeS)



Obr. h.10. Určení redukčního součinitele $k_{s,\theta}$

$$f_{ysd,fi} = k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{s,fi}} = 1 \cdot \frac{500}{1} = 500 \text{ MPa}$$

Výpočet momentu od zatížení při požární situaci:

$$\eta_{fi} = 0,7$$

$$m_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot m_{Ed} = 0,7 \cdot 52,01 = 36,41 \text{ kNm}$$

Výpočet momentu únosnosti při požární situaci:

$$x_{fi} = \frac{a_s \cdot f_{syd,fi}}{f_{cd,fi,20^\circ C} \cdot 0,8 \cdot b_{fi}} = \frac{1122 \cdot 500}{30 \cdot 0,8 \cdot 1000} = 23,38 \text{ mm}$$

$$z_{fi} = d_{fi} - 0,4 \cdot x_{fi} = 210 - 0,4 \cdot 23,38 = 200,65 \text{ mm}$$

$$m_{Rd,fi} = a_s \cdot f_{syd,fi} \cdot z_{fi} = 1122 \cdot 500 \cdot 200,65 \cdot 10^{-6} = 112,56 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu při požární situaci:

$$m_{Rd,fi} \geq m_{Ed,fi}$$

$$112,56 > 36,41 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhoví}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost R 30 minut.

Požárně dělicí funkce desky (kritérium E a I) je splněna dostatečnou tloušťkou desky, dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.8 [7].

$$h_{s,min} = 60 \text{ mm (pro EI 30)}$$

$$h_d = 250 \text{ mm}$$

$$h_d \geq h_{s,min}$$

$$250 > 60 \text{ mm}$$

⇒ Navržená ŽB deska splňuje požadovanou požární odolnost REI 30 minut.

i) Posouzení sloupu na účinky požáru

i.1) Posouzení požární odolnosti sloupu pomocí tabulek

Požární odolnost ŽB sloupu byla posouzena Metodou A dle ČSN EN 1992-1-2 čl.5.3.2 [7]. Posuzovaný sloup splňuje všechny podmínky pro použitelnost Metody A. Posouzení bylo provedeno ve výpočetním programu FiDeS. Maximální požadovaná požární odolnost posuzovaného sloupu je R 30 minut.

Excentricita při požární situaci: $e_{0,fi} = e_0 = 20 \text{ mm}$

Účinná výška sloupu: $l_{0,fi} = l_0 = 2650 \text{ mm}$

Osová vzdálenost výztuže od líce průřezu: $a = c + \frac{\phi}{2} = 30 + \frac{14}{2} = 37 \text{ mm}$

Sloup - Metoda A (čl. 5.3.2 normy ČSN EN 1992-1-2)	
Platí pouze pro sloupy, které jsou součástí ztužených konstrukcí a které vyhoví dle ČSN EN 1992-1-1.	
Vstupy	
Pravouhlý průřez, $b = 400 \text{ mm}$, $h = 400 \text{ mm}$, $l_{0,fi} = 2650 \text{ mm}$, $e_{0,fi} = 20 \text{ mm}$ - ve směru b	
Vystavení požáru z více stran, $\mu_{fi} = 0.7$, požadovaná požární odolnost R 30	
Průřez vyztužen méně než 8 pruty, výztuž umístěna v jedné vrstvě, $A_s = 616 \text{ mm}^2$	
Osová vzdálenost výztužných prutů od líce průřezu $a = 37 \text{ mm}$	
Ověření použitelnosti metody A	
1) $l_{0,fi} = 2650 \text{ mm} \leq 3000 \text{ mm}$ - splněno	
2) $e_{0,fi} = 20 \text{ mm} \leq e_{\max} = 0.15 b = 0.15 \cdot 400 = 60 \text{ mm}$ - splněno	
3) $A_s = 616 \text{ mm}^2 \leq 0.04 A_c = 0.04 \cdot 160000 = 6400 \text{ mm}^2$ - splněno	Metodu A lze použít.
Posouzení	Pozn.: [*] - min. 8 prutů, [nvg] - není definována žádná hodnota
Tabulkové hodnoty b_{\min} / a_{\min} pro R 30 a $\mu_{fi} = 0.7$ (ČSN EN 1992-1-2, tab. 5.2a):	
200 / 32	300 / 27
Rozhodující hodnoty: $b_{\min}(a) = 200 \leq b = 400 \text{ mm}$ - splněno	
$a_{\min}(b) = 27 \leq a_m = 37 \text{ mm}$ - splněno	
Sloup splňuje požadovanou požární odolnost R 30.	

Obr. i.1. Výpočetní protokol programu FiDeS

⇒ Navržený ŽB sloup splňuje požadovanou požární odolnost R 30 minut.

Skutečná požární odolnost navrženého ŽB sloupu:**Posouzení sloupu ve výpočetním programu FiDeS pro požární odolnost R 60 minut:**

Posouzení	Pozn.: [*] - min. 8 prutů, [nvg] - není definována žádná hodnota
Tabulkové hodnoty b_{min} / a_{min} pro R 60 a $\mu_{fi} = 0.7$ (ČSN EN 1992-1-2, tab. 5.2a):	
250 / 46	350 / 40
Rozhodující hodnoty: $b_{min}(a) = nvg \leq b = 400 \text{ mm}$ - nesplněno	
$a_{min}(b) = 40 \leq a_m = 37 \text{ mm}$ - nesplněno	
Sloup nesplňuje požadovanou požární odolnost R 60.	

Obr. i.2. Posouzení sloupu v programu FiDeS pro požární odolnost R 60 minut

Pro požární odolnost R 60 minut nesplňuje navržený sloup minimální osovou vzdálenost výztuže od líce průřezu.

⇒ **Skutečná požární odolnost navrženého ŽB sloupu je tedy R 30 minut.**

Posouzení požárně dělicí funkce:

Pro sloupy, které jsou součástí obvodového pláště v 1.NP, je požadována požární odolnost REW 30 minut. Požárně dělicí funkce sloupu (kritérium E a I) je splněna dostatečnou šířkou sloupu, dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.2a [7].

$b_{min} = 200 \text{ mm}$ (sloup může být vystaven požáru z více stran, uvažována hodnota pro $\mu_{fi} = 0,7$)

$b = 400 \text{ mm}$

$b \geq b_{min}$

400 > 200 mm

⇒ **Navržený ŽB sloup splňuje požadovanou požární odolnost REW 30 minut.**

i.2) Posouzení požární odolnosti sloupu pomocí programu RCC_{fi}

Pro posouzení požární odolnosti ŽB sloupu byl použit výpočetní program RCC_{fi}. Jedná se o posouzení požární odolnosti ŽB průřezu namáhaného ohybovým momentem a osovou silou metodou založenou na odhadu křivosti dle ČSN EN 1992-1-2 Příloha B.3 [7].

Návrhová síla v patě sloupu: $N_{Ed,fi} = 2292,9 \text{ kN}$

Návrhová síla v patě sloupu při požární situaci:

$$\eta_{fi} = 0,7$$

$$N_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 0,7 \cdot 2292,9 = 1605,03 \text{ kN}$$

Excentricita při požární situaci: $e_{0,fi} = e_0 = 20 \text{ mm}$

Účinná výška sloupu: $l_{0,fi} = l_0 = 2650 \text{ mm}$

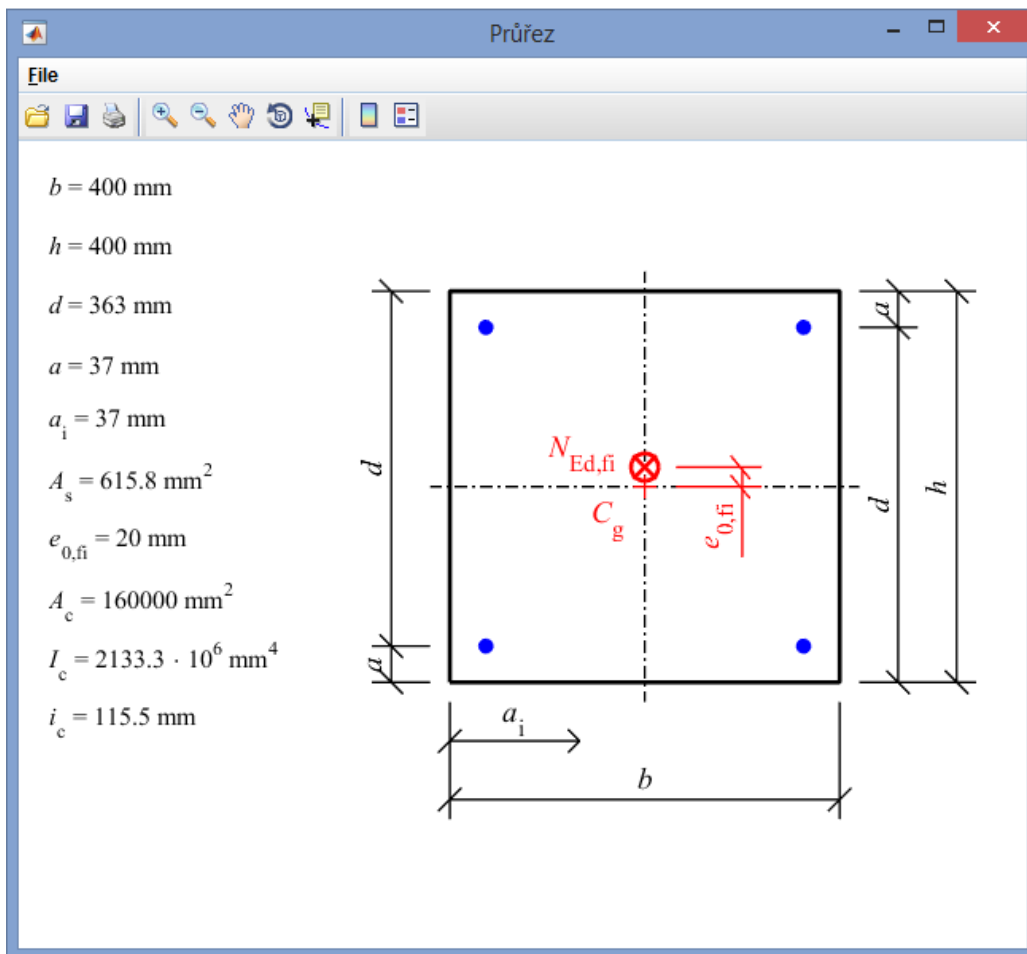
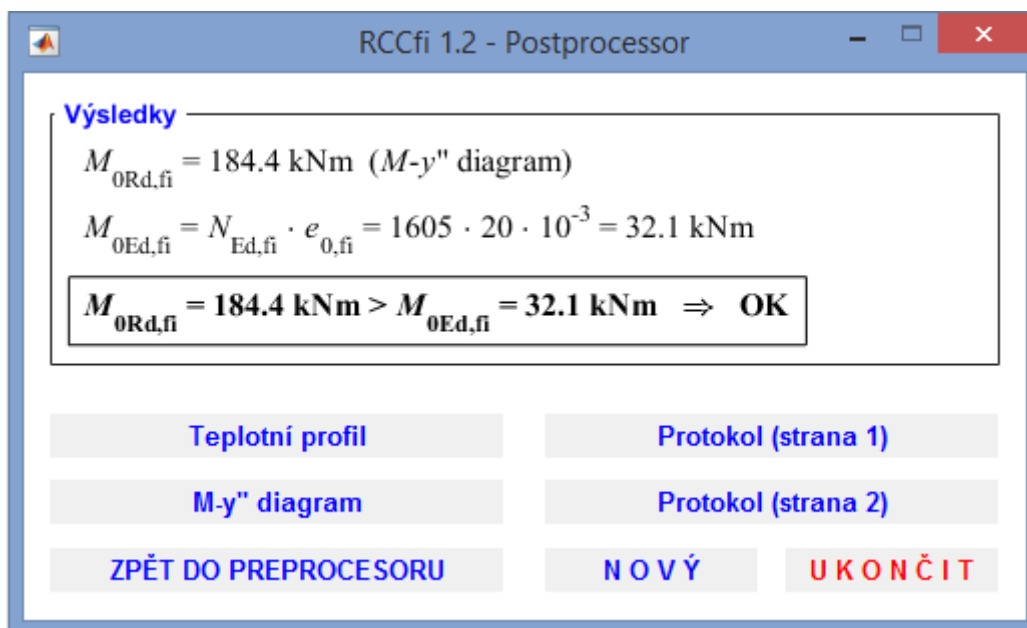
Osová vzdálenost výztuže od líce průřezu: $a = c + \frac{\phi}{2} = 30 + \frac{14}{2} = 37 \text{ mm}$

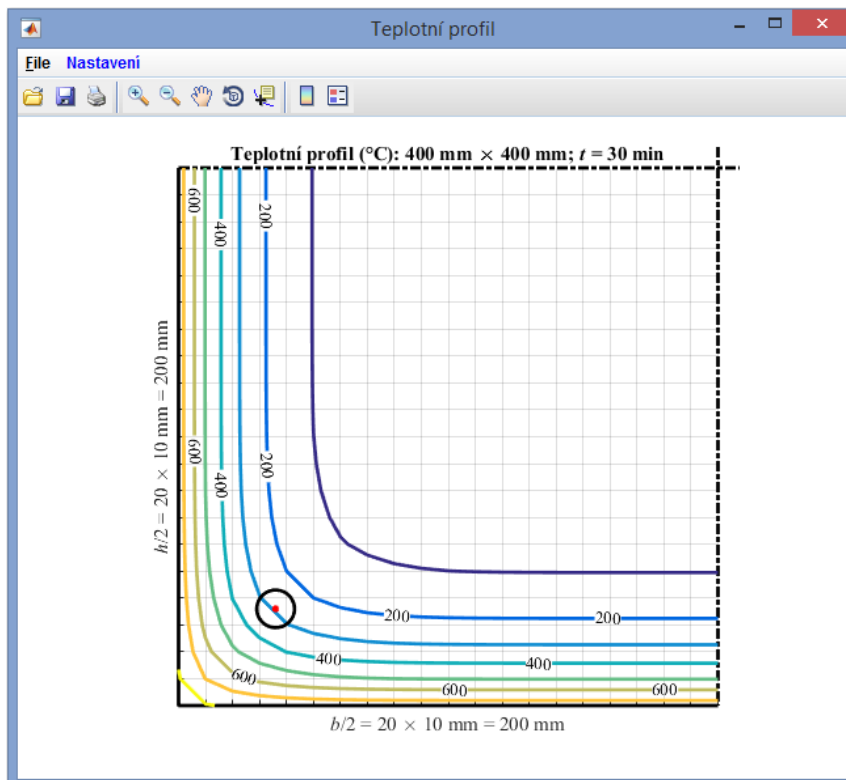
The screenshot shows the 'RCCfi 1.2 - Preprocessor' window with the following input fields:

- Rozměry (Dimensions):**
 - b [mm]: 400
 - h [mm]: 400
 - $l_{0,fi}$ [mm]: 2650
 - ϕ [mm]: 14
 - a [mm]: 37
 - $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ [mm]: 37
- Schéma průřezu (Cross-section diagram):** A diagram of a square cross-section with side length b and height h . It shows the center of gravity C_g , the design axial force $N_{Ed,fi}$ acting at an eccentricity $e_{0,fi}$ from the center, and the effective depth d . Reinforcement bars are shown at the corners and midpoints of the sides.
- Zatížení (Loading):**
 - $N_{Ed,fi}$ [kN]: 1605.03
 - $e_{0,fi}$ [mm]: 20
 - c [-]: 10
- Materiály (Materials):**
 - Třída betonu: C30/37
 - ρ_{20} [kg m⁻³]: 2500
 - u [%]: 1.5
 - λ : Dolní mez
 - f_{yk} [MPa]: 500
- Vystavení požáru (ISO křivka) (Fire exposure):**
 - t [min]: 30

Buttons at the bottom include: VYKRESLIT PRŮŘEZ, VÝPOČET, NOVÝ, and UKONČIT.

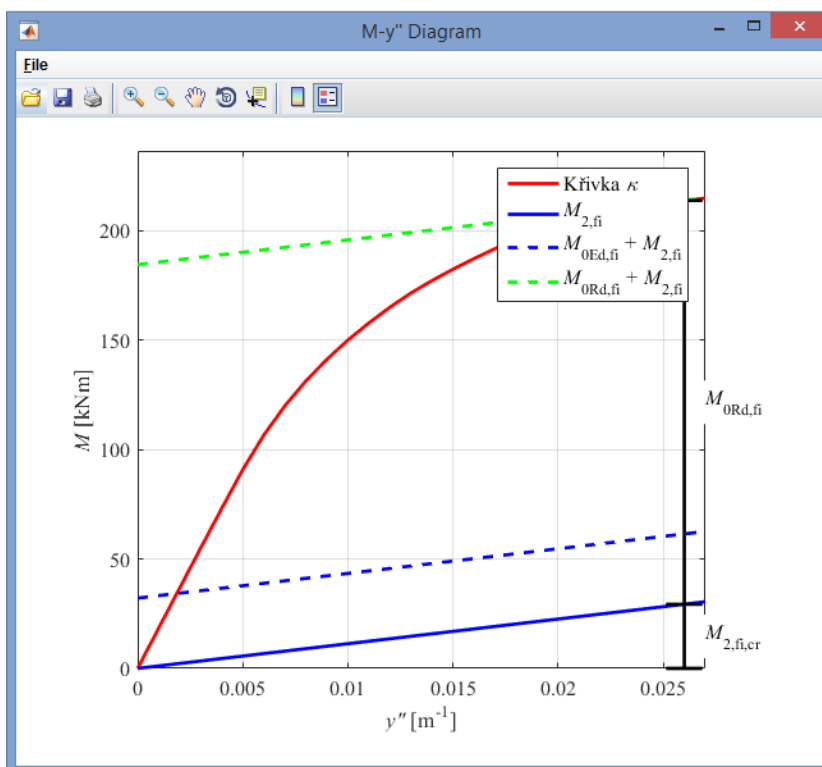
Obr. i.3. Vstupní hodnoty v programu RCC_{fi}

Obr. i.4. Vykreslení průřezu v programu RCC_{fi}Obr. i.5. Vyhodnocení výsledků výpočtu v programu RCC_{fi}



Obr. i.6. Vykreslení teplotního profilu průřezu v programu RCC_{fi}

Teplota ve výztuži vypočítaná programem RCC_{fi} : $\theta_s = 290\text{ }^\circ\text{C}$



Obr. i.7. Vykreslení M - y'' diagramu v programu RCC_{fi}

Posouzení:

Z výsledků vypočítaných programem RCC_{fi} je zřejmé, že únosnost průřezu při požární situaci v čase požadované požární odolnosti $t = 30$ min je větší, než účinky zatížení při požární situaci v tomto čase.

⇒ **Navržený ŽB sloup splňuje požadovanou požární odolnost R 30 minut.**

j) Posouzení požární odolnosti ŽB prvků pomocí tabulek

V objektu se vyskytují další železobetonové konstrukční prvky, které nebyly v rámci této bakalářské práce podrobně navrhovány. Požární odolnost těchto prvků bude posouzena pomocí tabulek. Jedná se o ŽB obvodový trám o šířce 400 mm a výšce 550 mm a ŽB stěnu tloušťky 200 mm. Jelikož nejsou známy profily výztužných prutů a krycí vrstvy výztuže u těchto prvků, budou stanoveny podmínky (minimální osová vzdálenost výztuže) pro splnění požadované požární odolnosti.

j.1) Železobetonový obvodový trám

Maximální požadavek na požární odolnost ŽB trámu, vyplývající z požárně bezpečnostního řešení stavby, je R 30 minut.

Šířka trámu:

$$b = 400 \text{ mm}$$

Minimální hodnoty pro požární odolnost R 30 minut (dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.5 [7]):

(nosník uvažován jako prostě podepřený)

$$b_{min} = 160 \text{ mm}$$

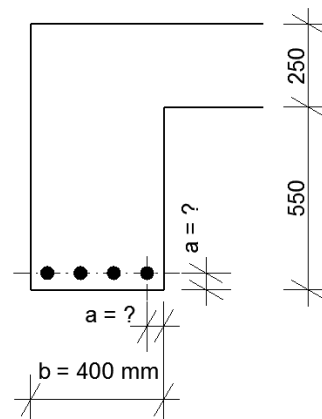
$$a_{min} = 15 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$b \geq b_{min}$$

$$400 > 160 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhoví}$$

$$a \geq a_{min}$$



Obr. j.1. Skica ŽB trámu

Skutečná osová vzdálenost výztuže (a) není známa. Požární odolnost prvku bude splněna, pokud osová vzdálenost výztuže bude minimálně 15 mm. Lze předpokládat, že osová vzdálenost výztuže nebude menší než 15 mm a tento požadavek bude dodržen.

⇒ **ŽB obvodový trám splní požadovanou požární odolnost R 30 minut, pokud bude dodržen požadavek na minimální osovou vzdálenost výztuže 15 mm.**

Lze předpokládat, že osová vzdálenost výztuže (a) bude alespoň 25 mm, což je minimální hodnota pro požární odolnost R 60 minut. Požadavek na minimální šířku trámu pro požární odolnost R 60 minut je 300 mm, což trám šířky 400 mm splňuje.

⇒ **Pokud bude osová vzdálenost výztuže alespoň 25 mm, ŽB obvodový trám bude vykazovat požární odolnost R 60 minut.**

j.2) Železobetonová stěna

Maximální požadavek na požární odolnost ŽB stěny, vyplývající z požárně bezpečnostního řešení stavby, je REI 30 minut. Stěna může být vystavena požáru z jedné strany.

Tloušťka stěny:

$$t = 200 \text{ mm}$$

Minimální hodnoty pro požární odolnost REI 30 minut (dle ČSN EN 1992-1-2 Tabulka 5.4 [7]):

(uvažována stěna vystavená požáru z jedné strany, $\mu_{fi} = \eta_{fi} = 0,7$)

$$t_{min} = 120 \text{ mm}$$

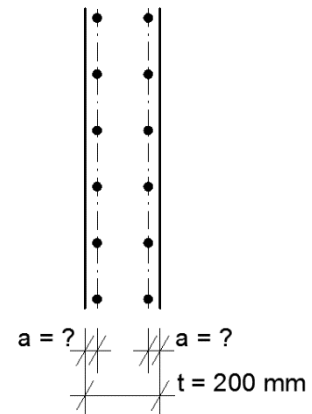
$$a_{min} = 10 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$t \geq t_{min}$$

200 > 120 mm => Vyhoví

$$a \geq a_{min}$$



Obr. j.2. Skica ŽB stěny

Skutečná osová vzdálenost výztuže (a) není známa. Požární odolnost prvku bude splněna, pokud osová vzdálenost výztuže bude minimálně 10 mm. Lze předpokládat, že osová vzdálenost výztuže nebude menší než 10 mm a tento požadavek bude dodržen.

⇒ **ŽB stěna splní požadovanou požární odolnost REI 30 minut, pokud bude dodržen požadavek na minimální osovou vzdálenost výztuže 10 mm.**

Požadavek na minimální tloušťku stěny pro požární odolnost REI 60 minut je 130 mm, což stěna tloušťky 200 mm splňuje. Požadavek na minimální osovou vzdálenost výztuže (a) pro požární odolnost REI 60 minut je 10 mm. Lze předpokládat, že osová vzdálenost výztuže nebude menší než 10 mm a tento požadavek bude dodržen.

⇒ **Pokud bude osová vzdálenost výztuže alespoň 10 mm, ŽB stěna bude vykazovat požární odolnost REI 60 minut.**

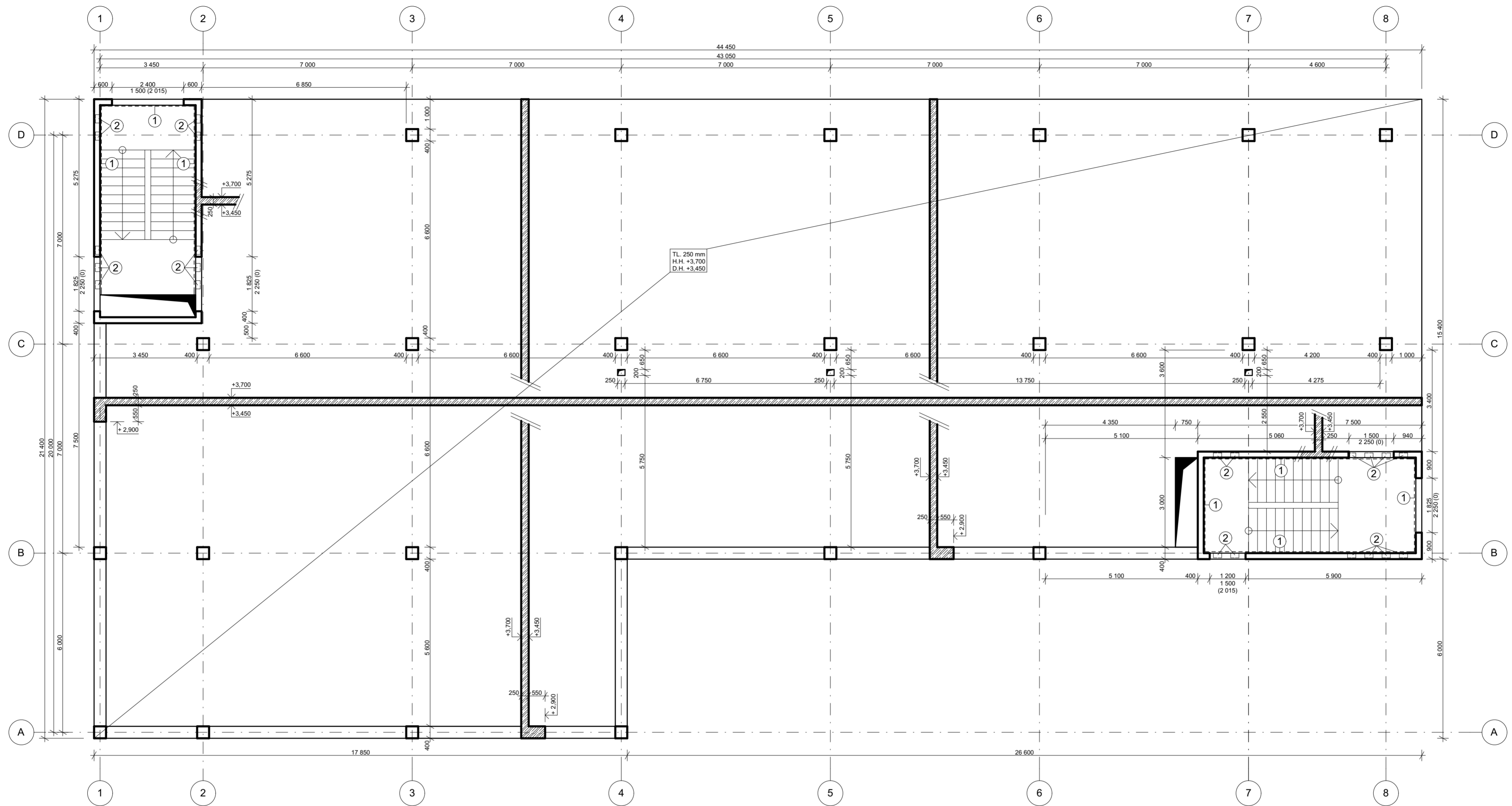
Závěr

Návrh a posouzení konstrukčních prvků byly zpracovány dle platných předpisů a technických norem. Požární odolnost všech železobetonových konstrukcí bude při dodržení stanovených požadavků splněna.




Přínosem této části bakalářské práce pro mě bylo zejména praktické použití výpočetních programů pro navrhování a posuzování železobetonových konstrukcí za běžné teploty a programů pro posouzení požární odolnosti železobetonových konstrukcí.

Součástí stavebně konstrukčního řešení stavby je přiložená výkresová část projektové dokumentace.

VÝKRES TVARU 1.NP



LEGENDA MATERIÁLŮ:

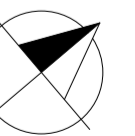
-  MONOLITICKÝ ŽELEZOBETON C30/37
-  IZOLAČNÍ DESKY PROTI ŠÍŘENÍ KROČEJOVÉHO HLUKU - TYP HTPL (VÝROBCE HALFEN)
-  AKUSTICKÉ BOXY PRO KOTVENÍ SCHODIŠTĚ - TYP HBB-O (VÝROBCE HALFEN)

POZNÁMKY:

• SCHODIŠTĚ NEBYLO V RÁMCI TĚTO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE PODROBNĚ NAVRHOVÁNO

MATERIÁL:

BETON: C30/37 - XC1 - CI 0.20 - Dmax 16 - S4
 OCEL: B500B



±0,000 = 255,700 m.n.m SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BPV		Fakulta stavební	
Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov	Datum 24.5.2020	Měřítko 1:100	Formát A2
Výkres Výkres horní výztuže stropní desky nad 1.NP	Č. výkresu C.01		

VÝKRES DOLNÍ VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY NAD 1.NP

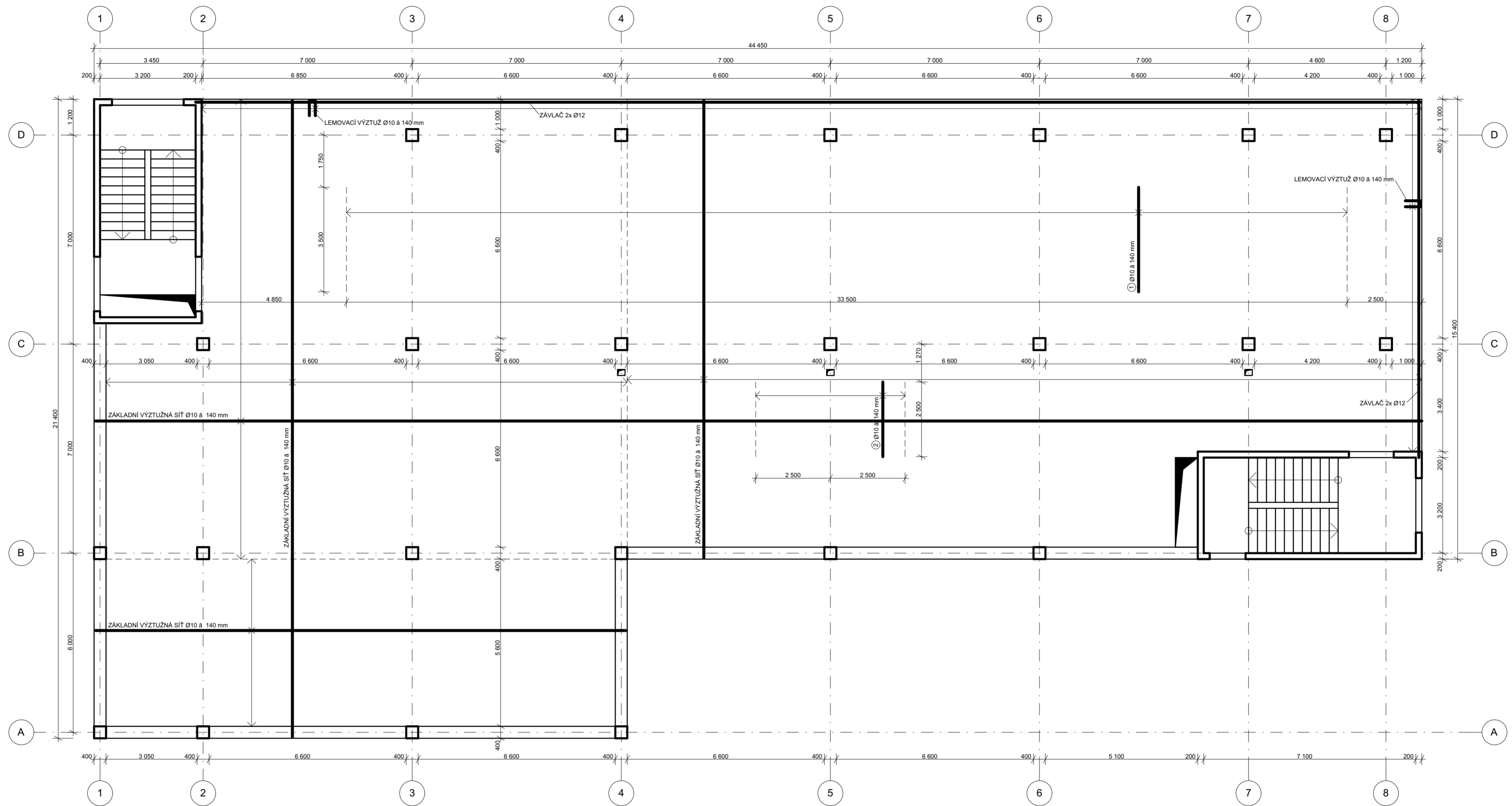
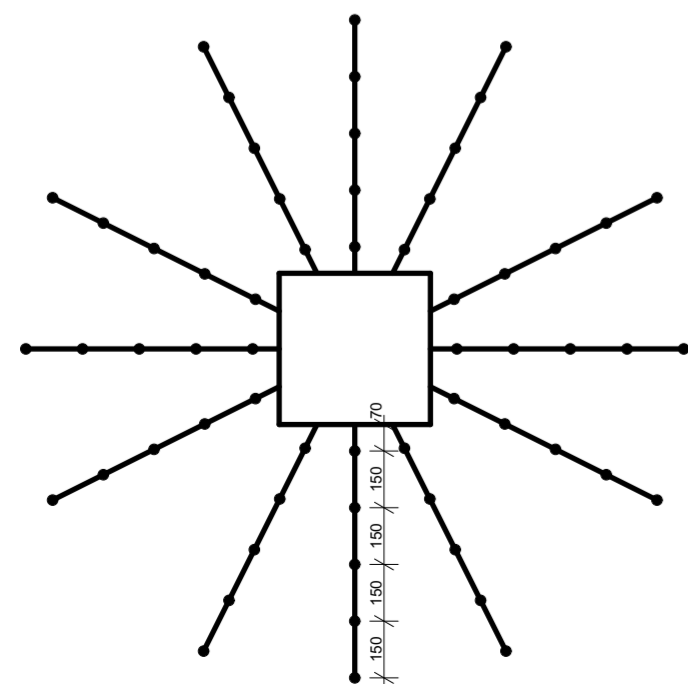


SCHÉMA VYZTUŽENÍ DESKY NA PROTlačENÍ POMOCÍ SMYKOVÝCH LIŠŤ (M 1:10):



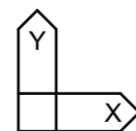
- STROPNÍ DESKA BUDE V MÍSTĚ PODPOR (SLOUPŮ) VYZTUŽENA NA PROTlačENÍ
- VÝZTUŽ NA PROTlačENÍ NEBYLA V RÁMCI TĚTO PRÁCE PODROBNĚ NAVRHOVÁNA, BYLO POUZE PŘEDBĚŽNĚ OVĚŘENO, ZDA JE MOŽNĚ DESKU NA PROTlačENÍ VHDNĚ VYZTUŽIT
- PŘI PŘEDBĚŽNĚM OVĚŘENÍ PROTlačENÍ BYLO UVAŽOVÁNO S VYZTUŽENÍM POMOCÍ SMYKOVÝCH LIŠŤ
- NA OBRÁZKU JE SCHÉMATICKY UKÁZANO TYPICKÉ VYZTUŽENÍ NA PROTlačENÍ POMOCÍ SMYKOVÝCH LIŠŤ (12 LIŠŤ, 5 ŘAD TRNŮ PO 150 mm)
- VE VÝPOČTOVĚ ČÁSTI BYLO OVĚŘENO PROTlačENÍ V MÍSTĚ SLOUPU C3 A V MÍSTĚ SLOUPU C4 (S OTVOREM V DESCE)

TVARY VÝZTUŽE:

VÝZTUŽ PŘI DOLNÍM POVRCHU DESKY, SMĚR X, KRYTÍ 25 mm
VÝZTUŽ PŘI DOLNÍM POVRCHU DESKY, SMĚR Y, KRYTÍ 35 mm

- ① Ø10, L = 3500 mm, 239 ks
- ② Ø10, L = 2500 mm, 35 ks

SMĚRY VÝZTUŽE:



POZNÁMKY:

- DESKA BUDE VYZTUŽENA OBOUSMĚRNOU ZÁKLADNÍ VÝZTUŽNOU SÍŤÍ Ø10 a 140 mm NA CELÉ PLOŠE DESKY (SCHÉMATICKY ZAKRESLENA VE VÝKRESE), PŘÍLOŽKY JSOU VE VÝKRESE OZNAČENY ČÍSLY 1 - 2
- V MÍSTĚCH PROSTUPŮ A NA VOLNÝCH OKRAJÍCH BUDE DESKA VYZTUŽENA LEMOVACÍ VÝZTUŽÍ Ø10 a 140 mm SE ZÁVLACÍ 2x Ø12 (SCHÉMATICKY ZAKRESLENO VE VÝKRESE)
- VÝZTUŽ VE SMĚRU X JE VŽDY UMÍSTĚNA BLÍŽE POVRCHU
- VE VÝKRESE JE ZAKRESLENA POUZE VÝZTUŽ, KTERÁ BYLA NAVRHOVÁNA
- VÝZTUŽ SCHODIŠTĚ NEBYLA NAVRHOVÁNA

MATERIÁL:

BETON: C30/37 - XC1 - Cl 0.20 - Dmax 16 - S4
OCEL: B500B

KRYTÍ:

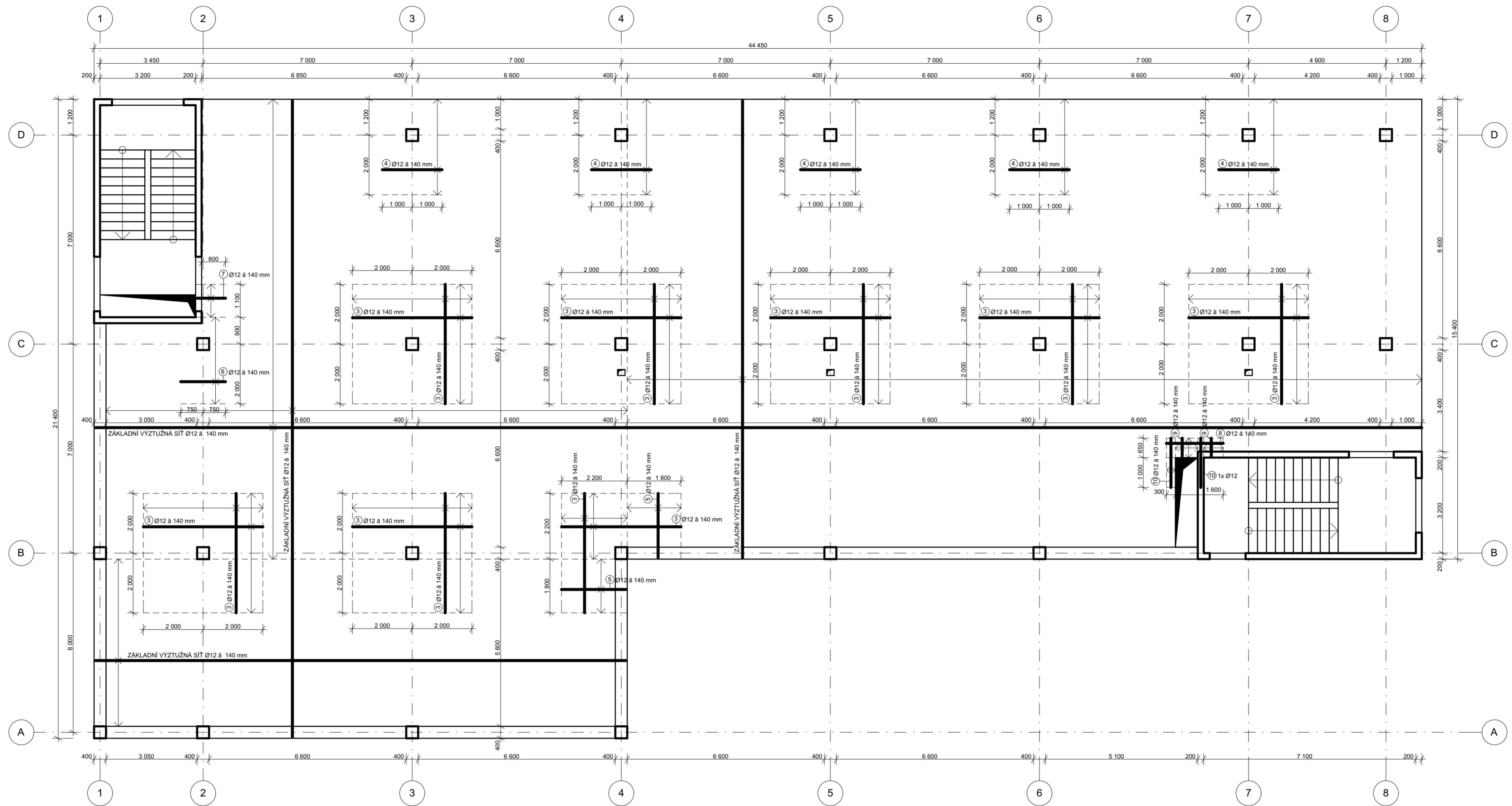
c = 25 mm



±0,000 = 255,700 m.n.m SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BPV

Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			Datum 24.5.2020
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov	Měřítko 1:100		Formát A2
Výkres Výkres dolní výztuže stropní desky nad 1.NP	Č. výkresu C.02		

VÝKRES HORNÍ VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY NAD 1.NP

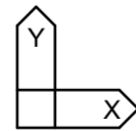


TVARY VÝZTUŽE:

VÝZTUŽ PŘI HORNÍM POVRCHU DESKY, SMĚR X, KRYTÍ 25 mm
VÝZTUŽ PŘI HORNÍM POVRCHU DESKY, SMĚR Y, KRYTÍ 37 mm

- ③ Ø12, L = 4000 mm, 440 ks
- ④ Ø12, L = 2000 mm, 115 ks
- ⑤ Ø12, L = 2150 mm, 26 ks
- ⑥ Ø12, L = 1500 mm, 21 ks
- ⑦ Ø12, L = 950 mm, 8 ks
- ⑧ Ø12, L = 1900 mm, 5 ks
- ⑨ Ø12, L = 600 mm, 11 ks
- ⑩ Ø12, L = 1650 mm, 4 ks

SMĚRY VÝZTUŽE:



POZNÁMKY:

- DESKA BUDE VÝZTUŽENA OBOUSMĚRNOU ZÁKLADNÍ VÝZTUŽNOU SÍŤI Ø12 & 140 mm NA CELÉ PLOŠE DESKY (SCHEMATICKY ZAKRESLENA VE VÝKRESE), PŘÍLOŽKY JSOU VE VÝKRESE OZNAČENY ČÍSLY 3 - 10
- V MÍSTĚCH PROSTUPŮ A NA VOLNÝCH OKRAJÍCH BUDE DESKA VÝZTUŽENA LEMOVACÍ VÝZTUŽÍ Ø10 & 140 mm SE ZÁVLAČÍ 2x Ø12 (VIZ VÝKRES DOLNÍ VÝZTUŽE DESKY)
- VÝZTUŽ VE SMĚRU X JE VŽDY UMÍSTĚNA BLÍŽE POVRCHU
- VE VÝKRESE JE ZAKRESLENA POUZE VÝZTUŽ, KTERÁ BYLA NAVRHOVÁNA
- VÝZTUŽ SCHODIŠTĚ NEBYLA NAVRHOVÁNA

MATERIÁL:

BETON: C30/37 - XC1 - Cl 0.20 - Dmax 16 - S4
OCEĽ: B500B

KRYTÍ:

c = 25 mm

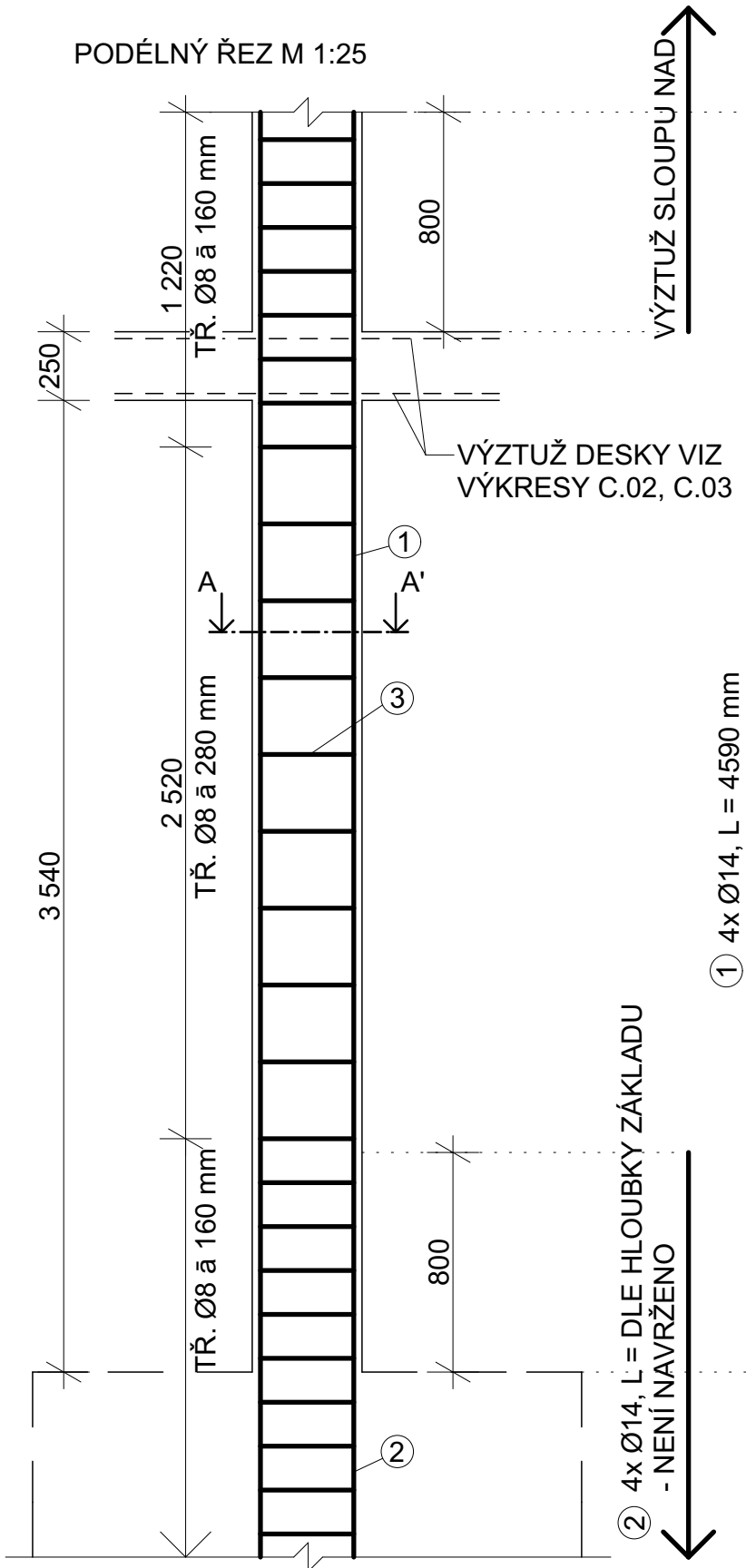
±0,000 = 255,700 m.n.m SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BPV

Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			Datum 24.5.2020
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov	Výkres Výkres horní výztuže stropní desky nad 1.NP		Měřítko 1:100
		Č. výkresu C.03	Formát A2

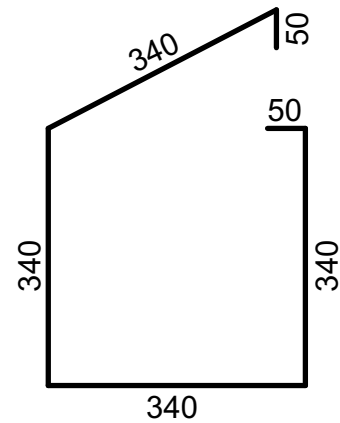
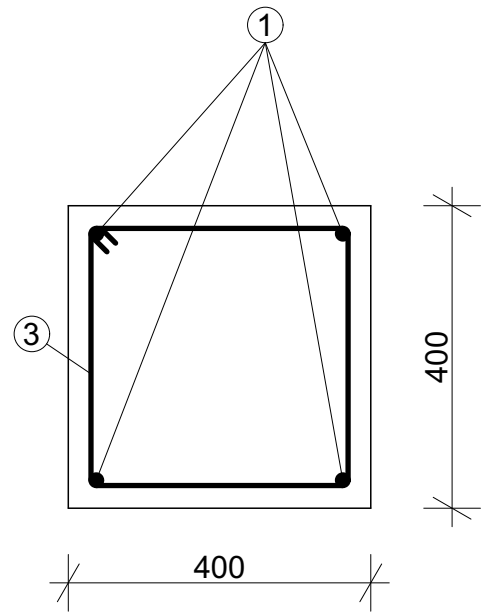


VÝKRES VÝZTUŽE SLOUPU C3

PODÉLNÝ ŘEZ M 1:25



ŘEZ A-A' M 1:10



③ TŘ. Ø14, L = 1460 mm

① 4x Ø14, L = 4590 mm

② 4x Ø14, L = DLE HLOUBKY ZÁKLADU
- NENÍ NAVRŽENO

PŘESAHOVÁ DÉLKA: lod = 800 mm
KRYTÍ: c = 30 mm
PRUTY JSOU KÓTOVÁNY NA OSU

MATERIÁL:

BETON: C30/37 - XC1 - CI 0.20 - Dmax 16 - S4
OCEL: B500B

Zpracoval Jan Kirschbaum	Vedoucí práce Ing. Radek Štefan, Ph.D.	Akademický rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT v Praze
Předmět Bakalářská práce - 133BAPQ			
Název Požární řešení administrativní budovy Mošnov		Datum 24.5.2020	
Výkres Výkres výztuže sloupu C3	Č. výkresu C.04	Měřítko 1:25, 1:10	Formát A4