

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2023

**SIMONA
RUŠAROVÁ**

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Návrh a posouzení administrativní budovy

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph. D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

SEZNAM PŘÍLOH/OBSAH PRÁCE

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

PODĚKOVÁNÍ

ANOTACE, KLÍČOVÁ SLOVA

ZADÁNÍ VČETNĚ ZADÁVACÍCH PODKLADŮ

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

D. DOKUMENTACE OBJEKTU

D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

D.1.1.0 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.1.1 PŮDORYS 1.NP

D.1.1.2 PŮDORYS 2.NP

D.1.1.3 PŮDORYS 3.NP

D.1.1.4 ŘEZ A-A´

D.1.1.5 DETAIL

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2.0 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.2.1 STATICKÝ VÝPOČET

D.1.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

D.1.3.1 POŽÁRNÍ SCÉNÁŘE

D.1.3.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

D.1.3.3 SITUACE

D.1.3.4 VÝKRES 1.NP

D.1.3.5 VÝKRES 2.NP

D.1.3.6 VÝKRES 3.NP

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci „Návrh a posouzení administrativní budovy TZMO Czech Republic s.r.o.“ vypracovala samostatně pod odborným vedením Ing. Lukáše Velebila, Ph.D. a s použitím parametrů a literatury, které jsou řádně uvedeny.

Nemám námitek proti použití této školní práce ve smyslu §60 zákona č. 121/2000 Sb o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o záměně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 22.05.2023

.....

Podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu Ing. Lukáši Velebilovi, Ph.D. za pomoc, ochotu, rady a profesionální přístup při zpracovávání této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jakobovi Šejnovi za jeho ochotu a odbornou konzultaci při zpracovávání požárně bezpečnostního řešení v části požární bezpečnosti staveb.

Anotace

Předmětem této bakalářské práce je návrh dřevěné konstrukce administrativního objektu v Ostravě. Součástí je vypracování požárně bezpečnostního řešení a požárních scénářů téhož objektu. Práce je zpracována jako projektová dokumentace pro stavební povolení to v konkrétním rozsahu: průvodní zpráva, souhrnná zpráva, architektonicko-stavební řešení, stavebně-konstrukční řešení, požárně bezpečnostní řešení. Každá část popisuje vybranou část viz. zadání bakalářské práce.

Klíčová slova

Administrativní budova, dřevostavba, CLT panel, požární odolnost, požárně bezpečnostní řešení, požární scénáře.

Anotation

The subject of this bachelor's thesis is the design of a wooden structure of an administrative building in Ostrava. The work includes the development of fire safety solutions and fire scenarios of the same building. The thesis is prepared as a project documentation for building permits in the following specific scope: accompanying report, summary report, architectural-construction solution, building-construction solution, fire safety solution. Each part describes a selected part see the assignment of the bachelor thesis.

Keywords

Office building, wooden building, CLT panel, fire resistance, fire safety solutions, fire scenarios.

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRAČE
ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRAČE



Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph. D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Rušarová</u>	Jméno: <u>Simona</u>	Osobní číslo: <u>494013</u>
Zadávací katedra: <u>K134 Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor/specializace: <u>Požární bezpečnost staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Návrh a posouzení administrativní budovy</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Load-bearing structure of an administrative building</u>	
Pokyny pro vypracování: Výběr konstrukčních variant Zkrácené požárně bezpečnostní řešení Požární scénáře Statický návrh vybraných prvků nosné konstrukce za běžné teploty a za požáru, výkresová dokumentace	
Seznam doporučené literatury:	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Lukáš Velebil, Ph.D</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>21.02.2023</u>	Termín odevzdání BP v IS KOS: <u>22.05.2023</u>
	Údaj uvedený v souladu s datem poskytnutým v příloze č. 1 tohoto ak. roku 
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

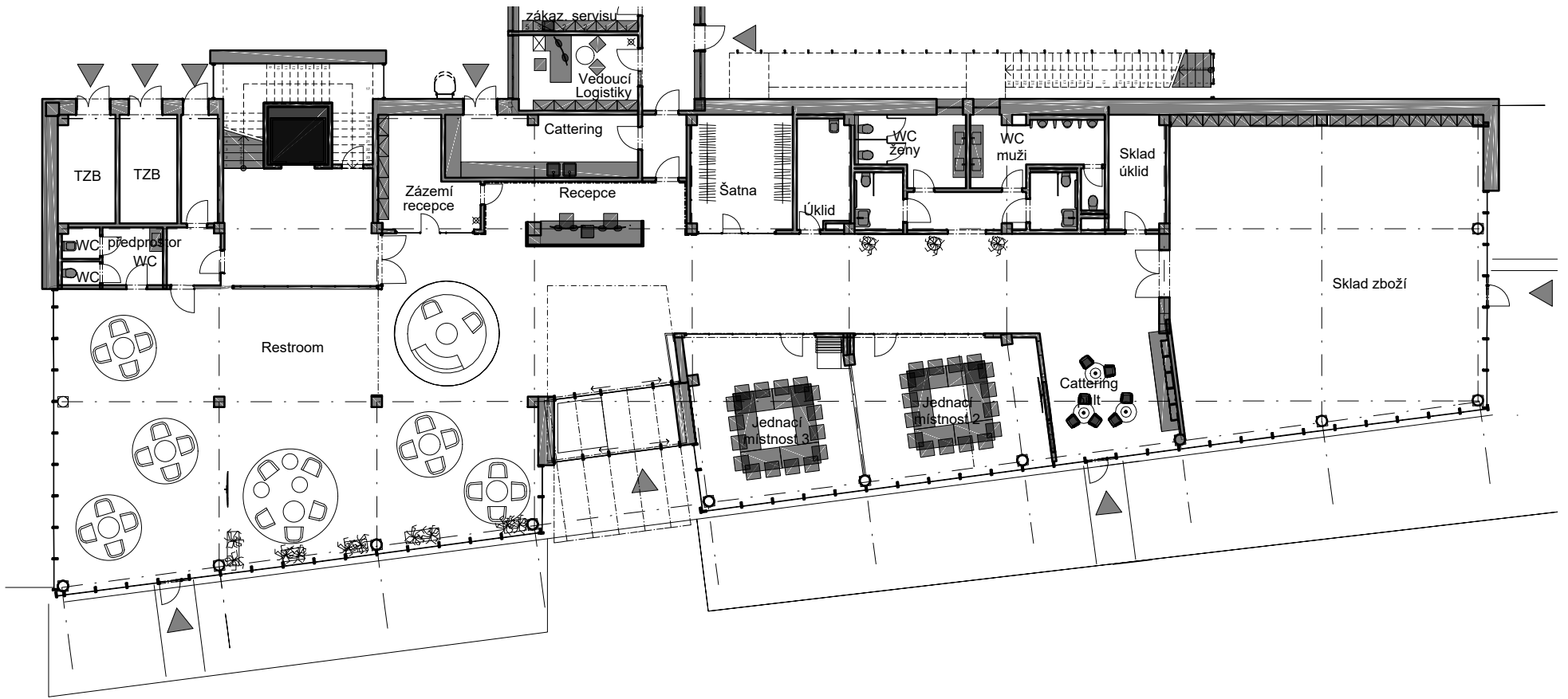
III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

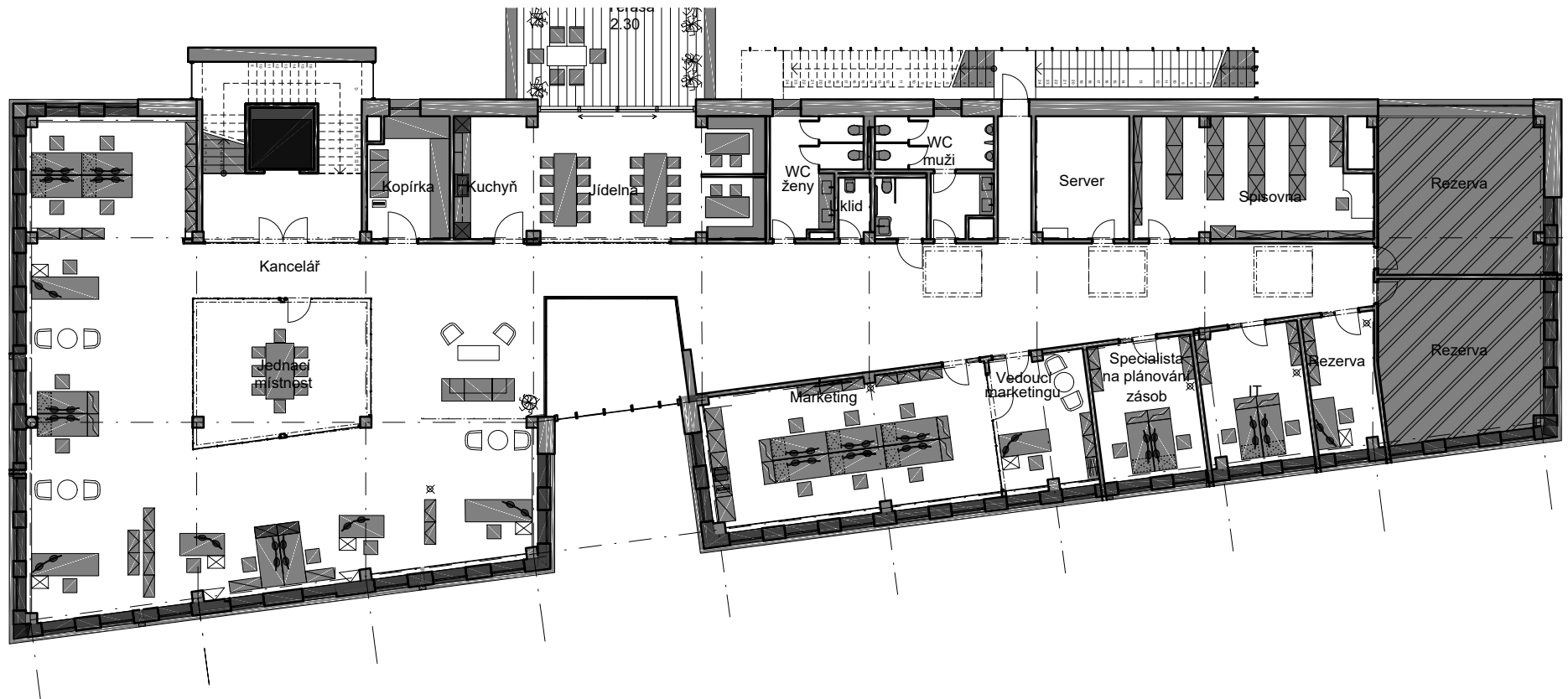
Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské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

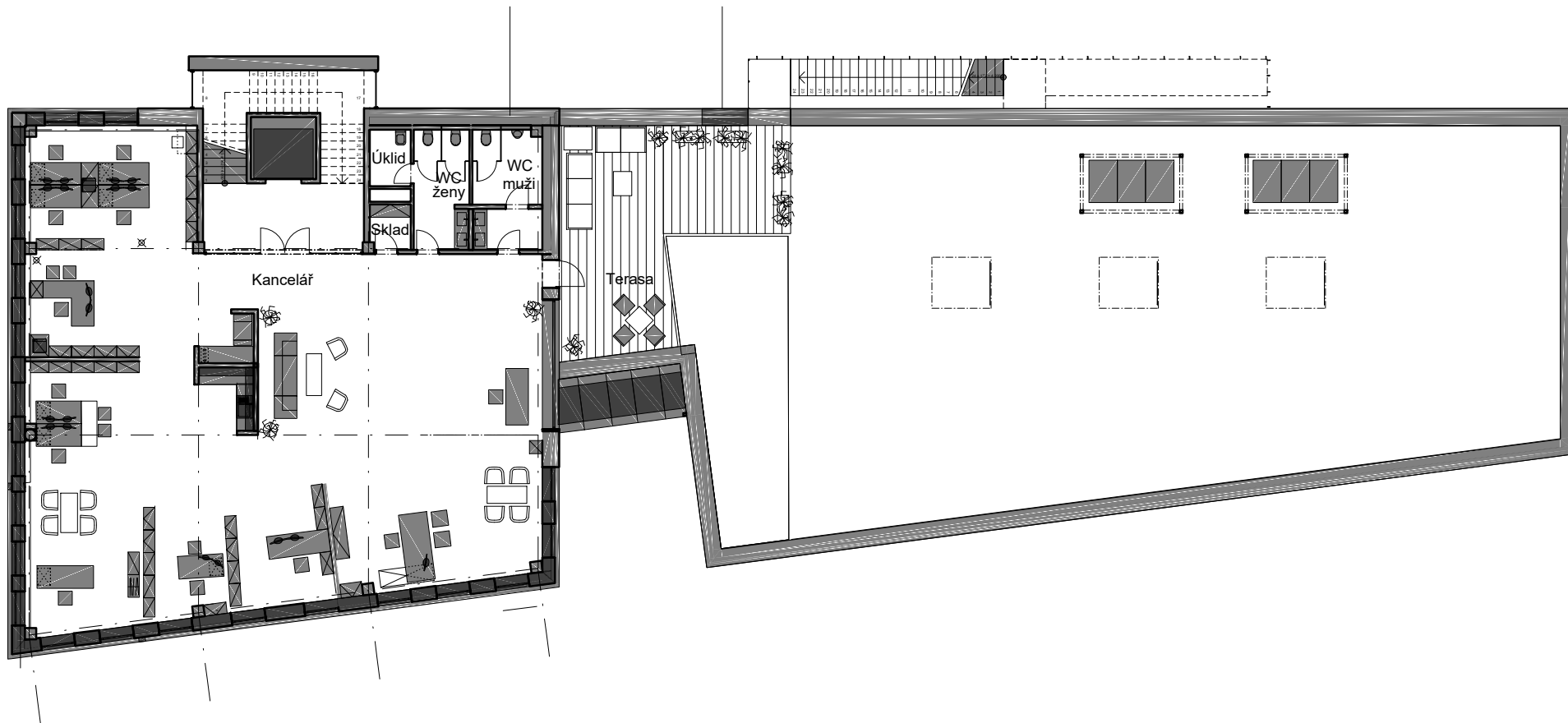
21.02.2023

Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)







České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

Obsah

A.1.	Identifikační údaje	3
A.1.1	Údaje o stavbě	3
A.1.2	Údaje o stavebníkovi.....	3
A.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	3
A.2.	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	3
A.3.	Seznam vstupních podkladů.....	4
A.4.	Seznam použitého softwaru.....	4

A.1. Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) Název stavby: Administrativní objekt v Moravské Ostravě
- b) Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků):
Místo stavby: p. č. 3380/16, 3457/46
Katastrální území: k. ú. Moravská Ostrava (713520)
- c) Předmět projektové dokumentace
Charakter dokumentace: Projektová dokumentace pro stavební povolení
Charakter stavby: Novostavba

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Název a sídlo stavebníka: České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6 – Dejvice

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Architektonicko-stavební řešení: Rušarová Simona
Stavebně-konstrukční řešení: Rušarová Simona
Požárně bezpečnostní řešení: Rušarová Simona

A.2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba není členěna na další objekty, nebo na technická a technologická zařízení.

A.3. Seznam vstupních podkladů

Ke zpracování práce byla použita studie poskytnuta architektem, jež si nepřeje být v práci zmíněn.

A.4. Seznam použitého softwaru

- Microsoft 365 Apps pro velké organizace
- Autodesk AutoCAD 2022 – studentská verze

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST B – SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

Obsah

Podklady pro zpracování.....	2
B.1. Popis území stavby.....	3
B.2. Celkový popis stavby	4
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání	4
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	6
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	6
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby.....	6
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	7
B.2.6 Základní charakteristika objektu.....	7
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických řešení	7
B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení.....	7
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	7
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	7
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	7
B.3. Připojení na technickou infrastrukturu.....	8
B.4. Dopravní řešení.....	8
B.5. Řešení vegetace.....	9
B.6. Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	9
B.7. Ochrana obyvatelstva	10
B.8. Zásady organizace výstavby.....	10
B.9. Celkové vodohospodářské řešení.....	11

Podklady pro zpracování

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb
- [2] Zákon č. 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky
- [3] Zákon č. 201/2012 Sb. Zákon o ochraně ovzduší
- [4] Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [5] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [6] Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [7] Vyhláška 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [8] Zadávací studie bakalářské práce

B.1. Popis území stavby

- a) **Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území**

Navrhovaná administrativní budova se nachází v lokalitě Trojzubec, p.č. 3380/16, 3457/46 k.ú. Moravská Ostrava. Na severní straně se nachází obchodní centrum Nová Karolina. Z jižní strany objekt sousedí s rekonstruovanou tovární budovou s názvem Trojhalí a přilehlým parkovištěm. Na východě bude objekt navazovat na park a Náměstí Biskupa Bruna. Západní stranu lemuje čtyřproudá komunikace K Trojhalí

Území Nové Karoliny navazuje na centrum města Ostravy a slouží pro obchodní, administrativní a bytovou výstavbu. Navržený objekt společně s parkovací plochou (není součástí řešení BP), bude zabírat většinu plochy pozemku.

- b) **Údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování, včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci.**

Stavba je v souladu s Územním plánem města Ostravy a regulací území. Jedná se o zástavbu Obchodně administrativním objektem.

- c) **Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území**

Žádné výjimky neexistují.

- d) **Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Zohlednění podmínek závazných stanovisek dotčených orgánů není součástí této bakalářské práce.

- e) **Geologická, geomorfologická a hydrogeologická charakteristika, včetně zdrojů nerostů a podzemních vod**

Geologická, geomorfologická a hydrogeologická charakteristika není součástí bakalářské práce.

- f) **Ochrana území podle jiných právních předpisů**

Území stavby se nachází v Městské památkové zóně Moravská Ostrava a v území ovlivněné důlní činností.

- g) **Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Pozemky dotčené výstavbou se nevyskytují v záplavové oblasti. Stavba se nachází v ochranném pásmu M – bez podmínek zajištění stavby proti poddolování. V lokalitě se nenachází oblasti svahově nestabilní ani území s registrovanými sesuvy.

h) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.

Stavba nebude mít vliv na okolní stavby, pozemky a ani na odtokové poměry v území.

i) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

V rámci přípravy území dojde k demolici stávající asfaltové in-line dráhy. Asfaltový povrch bude demolován a odvezen na řízenou skládku v souladu s nakládáním s odpady. Asanace není třeba provádět. Na pozemku se nachází cca 18 stromů, které jsou navrženy ke kácení z důvodu konfliktu se stavbou. Detailní průzkum není předmětem bakalářské práce.

j) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábery zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Nedochází k záboru ZPF, pozemky pro výstavbu jsou vedeny dle KN jako manipulační plocha a neplodná půda. Nedojde zde k záboru pozemků určených k plnění funkce lesa.

k) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

K parkovací ploše, která není součástí řešení bakalářské práce, povede obousměrná zpevněná příjezdová komunikace, která se napojí na stávající infrastrukturu. Objekt bude napojen na stávající technickou infrastrukturu.

l) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Napojení na stávající komunikační síť. Stavba nemá žádné další vazby, ani související investice.

m) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje

p. č. 3380/16, 3457/46, k.ú. Moravská Ostrava.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Stavbou nevznikají nová ochranná ani bezpečnostní pásma.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí; údaje o dotčené komunikaci

Jedná se o novostavbu.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude využívána jako administrativní prostor.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Administrativní budova bude stavbou trvalou.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby nebo souhlasu s odchýlným řešením z platných předpisů a norem

Žádná taková rozhodnutí nebyla vydána.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Zohlednění podmínek a závazných stanovisek dotčených orgánů, není součástí této bakalářské práce.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba je situována v Městské památkové zóně. Dle archeologického ústavu je stavba situována na území s možnými archeologickými nálezy.

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha a předpokládané kapacity provozu a výroby, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, apod.

Zastavěná plocha:	1057,7 m ²
Obestavěný prostor:	13062,6 m ³
Užitná plocha:	2201,43 m ²
Rozpis užitné plochy:	
1. NP	932,03 m ²
2. NP	931,4 m ²
3. NP	338,0 m ²

h) Základní technické parametry stavby – návrhová rychlost, šířkové uspořádání, intenzita dopravy, technologie a zařízení apod.

Tento bod není předmětem bakalářské práce.

i) Základní předpoklady výstavby – etapizace výstavby, časové údaje o zahájení, realizaci, dokončení stavby a předání stavby do užívání

Stavba bude provedena v jedné etapě, předpokládaná doba výstavby je rok.

j) Orientační náklady stavby

75 mil. Kč.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Výstavba objektu se dotkne pozemků parc. č. 3380/16, 3457/46 (objekt), k. ú. Moravská Ostrava. Tyto pozemky se nachází podle platného územního plánu v ploše způsobu využití – plochy smíšené – bydlení a občanské vybavení. Řešená plocha je nezastavěná rovinatá s travním porostem s bruslařskou dráhou. Západní část lokality je vymezena vjezdy do podzemního parkoviště OC Karolina, jižní část lokality vjezdem do podzemního parkoviště Trojhalí. Objekt bude na dopravní infrastrukturu napojen z ul. K Trojhalí a bude respektován vjezd do stávajících podzemních garáží stavby s č. p. 3344 (objekt OC Nová Karolína).

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Administrativní budova má lichoběžníkový půdorys a skládá se ze dvou částí – severní a jižní. Severní strana objektu je dvoupodlažní a jižní část objektu je navržena, jako tří podlažní. Objekt není podsklepen. Fasády obou částí budou tvořeny silikátovou omítkou v šedé a pískové barvě. Okna i exteriérové dveře budou řešeny jako dřevěná eurookna s izolačním trojsklem.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Budova je v celé šíři dvoupodlažní a z jižní části tří podlažní. Vstup do budovy je umístěn na jižní straně objektu. V 1NP se nachází recepce se zázemím, jídelna, technické místnosti a odpočinková zóna. Sociální a hygienické zázemí stejně jako v ostatních patrech je navrženo podél západní fasády budovy. Ve 2 NP a ustupujícím 3 NP se nachází zejména kancelářské prostory.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Administrativní budova je řešena jako bezbariérová v souladu vyhláškou č. 398/2009 Sb. Návrh umožní užívání všech podlaží osobami se sníženou schopností pohybu a orientace. Vstup je řešen bez jakýchkoli bariér a dále pro pohyb uvnitř budovy je navržen výtah, který bude přizpůsoben pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Jsou zde navrženy oddělené toalety pro tělesně postižené osoby. Povrchové úpravy podlah jsou navrženy protiskluzové a rovné. Vnitřní dveře mají šířku 800 mm a budou opatřeny vodorovným madlem ve výšce 850 mm nad podlahou.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavebním řešením a technologickým zařízením bude na všech pracovištích zajištěno bezpečné a z hygienického hlediska nezávadné prostředí. Stavba je navržena pro bezpečné užívání dle platných ČSN a příslušných zákonů.

B.2.6 Základní charakteristika objektu

Viz. Část dokumentace D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických řešení

Tato kapitola není předmětem této bakalářské práce.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Viz. Část dokumentace D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Tato kapitola není předmětem této bakalářské práce.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání: Objekt bude větrán přirozeně okny, v místnostech, kde není možnost přirozeného větrání je navrženo nucené odvětrání.

Osvětlení: Denní osvětlení pracovišť je zajištěno okenními otvory. Umělé osvětlení je navrženo v souladu s příslušnými normami a předpisy na kvalitu a intenzitu osvětlení – ČSN EN 12464-1.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Objekt je chráněn před pronikáním radonu z podloží pomocí hydroizolace proti zemní vlhkosti.

b) Ochrana před bludnými proudy

Není požadováno.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Není požadováno.

d) Ochrana před hlukem

Není požadováno.

e) Protipovodňová opatření

Není požadováno.

- f) **Ochrana před ostatními účinky – vlivem poddolování, výskytem metanu apod.**
Objekt je situován na volném prostranství mezi komplexem budov Nová Karolína a památkově chráněnými průmyslovými objekty Trojhalí, které v minulosti patřily k areálu černouhelného dolu Karolína. – území spadá do poddolované oblasti města Ostravy. Nepředpokládají se další negativní vlivy na stavbu.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

a) **Napojování místa technické infrastruktury**

Objekt bude napojen ze severní přípojkami elektro NN, plynu, vody, kanalizace a slaboproudých rozvodů.

b) **Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky**

Není součástí této bakalářské práce.

B.4. Dopravní řešení

a) **Popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace.**

Dopravní řešení navazuje na již existující komunikační síť, připojení a následné vedení k parkovacím plochám, je uvažováno pravým odbočením z čtyřproudé komunikace K Trojhalí. Návrh dopravního řešení předpokládá zatřídění nových komunikací včetně přilehlých chodníků do kategorie účelových areálových komunikací.

b) **Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu**

Příjezd na novou komunikaci bude, přes stávající čtyřproudou komunikaci z ulice K Trojhalí.

c) **Doprava v klidu**

V areálu je navrženo celkem 80 stání z toho 6 pro osoby s omezenou schopností pohybu. Bližší výpočty nejsou předmětem této bakalářské práce.

d) **Pěší a cyklistické stezky.**

Návrh napojí na stávající pěší komunikace a cyklistické stezky. Návrh není součástí bakalářské práce.

B.5. Řešení vegetace

a) Terénní úpravy

Po hrubých terénní úpravách bude rozprostřena ornice. Ve východní části budou navrženy zelené plochy s napojením na stávající park. Terén bude uzpůsoben výstavbě areálové komunikace, která není součástí této bakalářské práce.

b) Použité vegetační prvky

Pozemek bude oset trávou. Zbylé úpravy nejsou součástí řešení bakalářské práce.

c) Biotechnická opatření

Není požadováno.

B.6. Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Není součástí bakalářské práce.

b) Vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Není požadováno.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Záměr nemá negativní vliv na životní prostředí.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno.

Záměr do daného režimu zákona nespadá.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nejsou navrhována žádná ochranná pásma a omezení.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Ochranu obyvatelstva v mimořádné situaci a sní spojené záchranné práce mají na starosti orgány záchranného systému: HZS ČR, Policie ČR, Zdravotnická služba atd.

B.8. Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících medií a hmot, jejich zajištění

Potřeby a spotřeby budou záviset na požadavcích dodavatele a budou následně zajištěny před zahájením výstavby.

b) Odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště bude zajištěno v takové míře, aby bylo zabráněno zavodnění staveništního prostoru a podmáčení příjezdových komunikací.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveništní cesta bude napojena na ul. K Trojhalí a dále doprava vedena na veřejnou dopravní infrastrukturu.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Provádění stavby nebude mít vliv na okolní stavby a pozemky, vyjma hluku zapříčiněného technologiemi při výstavbě. Tento hluk bude časově omezen v pracovních hodinách.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou zde stanoveny požadavky na asanace, nebo demolice. Stavba bude oplocena a vjezd na stavbu bude kontrolován přes vrátnici u hranice pozemku, ze severní strany.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Zábory budou provedeny pouze na pozemcích stavebníka.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Není požadováno

h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě a jejich likvidace

Za likvidaci odpadů bude zodpovědná objednaná firma dodavatelem výstavby bude se jednat o: využití, recyklaci, skládkování, spalování v souladu s platnou legislativou.

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.

Odebraná ornice se využije na finální srovnání povrchu a nevyužitá část bude odvezena na místo určené dodavatelem výstavby.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Není součástí bakalářské práce.

k) Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti při práci na staveništi

Veškeré práce budou probíhat v souladu se zákonem 309/2006 Sb. včetně prováděcích předpisů 362/2005 Sb. A 591/2006 Sb.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Není požadováno.

m) Zásady pro dopravně inženýrská opatření

Výjezd ze stavby bude opatřen příslušnými dopravně inženýrskými opatřeními.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Není požadováno.

o) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Není předmětem bakalářské práce.

B.9. Celkové vodohospodářské řešení

Není předmětem této bakalářské práce.

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST D.1.1 – ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ
ŘEŠENÍ

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph. D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

SEZNAM PŘÍLOH:

D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

D.1.1.0 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.1.1 PŮDORYS 1.NP

D.1.1.2 PŮDORYS 2.NP

D.1.1.3 PŮDORYS 3.NP

D.1.1.4 ŘEZ A-A'

D.1.1.5 DETAIL

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST D.1.1.0 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

Obsah

A.1.	Popis objektu.....	3
A.2.	Architektonické a dispoziční řešení.....	3
A.3.	Technické a konstrukční řešení.....	3
A.3.1.	Zemní práce	3
A.3.2.	Základy	3
A.3.3.	Nosné konstrukce	4
A.3.4.	Obvodový plášť.....	4
A.3.5.	Vnitřní příčky.....	4
A.3.6.	Podlahy.....	4
A.3.7.	Střecha.....	4
A.3.8.	Výplně otvorů	5
A.3.9.	Klempířské práce.....	5
A.3.10.	Schodiště	5
A.4.	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvor	5
A.5.	Vytápění, osvětlení a odvětrání objektu	5
A.5.1.	Osvětlení	6
A.6.	Dopravní řešení.....	6
A.7.	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	6

Podklady pro zpracování

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb
- [2] Zákon č. 201/2012 Sb. Zákon o ochraně ovzduší
- [3] Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [4] Vyhláška 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [5] Zadávací studie bakalářské práce

A.1. Popis objektu

Objekt bude sloužit jako administrativní budova.

A.2. Architektonické a dispoziční řešení

Administrativní budova je vizuálně rozdělena do dvou částí, jižní se skládá ze tří nadzemních pater a severní pouze ze dvou. Hlavní vstup je z jižní části budovy směrem k ulici „K Trojhalí“. Půdorysný tvar objektu je o rozměrech v 1.NP a 2.NP– cca 16 m na severní straně, 22,1 m na jižní straně a 55,5 m na západní straně. Poslední nadzemní podlaží je jen na jižní polovině objektu a má rozměry – cca 19,6 m na severní straně, 22,1 m na jižní straně a 22,5 m na západní straně.

V 1.NP se nachází odpočinkové prostory, recepce se zázemím, hlavní jednací místnost, jídelna a hygienické prostory, které se v každém patře nachází v západní fasádě budovy. Dále jsou zde šatny pro zaměstnance s vlastním hygienickým zázemím a technické místnosti. V 2.NP jsou ve většině navrženy kancelářské plochy, které se skládají ze samostatných kanceláří nebo z velkého open space prostoru, který se nachází v jižní polovině budovy. Dále je zde hygienické zázemí a odpočinkové plochy pro zaměstnance. Ve 3.NP je řešeno jako kancelářské open space v celém patře, kromě hygienického zázemí. Dále je zde vstup na střechu 2.NP, která je z části využita jako odpočinková plocha/terasa pro zaměstnance. Dále se v objektu nachází železobetonové jádro, ve kterém se nachází schodiště a výtahy, jádro je situováno v západní části fasády.

A.3. Technické a konstrukční řešení

A.3.1. Zemní práce

Zemní práce zahrnou vyhloubení prostoru pro základové patky/jámy. Dále není řešeno a není předmětem BP.

A.3.2. Základy

Základovou konstrukci tvoří základové patky, které jsou navrženy pod sloupy.

A.3.3. Nosné konstrukce

Objekt je z hlediska materiálu řešen jako dřevostavba, dále se v objektu nachází ztužující železobetonová stěna a železobetonové jádro. Železobetonové stěny jsou v tl. 200 mm. V 1.NP je objekt řešen jako skelet s lepenými sloupy čtvercového průřezu o rozměru 220 x 200 mm (GL30h), na sloupy navazují dřevěné průvlaky o rozměru 160 x 200 mm (GL30h). V ostatních nadzemních podlažích se jedná o stěnový systém tvořený CLT panely o tl. 140 mm. Nosné vnitřní stěny jsou také navrženy z CLT panelů o tl. 140 mm. Nosnou konstrukci stropů v 2–3.NP tvoří CLT panely o tl. 200 mm.

A.3.4. Obvodový plášť

Obvodové stěny jsou z CLT panelů o tl. 140 mm se zateplením z minerální izolace o tl. 160 mm. Stěny jsou z interiéru opláštěny Knauf protipožárními deskami o tl. 12,5 mm. V 1.NP ve východní části objektu je obvodový plášť tvořen lehkým obvodovým pláštěm, který je prosklený.

A.3.5. Vnitřní příčky

Nenosné vnitřně-dělicí konstrukce jsou řešeny systémovými, sádkartonovými příčkami od společnosti Knauf o tl. 205 mm pro systém W 115 a o tl. 125 mm pro systém W 111. Jejich rám bude tvořen z tenkostěnnými ocelovými profily.

A.3.6. Podlahy

Podlahy jsou řešeny jako lehká plovoucí podlaha, jejichž roznášecí vrstvu tvoří 2 x OSB deska o tl. 12,5 mm. Podlaha má ve skladbě navrženou kročejovou izolaci o tl. 25 mm, kromě 1.NP kde je izolace navržena v tl. 140 mm. Povrchovou úpravu bude tvořit keramická dlažba, koberec anebo vinylová podlaha. Jaká povrchová úprava se nachází v místnostech je patrné z výkresové dokumentace této části.

A.3.7. Střecha

Nosnou konstrukcí je CLT panel o tl. 200 mm. Střecha bude plochá jednoplášťová se sklonem do 3 %, atika se nachází ve výšce 700 mm.

A.3.8. Výplně otvorů

Okna jsou navržena dřevěná eurookna s izolačním trojsklem. Vstupní dveře do objektu jsou navrženy hliníková. Dveře ve vnitřních prostorách jsou navrženy dřevěné.

A.3.9. Klempířské práce

Všechny klempířské prvky jsou navrženy a budou provedeny z pozinkovaného plechu, dle příslušné technické normy ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí. Zábradlí u schodiště bude provedeno z nerez oceli.

A.3.10. Schodiště

Schodiště je navrženo železobetonové prefabrikované. Schodiště bude uloženo na pružných/akusticko-izolačních prvcích pro zabránění šíření kročejového hluku. Je tedy uloženo kloubově na mezipodesty. Schodišťový prostor je vymezen železobetonovým jádrem, ve kterém se nachází i oba výtahy. Tloušťka železobetonových stěn je 200 a 300 mm.

U objektu se z důvodu požadavků na požární bezpečnost staveb navrhla dvě úniková schodiště, která mají samonosnou ocelovou konstrukci (nejsou dále předmětem BP).

A.4. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvor

Všechny navržené konstrukce a výplně otvorů budou splňovat požadavek na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540–2.

A.5. Vytápění, osvětlení a odvětrání objektu

Pro vypracování této Bakalářské práce, nebyla poskytnuta dokumentace o provedení technologických zařízení, vytápění ani vzduchotechniky, proto tato kapitola není předmětem řešení v rámci Bakalářské práce.

A.5.1. Osvětlení

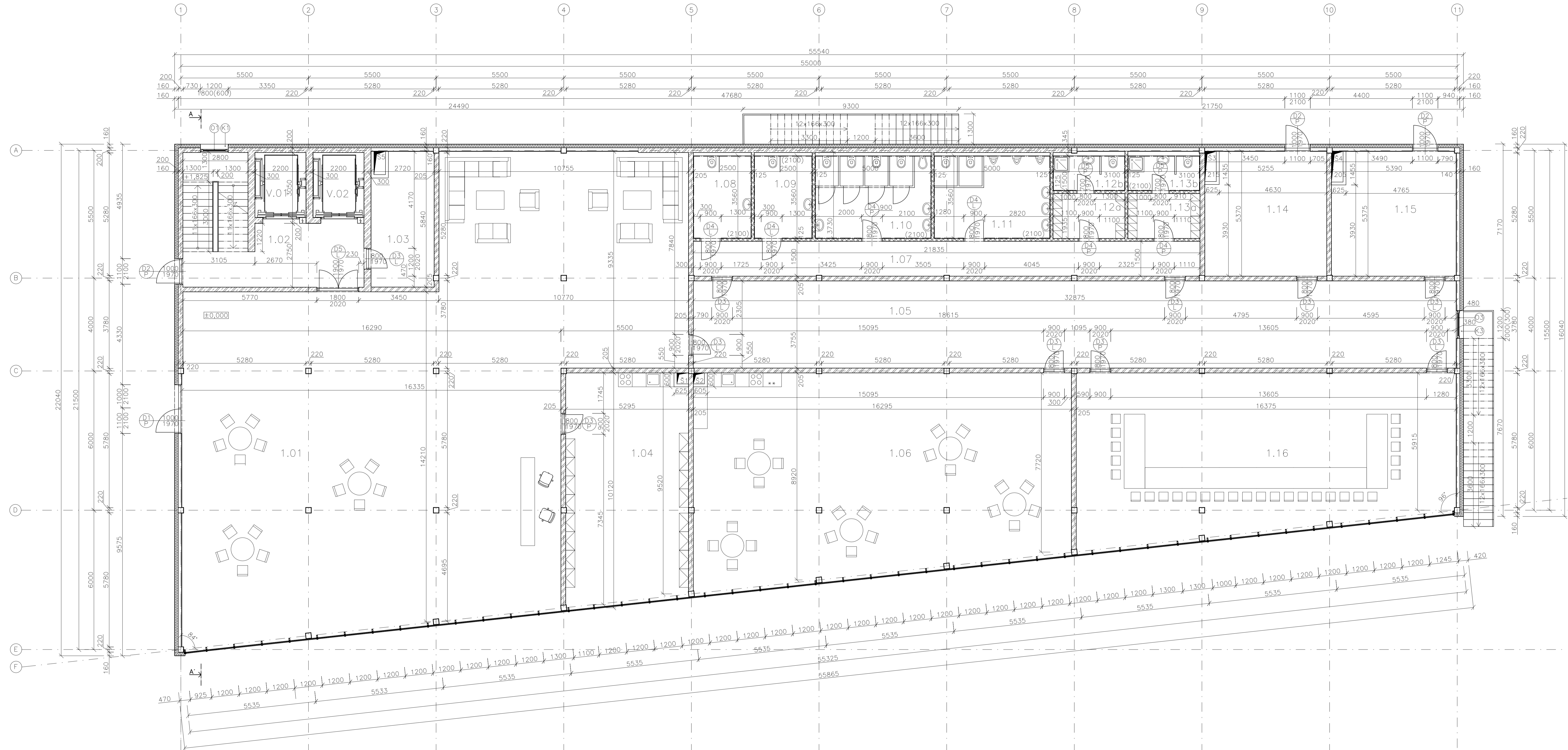
Denní osvětlení bude zajištěno navrženými okenními otvory v souladu s ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov. Část 1: Základní požadavky. Umělé osvětlení bude navrženo dle ČSN EN 12464–1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovišť – Část 1: Vnitřní pracoviště.

A.6. Dopravní řešení

Pro příjezd do areálu bude vytvořena nová příjezdová komunikace, která bude navazovat na stávající komunikaci v ulici „K Trojhalí“ a „Důlní“. Nová komunikace bude navazovat na parkoviště. Pro zajištění přístupu pěších je navržena komunikace, která naváže na stávající pěší komunikace ve výše zmíněných ulicích. Tyto pěší komunikace povedou až ke vstupu k objektu.

A.7. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Budova není vystavena žádnými škodlivými vlivy z vnějšího prostředí.

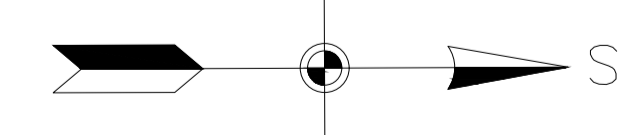


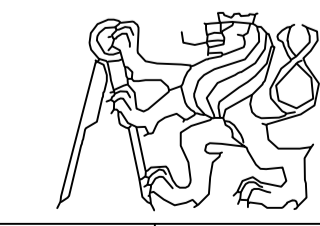
LEGENDA MÍSTNOSTÍ

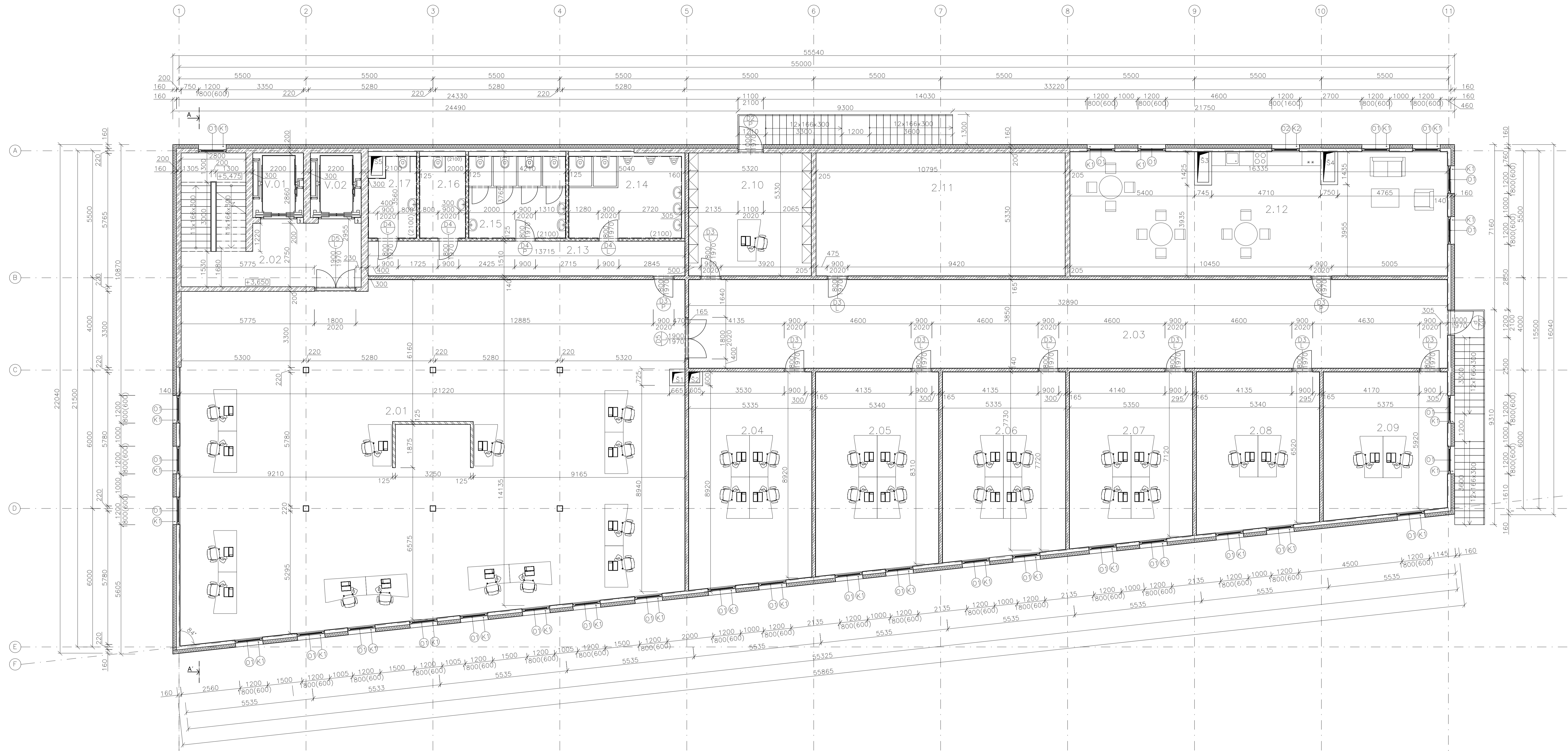
OZN.	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	PODLAHA	POZNÁMKY
1.01	RECEPCE A ODPOČÍNKOVÁ ZÓNA	306,0	VINYLOVÁ PODLAHA	-
1.02	SCHODIŠTĚVÝ PROSTOR	45,3	KERAMICKÁ DLAŽBA	-
1.03	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	15,6	KERAMICKÁ DLAŽBA	-
1.04	ZÁZEMÍ RECEPCE	52,6	VINYLOVÁ PODLAHA	-
1.05	CHODBA	123,4	VINYLOVÁ PODLAHA	-
1.06	JÍDELNA/STRAVOVACÍ PLOCHY	142,5	VINYLOVÁ PODLAHA	-
1.07	CHODBA	32,7	VINYLOVÁ PODLAHA	-
1.08	WC INVALIDÉ – ŽENY	8,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
1.09	WC INVALIDÉ – MUŽI	8,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
1.10	WC – ŽENY	17,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
1.11	WC – MUŽI	17,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
1.12a	ŠATNA – ŽENY	5,9	VINYLOVÁ PODLAHA	-
1.12b	ŠATNA – SOCIÁLNÍ ZÁZEMÍ	4,7	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
1.13a	ŠATNA – MUŽI	5,9	VINYLOVÁ PODLAHA	-
1.13b	ŠATNA – SOCIÁLNÍ ZÁZEMÍ	4,7	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
1.14	TECHNICKÁ MÍSTNOST	28,1	LEŠTĚNÝ BETON	-
1.15	TECHNICKÁ MÍSTNOST	28,7	LEŠTĚNÝ BETON	-
1.16	ZASEDACÍ MÍSTNOST	111,3	VINYLOVÁ PODLAHA	-

LEGENDA MATERIÁLŮ

- CLT PANEL – STORA ENSO L5s TL. 140 mm
2 x OBLOŽEN SDK DESKOU TL. 12,5 mm
- OBVODOVÝ CLT PANEL – STORA ENSO L5s TL. 140 mm
- KNAUF PŘÍČKA – W115 TL. 205 mm
- KNAUF PŘÍČKA – W111 TL. 125 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER UNI TL. 160 mm
- ŽELEZOBETON



PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVĚB NÁZEV OLOHY	VEDOUcí PRÁCE: Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	STUDENT: SIMONA RUŠAROVÁ	
NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY			
NÁZEV VÝKRESU PŮDORYS 1.NP	MĚŘITKO 1:75	DATUM 05/2023	
			FORMÁT 549 x 1051 mm ČÍSLO VÝKRESU D1.1.1

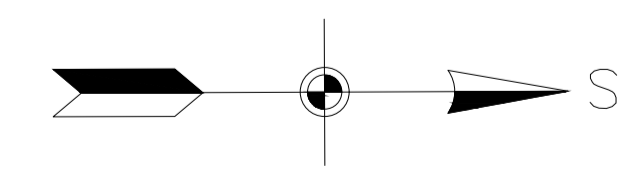


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

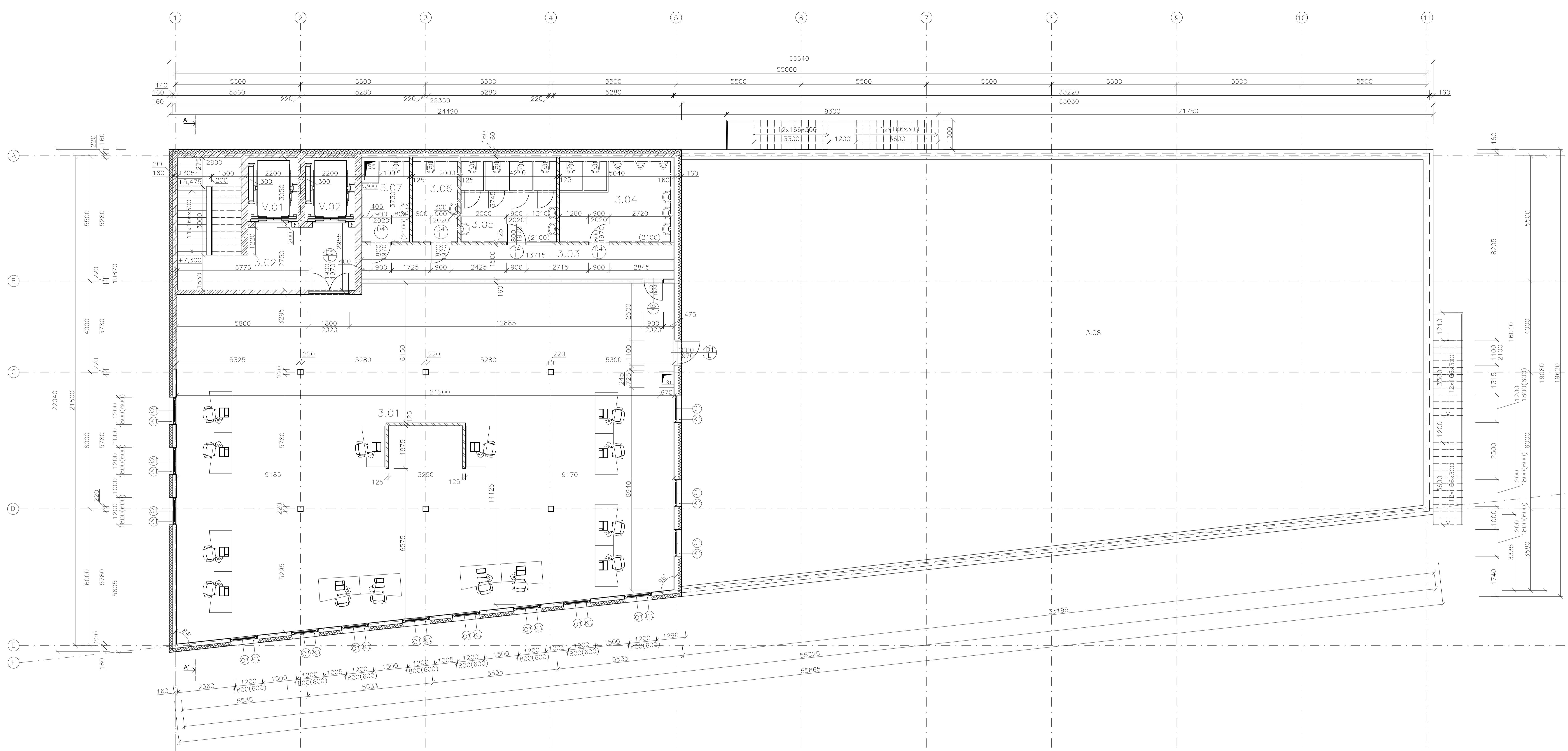
OZN.	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	PODLAHA	POZNÁMKY
2.01	OPEN SPACE – KANCELÁŘ	315,9	VINYLOVÁ PODLAHA	-
2.02	SCHODIŠTĚVÝ PROSTOR	45,3	KERAMICKÁ DLAŽBA	-
2.03	CHODBA	125,7	VINYLOVÁ PODLAHA	-
2.04	KANCELÁŘ	48,9	KOBEREC	-
2.05	KANCELÁŘ	45,8	KOBEREC	-
2.06	KANCELÁŘ	42,6	KOBEREC	-
2.07	KANCELÁŘ	39,4	KOBEREC	-
2.08	KANCELÁŘ	36,1	KOBEREC	-
2.09	KANCELÁŘ	33,1	KOBEREC	-
2.10	SPIŠOVNA	28,7	VINYLOVÁ PODLAHA	-
2.11	SKLADOVACÍ PROSTORY	58,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
2.12	KUCHYNĚ A ODPOČÍNKOVÁ MÍSTNOST	87,9	VINYLOVÁ PODLAHA	-
2.13	CHODBA	20,3	VINYLOVÁ PODLAHA	-
2.14	WC – MUŽI	18,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
2.15	WC – ŽENY	15,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
2.16	WC INVALIDÉ – MUŽI	7,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
2.17	WC INVALIDÉ – ŽENY	7,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

	CLT PANEĽ – STORA ENSO L5s TL. 140 mm 2 x OBLOŽEN SDK DESKOU TL. 12,5 mm
	OBVODOVÝ CLT PANEĽ – STORA ENSO L5s TL. 140 mm
	KNAUF PŘÍČKA – W111 TL. 125 mm
	ŽELEZOBETON
	MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER UNI TL. 160 mm
	KNAUF PŘÍČKA – W115 TL. 205 mm



PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVĚB NÁZEV OLOHY	VEDOUcí PRÁCE: Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D. STUDENT: SIMONA RUŠAROVÁ	
NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY	FORMÁT 549 x 1051 mm	
NÁZEV VÝKRESU PŮDORYS 2.NP	MĚŘITKO 1:25	DATUM 05/2023
	ČÍSLO VÝKRESU D1.1.2	

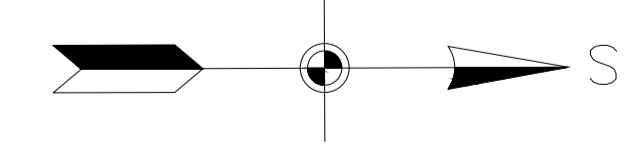


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	PODLAHA	POZNÁMKY
3.01	OPEN SPACE – KANCELÁŘ	315,8	VINYLOVÁ PODLAHA	-
3.02	SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR	45,3	KERAMICKÁ DLAŽBA	-
3.03	CHODBA	20,3	VINYLOVÁ PODLAHA	-
3.04	WC – MUŽI	18,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
3.05	WC – ŽENY	15,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
3.06	WC INVALIDÉ – MUŽI	7,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
3.07	WC INVALIDÉ – ŽENY	7,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	OBKLAD DO VÝŠKY 2100 mm
3.08	POCHOZÍ STŘECHA A TERASA	552,6	KERAMICKÁ DLAŽBA	DLAŽBA DO EXTERIÉRU

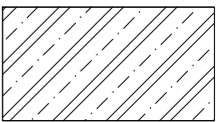
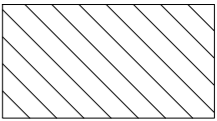
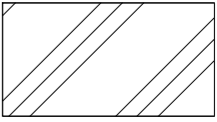
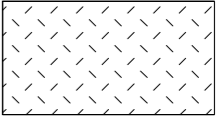
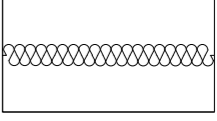
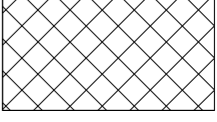
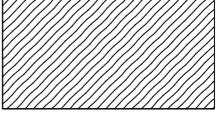

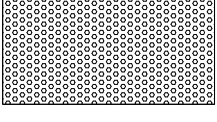
LEGENDA MATERIÁLŮ

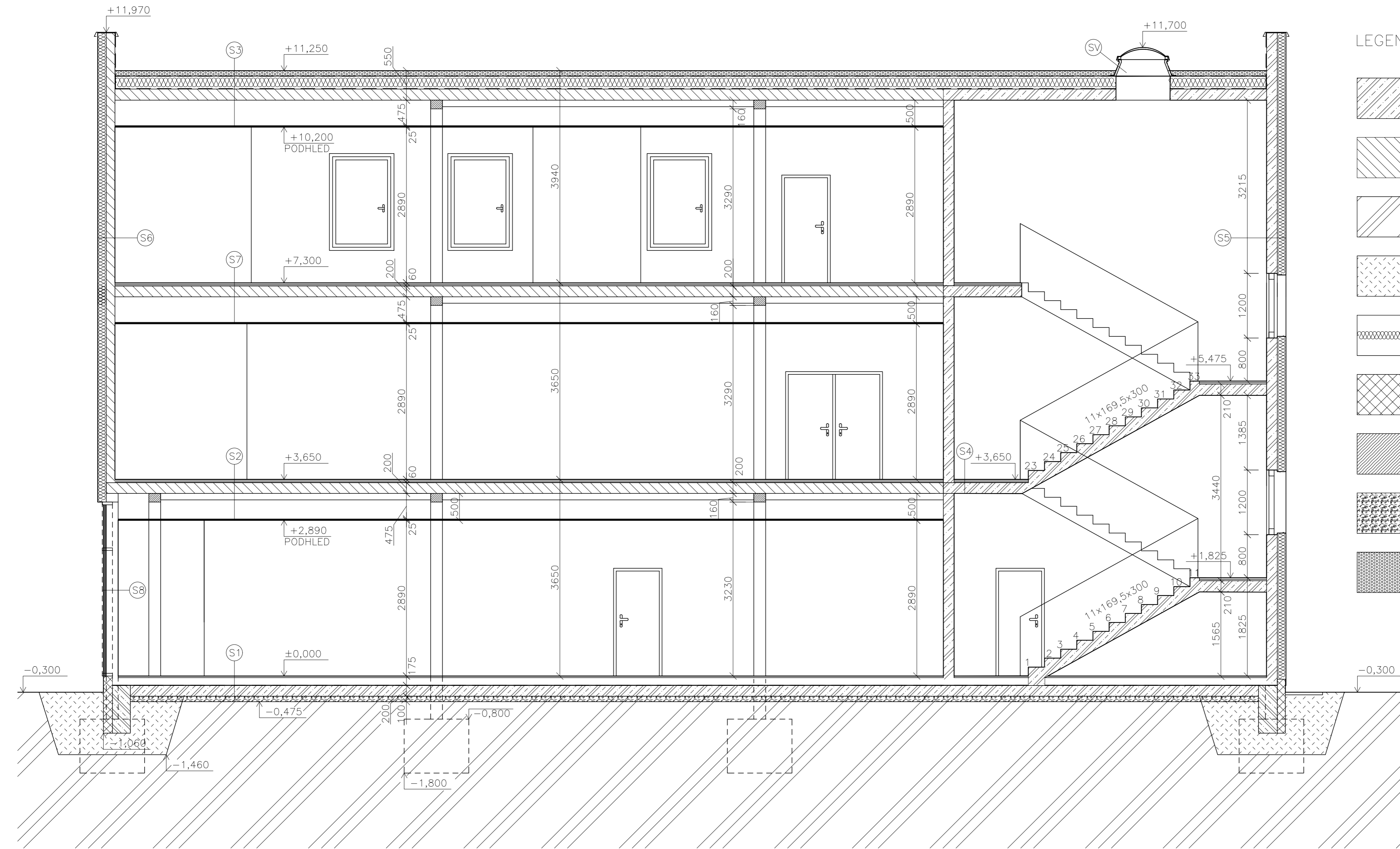
	CLT PANEĽ – STORA ENSO L5s TL 160 mm
	OBVODOVÝ CLT PANEĽ – STORA ENSO L5s TL 160 mm
	KNAUF PŘIČKA – W111 TL 125 mm
	ŽELEZOBETON
	MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER UNI TL 160 mm



PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB NÁZEV ÚLOHY	VEDOUcí PRÁCE: Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	STUDENT: SIMONA RUŠAROVÁ	
NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY			
NÁZEV VÝKRESU PŮDORYS 3.NP	FORMÁT 549 x 1051 mm	MĚŘITKO 1:75	DATUM 05/2023
	ČÍSLO VÝKRESU D1.1.3		

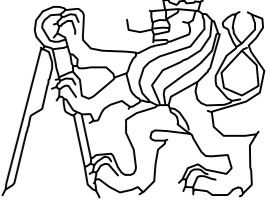
LEGENDA MATERIÁLŮ

-  ŽELEZOBETON
-  CLT PANEL
-  ZEMINA
-  ZEMINA NÁSÝPOVÁ
-  TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNY
-  TEPELNÁ IZOLACE XPS
-  LEPENÉ DŘEVO GL30h
-  ŠTĚRKOVÝ PODSYP
-  KAČÍREK



SKLADBY KONSTRUKCÍ

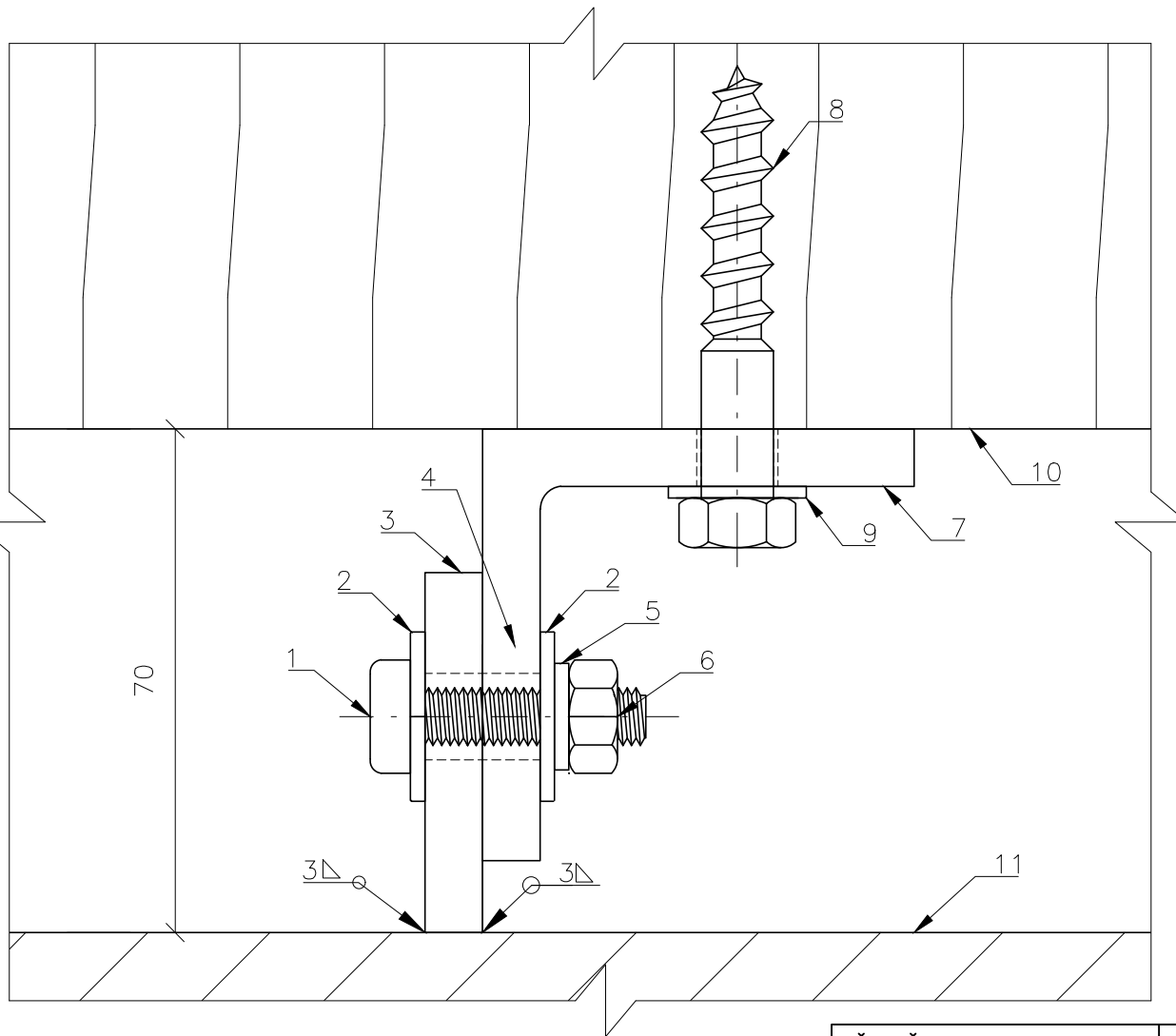
- S1:
 - VINILOVÁ PODLAHA 5,2 mm
 - 2 x OSB DESKA 2 x 12,5 mm
 - IZOLACE 140 mm
 - ASFALTOVÝ PÁS 5 mm
 - ŽB DESKA 200 mm
 - ŠTĚRKOVÝ PODSYP 100 mm
- S2:
 - VINILOVÁ PODLAHA 5,2 mm
 - 2 x OSB DESKA 2 x 12,5 mm
 - KROČEJOVÁ IZOLACE 25 mm
 - CLT STROPNÍ PANEL 200 mm
 - STROPNICE 140 mm
 - SDK PODHLED 2 x 12,5 mm
- S3:
 - KAČÍREK 100 mm
 - HYDROIZOLACE 2 mm
 - IZOLACE Z MIN. VL. 240 mm
 - CLT STROPNÍ PANEL 200 mm
 - SDK PODHLED 2 x 12,5 mm
- S4:
 - VINILOVÁ PODLAHA 5,2 mm
 - 2 x OSB DESKA 2 x 12,5 mm
 - KROČEJOVÁ IZOLACE 25 mm
 - ŽB DESKA 200 mm
- S5:
 - EXTERIEROVÁ OMÍTKA 15 mm
 - TEP. IZOLACE Z MIN. VL. 160 mm
 - ŽB STĚNA 160 mm
 - VNITŘNÍ OMÍTKA 10 mm
- S6:
 - EXTERIEROVÁ OMÍTKA 15 mm
 - TEP. IZOLACE Z MIN. VL. 160 mm
 - CLT PANEL 160 mm
 - VNITŘNÍ OMÍTKA 10 mm
- S7:
 - VINILOVÁ PODLAHA 5,2 mm
 - 2 x OSB DESKA 2 x 12,5 mm
 - KROČEJOVÁ IZOLACE 25 mm
 - CLT STROPNÍ PANEL 200 mm
 - SDK PODHLED 2 x 12,5 mm
- S8:
 - LOP:
 - HLINÍKOVÝ RÁM 190 mm
 - IZOLAČNÍ TROJSKLO 54 mm

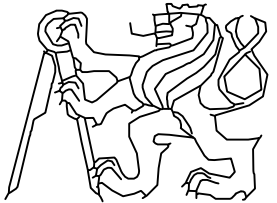
PŘEDMĚT:	VEDOUcí PRÁCE:	STUDENT:	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	SIMONA RUŠAROVÁ	
OBOR			
POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB			
NÁZEV	NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY		FORMÁT A2
			MĚŘÍTKO 1:50
			DATUM 05/2023
NÁZEV VÝKRESU	ŘEZ A-A		ČÍSLO VÝKRESU D1.1.4

SPOJ PRŮVLAKU S LOP

POPIS:

- 1 – ŠROUB IMBUS M8 x 30 mm
- 2 – VELKOPLOŠNÁ OCELOVÁ KONSTRUKČNÍ PODLOŽKA tl. 2 mm, CELKOVÝ PRŮMĚR 23,5 mm PRO ŠROUBY M8
- 3 – HLINÍKOVÁ PLOCHÁ PÁSOVINA 50 x 8 mm PŘIVAŘENA PO OBVODU K HLINÍKOVÉMU RÁMU
- 4 – PRUŽNÁ MEZERA Z KAŽDÉ STRANY 2 mm PRO ZAJIŠTĚNÍ MOŽNÉHO SVISLÉHO POSUNU SPOJE
- 5 – PRUŽNÁ PODLOŽKA DIN 127 B M8
- 6 – OCELOVÁ MATICE DIN 934 M8
- 7 – HLINÍKOVÝ L PROFIL 60 x 60 x 8 mm
- 8 – VRUT CH17 60 x 10 mm
- 9 – PODLOŽKA A2 DIN9 125 PRO ŠROUBY M8, VNĚJŠÍ PRŮMĚR 16 mm, TLOUŠŤKA 2 mm
- 10 – DŘEVĚNÝ PRŮVLAK 220 x 160 mm
- 11 – NOSNÝ HLINÍKOVÝ RÁM LEHKÉHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ



PŘEDMĚT:	VEDOUCÍ PRÁCE:	STUDENT:			
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	SIMONA RUŠAROVÁ			
OBOR					
POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB					
NÁZEV	NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY			FORMÁT	A4
				MĚŘÍTKO	1:1
				DATUM	05/2023
NÁZEV VÝKRESU	DETAIL			ČÍSLO VÝKRESU	D1.1.5

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST D.1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ
ŘEŠENÍ

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph. D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

SEZNAM PŘÍLOH:

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2.0 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.2.1 STATICKÝ VÝPOČET

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST D.1.2.0 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph. D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

Obsah

Podklady pro zpracování.....	2
1. Úvod.....	3
2. Výběr konstrukční varianty	3
3. Popis nosných konstrukcí	4
2.1. Úvod.....	4
2.2. Založení objektu	4
2.3. Svislé nosné konstrukce.....	4
2.4. Vodorovné nosné konstrukce	4
2.5. Schodiště	5
2.6. Prostorová tuhost.....	5
4. Materiálové řešení.....	5
5. Statické schéma nosných konstrukcí	6
6. Zatížení	7
5.1 Zatížení sněhem	7
5.2 Zatížení větrem.....	8
5.3 Zatížení skladeb konstrukcí	9

Podklady pro zpracování

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČNI, Praha, 2004
- [2] ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČAS, 2021
- [3] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, Praha, 2004
- [4] [5] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, ČNI, Praha, 2005
- [5] ČSN EN 1991-1-3 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, ÚNMZ, Praha, 2022
- [6] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru, ČNI, Praha, 2004
- [7] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [8] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, ČNI, Praha, 2006
- [9] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, ČNI, Praha, 2007
- [10] [8] ČSN EN 1991-1-4 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, ČAS, Praha, 2020

- [11] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [12] ČSN EN 14080: Dřevěné konstrukce – Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo – Požadavky, ČNI, Praha, 2013
- [13] ČSN EN 338: Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti, ČNI, Praha, 2016
- [14] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2011
- [15] ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, ČNI, Praha, 2006
- [16] Zadávací studie bakalářské práce
- [17] CLT by Stora Enso – Technical brochure 2021
- [18] CLT by Stora Enso – Building physics 2021
- [19] ING. LUKÁŠ VELEBIL, PH.D. Návrh stropních panelů z křížem vrstveného dřeva: Obecný výpočtový postup s komentáři, řešený příklad [online]. 2020 [cit. 2022-05-06].
- [20] WALD, František. Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-010-3157-8

1. Úvod

Předmětem této bakalářské práce je zpracování statického návrhu nosné dřevěné konstrukce administrativní budovy. Nosné konstrukce jsou popsány v kapitolách níže, jejich přesný návrh je uveden ve statickém výpočtu v příloze D.1.2.1 Statický výpočet. V těchto výpočtech je obsažen i výpočet za zvýšené teploty, jež je požadován do kapitol D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.

2. Výběr konstrukční varianty

Původní návrh architekta byl zvolen těžký skelet, tvořen železobetonovými kruhovými a čtvercovými sloupy. Pro tuto práci je projekt přepracován z hlediska materiálu na dřevostavbu. Kvůli požadavkům na požární bezpečnost viz. D1.3.3 Požárně bezpečnostní řešení a z důvodu zachování prostorové tuhosti konstrukce má objekt vložen železobetonové jádro a železobetonovou stěnu. Konstrukční řešení je zvoleno kombinovaně první nadzemní podlaží je řešeno jako skelet s nosnými lepenými sloupy s průvlaky a stropnicemi, na kterých bude uložen strop. V dalších nadzemních podlažích je systém stěnový tvořen nosnými CLT stěnami, na nichž je uložena nosná konstrukce stropu.

3. Popis nosných konstrukcí

2.1. Úvod

Konstrukční systém budovy je smíšený. Budova je rozdělena do dvou částí, 1. NP je řešeno, jako dřevěný skelet z lepeného lamelového dřeva, vyjma dvou sloupů v jednacích místnostech a jednoho v jídelně, které jsou z ocelového profilu HEB 220 (optimalizováno viz. D.1.3.1 na HEB 160). Druhou část utváří 2. – 3. NP, které jsou řešeny jako stěnový systém z CLT panelů, se zachováním středních sloupů v levé části administrativní budovy. Obě části mají železobetonové jádro, ve kterém se nachází schodiště a výtahy. Konstrukční výška podlaží je 3,65 m, objekt není podsklepen a má celkem tři nadzemní podlaží.

2.2. Založení objektu

Základovou konstrukci tvoří základové patky, které jsou navrženy pod sloupy. Základové patky mají rozměry 1200 x 1200 mm a výšku 1000 mm + 100 mm podsyp. Po obvodu budovy je řešeno odvodnění základů. Všechny konstrukce budou provedeny ze železobetonu třídy C20/25. Založení objektu je předpokládáno nad hladinou podzemní vody. Hydroizolace je provedena z asfaltových pásů.

2.3. Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce v 1. NP jsou tvořeny dřevěnými sloupy z lepeného lamelového dřeva třídy pevnosti GL30h, dále jsou zde 3 sloupy z ocelového profilu HEB 220 (optimalizováno viz. D.1.3.1 na HEB 160). Sloupy ze dřeva jsou navrženy o rozměrech 220 x 220 mm. V ostatních podlažích tvoří nosnou konstrukci dřevěné CLT panely s třídou pevnosti C24 o tloušťce 140 mm. Ve všech podlažích se v západní části nachází železobetonová stěna, která slouží jako výztuha objektu společně s železobetonovým jádrem, ve kterém se nachází schodiště a výtahy. ŽB konstrukce nejsou předmětem řešení BP.

2.4. Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce v 1. NP jsou navrženy průvlaky se stropnicemi z dřevěného lamelového dřeva o pevnosti GL30h. Průvlaky jsou navrženy o rozměrech 160 x 220 mm. Na této konstrukci je položen CLT panel o výšce 200 mm, který tvoří stropní konstrukci. V druhé a třetí nadzemní podlaží jsou, jako nosná konstrukce použity CLT panely s třídou pevnosti C24 o tloušťce 200 mm. V místě s velkým rozpětím, jsou navrženy pro podepření panelů dřevěné průvlaky z lepeného lamelového dřeva o pevnosti GL30h.

2.5. Schodiště

Schodiště se nachází v zadní části objektu na západní straně, je řešeno jako prefabrikované železobetonové. Je navrženo jako dvouramenné s mezipodestou. Uložení schodišťových ramen je provedeno pomocí akustických prvků pro zamezení šíření kročejového hluku.

2.6. Prostorová tuhost

Prostorová tuhost objektu je zajištěna železobetonovým schodišťovým jádrem a železobetonovými stěnami.

4. Materiálové řešení

Základové patky jsou zhotoveny z betonu C20/25 XC2, konstrukce stěn a železobetonové jádro jsou z betonu C30/37 XC2, jsou vyztuženy konstrukční ocelí druhu B550B. Konstrukce jsou vyztuženy konstrukční ocelí B500B. Železobetonové konstrukce nejsou předmětem této bakalářské práce. Ocelové sloupy jsou z ocele třídy S235 jejich profil je HEB 220 (optimalizováno viz. D.1.3.1 na HEB 160).

Dřevěné nosné konstrukce se skládají z dvou materiálových variant. Nosné konstrukce z CLT panelů mají třídu pevnosti C24. Stěnové panely jsou tvořeny z pěti vrstev (L5s) a stropní panely ze 7 vrstev (L7s), které jsou na sebe kolmé. Materiálové vlastnosti, jež byly použity při výpočtech (viz. D.1.2.1 Statický výpočet), byly převzaty z technických listů výrobce CLT panelů – Stora Enso. Dřevěné průvlaky jsou navrženy z lepeného lamelového dřeva o pevnosti GL30h. Dřevěné prvky, které budou vystaveny vnějším vlivům budou opatřeny nátěrem, pro zamezení degradace materiálu.

CLT panely:

Třída pevnosti:	C24
Vlastní tíha:	490 kg/m ³
Součinitel prostupu tepla:	12 W/(mK)

Průvlaky:

Třída pevnosti:	CL30h
Vlastní tíha:	430 kg/m ³
Součinitel prostupu tepla:	12 W/mK

HEB 220/160:

Třída pevnosti:

S235

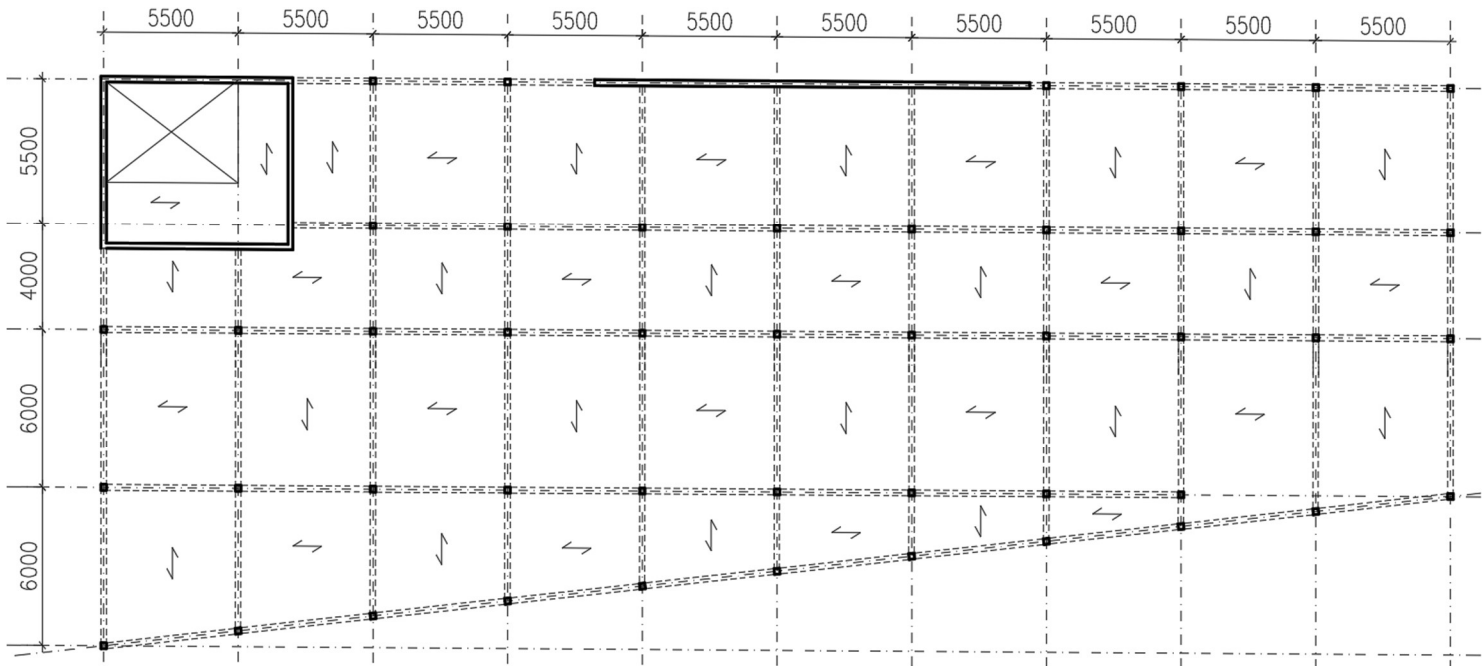
Mez kluzu:

$f_y = 235 \text{ MPa}$

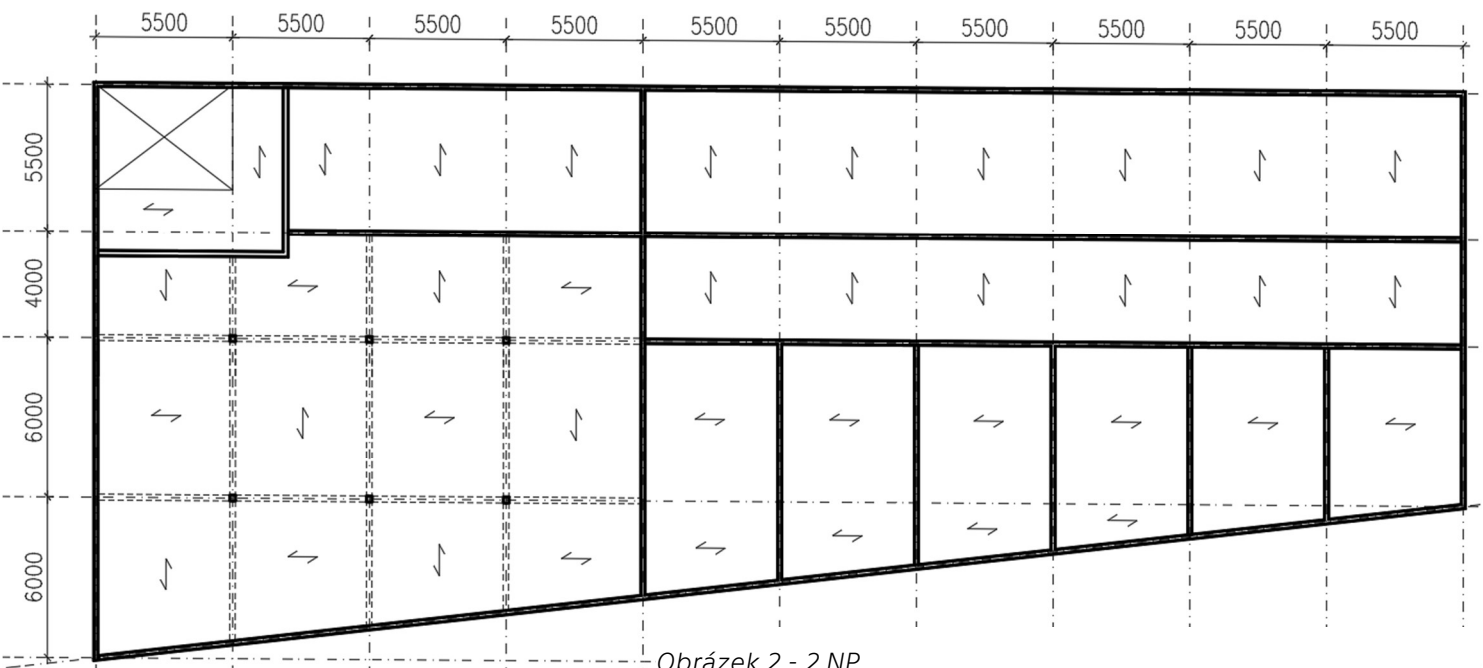
Modul pružnosti:

$E = 210 \text{ GPa}$

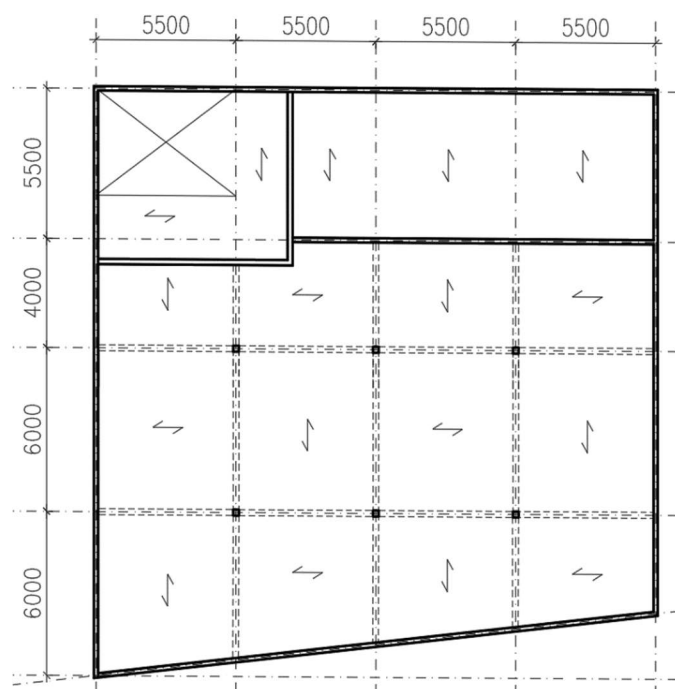
5. Statické schéma nosných konstrukcí



Obrázek 1 - 1.NP



Obrázek 2 - 2.NP



Obrázek 3 - 3.NP

6. Zatížení

Zatížení bylo stanoveno stálé a nahodilé. Stálé – ze skladby konstrukce, užité – dle ČSN EN 1991-1-1.

5.1 Zatížení sněhem

Dle ČSN EN 1991-1-3

Poloha: Ostrava – sněhová oblast II

$$s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$c_e = 1,0$$

$$c_t = 1,0$$

$$s = \mu_1 \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

5.2 Zatížení větrem

Dle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast II

Plochá střecha sklon 3%

$V_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

$C_{dir} = 1,0$

$C_{season} = 1,0$

$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot V_{b,0}^2 = (1/2) \cdot 1,25 \cdot 25,0^2 = 390,63 \text{ Pa}$

$q_p = 0,96 \text{ kN/m}^2$

Tlak větru na vnější povrch: $w_e = q_{p(z_e)} \cdot c_{pe} [\text{kN/m}^2]$

C_{pe} = součinitel vnějšího tlaku dle kap. 7 ČSN EN 1991-1-4.

Tabulka 1 - Zatížení střechy – tlak příčného a podélného větru

Oblast	$q_k [\text{kN/m}^2]$	Součinitel zatížení	$q_d [\text{kN/m}^2]$
F	-1,74	1,5	-2,6
G	-1,16	1,5	-1,74
H	-0,68	1,5	-1,01
I	-0,19	1,5	-0,29
	0,19	1,5	0,29

Střecha je stabilizovaná vrstvou kačírku v tl. 100 mm viz skladby konstrukce níže kapitola 5.3.

Tabulka 2 - Zatížení stěny

Oblast	$q_k [\text{kN/m}^2]$	Součinitel zatížení	$q_d [\text{kN/m}^2]$
A	-1,16	1,5	-1,74
B	-0,77	1,5	-1,16
D	0,61	1,5	0,91
E	-0,31	1,5	-0,47

5.3 Zatížení skladeb konstrukcí

Tabulka 3 - Zatížení stropu

Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]	γ	g_d [kN/m ²]	
Stálé						
SDK podhled	50,0	850	0,43	1,35	0,57	
Nosná konstrukce podhledu	-	-	0,01	1,35	0,01	
Izolace z minerální vlny	40,0	40	0,02	1,35	0,02	
CLT panel	200,0	490	0,98	1,35	1,32	
Kročejová izolace	25,0	125	0,03	1,35	0,04	
OSB deska	25,0	700	0,18	1,35	0,24	
Vinylová podlaha	5,2	500	0,03	1,35	0,04	
Celkem	$g_k =$		1,66	$g_d =$		2,24
Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]	
Proměnné						
Užitné – kategorie B	-	-	2,00	1,5	3,00	
Celkem	$q_k =$		2,00	$q_d =$		3,00
Zatížení celkem				$g_k+q_d =$		5,24

Tabulka 4 - Zatížení vnitřní nosná stěna

Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]	γ	g_d [kN/m ²]	
Stálé						
Omítka	10,0	2000	0,20	1,35	0,27	
Deska Knauf	12,5	1150	0,14	1,35	0,19	
CLT panel	160,0	490	0,78	1,35	1,06	
Deska Knauf	12,5	1150	0,14	1,35	0,19	
Omítka	10,0	2000	0,20	1,35	0,27	
Celkem	$g_k =$		1,27	$g_d =$		1,72
Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]	
Proměnné						
Užitné – kategorie B	-	-	2,00	1,5	3,00	
Celkem	$q_k =$		2,00	$q_d =$		3,00
Zatížení celkem				$g_k+q_d =$		4,72

Tabulka 5 - Zatížení průvlak

Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]	γ	g_d [kN/m ²]
Stálé					
Konstrukce stropu	-	-	1,66	1,35	2,24
Stěny CLT	160,0	490	0,78	1,35	1,06
Průvlak 220/160	-	420	0,15	1,35	0,20
Celkem			$g_k = 2,59$	$g_d =$	3,50
Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]
Proměnné					
Užitné – kategorie B	-	-	2,00	1,5	3,00
Celkem			$q_k = 2,00$	$q_d =$	3,00
Zatížení celkem				$g_k+q_d=$	6,50

Tabulka 6 - Zatížení střechy

Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]	γ	g_d [kN/m ²]
Stálé					
SDK podhled	50,0	850	0,43	1,35	0,57
Nosná konstrukce podhledu	-	-	0,01	1,35	0,01
Izolace z minerální vlny	40,0	40	0,02	1,35	0,02
CLT panel	240,0	490	1,18	1,35	1,59
Tepelná izolace EPS	240,0	40	0,10	1,35	0,13
Hydroizolace	2,0	1225	0,02	1,35	0,03
Kačírek	100,0	1350	1,35	1,35	1,82
Celkem			$g_k = 3,09$	$g_d =$	4,18
Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]
Proměnné					
Sníh	-	-	0,80	1,5	1,20
Užitné			0,75	1,5	1,13
Celkem			$q_k = 0,80$	$q_d =$	1,20
Zatížení celkem				$g_d+q_d=$	5,38

Tabulka 7 - Zatížení sloupu – Lepený sloup

Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]	zat. délka [m]	zat. šířka [m]	$F_{1,k}$ [kN]	počet [-]	F_k [kN]	γ	F_d [kN]	
Stálé											
Konstrukce stropu	-	-	1,66	6,0	5,5	54,74	2	109,47	1,35	147,79	
Průvlak 220/160	-	430	0,15	6,0	5,5	4,99	3	14,98	1,35	20,23	
Sloup 220/220	-	430	0,21	3,25	-	0,68	3	2,03	1,35	2,74	
Střešní konstrukce	-	-	3,09	6,0	5,5	102,07	1	102,07	1,35	137,79	
Celkem	$G_k = 228,55$							$G_d = 308,54$			
Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	q_k [kN/m ²]	zat. délka [m ²]	zat. šířka [m]	$F_{1,k}$ [kN]	počet [-]	F_k [kN]	γ	F_d [kN]	
Proměnné											
Užitné – kategorie B	-	-	2,00	6,42	5,5	70,62	3	211,86	1,5	317,79	
Celkem	$Q_k = 211,86$							$Q_d = 317,79$			
Zatížení celkem	$G_d + Q_d = 626,33$										

Tabulka 8 - Zatížení sloupu – Ocelový sloup HEB 220

Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]	zat. délka [m]	zat. šířka [m]	$F_{1,k}$ [kN]	počet [-]	F_k [kN]	γ	F_d [kN]	
Stálé											
Konstrukce stropu	-	-	1,66	4,5	5,5	41,05	1	41,05	1,35	55,42	
Průvlak 220/160	-	430	0,15	4,5	5,5	3,75	1	3,75	1,35	5,06	
Sloup HEB 220	-	-	-	3,25	-	2,32	1	2,32	1,35	3,14	
Stěna CLT	-	-	1,17	4,5	5,5	29,04	1	29,04	1,35	39,21	
Střešní konstrukce	-	-	3,09	4,5	5,5	76,55	1	76,55	1,35	103,34	
Celkem	$G_k = 152,71$							$G_d = 206,17$			
Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	q_k [kN/m ²]	zat. délka [m ²]	zat. šířka [m]	$F_{1,k}$ [kN]	počet [-]	F_k [kN]	γ	F_d [kN]	
Proměnné											
Užitné – kategorie B	-	-	2,00	4,5	5,5	49,5	2	99	1,5	148,5	
Celkem	$Q_k = 99,0$							$Q_d = 148,5$			
Zatížení celkem	$G_d + Q_d = 354,67$										

Tabulka 9 - Tabulka 8 - Zatížení sloupu – Ocelový sloup HEB 160

Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]	zat. délka [m]	zat. šířka [m]	$F_{1,k}$ [kN]	počet [-]	F_k [kN]	γ	F_d [kN]	
Stálé											
Konstrukce stropu	-	-	1,66	4,5	5,5	41,05	1	41,05	1,35	55,42	
Průvlak 220/160	-	430	0,15	4,5	5,5	3,75	1	3,75	1,35	5,06	
Sloup HEB 160	-	-	-	3,25	-	1,38	1	1,38	1,35	1,87	
Stěna CLT	-	-	1,17	4,5	5,5	29,04	1	29,04	1,35	39,21	
Střešní konstrukce	-	-	3,09	4,5	5,5	76,55	1	76,55	1,35	103,34	
Celkem	$G_k = 151,78$							$G_d = 204,90$			
Popis zatížení	h [mm]	ρ [kg/m ³]	q_k [kN/m ²]	zat. délka [m ²]	zat. šířka [m]	$F_{1,k}$ [kN]	počet [-]	F_k [kN]	γ	F_d [kN]	
Proměnné											
Užitné – kategorie B	-	-	2,00	4,5	5,5	49,5	2	99	1,5	148,5	
Celkem	$Q_k = 99,0$							$Q_d = 148,5$			
Zatížení celkem	$G_d + Q_d = 353,40$										

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST D.1.2.1 – STATICKÝ VÝPOČET

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

OBSAH:

Podklady pro zpracování.....	2
Návrh a posouzení stropního CLT panelu.....	3
Návrh a posouzení stěnového CLT panelu.....	7
Návrh a posouzení dřevěného lepeného lamelového průvlaku.....	10
Návrh a posouzení lepeného sloupu.....	13
Návrh a posouzení ocelového sloupu.....	15

Podklady pro zpracování

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČNI, Praha, 2004
- [2] ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČAS, 2021
- [3] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, Praha, 2004
- [4] [5] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, ČNI, Praha, 2005
- [5] ČSN EN 1991-1-3 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, ÚNMZ, Praha, 2022
- [6] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru, ČNI, Praha, 2004
- [7] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [8] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, ČNI, Praha, 2006
- [9] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, ČNI, Praha, 2007
- [10] [8] ČSN EN 1991-1-4 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, ČAS, Praha, 2020
- [11] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [12] ČSN EN 14080: Dřevěné konstrukce – Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo – Požadavky, ČNI, Praha, 2013
- [13] ČSN EN 338: Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti, ČNI, Praha, 2016
- [14] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2011
- [15] ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, ČNI, Praha, 2006
- [16] Zadávací studie bakalářské práce
- [17] CLT by Stora Enso – Technical brochure 2021
- [18] CLT by Stora Enso – Building physics 2021
- [19] ING. LUKÁŠ VELEBIL, PH.D. Návrh stropních panelů z křížem vrstveného dřeva: Obecný výpočtový postup s komentáři, řešený příklad [online]. 2020 [cit. 2022-05-06].
- [20] WALD, František. Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-010-3157-8

Návrh a posouzení stropního CLT panelu

$l = 5,5 \text{ m}$
 $h_p = 200 \text{ mm}$
 $b_{zs} = 1000 \text{ m}$

Vrstvy CLT panelu

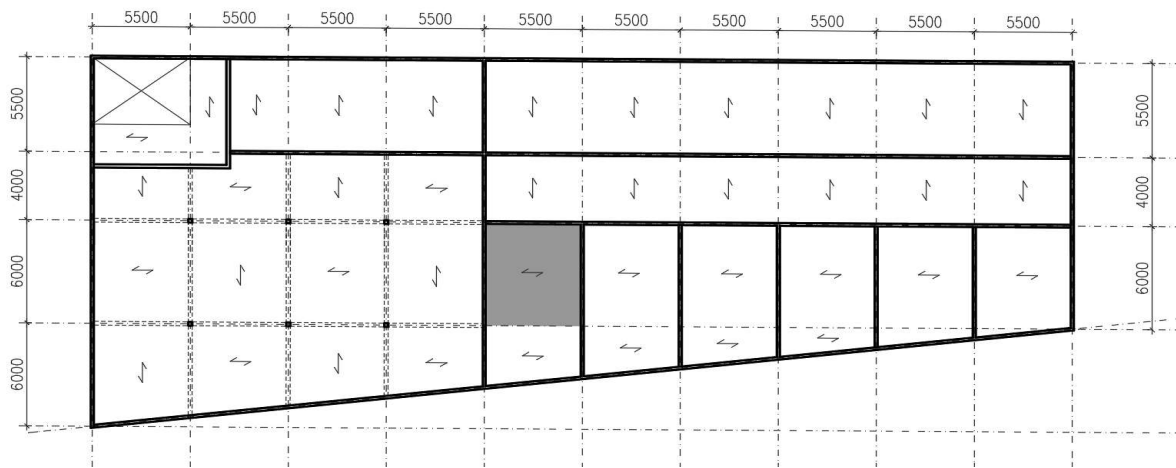
tl. 200 mm:

$v_1 = 20 \text{ mm}$
 $v_2 = 40 \text{ mm}$
 $v_3 = 20 \text{ mm}$
 $v_4 = 40 \text{ mm}$
 $v_5 = 20 \text{ mm}$
 $v_6 = 40 \text{ mm}$
 $v_7 = 20 \text{ mm}$

CLT panely:

$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
 $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$
 $f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
 $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
 $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$
 $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$
 $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
 $E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$

$Y_M = 1,3 \text{ [-]}$
 $k_{mod} = 0,8 \text{ [-]}$



Zatížení:

$$\begin{aligned}
 f_d &= 5,24 \text{ kN/m}^2 \\
 f_d &= 5,24 \text{ kN/m} \\
 M_{y,d} &= 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 = 19,81 \text{ kNm} \\
 V_{ed} &= 1/2 \cdot f_d \cdot l = 14,41 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Ohybové namáhání

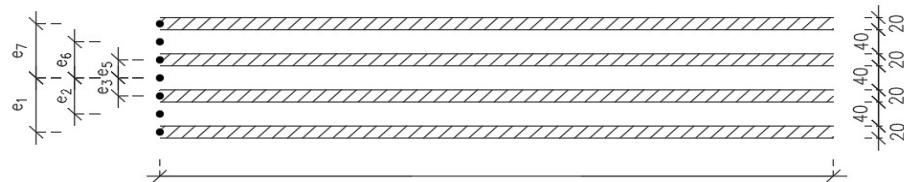
Pevnost CLT v ohybu

$$\begin{aligned}
 f_{m,CLT,k} &= k_{m,CLT} \cdot f_{t,0,l,k}^{0,8} = k_{sys,CLT} \cdot k_{CLT/GLT} \cdot k_{h,CLT} \cdot k_{cv,t} \cdot f_{t,0,l,k}^{0,8} \\
 k_{sys,CLT} &= 1,10 \text{ [-]} \\
 k_{CLT/GLT} &= 0,94 \text{ [-]} \\
 k_{h,CLT} &= (150/h_p)^{0,1} = 0,97 \text{ [-]} \\
 k_{cv,t} &= 1,06 \cdot (1,4 + 4,0 \cdot COV_t) = 2,54 \text{ [-]}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f_{m,CLT,k} &= 21,11 \text{ N/mm}^2 \\
 f_{m,CLT,d} &= k_{mod} \cdot f_{m,CLT,k} / Y_M = 12,99 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Ohybová tuhost CT panelu

$$(EI)_{CLT} = \sum_{i=1}^7 (E_i \times I_i + E_i \times A_i \times e_i^2)$$



$$\begin{aligned}
 e_1 = e_7 &= 90 \text{ mm} \\
 e_2 = e_6 &= 60 \text{ mm} \\
 e_5 = e_3 &= 30 \text{ mm} \\
 e_4 &= 0 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (EI)_{CLT} &= 4 \cdot E_{0,mean} \cdot (1/12) \cdot b_{zs} \cdot t_{1,3,5,7}^3 + 2 \cdot E_{0,mean} \cdot t_{1,7} \cdot e_{1,7}^2 + \\
 & 2 \cdot E_{0,mean} \cdot t_{3,5} \cdot b_{zs} \cdot e_{3,5}^2 + 3 \cdot E_{90,mean} \cdot (1/12) \cdot b_{zs} \cdot t_{2,4,6}^3 + \\
 & 2 \cdot E_{90,mean} \cdot t_{2,6} \cdot b_{zs} \cdot e_{2,6}^2 + 1 \cdot E_{90,mean} \cdot t_4 + b_{zs} \cdot e_4^2 = \\
 & = 4,10181E+12 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{(z)} = (M_{y,d} / (EI)_{CLT}) \cdot z \cdot E_{(z)} = (M_{y,d} / (EI)_{CLT}) \cdot (h_p/2) \cdot E_{(edge)} = 5,3127 \text{ N/mm}^2$$

Posouzení:

$$\sigma_{(z)}/f_{m,CLT,d} < 1,0$$

$$\sigma_{(z)}/f_{m,CLT,d} = 0,41 < 1,0$$

Normálové napětí v ohybu vyhovuje

Smykové namáhání

Pevnost CLT ve valivém smyku

$$\frac{b_{lam}}{t_4} = 5 \quad [-]$$

$$f_{r,CLT,k} = \begin{cases} 1,25, & \frac{b_{lam}}{t_4} \geq 4 \\ 0,7, & \frac{b_{lam}}{t_4} < 4 \end{cases}$$

$$Y_M = 1,25 \quad [-]$$

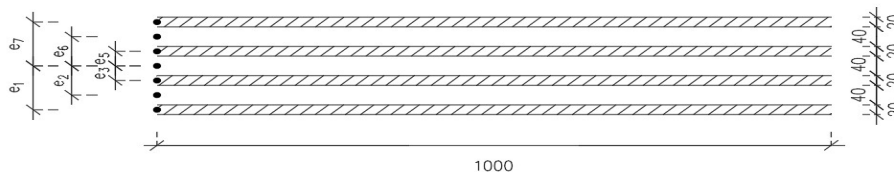
$$f_{r,CLT,k} = 1,25$$

$$k_{mod} = 0,8 \quad [-]$$

$$f_{r,CLT,d} = k_{mod} \cdot f_{r,CLT,k} / Y_M = 0,80 \text{ N/mm}^2$$

Smykové napětí

$$T_{(z_0)} = \frac{V_{z,d} \cdot \int_{A_0} E(z) \cdot z \cdot dA}{(EI)_{CLT} \cdot b_{(z_0)}}$$



$$e_1 = e_7 = 90 \text{ mm}$$

$$e_2 = e_6 = 60 \text{ mm}$$

$$e_5 = e_3 = 30 \text{ mm}$$

$$e_4 = 0 \text{ mm}$$

CLT panely C24:

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ Mpa}$$

$$G_r = 69 \text{ Mpa}$$

$$\int_{A_0} E(z) \cdot z \cdot dA = E_{0,mean} \cdot e_{1,7} \cdot b_{zs} \cdot t_{1,7} + E_{90,mean} \cdot e_{2,6} \cdot b_{zs} \cdot t_{2,6} + E_{0,mean} \cdot e_{3,5} \cdot b_{zs} \cdot t_{3,5} + E_{90,mean} \cdot (t_4/2) \cdot (1/2) \cdot b_{zs} \cdot (t_4/2) = 27\,362\,000\,000,00 \text{ Nmm}$$

$$T_{(z_0)} = 0,10 \text{ N/mm}^2$$

$$T_{(z_0)} = T_{max,d} = 0,10 \text{ N/mm}^2$$

Posouzení:

$$T_{max,d}/f_{r,CLT,d} < 1,0$$

$$T_{max,d}/f_{r,CLT,d} = 0,12 < 1,0$$

Smykové napětí vyhovuje

Deformace

Vzdálenost těžišť krajních vrstev panelu

$$a = h_p - (t_1/2) - (t_n/2) = 180,00 \text{ mm}$$

Smyková tuhost CLT panelu

n = 7 [-]

$$(GA)_{CLT} = \frac{a^2}{\frac{t_1}{2G_1b_1} + \sum_{i=2}^{n-1} \frac{t_i}{G_i b_i} + \frac{t_n}{2G_n b_n}} = \frac{a^2}{\frac{t_1}{2G_1b_1} + \sum_{i=2}^6 \frac{t_i}{G_i b_i} + \frac{t_7}{2G_7b_7}} =$$

$$= \frac{a^2}{\frac{t_1}{2G_{mean}b_{zs}} + \frac{t_2}{G_r b_{zs}} + \frac{t_3}{G_{mean}b_{zs}} + \frac{t_4}{G_r b_{zs}} + \frac{t_5}{G_{mean}b_{zs}} + \frac{t_6}{G_r b_{zs}} + \frac{t_7}{G_{mean}b_{zs}}} =$$

$$(GA)_{CLT} = \frac{180^2}{2 \cdot \frac{20}{2 \cdot 690 \cdot 1000} + 2 \cdot \frac{20}{690 \cdot 1000} + 3 \cdot \frac{40}{69 \cdot 1000}} = 17742857 \text{ N}$$

Průhyb od jednotkového zatížení

f_{ref} = 1,0 kN/m
k = 1,2 [-]

$$w_{ref} = \frac{5 \cdot f_{ref} \cdot L^4}{384 \cdot (EI)_{CLT}} + \frac{1}{8} \cdot \frac{f_{ref} \cdot L^2 \cdot k}{(GA)_{CLT}} = 3,16 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

f_{g,k} = 1,66 kN/m

$$w_{g,inst} = f_{g,k} \cdot w_{ref} = 5,24 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení

f_{q,k} = 2,00 kN/m

$$w_{q,inst} = f_{q,k} \cdot w_{ref} = 6,32 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého a proměnného zatížení

$$w_{inst} = f_{q,k} + f_{g,k} = 11,56 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} = 11,56 < l_0/300 = 18,33 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb vyhovuje

Konečný průhyb od stálého a proměnného zatížení

Ψ_{2,1} = 0,3 [-]
k_{1,def} = 0,85 [-]

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} \cdot (1+k_{1,def}) + w_{q,inst} \cdot (1+\Psi_{2,1} \cdot k_{1,def}) = 17,630965$$

Posouzení

$$w_{inst} = 17,63 < l_0/250 = 22,00 \text{ mm}$$

Konečný průhyb vyhovuje

Posouzení stropního CLT panelu na účinky požáru

Zatížení:

$f_d =$	5,24	kN/m	
$M_{y,d} =$	19,81	kNm	
$\psi_{fi} =$	0,30	[-]	
$\eta_{fi} =$	$(g_k + \psi_{fi} \cdot q_k) / (g_d + q_d) =$	0,43	[-]
$M_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} =$		8,54	kNm

Metoda redukovaného průřezu:

d_{0, β_0} dle CLT - Požární bezpečnost Stora Enso verze 01/2014 AG

Vrstvy CLT panelu

tl. 200 mm:

$v_1 =$	20	mm
$v_2 =$	40	mm
$v_3 =$	20	mm
$v_4 =$	40	mm
$v_5 =$	20	mm
$v_6 =$	40	mm
$v_7 =$	20	mm
tl. =	200	mm

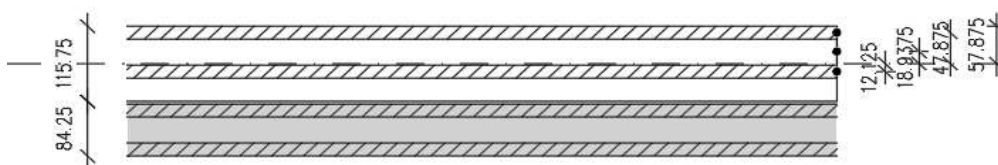
CLT panely C24:

$f_{m,k} =$	24	MPa
$f_{t,0,k} =$	14	MPa
$f_{t,90,k} =$	0,5	MPa
$f_{c,0,k} =$	21	MPa
$f_{c,90,k} =$	2,5	MPa
$f_{v,k} =$	4,0	MPa
$E_{0,mean} =$	11000	MPa
$E_{0,05} =$	7,4	GPa
$E_{90,mean} =$	370	MPa

$t_{req} =$	45	min	
$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 =$		43,3	mm
$d_0 =$	14,00	mm	
$k_0 =$	1,00	[-]	
$\beta_{0,1.vrstva} =$	0,65	mm/min	
$\beta_{0,ostatní vr.} =$	1,3	mm/min	
$d_{char,1.vrstva} = \beta_{0,1.vrstva} \cdot t =$		29,3	mm
$d_{char,ostatní vr.} = \beta_{0,ostatní vr.} \cdot t =$		58,5	mm
$d_{ef,1.vrstva} = d_{char,1.vrstva} + d_0 \cdot k_0 =$		43,25	mm
$d_{ef,ostatní vr.} = d_{char,ostatní vr.} + d_0 \cdot k_0 =$		72,5	mm
$h_{ef} = h - d_{ef,1.vrstva} - d_{ef,ostatní vr.} =$		84,25	mm
$h = t_{panelu} - h_{ef} =$		115,75	mm
$z_{fi} = (h - h_{ef}) / 2 =$		57,875	mm

$$(EI)_{CLT} = \sum_{i=1}^7 (E_i \times I_i + E_i \times A_i \times e_i^2)$$

$$(EI)_{CLT} = 2 \cdot E_{0,mean} \cdot (1/12) \cdot b_{zs} \cdot t_{1,3,5,7}^3 + E_{0,mean} \cdot t_7 \cdot b_{zs} \cdot e_7^2 + E_{0,mean} \cdot t_5 \cdot b_{zs} \cdot e_5^2 + E_{90,mean} \cdot (1/12) \cdot b_{zs} \cdot t_{2,4,6}^3 + E_{90,mean} \cdot t_6 \cdot b_{zs} \cdot e_6^2 = 6,01958E+11 \text{ N/mm}^2$$



$e_7 =$	47,875	mm
$e_5 =$	18,9375	mm
$e_6 =$	12,125	mm

$\sigma_{m,fi,d} = M_{fi,d} \cdot z_{fi} \cdot E_{0,mean} / (EI)_{CLT} =$	9,03	Mpa
$k_{mod,fi} =$	1,00	[-]
$\gamma_{m,fi} =$	1,00	[-]
$k_{fi} =$	1,25	[-]
$f_{20} = k_{fi} \cdot f_{m,k} =$	30,00	Mpa
$f_{dfi} = k_{mod,fi} \cdot (f_{20} / \gamma_{m,fi}) =$	30,00	Mpa

Ověření:

$\sigma_{m,fi,d}$	<	f_{dfi}	
9,03	<	30,00	MPa
Využití:		30 %	

Posuzovaný strop vyhoví

Návrh a posouzení stěnového CLT panelu

$$\begin{aligned}
 h_{\text{stěna}} &= 3,45 \text{ m} \\
 b &= 140 \text{ mm} \\
 h_{\text{zs}} &= 1000 \text{ mm} \\
 l_1 &= 2,75 \text{ m} \\
 l_2 &= 2,75 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Vrstvy CLT panelu

tl. 140 mm:

$$\begin{aligned}
 v_1 &= 40 \text{ mm} \\
 v_2 &= 20 \text{ mm} \\
 v_3 &= 20 \text{ mm} \\
 v_4 &= 20 \text{ mm} \\
 v_5 &= 40 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

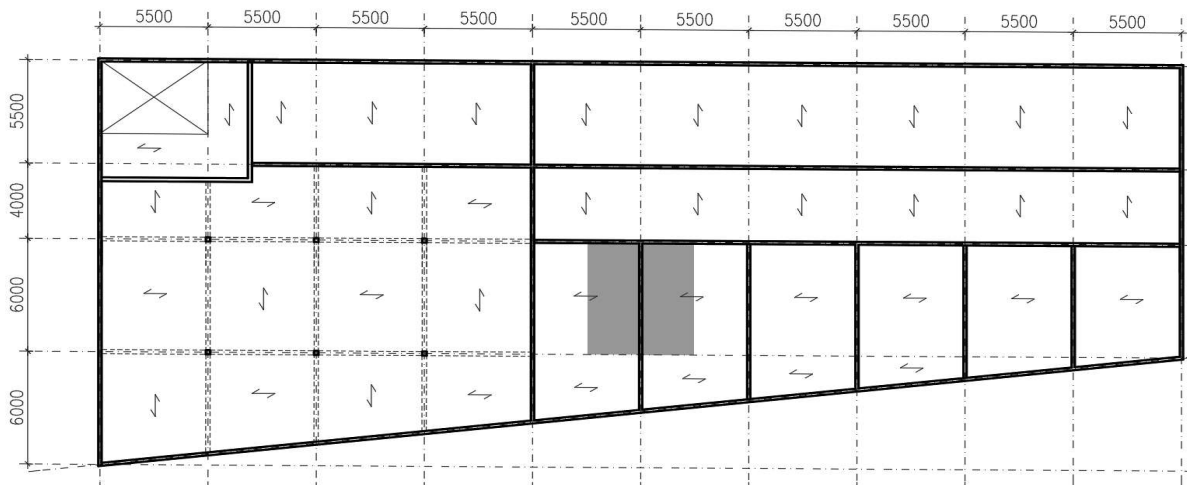
$$L_{y,cr} = 3450 \text{ mm}$$

$$L_{z,cr} = 3450 \text{ mm}$$

CLT panely:

$$\begin{aligned}
 f_{m,k} &= 24 \text{ MPa} \\
 f_{t,0,k} &= 14 \text{ MPa} \\
 f_{t,90,k} &= 0,5 \text{ MPa} \\
 f_{c,0,k} &= 21 \text{ MPa} \\
 f_{c,90,k} &= 2,5 \text{ MPa} \\
 f_{v,k} &= 4,0 \text{ MPa} \\
 E_{0,mean} &= 11 \text{ GPa} \\
 E_{0,05} &= 7,4 \text{ GPa} \\
 E_{90,mean} &= 370 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \beta_c &= 0,1 \\
 \gamma_M &= 1,25 \\
 k_{mod} &= 0,8
 \end{aligned}$$



Zatížení:

$$f_{d, \text{strop}} = 5,24 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{d, \text{vl.tíha}} = 5,47 \text{ kN/m}^2$$

$$N_{ed} = f_{d, \text{strop}} \cdot (l_1 + l_2) \cdot 1 + f_{d, \text{vl.tíha}} = 34,28 \text{ kN}$$

I. Mezní stav - vzpěrný tlak:

Průřezové charakteristiky:

$$\begin{aligned}
 A &= b \cdot h_{\text{zs}} = 140 \cdot 1000 = 140 \,000 \text{ mm}^2 \\
 I_y &= 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 11 \,666 \,666 \,667 \text{ mm}^4 \\
 I_z &= 1/12 \cdot h \cdot b^3 = 228 \,666 \,667 \text{ mm}^4 \\
 i_y &= \sqrt{I_y/A} = 289 \text{ mm} \\
 i_z &= \sqrt{I_z/A} = 40 \text{ mm} \\
 W_y &= 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 23 \,333 \,333 \text{ mm}^3 \\
 W_z &= 1/6 \cdot h \cdot b^2 = 3 \,266 \,667 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Štíhlost a vzpěr:

$$\begin{aligned}
 \lambda_y &= L_{y,cr}/i_y = 12 \text{ [-]} \\
 \lambda_z &= L_{z,cr}/i_z = 85 \text{ [-]} \\
 \lambda_{rel,y} &= \lambda_y/\pi \cdot (\sqrt{(f_{c,0,k}/E_{0,05} \cdot 1000)}) = 0,20 \text{ [-]} \\
 \lambda_{rel,z} &= \lambda_z/\pi \cdot (\sqrt{(f_{c,0,k}/E_{0,05} \cdot 1000)}) = 1,45 \text{ [-]} \\
 k_y &= 1/2 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,52 \text{ [-]} \\
 k_z &= 1/2 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 1,61 \text{ [-]} \\
 k_{c,y} &= 1/(k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)}) = 1,01 \text{ [-]} \\
 k_{c,z} &= 1/(k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 0,44 \text{ [-]} \\
 k_c &= \min(k_{c,y}, k_{c,z}) = 0,44 \text{ [-]} \\
 f_{c,0,d} &= k_{mod} \cdot f_{c,0,k}/\gamma_M = 13,44 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Posouzení:

$$N_{b,Rd} = k_c \cdot f_{c,0,d} \cdot A / 1000 = 819 \text{ kN}$$

$$E_d = N_{ed} = 34,28 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 N_{b,Rd} &= 818,64 > E_d = 34,28 \text{ [kN]}
 \end{aligned}$$

$$\text{Využití} = 4,19 \%$$

Navržený prvek vyhoví

Posouzení stěnového CLT panelu na účinky požáru

Zatížení:

$h_{stěna} =$	3,45	m
$b =$	140	mm
$h_p =$	12,5	mm
$g_k =$	1,17	kN/m ²
$q_k =$	2,00	kN/m ²

$N_{e,d} =$	34,28	kNm
$\psi_{fi} =$	0,30	[-]
$\eta_{fi} = (g_k + \psi_{fi} \cdot q_k) / (g_d + q_d) =$	0,39	[-]
$N_{ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} =$	13,26	kNm

Metoda redukovaného průřezu:

$\beta_n =$	0,745	mm/min
$k_3 =$	2	[-]

$t_{req} =$	90	min
$t_{ch} = 2,8 \cdot h_p - 14 =$	21	min
$t_f =$	55	min
$d_0 =$	14,00	mm
$k_0 =$	1,00	[-]
$\beta_{0,1.vrstva} =$	0,63	mm/min
$\beta_{0,ostatní vr.} =$	0,86	mm/min
$k_2 = 1 - 0,018 h_p =$	0,775	[-]
$t_a = \frac{25 - (t_f - t_{ch})k_2\beta_n}{k_3\beta_n} + t_f =$	58,60	min

$d_{ef,1.vrstva} = d_{char,n,1.vrstva} + k_0 \cdot d_0 =$	54,9	mm
$d_{ef,další vrstva} = d_{char,n,další vr.} + k_0 \cdot d_0 =$	69,9	mm
$d_{char,n,1.vrstva} = \beta_n k_2 (t_f - t_{ch}) + \beta_n k_3 (t_a - t_f) + \beta_n (t_{req} - t_a) =$	40,92	mm
$d_{char,n,další vrstva} = \beta_n k_2 (t_f - t_{ch}) + \beta_n k_3 (t_a - t_f) + \beta_n (t_{req} - t_a) =$	55,86	mm
$b_{fi} = b - d_{char,n,1.vrstva} - d_{char,n,další vrstva} =$	43,22	mm

Vrstvy CLT panelu tl. 120 mm:

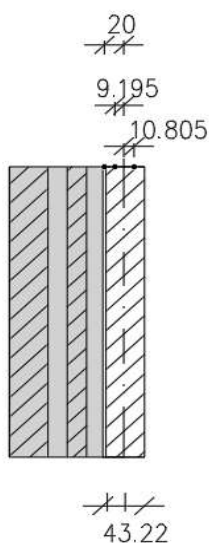
$v_1 =$	40	mm
$v_2 =$	20	mm
$v_3 =$	20	mm
$v_4 =$	20	mm
$v_5 =$	40	mm

CLT panely C24:

$f_{m,k} =$	24	MPa
$f_{t,0,k} =$	14	MPa
$f_{t,90,k} =$	0,5	MPa
$f_{c,0,k} =$	21	MPa
$f_{c,90,k} =$	2,5	MPa
$f_{v,k} =$	4,0	MPa
$E_{0,mean} =$	11000	Mpa
$E_{0,05} =$	7,4	GPa
$E_{90,mean} =$	370	MPa

$$(EI)_{CLT} = \sum_{i=1}^5 (E_i \times I_i + E_i \times A_i \times e_i^2)$$

$$(EI)_{CLT} = E_{0,mean} \cdot (1/12) \cdot b_{zs} \cdot t_{5a}^3 + E_{0,mean} \cdot t_{5a} \cdot b_{zs} \cdot e_{5a}^2 + E_{0,mean} \cdot (1/12) \cdot b_{zs} \cdot t_{5b}^3 + E_{0,mean} \cdot t_{5b} \cdot b_{zs} \cdot e_{5b}^2 + E_{90,mean} \cdot (1/12) \cdot b_{zs} \cdot t_4^3 + E_{90,mean} \cdot t_4 \cdot b_{zs} \cdot e_4^2 = 60284780076 \text{ N/mm}^2$$



$t_{5a} =$	21,6	mm
$t_{5b} =$	18,4	mm
$e_{5a} =$	10,8	mm
$e_{5b} =$	9,2	mm
$e_4 =$	20,0	mm
$t_4 =$	3,2	mm

Průřezové charakteristiky:

$A_{fi} = b_{fi} \cdot 1000 =$	39 999	mm ²
$I_{y,fi} = (EI)_{clt} / E_{0,mean} =$	5 480 435	mm ⁴
$W_y = I_{y,fi} / z_{fi}$	68506,71641	mm ³
$i_{y,fi} = \sqrt{I_{y,fi} / A_{fi}} =$	11,71	mm

$$L_{cr,fi} = 3,45 \text{ m}$$

$$\beta_{c,fi} = 0,2 \quad [-]$$

$$k_{mod,fi} = 1,0 \quad [-]$$

$$Y_{M,fi} = 1 \quad [-]$$

$$k_{fi} = 1,25 \quad [-]$$

Štíhlost a vzpěr:

$$\lambda_{y,fi} = L_{cr,fi}/i_{y,fi} = 294,74 \quad [-]$$

$$\lambda_{rel,y,fi} = \lambda_{y,fi}/\pi \cdot (\sqrt{f_{c,0,k}/E_{0,05}}) = 5,00 \quad [-]$$

$$k_{y,fi} = 1/2 \cdot (1 + \beta_{c,fi} \cdot (\lambda_{rel,y,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,y,fi}^2) = 13,46 \quad [-]$$

$$k_{c,y,fi} = 1/(k_{y,fi} + \sqrt{(k_{y,fi}^2 - \lambda_{rel,y,fi}^2)}) = 0,04 \quad [-]$$

$$k_{c,fi} = k_{c,y,fi} = 0,04 \quad [-]$$

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} \cdot k_{fi}/Y_{M,fi} = 26,25 \text{ Mpa}$$

Posouzení:

$$N_{b,Rd,fi} = k_{c,fi} \cdot f_{c,0,d,fi} \cdot A_{fi} = 40,45 \text{ kN}$$

$$N_{ed,fi} = 13,26 \text{ kN}$$

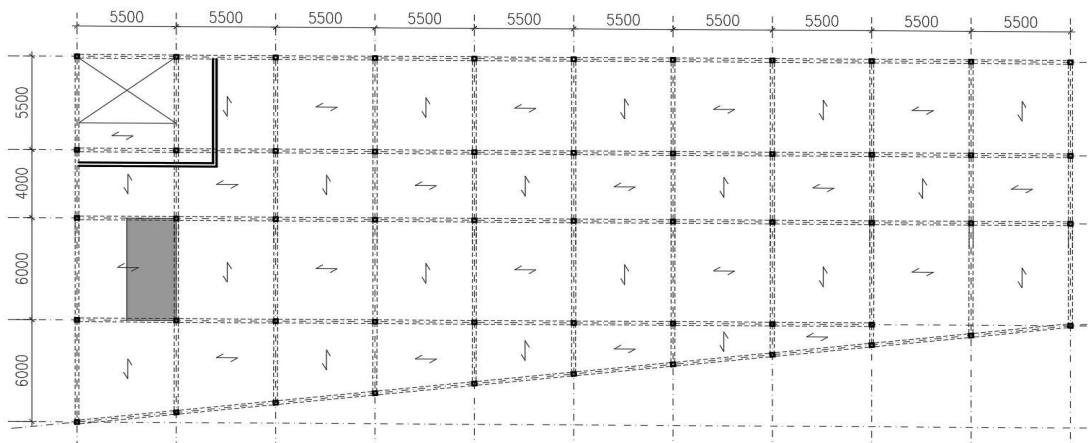
$$N_{b,Rd,fi} > N_{ed,fi}$$

$$40,45 > E_d = 13,26 \quad [\text{kN}]$$

$$\text{Využití} = 32,78 \%$$

Posouzení stěny vyhoví

Návrh a posouzení dřevěného lepeného lamelového průvlaku



$l = 6$ m
 $l_{1/2} = 3$ m
 zat. šíř. = 2,75 mm
 $h = 160$ mm
 $b = 220$ mm
 $l_{ef} = 3,02$ m
 $b_{ef} = 147,40$ mm
 $g_{k,průvlak} = 2,49$
 $q_{k,průvlak} = 2,00$

GL30h:

$f_{m,g,k} = 30$ MPa
 $f_{t,0,g,k} = 24$ MPa
 $f_{t,90,g,k} = 0,5$ MPa
 $f_{c,0,g,k} = 30$ MPa
 $f_{c,90,g,k} = 2,5$ MPa
 $f_{v,g,k} = 3,5$ MPa
 $E_{0,g,mean} = 13,6$ GPa
 $E_{0,g,05} = 11,3$ GPa
 $E_{90,g,mean} = 300$ MPa

$k_{crit} = 1$
 $k_{mod} = 0,8$
 $\gamma_M = 1,25$

Zatížení:

$f_{d,strop} = 14,41$ kN/m
 $f_{d,vl.tiha} = 0,89$ kN/m
 $f_d = 15,29$ kN/m

$$V_{Ed} = (1/2) \cdot f_d \cdot l = 22,94217 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = (1/8) \cdot f_d \cdot l^2 = 17,20663 \text{ kNm}$$

I. Mezní stav únosnosti - ohyb:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 883 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{ref,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = 0,18 \text{ [-]}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = 18 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = f_{m,k} \cdot k_{mod} / \gamma_M = 19 \text{ MPa}$$

Ověření:

$$\sigma_{m,d} < f_{m,d}$$

$$18,33 < 19,20 \text{ MPa}$$

Posouzení průvlaku na ohyb vyhoví

I. Mezní stav únosnosti - smyk:

$$\tau_{v,d} = \frac{V_{Ed} \cdot S_y}{b_{ef} \cdot I_y} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{b_{ef} \cdot h} = 1,45918 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = f_{v,k} \cdot k_{mod} / \gamma_M = 2,24 \text{ MPa}$$

Ověření:

$$\tau_{v,d} < f_{v,d}$$

$$1,46 < 2,24 \text{ MPa}$$

Posouzení průvlaku na smyk vyhoví

II. Mezní stav použitelnosti - průhyb:

$$\Psi_{2,1} = 0,3$$

$$k_{1,def} = 0,6$$

$$W_{g,inst} = \frac{5 \cdot g_k \cdot l_0^4}{384 \cdot E_{0,mean} \cdot I} = 2,57 \text{ mm}$$

$$W_{q,inst} = \frac{5 \cdot q_k \cdot l_0^4}{384 \cdot E_{0,mean} \cdot I} = 2,07 \text{ mm}$$

$$W_{inst} = W_{g,inst} + W_{q,inst} = 4,64 \text{ mm}$$

Ověření:

$$\begin{array}{rcl} W_{inst} & < & l/300 \\ 4,64 & < & 10 \text{ mm} \end{array}$$

$$W_{net,fin} = W_{g,inst} \cdot (1+k_{1,def}) + W_{q,inst} \cdot (1+\Psi_{2,1} \cdot k_{1,def}) = 6,556 \text{ mm}$$

$$\begin{array}{rcl} W_{net,fin} & < & l/250 \\ 6,56 & < & 12,0 \end{array}$$

Posouzení průvlaku na průhyb vyhoví

Posouzení dřevěného lepeného lamelového průvlaku na účinky požáru

$l =$	6	m
$h =$	160	mm
$b =$	220	mm
$g_k =$	2,49	kN/m
$q_k =$	2,00	kN/m

Zatížení:

$M_{ed} =$	17,21	kNm
$\psi_{fi} =$	0,30	[-]
$\eta_{fi} = (g_k + \psi_{fi} \cdot q_k) / (g_d + q_d) =$	0,49	[-]
$M_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} =$	8,36	kNm

Metoda redukovaného průřezu:

$t_{req} =$	45	min
$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 =$	43,0	mm
$d_0 =$	7,00	mm
$k_0 =$	1,00	[-]
$d_{char,n} = \beta_n \cdot t =$	36,0	mm
$\beta_n =$	0,80	mm/min
$b_{ef} = b - 2d_{ef} =$	134,0	mm
$h_{ef} = h - d_{ef} =$	117,0	mm
$W_{y,ef} = (1/6) \cdot b_{ef} \cdot h_{ef}^2 =$	305721,0	mm ³
$\sigma_{m,fi,d} = M_{fi,d} / W_{y,ef} =$	27,35	Mpa
$f_{dfi} = k_{mod,fi} \cdot (f_{20} / \gamma_{m,fi}) =$	37,50	Mpa
$k_{mod,fi} =$	1,00	[-]
$\gamma_{m,fi} =$	1,00	[-]
$k_{fi} =$	1,25	[-]
$f_{20} = k_{fi} \cdot f_{m,k} =$	37,50	Mpa

GL30h:

$f_{m,g,k} =$	30	MPa
$f_{t,0,g,k} =$	24	MPa
$f_{t,90,g,k} =$	0,5	MPa
$f_{c,0,g,k} =$	30	MPa
$f_{c,90,g,k} =$	2,5	MPa
$f_{v,g,k} =$	3,5	MPa
$E_{0,g,mean} =$	13,6	GPa
$E_{0,g,05} =$	11,3	GPa
$E_{90,g,mean} =$	300	MPa

Ověření:

$\sigma_{m,fi,d}$	<	f_{dfi}	
27,35	<	37,50	MPa
Využití:		73 %	

Posuzovaný průvlak vyhoví

Návrh a posouzení lepeného sloupu

$$h_s = 220 \text{ mm}$$

$$b_s = 220 \text{ mm}$$

$$l = 3,29 \text{ m}$$

GL30h:

$$f_{m,g,k} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,g,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,g,k} = 0,5 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,g,k} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,g,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,mean} = 13,6 \text{ GPa}$$

$$E_{0,g,05} = 11,3 \text{ GPa}$$

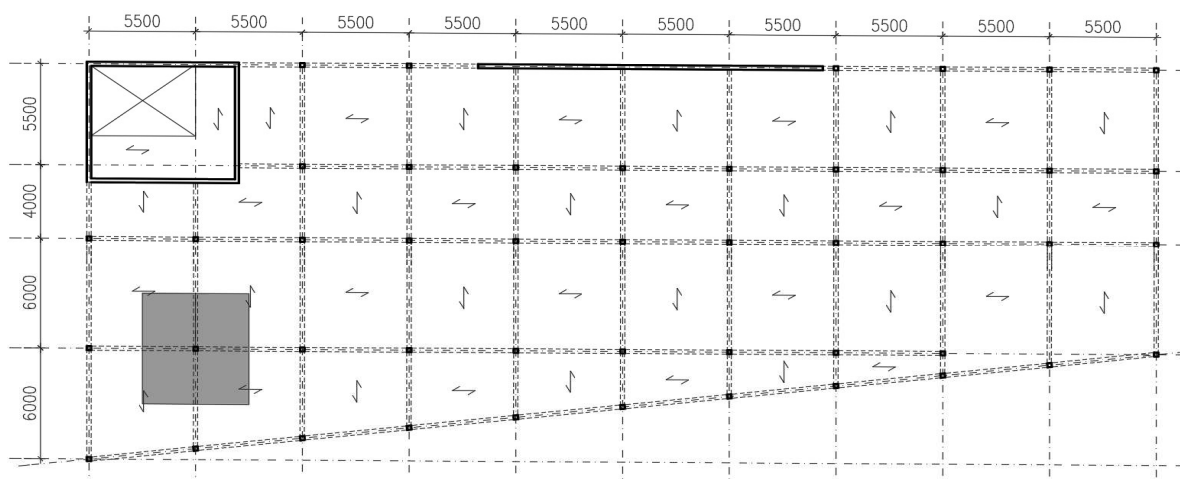
$$E_{90,g,mean} = 300 \text{ MPa}$$

$$\beta_y = \beta_z = 1$$

$$\beta_c = 0,1$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$V_M = 1,25$$



Zatížení:

$$N_{ed} = 626,33 \text{ kN}$$

I. Mezní stav - vzpěrný tlak:

Průřezové charakteristiky:

$$A = b \cdot h_s = 48\,400,00 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 195\,213\,333,33 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 1/12 \cdot h \cdot b^3 = 195\,213\,333,33 \text{ mm}^4$$

$$i_y = \sqrt{I_y/A} = 63,51 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{I_z/A} = 63,51 \text{ mm}$$

$$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 1\,774\,666,67 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 1/6 \cdot h \cdot b^2 = 1\,774\,666,67 \text{ mm}^3$$

Štíhlost a vzpěr:

$$L_{cr,y} = L_{cr,z} = \beta \cdot l = 3,29 \text{ m}$$

$$\lambda_y = L_{cr,y}/i_y = 51,80 \text{ [-]}$$

$$\lambda_z = L_{cr,z}/i_z = 51,80 \text{ [-]}$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_y/\pi \cdot (\sqrt{f_{c,0,k}/E_{0,05}}) = 0,85 \text{ [-]}$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z/\pi \cdot (\sqrt{f_{c,0,k}/E_{0,05}}) = 0,85 \text{ [-]}$$

$$k_y = 1/2 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,89 \text{ [-]}$$

$$k_z = 1/2 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,89 \text{ [-]}$$

$$k_{c,y} = 1/(k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)}) = 0,87 \text{ [-]}$$

$$k_{c,z} = 1/(k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 0,87 \text{ [-]}$$

$$k_c = \min(k_{c,y}, k_{c,z}) = 0,87 \text{ [-]}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k}/V_M = 19,20 \text{ Mpa}$$

Posouzení:

$$N_{b,Rd} = k_c \cdot f_{c,0,d} \cdot A = 809,43 \text{ kN}$$

$$E_d = N_{ed} = 626,33 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd} = 809 > E_d = 626,33 \text{ [kN]}$$

$$\text{Využití} = 77,38 \%$$

Posouzení sloupu na smyk vyhoví

Posouzení sloupu na účinky požáru

$h_s =$	220	mm
$b_s =$	220	mm
$l =$	3,29	m
$G_k =$	228,55	kN/m
$Q_k =$	211,86	kN/m

Zatížení:

$N_{ed} =$	626,33	kN
$\psi_{fi} =$	0,30	[-]
$\eta_{fi} = (G_k + \psi_{fi} \cdot Q_k) / (G_d + Q_d) =$		0,47
$N_{ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{ed} =$	292,11	kNm

Metoda redukovaného průřezu:

$t_{req} =$	45	min
$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 =$	43,0	mm
$d_0 =$	7,00	mm
$k_0 =$	1,00	[-]
$d_{char,n} = \beta_n \cdot t =$	36,0	mm
$\beta_n =$	0,80	mm/min
$b_t = b_s - 2d_{ef} =$	134,0	mm
$h_t = h_s - 2d_{ef} =$	134,0	mm

Průřezové charakteristiky:

$A_{fi} = b_{ef} \cdot h_{ef} =$	17 956,00	mm ²
$I_{y,fi} = 1/12 \cdot b_t \cdot h_t^3 =$	26 868 161,33	mm ⁴
$I_{z,fi} = 1/12 \cdot h_t \cdot b_t^3 =$	26 868 161,33	mm ⁴
$i_{y,fi} = \sqrt{I_{y,fi}/A_{fi}} =$	38,68	mm
$i_{z,fi} = \sqrt{I_{z,fi}/A_{fi}} =$	38,68	mm

Štíhlost a vzpěr:

$$\beta_{y,fi} = \beta_{z,fi} = 1$$

$L_{cr,y,fi} = L_{cr,z,fi} = \beta_{y,fi} \cdot l =$	3 290,00	mm
$\lambda_{y,fi} = L_{cr,y,fi} / i_{y,fi} =$	76,55	[-]
$\lambda_{z,fi} = L_{cr,z,fi} / i_{z,fi} =$	76,55	[-]
$\lambda_{rel,y,fi} = \lambda_{y,fi} / \pi \cdot (\sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}}) =$	1,26	[-]
$\lambda_{rel,z,fi} = \lambda_{z,fi} / \pi \cdot (\sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}}) =$	1,26	[-]

GL30h:

$f_{m,g,k} =$	30	MPa
$f_{t,0,g,k} =$	24	MPa
$f_{t,90,g,k} =$	0,5	MPa
$f_{c,0,g,k} =$	30	MPa
$f_{c,90,g,k} =$	2,5	MPa
$f_{v,g,k} =$	3,5	MPa
$E_{0,g,mean} =$	13,6	GPa
$E_{0,g,05} =$	11,3	GPa
$E_{90,g,mean} =$	300	MPa

$$\lambda_{rel,y,fi} > 0,3; \lambda_{rel,z,fi} > 0,3 \quad \beta_{c,fi} = 0,2 \quad [-]$$

$k_{y,fi} = 1/2 \cdot (1 + \beta_{c,fi} \cdot (\lambda_{rel,y,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,y,fi}^2) =$	1,38	[-]
$k_{z,fi} = 1/2 \cdot (1 + \beta_{c,fi} \cdot (\lambda_{rel,z,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,z,fi}^2) =$	1,38	[-]
$k_{c,y,fi} = 1 / (k_{y,fi} + \sqrt{(k_{y,fi}^2 - \lambda_{rel,y,fi}^2)}) =$	0,51	[-]
$k_{c,z,fi} = 1 / (k_{z,fi} + \sqrt{(k_{z,fi}^2 - \lambda_{rel,z,fi}^2)}) =$	0,51	[-]
$k_{c,fi} = \min(k_{c,y,fi}; k_{c,z,fi}) =$	0,51	[-]
$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} \cdot k_{fi} / \gamma_{M,fi} =$	37,50	Mpa

$\beta_{c,fi} =$	0,2	[-]
$k_{mod,fi} =$	1,0	[-]
$\gamma_{M,fi} =$	1	[-]
$k_{fi} =$	1,25	[-]

Posouzení:

$N_{b,Rd,fi} = k_{c,fi} \cdot f_{c,0,d,fi} \cdot A_{fi} =$	342,64	kN
$N_{ed,fi} =$	292,11	kN

	$N_{b,Rd,fi}$	>	$N_{ed,fi}$	
$N_{b,Rd,fi} =$	342,64	>	$E_d =$	292,11 [kN]

$$\text{Využití} = 85,25 \%$$

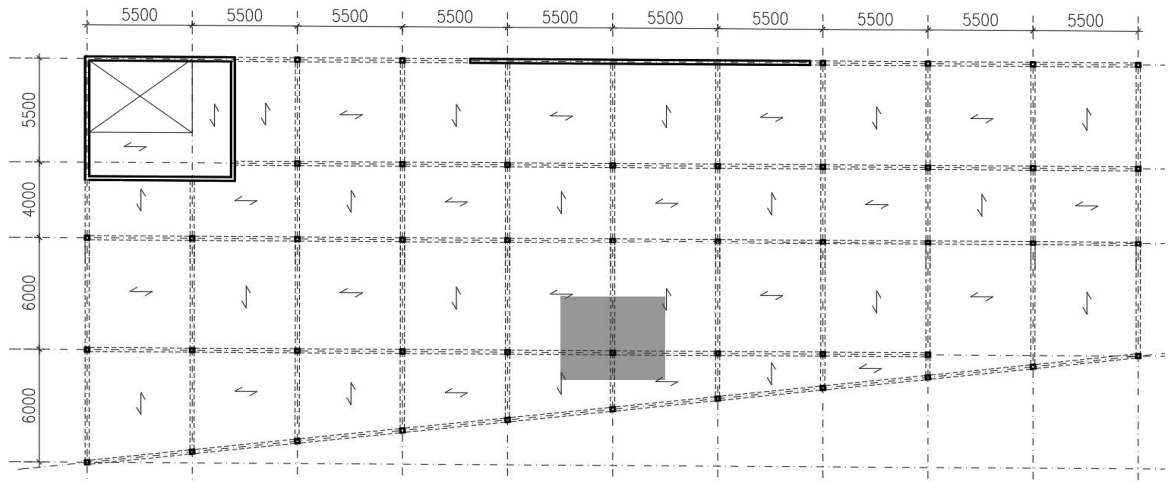
Posouzení sloupu vyhoví

Návrh a posouzení ocelového sloupu

$h_s = 220$ mm
 $b_s = 220$ mm
 $l = 3,29$ m

HEB 220
 S235

$A = 9104$ mm²
 $I_y = 80900000$ mm⁴
 $I_z = 28430$ mm⁴
 $i_y = 94,3$ mm
 $i_z = 55,9$ mm
 $b = 220$ mm
 $h = 220$ mm
 $f_y = 235$ Mpa
 $t_f = 16$ mm



Zatížení:

$$N_{ed} = 354,67 \text{ kN}$$

I. Mezní stav - vzpěrný tlak:

Průřezové charakteristiky:

$$\begin{aligned}
 A &= 9\,104,00 \text{ mm}^2 \\
 I_y &= 80\,900\,000,00 \text{ mm}^4 \\
 I_z &= 28\,430,00 \text{ mm}^4 \\
 i_y &= 94,30 \text{ mm} \\
 i_z &= 55,90 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Štíhlost a vzpěr:

$$\begin{aligned}
 L_{cr} &= l = 3,29 \text{ m} \\
 \lambda_y &= L_{cr}/i_y = 34,89 [-] \\
 \lambda_z &= L_{cr,z}/i_z = 58,86 [-] \\
 \varepsilon &= \sqrt{(235 / f_y)} = 1 [-] \\
 \lambda_1 &= 93,9 \cdot \varepsilon = 93,9 [-] \\
 \bar{\lambda}_y &= \lambda_y/\lambda_1 = 0,37 [-] \\
 \bar{\lambda}_z &= \lambda_z/\lambda_1 = 0,63 [-] \\
 h/b &= 1 [-]
 \end{aligned}$$

$$h/b < 1,2$$

$$t_f = 16 \text{ mm}$$

Křivka vzpěrnosti b a c

$$\begin{aligned}
 \chi_y &= 0,938 [-] \\
 \chi_z &= 0,767 [-] \\
 \chi_{min} &= \min(\chi_y; \chi_z) = 0,767 [-]
 \end{aligned}$$

Posouzení:

$$Y_{M1} = 1 [-]$$

$$N_{b,Rd} = (\chi_{min} \cdot A \cdot f_y) / Y_{M1} = 1640,95 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 354,67 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 N_{b,Rd} &= 1\,640,95 > N_{ed} \\
 &= 1\,640,95 > E_d = 354,67 \text{ [kN]}
 \end{aligned}$$

$$\text{Využití} = 21,61 \%$$

Posouzení sloupu na smyk vyhoví

Posouzení sloupu na účinky požáru

$G_k =$	152,71	kN/m
$Q_k =$	99,00	kN/m
HEB 220		
S235		
$A =$	9104	mm ²
$I_y =$	8,1E+07	mm ⁴
$I_z =$	28430	mm ⁴
$i_y =$	94,3	mm
$i_z =$	55,9	mm
$b =$	220	mm
$h =$	220	mm
$f_y =$	235	Mpa
$t_f =$	16	mm

$$\beta_{y,fi} = \beta_{z,fi} = 1$$

$$l = 3,29 \text{ m}$$

$$k_{y,\theta} = 0,3488 \quad [-]$$

$$Y_{M,1} = 1 \quad [-]$$

Zatížení:

$$N_{ed} = 354,67 \text{ kN}$$

$$\psi_{fi} = 0,50 \quad [-]$$

$$\eta_{fi} = (\gamma_{GA} G_k + \psi_{1,1} \cdot Q_k) / (\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k) = 0,57 \quad [-]$$

$$N_{ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 202,21 \text{ kNm}$$

Průřezové charakteristiky:

$$A = 9\,104,00 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 80\,900\,000,00 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 28\,430,00 \text{ mm}^4$$

$$i_y = 94,30 \text{ mm}$$

$$i_z = 55,90 \text{ mm}$$

Štíhlost a vzpěr:

$$L_{cr,y,fi} = L_{cr,z,fi} = \beta_{y,fi} \cdot l = 3\,290,00 \text{ mm}$$

$$\lambda_{y,fi} = L_{cr,y,fi} / i_{y,fi} = 34,89 \quad [-]$$

$$\lambda_{z,fi} = L_{cr,z,fi} / i_{z,fi} = 58,86 \quad [-]$$

$$\varepsilon_{fi} = \sqrt{(235 / f_y)} = 1,24050978 \quad [-]$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \varepsilon_{fi} = 116,4838683 \quad [-]$$

$$\overline{\lambda}_{yp,\theta} = \lambda_{y,fi} / \lambda_1 = 0,30 \quad [-]$$

$$\overline{\lambda}_{zp,\theta} = \lambda_{z,fi} / \lambda_1 = 0,51 \quad [-]$$

$$\alpha = 0,65 (235 / f_{y,fi})^{0,5} = 1,100588875$$

$$f_{y,fi} = f_y \cdot k_{y,\theta} = 81,968 \text{ Mpa}$$

$$\varphi_{y,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{yp,\theta} + \lambda_{yp,\theta}^2) = 0,71 \quad [-]$$

$$\varphi_{z,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{zp,\theta} + \lambda_{zp,\theta}^2) = 0,91 \quad [-]$$

$$\chi_{y,\theta} = 1 / (\varphi_{y,\theta} + (\varphi_{y,\theta}^2 - \lambda_{yp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,74 \quad [-]$$

$$\chi_{z,\theta} = 1 / (\varphi_{z,\theta} + (\varphi_{z,\theta}^2 - \lambda_{zp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,60 \quad [-]$$

$$\chi_{min} = \min(\chi_y; \chi_z) = 0,60 \quad [-]$$

Posouzení:

$$N_{b,Rd,fi} = (\chi_{min} \cdot A \cdot f_{y,fi}) / Y_{M1} = 450,26 \text{ kN}$$

$$N_{ed,fi} = 202,21 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd,fi} = 450,26 > N_{ed,fi} = 202,21 \quad [\text{kN}]$$

$$\text{Využití} = 44,91 \%$$

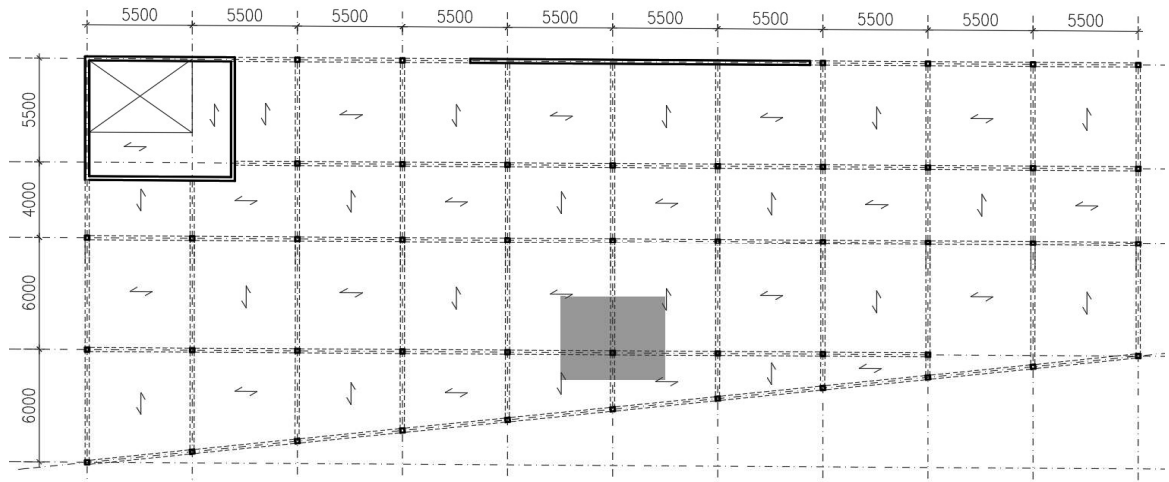
Posouzení sloupu vyhoví

Návrh a posouzení ocelového sloupu

$h_s = 160$ mm
 $b_s = 160$ mm
 $l = 3,29$ m

HEB 160
S235

$A = 5425$ mm²
 $I_y = 24920000$ mm⁴
 $I_z = 8892$ mm⁴
 $i_y = 67,8$ mm
 $i_z = 40,5$ mm
 $b = 160$ mm
 $h = 160$ mm
 $f_y = 235$ Mpa
 $t_f = 13$ mm



Zatížení:

$$N_{ed} = 353,40 \text{ kN}$$

I. Mezní stav - vzpěrný tlak:

Průřezové charakteristiky:

$$\begin{aligned}
 A &= 5\,425,00 \text{ mm}^2 \\
 I_y &= 24\,920\,000,00 \text{ mm}^4 \\
 I_z &= 8\,892,00 \text{ mm}^4 \\
 i_y &= 67,80 \text{ mm} \\
 i_z &= 40,50 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Štíhlost a vzpěr:

$$\begin{aligned}
 L_{cr} &= l = 3,29 \text{ m} \\
 \lambda_y &= L_{cr}/i_y = 48,53 [-] \\
 \lambda_z &= L_{cr,z}/i_z = 81,23 [-] \\
 \varepsilon &= \sqrt{(235 / f_y)} = 1 [-] \\
 \lambda_1 &= 93,9 \cdot \varepsilon = 93,9 [-] \\
 \bar{\lambda}_y &= \lambda_y/\lambda_1 = 0,52 [-] \\
 \bar{\lambda}_z &= \lambda_z/\lambda_1 = 0,87 [-] \\
 h/b &= 1 [-]
 \end{aligned}$$

$$h/b < 1,2$$

$$t_f = 13 \text{ mm}$$

Křivka vzpěrnosti b a c

$$\begin{aligned}
 \chi_y &= 0,875 [-] & b \\
 \chi_z &= 0,618 [-] & c \\
 \chi_{min} &= \min(\chi_y; \chi_z) = 0,618 [-]
 \end{aligned}$$

Posouzení:

$$Y_{M1} = 1 \quad [-]$$

$$N_{b,Rd} = (\chi_{min} \cdot A \cdot f_y) / Y_{M1} = 787,87 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 353,40 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 N_{b,Rd} &= 787,87 > N_{ed} \\
 &= 787,87 > E_d = 353,40 \quad [\text{kN}]
 \end{aligned}$$

$$\text{Využití} = 44,85 \%$$

Posouzení sloupu na smyk vyhoví

Posouzení sloupu na účinky požáru

$G_k = 151,78 \text{ kN/m}$
 $Q_k = 99,00 \text{ kN/m}$
 HEB 160
 S235
 $A = 5425 \text{ mm}^2$
 $I_y = 2,5E+07 \text{ mm}^4$
 $I_z = 8892 \text{ mm}^4$
 $i_y = 67,8 \text{ mm}$
 $i_z = 40,5 \text{ mm}$
 $b = 160 \text{ mm}$
 $h = 160 \text{ mm}$
 $f_y = 235 \text{ Mpa}$
 $t_f = 13 \text{ mm}$

Zatížení:

$N_{ed} = 353,40 \text{ kN}$
 $\psi_{fi} = 0,50 \text{ [-]}$
 $\eta_{fi} = (\gamma_{GA} G_k + \psi_{1,1} \cdot Q_k) / (\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k) = 0,57 \text{ [-]}$
 $N_{ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 201,28 \text{ kNm}$

Průřezové charakteristiky:

$A = 5\,425,00 \text{ mm}^2$
 $I_y = 24\,920\,000,00 \text{ mm}^4$
 $I_z = 8\,892,00 \text{ mm}^4$
 $i_y = 67,80 \text{ mm}$
 $i_z = 40,50 \text{ mm}$

Štíhlost a vzpěr:

$\beta_{y,fi} = \beta_{z,fi} = 1$
 $l = 3,29 \text{ m}$
 $L_{cr,y,fi} = L_{cr,z,fi} = \beta_{y,fi} \cdot l = 3\,290,00 \text{ mm}$
 $\lambda_{y,fi} = L_{cr,y,fi} / i_{y,fi} = 48,53 \text{ [-]}$
 $\lambda_{z,fi} = L_{cr,z,fi} / i_{z,fi} = 81,23 \text{ [-]}$
 $\epsilon_{fi} = \sqrt{(235 / f_y)} = 1,244304457 \text{ [-]}$
 $\lambda_1 = 93,9 \cdot \epsilon_{fi} = 116,8401886 \text{ [-]}$
 $\overline{\lambda}_{yp,\theta} = \lambda_{y,fi} / \lambda_1 = 0,42 \text{ [-]}$
 $\overline{\lambda}_{zp,\theta} = \lambda_{z,fi} / \lambda_1 = 0,70 \text{ [-]}$
 $\alpha = 0,65 (235 / f_{y,fi})^{0,5} = 1,109790428$
 $f_{y,fi} = f_y \cdot k_{y,\theta} = 80,6144 \text{ Mpa}$
 $\varphi_{y,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{yp,\theta} + \lambda_{yp,\theta}^2) = 0,82 \text{ [-]}$
 $\varphi_{z,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{zp,\theta} + \lambda_{zp,\theta}^2) = 1,13 \text{ [-]}$
 $\chi_{y,\theta} = 1 / (\varphi_{y,\theta} + (\varphi_{y,\theta}^2 - \lambda_{yp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,66 \text{ [-]}$
 $\chi_{z,\theta} = 1 / (\varphi_{z,\theta} + (\varphi_{z,\theta}^2 - \lambda_{zp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,50 \text{ [-]}$
 $\chi_{min} = \min(\chi_y; \chi_z) = 0,50 \text{ [-]}$

$\gamma_{M,1} = 1 \text{ [-]}$

Posouzení:

$N_{b,Rd,fi} = (\chi_{min} \cdot A \cdot f_{y,fi}) / \gamma_{M1} = 217,03 \text{ kN}$
 $N_{ed,fi} = 201,28 \text{ kN}$
 $N_{b,Rd,fi} = 217,03 > N_{ed,fi} = 201,28 \text{ [kN]}$
 Využití = 92,74 %

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST D.1.3 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ
ŘEŠENÍ

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph. D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

SEZNAM PŘÍLOH:

D.1.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

- D.1.3.1 POŽÁRNÍ SCÉNÁŘE**
- D.1.3.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**
- D.1.3.3 SITUACE**
- D.1.3.4 VÝKRES 1.NP**
- D.1.3.5 VÝKRES 2.NP**
- D.1.3.6 VÝKRES 3.NP**

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST D.1.3.1 – POŽÁRNÍ SCÉNÁŘE

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

Obsah

1.	Úvod.....	3
2.	Požární scénáře.....	3
2.1.	Prvky scénáře.....	10
2.2.	Požární scénář – Požár pracovního koutu.....	11
2.3.	Požární scénář – Kuchyňský kout.....	18
3.	Posouzení.....	23
4.	Vyhodnocení navržených prvků HEB 220.....	25
4.1.	Požární scénář – Požár pracovního koutu po optimalizaci sloupů.....	25
4.1.1.	Podmínky pro splnění požární odolnosti konstrukcí.....	25
4.1.2.	Kritéria přijatelnosti.....	26
4.1.3.	Návrhový požár.....	26
5.	Vyhodnocení ocelového prvku HEB 160.....	29

Podklady pro zpracování

- [1] WANG, Y. C., I. BURGESS a F. WALD. *Performance-based fire engineering of structures*. 2012. Boca Raton: CRC Press, c2013. ISBN 978-0-415-55733-7.
- [2] CÁBOVÁ, Kamila. *Ověřování modelů v požární bezpečnosti*. V Praze: České vysoké učení technické, ve spolupráci s Vysokým učením technickým v Brně, Vysokou školou báňskou - Technickou universitou Ostrava a Technickým ústavem požární ochrany, [2019]. ISBN 978-80-01-06616-4.
- [3] WALD, František. *Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-010-3157-8.
- [4] *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*. 5. SFPE, 2016. ISBN 978-1-4939-2564-3.
- [5] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2011
- [6] ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, ČNI, Praha, 2006

1. Úvod

Předmětem této bakalářské práce je zpracování zvolených požárních scénářů v navrhované administrativní budově. Ověření požární odolnosti navrhovaných konstrukcí, je počítáno pomocí modelu lokálního požáru na základě zvolených požárních scénářů.

2. Požární scénáře

Základem pro zpracování bylo si určit potencionální rizika požárů. V Tabulka 1 – Potencionální rizika požáru, jsou vypsány různé varianty vzniku požáru. Vycházelo se z charakteru budovy, z osob pohybující se v objektu a z příkladů požárů v administrativních budovách.

Tabulka 1 – Potencionální rizika požáru

č.	Název	ozn.	Podskupina
1.	Koš	1.1	Koš na papír
		1.2	Koš na směsný odpad
		1.3	Koš na elektro
		1.4	Koš na plast
2.	Elektronika	2.1	Tiskárna
		2.2	Monitor
		2.3	Počítač
		2.4	Počítačové servery
		2.5	Nabíječka mobilních telefonů
		2.6	Dataprojektor
		2.7	Varná konvice
		2.8	Kávovar
		2.9	Mikrovlákná trouba
		2.10	Lednice
		2.11	Myčka nádobí
		2.12	Vnitřní osvětlení
		2.13	Elektrická zásuvka
		2.14	Ventilátor
		2.15	Přímotop

		2.16 Vysoušeč rukou
		2.17 Fén
		2.18 Pevná linka
		2.19 Prodlužovací kabel
3.	Nábytek	3.1 Skříně
		3.2 Knihovna
		3.3 Stůl
		3.4 Kancelářská/obyčejná židle
		3.5 Pohovka
4.	Povrchové úpravy	4.1 Koberec
		4.2 Dřevěný obklad
		4.3 Dřevěné parkety/dlažba
5.	Auto	5.1 Auto
		5.2 Elektro automobil
		5.3 Nabíječka na elektromobil
6.	Ostatní	6.1 Čistící prostředky
		6.2 Hygienické produkty
		6.3 Barva na stěny s hořlavým rozpouštědlem
		6.4 Výzdoba – věnec/stromeček
		6.5 Knihy
7.	Člověk – neúmyslné zapálení	7.1 Svíčka
		7.2 Cigareta/Cigaretové nedopalky
		7.3 Oblečení na topení
		7.4 Jídlo na plotně
		7.5 Zapalovač v tašce
8.	Člověk – úmyslné zapálení	8.1 Podpálení kancelářského archivu
		8.2 Podpálení koše

Tato rizika byly dále rozřazena do skupin/sestav, kde je nejvíce pravděpodobné že se tyto rizika budou vyskytovat. V Tabulka 2 – Rizika v sestavách je stručný popis situace.

Tabulka 2 – Rizika v sestavách





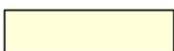

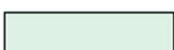

Název skupiny	ozn. Podskupina	Popis
A Kuchyňský kout	1.1 Koš na papír	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,2 kg papíru
	1.2 Koš na směsný odpad	Hoří plastový koš o objemu 30 l, uvnitř 1 kg směsného odpadu
	1.4 Koš na plast	Hoří kovový koš o objemu 65 l, uvnitř 4 kg elektro odpadu.
	2.7 Varná konvice	Přehřátí konvice z nerezové oceli o hmotnosti 1,3 kg
	2.8 Kávovar	Zkrat u kávovaru o hmotnosti 3 kg
	2.10 Lednice	Zkrat u lednice o hmotnosti 70 kg
	2.11 Myčka nádobí	Zkrat u myčky nádobí o hmotnosti 40 kg
B Pracovní kout	1.1 Koš na papír	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,2 kg papíru
	1.2 Koš na směsný odpad	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,5 kg směsného odpadu
	2.2 Monitor	Zkrat u monitoru o hmotnosti 3,5 kg
	2.3 Počítač	Zkrat u počítačové jednotky o hmotnosti 5 kg
	2.18 Pevná linka	Zkrat u pevné linky
	2.19 Elektrická zásuvka	Zkrat v zásuvce
	2.20 Prodlužovací kabel	Vyhoření prodlužovacího kabelu
	3.3 Stůl	Hoří dřevěný stůl o rozměru 1200 × 750 × 500 mm
	3.4 Kancelářská/obyčejná židle	Hoří polstrovaná kancelářská židle o hmotnosti 10 kg
C Odpočinkové prostory	1.1 Koš na papír	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,2 kg papíru

	1.2	Koš na směsný odpad	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,5 kg směsného odpadu
	2.13	Elektrická zásuvka	Zkrat v zásuvce
	3.1	Skříňe	Hoří dřevěná skříň o rozměrech 800 × 400 × 1900 mm
	3.3	Stůl	Hoří dřevěný stůl o rozměru 1200 × 500 × 500 mm
	3.5	Pohovka	Hoří pohovka s dřevěným rámem s látkovým potahem o rozměrech 2000 × 800 × 800 mm
	4.1	Koberec	Hoří koberec z polyesteru
	6.4	Výzdoba – – věnec/stromeček	Zapálení sezónní výzdoby úmyslně/neúmyslně
	6.5	Knihy	Zapálení knihy úmyslně/neúmyslně
	7.1	Svíčka	Shození/dlouhé nechání hoření svíčky a následný požár
D Spisovna/archiv	1.1	Koš na papír	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,2 kg papíru
	2.13	Elektrická zásuvka	Zkrat v zásuvce
	3.1	Skříňe	Hoří více dřevěných skříní o rozměrech 800 × 400 × 1900 mm
	6.5	Knihy	Zapálení knihy úmyslně/neúmyslně
E Zázemí recepce	1.1	Koš na papír	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,2 kg papíru
	1.2	Koš na směsný odpad	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,5 kg směsného odpadu
	1.4	Koš na plast	Hoří plastový koš o objemu 30 l, uvnitř 0,5 kg plastového odpadu.
	2.7	Varná konvice	Přehřátí konvice z nerezové oceli o hmotnosti 1,3 kg
	2.8	Kávovar	Zkrat u kávovaru o hmotnosti 3 kg
	2.9	Mikrovlňná trouba	Zkrat u mikrovlňné trouby o hmotnosti 13 kg

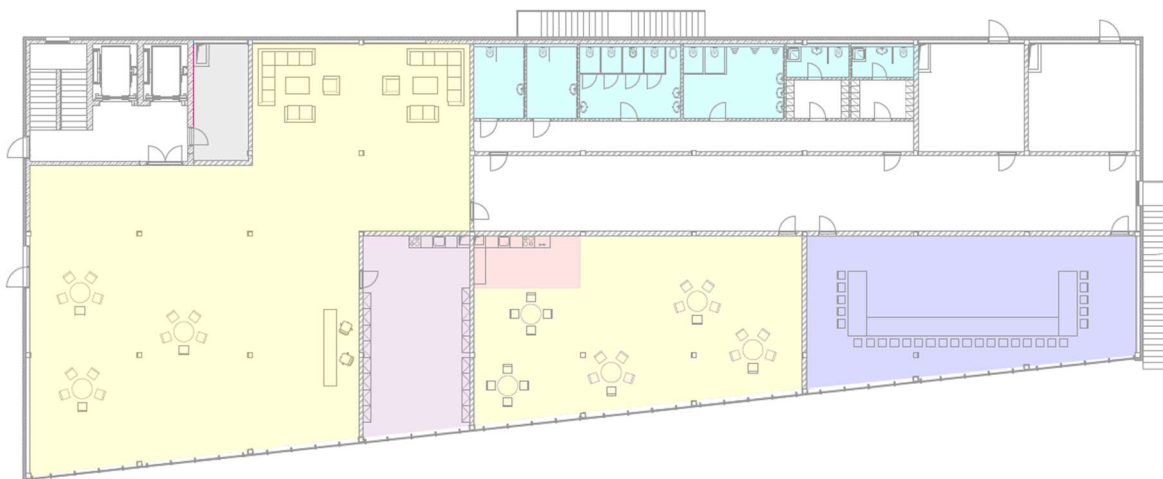
	2.10 Lednice	Zkrat u lednice o hmotnosti 70 kg
	2.13 Elektrická zásuvka	Zkrat v zásuvce
	3.1 Skříně	Hoří více dřevěných skříní o rozměrech 800 × 400 × 1900 mm
	3.3 Stůl	Hoří dřevěný stůl o rozměru 1200 × 500 × 500 mm
	7.1 Svíčka	Shození/dlouhé nechání hoření svíčky a následný požár
F Hygienické zázemí	1.2 Koš na směsný odpad	Hoří plastový koš o objemu 30 l, uvnitř 0,2 kg směsného odpadu
	2.16 Vysoušeč rukou	Zkrat u vysoušeče rukou o hmotnosti 7 kg
	2.17 Fén	Zkrat u fénu o hmotnosti 0,5 kg
	6.2 Hygienické produkty	Hoří toaletní papír/kapesníky.
G Kancelářské prostory	1.1 Koš na papír	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,2 kg papíru
	1.2 Koš na směsný odpad	Hoří plastový koš o objemu 14 l, uvnitř 0,5 kg směsného odpadu
	1.4 Koš na plast	Hoří plastový koš o objemu 30 l, uvnitř 0,5 kg plastového odpadu.
	2.1 Tiskárna	Zkrat u tiskárny o hmotnosti 75 kg
	2.2 Monitor	Zkrat u monitoru o hmotnosti 3,5 kg
	2.6 Dataprojektor	
	2.19 Prodlužovací kabel	Vyhoření prodlužovacího kabelu
	3.1 Skříně	Hoří více dřevěných skříní o rozměrech 800 × 400 × 1900 mm
	3.3 Stůl	Hoří dřevěný stůl o rozměru 1200 × 750 × 500 mm
	3.4 Kancelářská/obyčejná židle	Hoří polstrovaná kancelářská židle o hmotnosti 10 kg
	4.1 Koberec	Hoří koberec z polyesteru
	6.5 Knihy	Zapálení knihy úmyslně/neúmyslně

H Úklidové prostory	2.13 Elektrická zásuvka	Zkrat v zásuvce
	3.1 Skříně	Hoří více dřevěných skříní o rozměrech 800 × 400 × 1900 mm
	6.1 Čistící prostředky	Úmyslné/neúmyslné zapálení čisticích prostředků
	6.2 Hygienické produkty	Úmyslné/neúmyslné zapálení hygienických produktů
I Terasa	3.3 Stůl	Hoří dřevěný stůl o rozměru 1500 × 900 × 500 mm
	3.4 Kancelářská/obyčejná židle	Hoří židle ze skelných vláken o hmotnosti 6 kg
	7.2 Cigareta/Cigaretové nedopalky	Úmyslné/neúmyslné zahození nedopalků a následný vznik požáru

Skupiny jsou zaneseny v půdorysech do míst kde by se potencionálně mohlo riziko vyskytovat. Barevné značení v půdorysech je rozřazeno viz níže.

	Skupina A		Skupina E
	Skupina B a G		Skupina F
	Skupina C		Skupina H
	Skupina D		Skupina I

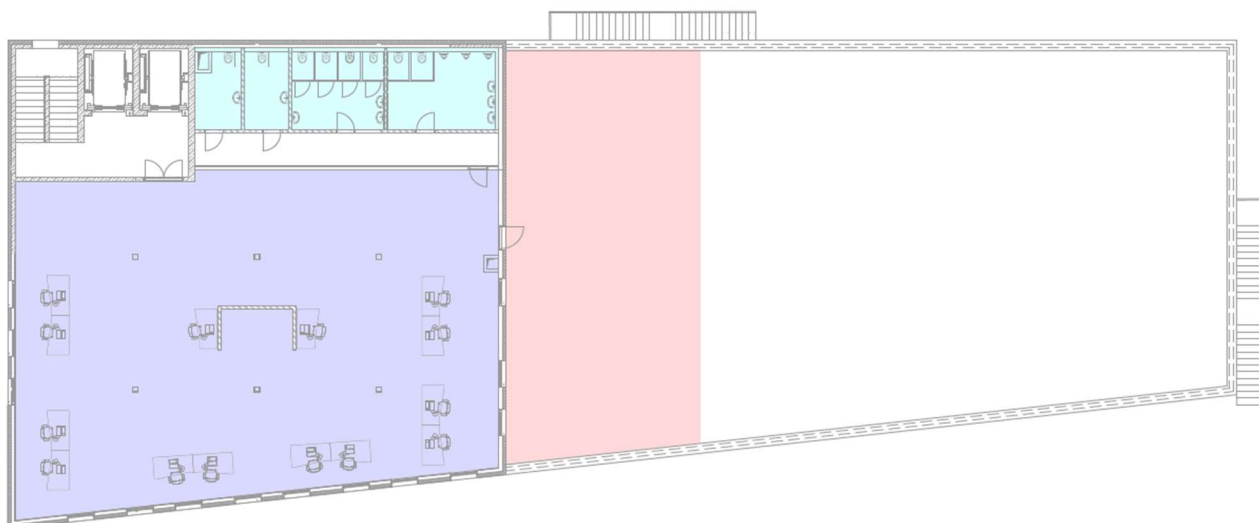
Obrázek 1 – Barevné značení skupin



Obrázek 2 – Půdorys 1.NP



Obrázek 4 – Půdorys 2.NP



Obrázek 3 – Půdorys 3.NP

Scénáře se budou věnovat ověření požární odolnosti ocelových sloupů. Výpočet teploty poblíž průřezu, bude vypočítáno pomocí programu Ozone v 3.0.4. Jedná se o sloupy a zasedací místnosti a v jídelně (č. místnosti 1.06, 1.16), které byly na požadavek architekta vyměněny z dřevěných za ocelové. Jednotlivé požární scénáře budou umístěny v 1.NP, v místnostech zmíněných výše. Pro účely posouzení a stanovení teploty budou použity křivky rychlosti uvolňování tepla pro jednotlivé scénáře hodnot z experimentů (HRR křivky). Návrhová hodnota hustoty požárního zatížení se vypočítá dle přílohy E ČSN EN 1991-1-2. Dle PBŘ je v PÚ uvažováno pouze s bezpečnými přístupovými cestami a technickými hasícími prostředky. Prvky se nachází v PÚ s požadavkem na PO 45 minut, požadavek byl stanoven v PBŘ k tomuto objektu, jež je součástí bakalářské práce.

2.1. Prvky scénáře

1) Popis požáru: Jedná se o modely lokálního požáru, budou modelovány v programu Ozone v 3.0.4.

2) Charakter budovy:

Budova má nepravidelný tvar o rozměrech – cca 16 m na severní straně, 22,1 m na jižní straně a 55,5 m na západní straně pro 1.NP a 2.NP. Pro 3.NP – cca 19,6 m na severní straně, 22,1 m na jižní straně a 22,5 m na západní straně. Konstrukční systém je hořlavý převážně z CLT panelů (C24) pro strop i stěny. Dále jsou zde dřevěné sloupy GL30h, sloupy ocelové z profilu HEB 220 (předmět posouzení) a průvlaky z lepeného lamelového dřeva GL30h. Okenní otvory v budově jsou dřevěná eurookna s izolačním trojsklem. Provoz budovy se předpokládá pouze v pracovních dnech po–pá od 7:00 do 20:00, vzhledem k charakteru administrativní budovy. Podmínky pro zásah JPO jsou popsány v PBŘ této bakalářské práce v kapitole G.

3) Uživatelé:

Uživatelé budovy jsou převážně administrativní pracovníci bez omezení schopnosti pohybu a orientace. Počet a rozmístění osob jsou taktéž uvedeny v PBŘ v kapitole G.

2.2. Požární scénář – Požár pracovního koutu

2.1.1 Podmínky pro splnění požární odolnosti konstrukcí

Ohraničující konstrukce:

- 1) Obvodová stěna tvořena LOP s požárním sklem z východní strany a ze zbylých 3 stran je obvodová konstrukce z CLT panelů tl. 140 mm z vnitřní strany obložena 1 x deskou Fermacell tl. 12,5 mm, z vnější strany kontaktní zateplovací systém ETICS z izolace z minerálních vláken tl. 160 mm.
- 2) Stropní konstrukce z CLT panelů tl. 200 mm s požárním pohledem Rigips – 2 x protipožární deska RF(DF) tl. 15 mm.
- 3) Vnitřní stěna, která odděluje prostor jídelny od zbytku PÚ – systémová Knauf příčka W115 tl. 205 mm.
- 4) Podlaha Vinylová tl. 0,0052 m na OSB deskách 2 x 12,5 mm (tl. 0,025m), pod deskami je kročejová izolace tl. 0,025 m.
- 5) Okenní konstrukce: v místnosti se nachází 5 oken v obvodové stěně s izolačním trojsklem (bez PO).
- 6) Navržené a posuzované sloupy jsou z profilu HEB 220 bez požární ochrany.
- 7) Místnosti v daném PÚ mimo jídelnu a zasedací místnost jsou označeny jako místnosti bez požárního rizika vzhledem ke svému charakteru, jedná se o hygienické místnosti a chodby, na kterých se dle návrhu nebude nic nacházet.

Podmínky jsou definovány jednoznačně, pokud dojde ke změně konstrukcí, nebo změně charakteru místností musí se návrh požárního scénáře přepracovat.

2.1.2 Kritéria přijatelnosti

- 1) Splnění požární odolnosti ocelových sloupů R45 na základě návrhového požáru

2.1.3 Návrhový požár

Navrhovaným požárním scénářem je požár pracovního koutu v místnosti 1.16. Jedná se o místnost v PÚ N01.03 – V. Požadavek na PO v tomto PÚ je 45 minut viz. PBŘ.

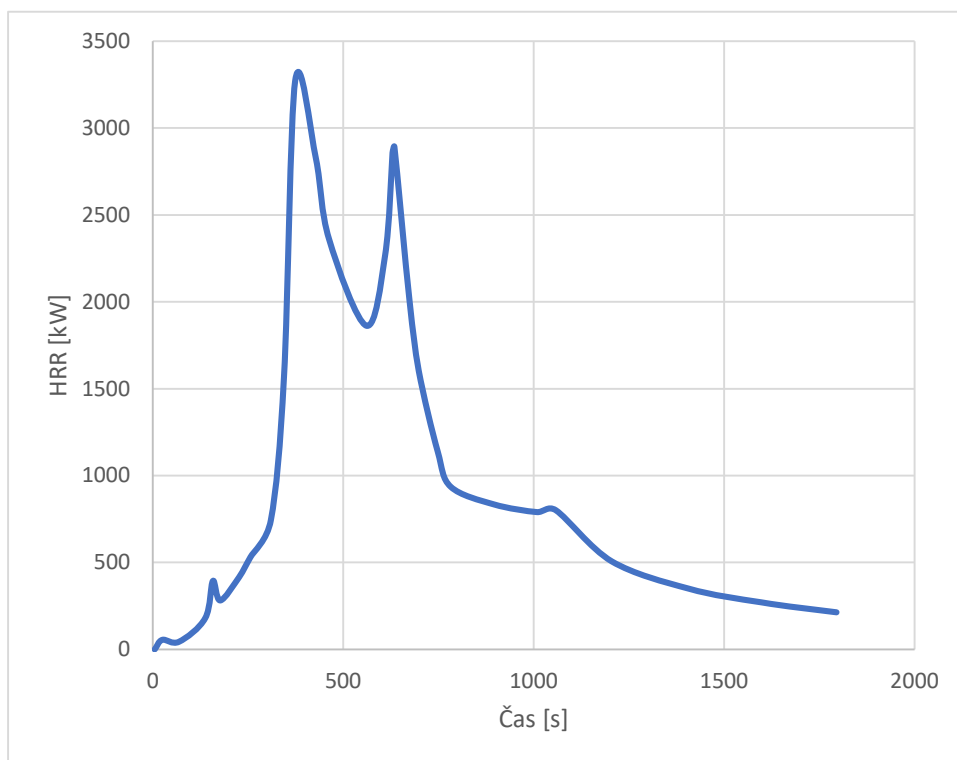
Vstupní data:

- 1) Střední rychlost rozvoje požáru $t_{\alpha} = 300$ s
- 2) Rychlost uvolňování tepla $RHR_f = 250$ kW/m²
- 3) Požární zatížení spočteno dle přílohy E ČSN EN 1991-1-2

$$q_{f,d} = q_{f,k} m \delta_{q1} \delta_{q2} \delta_n = 596 \text{ MJ/m}^2$$

- 4) Charakteristické požární zatížení je 511 MJ/m²

- 5) Zdroj požáru: Pracovní stoly a židle, kancelářská technika (počítače, myš, klávesnice) a papíry v zasedací místnosti. Byla vybrána křivka, která nejvíce odpovídá zařízením a nábytku, který se v místnosti nachází. Tyto HRR data byla pře násobena počtem pracovních míst, který se v místnosti 01.16 skutečně nachází, aby data odpovídala co nejvíce reálné situaci. Experimentální data, z nichž se vystupovalo:



Obrázek 5 - Průběh rychlostí uvolňování tepla v čase (HRR) změřených experimentálně

Tabulka 3 - Hodnoty rychlosti uvolňování tepla (HRR) pro pracovní místo

Čas [s]	HRR [kW]
4,9	0,0
24,6	56,5
68,9	45,2
137,7	180,6
157,4	395,2
177,0	282,3
226,2	417,7
255,7	530,6
309,8	745,2
344,3	1569,4
373,8	3274,2
427,9	2822,6
462,3	2359,7

560,7	1862,9
609,8	2269,4
629,5	2856,5
634,4	2890,3
673,8	2009,7
698,4	1603,2
747,5	1140,3
782,0	937,1
895,1	835,5
1008,2	790,3
1057,4	801,6
1204,9	508,1
1406,6	350,0
1598,4	271,0
1795,1	214,5

6) Ozone data:

Tvorba geometrie – jelikož se jedná o budovu s nepravidelným tvarem, geometrie byla zjednodušená do pravoúhlého tvaru, se zachováním plochy místnosti, pro možnost zadání do OZone.

Dále byly zadány vstupní data pro PÚ, která specifikují data pro křivku rychlosti uvolňování tepla.

Plní rozvinutý požár: Příloha E (ČSN EN 1991-1-2) Vlastní křivka
 Lokální požár: Lokální požár

Národní příloha: Czech Republic

Provoz	Rychlost šíření požáru	RHRF [kW/m ²]	Požární zatížení q _{f,k} 80% Kvantil [MJ/m ²]	Riziko vzniku požáru
Office (standard)	Medium	250	511	1

Aktivní protipožární opatření

- Samočinné vodní hasicí zařízení $\delta_{n,1}=1$
- Nezávislé vodní zdroje 1 2 $\delta_{n,2}=1$
- Samočinné požární a poplachové hlásiče - tepelné $\delta_{n,3}=1$
- Samočinné požární a poplachové hlásiče - kouřové $\delta_{n,5}=1$
- Samočinný přenos poplachu k požární jednotce $\delta_{n,6}=1$
- Závodní požární jednotka $\delta_{n,6}=1$
- Externí (veřejná) požární jednotka $\delta_{n,6}=1$
- Bezpečné přístupové cesty $\delta_{n,8}=0.9$
- Přetlakové větrání schodišť při požáru $\delta_{n,9}=1$
- Technické hasicí prostředky $\delta_{n,9}=1$
- Zařízení pro odvod kouře $\delta_{n,10}=1$

Parametry požáru

Max. plocha požáru: 484,3 m²

Výška nad podlahou: 0 m

Výška paliva: 0 m

Návrhová hodnota hustoty požárního zatížení

Podlahová plocha úseku: 484,3 m² $\delta_{q,1}=1.62$

Nebezpečí vzniku požáru: $\delta_{q,2}=1$

Aktivní protipožární $\Pi\delta_{n,j}=0.9$

$q_{f,d} = \delta_{q,1} \delta_{q,2} \Pi\delta_{n,j} m q_{f,k} = 596.0 \text{ MJ/m}^2$

Hoření

Souěinitel hoření: 0,8

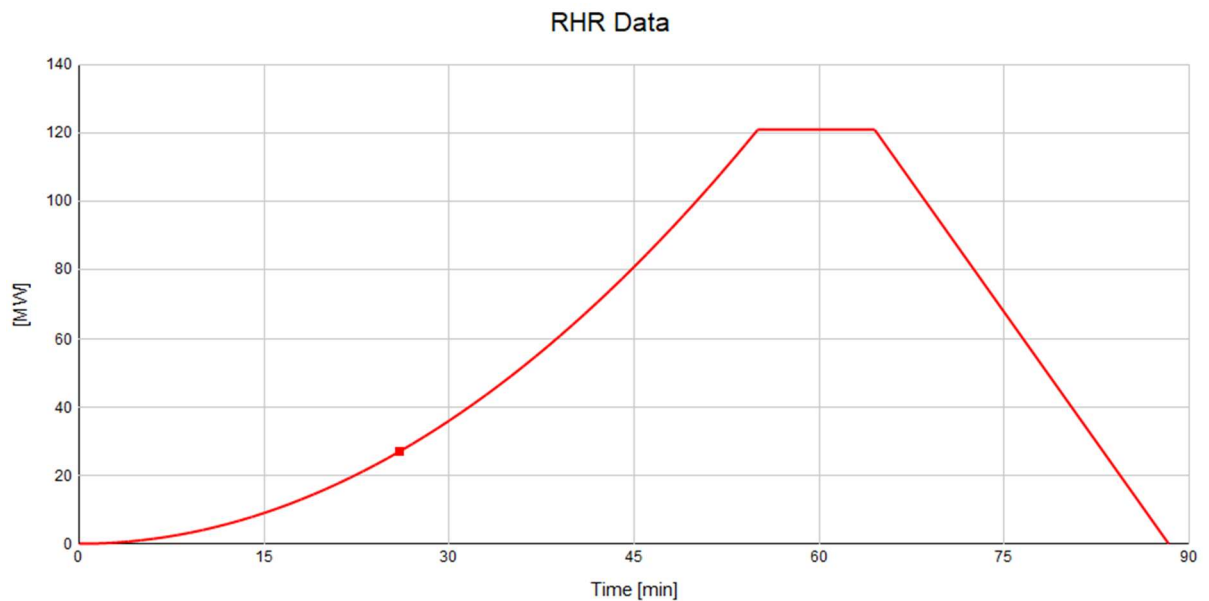
Model hoření: Extended fire duration

Stoichiometrický souěinitel: 1,27

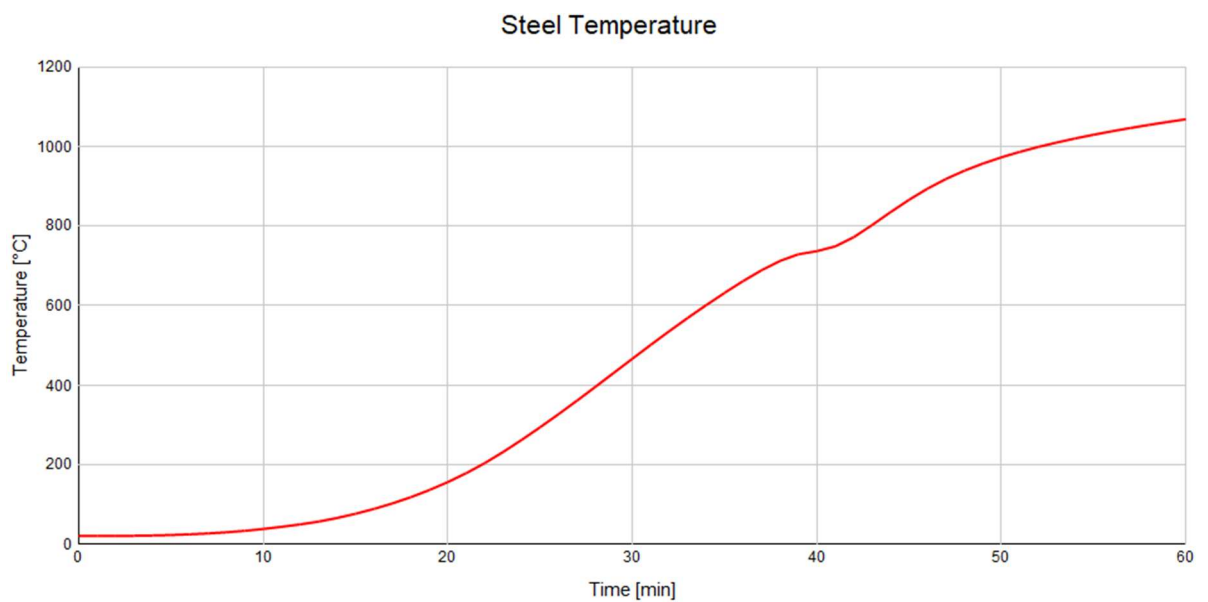
OK Zpět

Obrázek 6 - Vstupní data specifikující křivku rychlosti uvolňování tepla pro OZone

Maximální rychlost uvolňování tepla je 121,08 MW. Oblast rozhořívání trvá 55 minut, fáze ustáleného hoření trvá do 64,5 minuty a k nulové hodnotě klesá v 88,3 minutě.



Obrázek 8 - Rychlost uvolňování tepla v čase v programu OZone



Obrázek 7 - Graf teplot

Pro Požární úsek, v němž se nacházíme je požadavek na požární odolnost 45 minut z grafu lze vyčíst, že bez přidání experimentů je v čase 45 minut teplota ocelového sloupu 866,75 °C.

7) Požární scénář s vyhodnocením prvku se zadáním dat z experimentu

Do programu se zadala HRR data z bodu 5 pro pracovní místa, pře násobena 5ti, aby výsledné plochy nábytku atd odpovídaly skutečnému stavu.

Požár... - Kancelář

Soubor Nastavení Zobrazit Nápověda

Plní rozvinutý požár: Příloha E (ČSN EN 1991-1-2) Vlastní křivka

Lokální požár: Lokální požár

Pro přidání nebo odebrání řádku klikněte pravým tlačítkem na čísla řádků a vyberte příkaz.

Bod	čas sec	RHR MW	mf kg/s	Plocha požáru m ²
1	4,9	0	0	0
2	24,6	0,2825	0,02	0,863
3	68,9	0,226	0,016	0,69
4	137,7	0,903	0,064	2,758
5	157,4	1,976	0,141	6,035
6	177	1,4115	0,101	4,311
7	226,2	2,0885	0,149	6,379
8	255,7	2,653	0,19	8,103
9	309,8	3,726	0,266	11,38
10	344,3	7,847	0,561	23,966
11	373,8	16,371	1,169	50
12	427,9	14,113	1,008	43,104
13	462,3	11,7985	0,843	36,035
14	560,7	9,3145	0,665	28,448
15	609,8	11,347	0,811	34,656
16	629,5	14,2825	1,02	43,621
17	634,4	14,4515	1,032	44,137
18	673,8	10,0485	0,718	30,69
19	698,4	8,016	0,573	24,482
20	747,5	5,7015	0,407	17,413
21	782	4,6855	0,335	14,31
22	895,1	4,1775	0,298	12,759
23	1008,2	3,9515	0,282	12,069

Křivka

Uložit... Načíst...

Parametry požáru

Max. plocha požáru: 50 m²

Výška nad podlahou: 1,2 m

Výška paliva: 1,5 m

Definované parametry

Pouze rychlost uvolňování tepla

Pouze odhořívání

Rychlost uvolňování tepla a odhořívání

Plocha požáru

Hoření

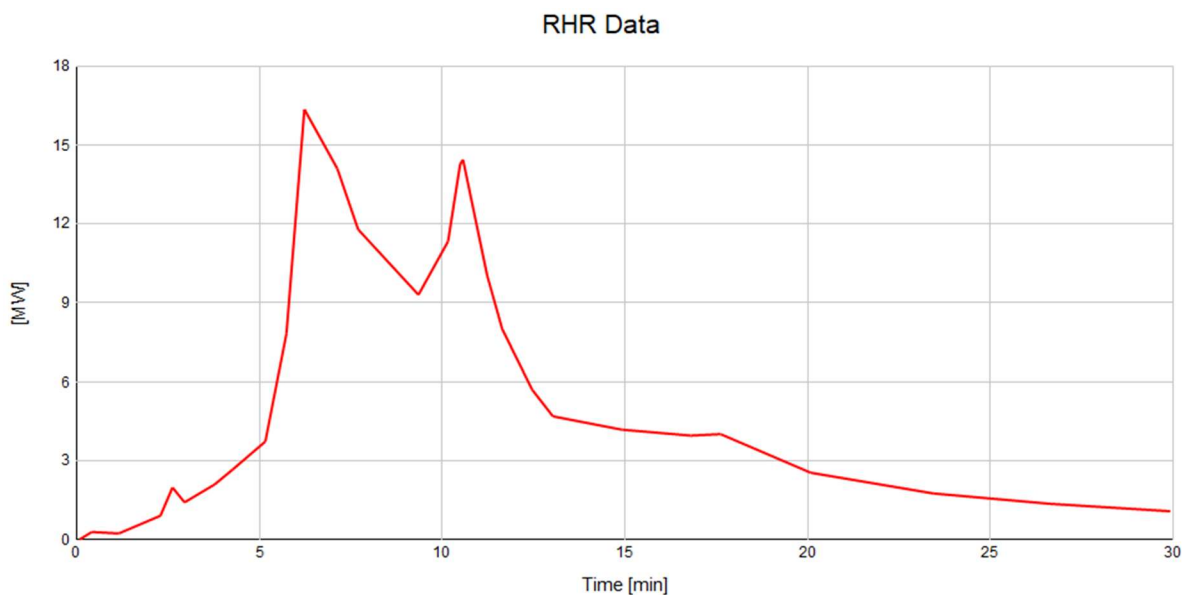
Součinitel hoření: 0,8

Model hoření: No combustion mode

Stochiometrický součinitel: 1,27

OK Zpět

Obrázek 9 -Zadání experimentálních dat do programu Ozone



Obrázek 10 - Graf rychlosti uvolňování tepla pro data z experimentu

Z grafu lze vyčíst, že maximální rychlost uvolňování tepla je 16,37 MW. Celková doba požáru trvá 29,9 minut.

8) Model lokálního požáru

Požár... - lok_vrže 3 dopiči

Soubor Nastavení Zobrazit Nápověda

Plni rozvinutý požár: Příloha E (ČSN EN 1991-1-2) Vlastní křivka

Lokální požár: Lokální požár

Počet požárů: 1

Výběr požáru: 1

Fire	Průměr [m]	Pos X [m]	Pos Y [m]
Fire 1	1,95	0	0
Fire 2			
Fire 3			
Fire 4			
Fire 5			

	Ěas [min]	RHR [MW]
Bod 1	4,9	0
Bod 2	24,6	0,2825
Bod 3	68,9	0,226
Bod 4	137,7	0,903
Bod 5	157,4	1,976
Bod 6	177	1,4115
Bod 7	226,2	2,0885
Bod 8	255,7	2,653
Bod 9	309,8	3,726
Bod 10	344,3	7,847
Bod 11	373,8	16,371
Bod 12	427,9	14,113
Bod 13	462,3	11,7985
Bod 14	560,7	9,3145
Bod 15	609,8	11,347
Bod 16	629,5	14,2825
Bod 17	634,4	14,4515
Bod 18	673,8	10,0485
Bod 19	698,4	8,016
Bod 20	747,5	5,7015

Geometrie

Výška střechy: 3,29 m

Vzdálenost (x): 0,94 m

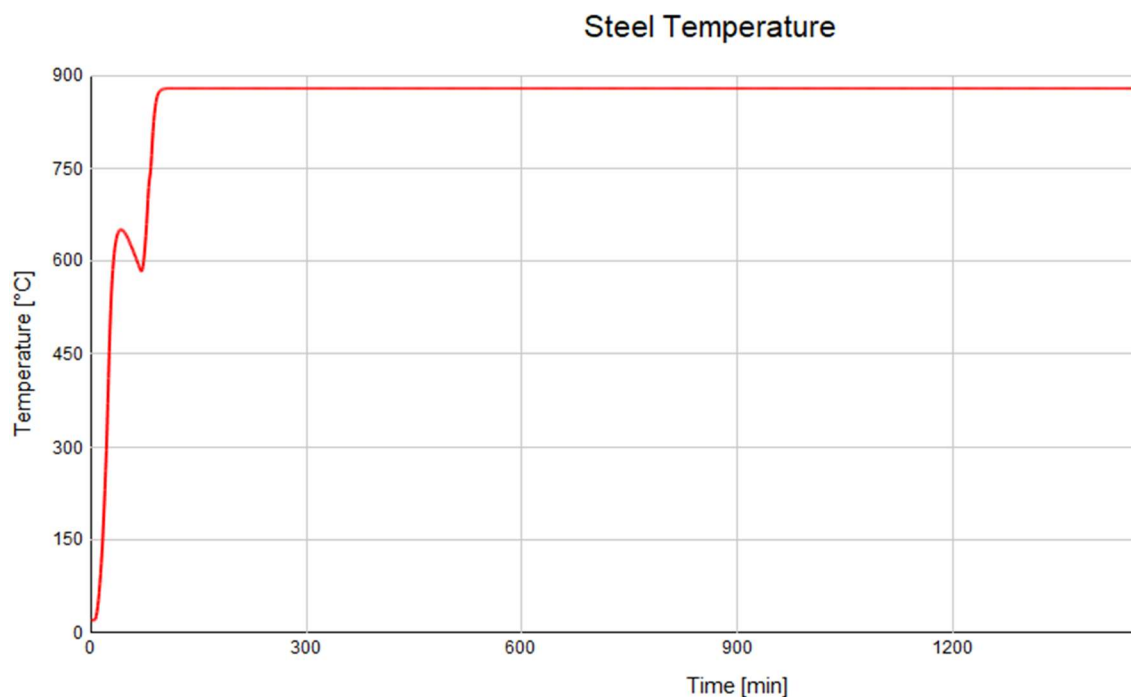
Výška (z): 0,16 m

Remark 1: the Y coordinate of the profile is considered = 0m

Remark 2: the profile is considered to be oriented as depicted in the Figure, i.e. an I shape. Please pay attention to this when defining the position of the localised fire.

OK Zpět

Obrázek 12 - Vstupní hodnoty pro výpočet lokálního požáru



Obrázek 11 - Teplota ocelového prvku

Z grafu bylo vyčteno že průřez má v 45 minutě teplotu 650,5 °C, jelikož se jedná o vysokou teplotu, provede se další požární scénář pro stejnou situaci ovšem s menším počtem stolů.

9) Varianta 2 – omezení hořlavých předmětů

Fire - zas2_stolyjinak

File Tools View Help

Compartment Fire: Annex E (EN 1991-1-2) User Defined Fire

Localised Fire: Localised Fire

Number of fires: 1

Select Fire: 1

Fire	Diameter [m]	Pos X [m]	Pos Y [m]
Fire 1	1,95	0	0
Fire 2			
Fire 3			
Fire 4			
Fire 5			

Point	Time [min]	RHR [MW]
Point 1	4,9	0
Point 2	24,6	0,1695
Point 3	68,9	0,1356
Point 4	137,7	0,5418
Point 5	157,4	1,1856
Point 6	177	0,8469
Point 7	226,2	1,2531
Point 8	255,7	1,5918
Point 9	309,8	2,2356
Point 10	344,3	4,7082
Point 11	373,8	9,8226
Point 12	427,9	8,4678
Point 13	462,3	7,0791
Point 14	560,7	5,5887
Point 15	609,8	6,8082
Point 16	629,5	8,5695
Point 17	634,4	8,6709
Point 18	673,8	6,0291
Point 19	698,4	4,8096
Point 20	747,5	3,4209

Geometrical Data

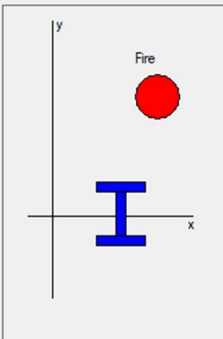
Ceiling Height: 3,29 m

Distance on Axis (x): 0,94 m

Height on Axis (z): 0,16 m

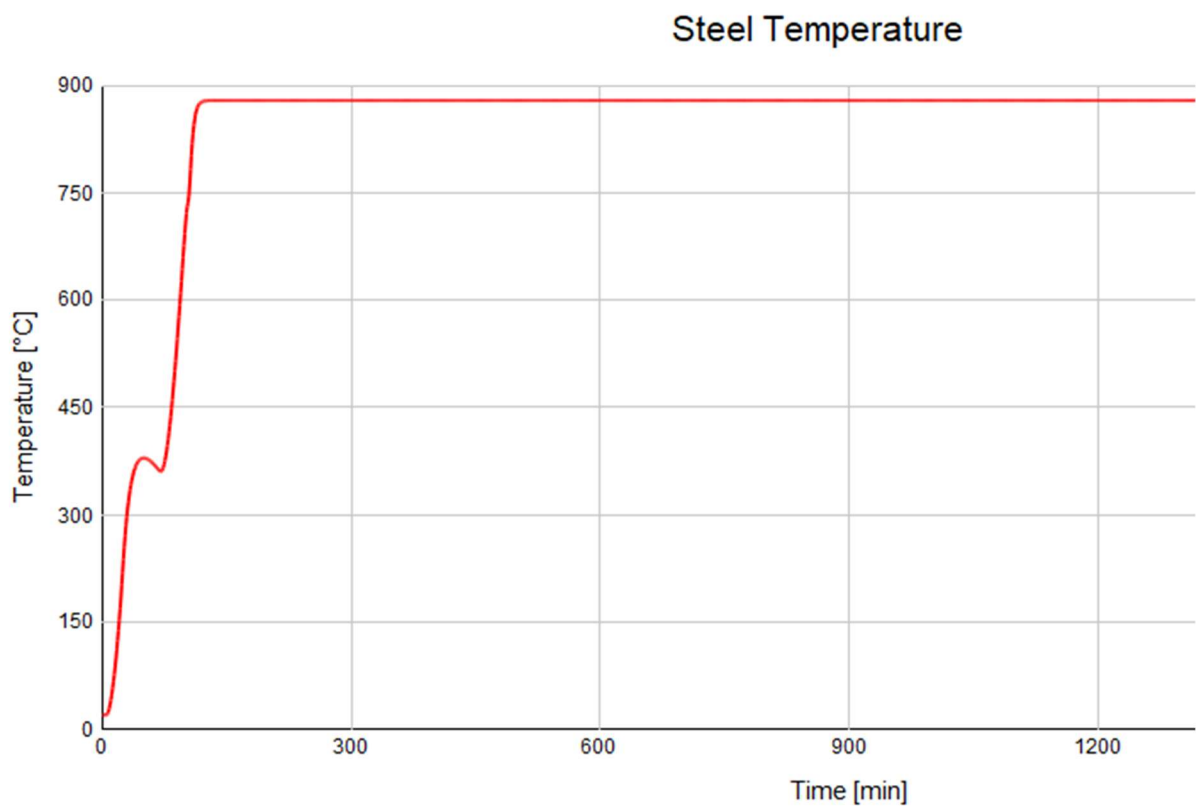
Remark 1: the Y coordinate of the profile is considered = 0m

Remark 2: the profile is considered to be oriented as depicted in the Figure, i.e. an I shape. Please pay attention to this when defining the position of the localised fire.



OK Cancel

Obrázek 13 - Vstupní hodnoty pro výpočet lokálního požáru



Obrázek 14 - Teplota prvku

Z grafu bylo vyčteno že průřez má v 45 minutě teplotu 378,6 °C, tato teplota je o dost nižší než v první variantě, teplota je pod kritickou teplotou oceli a může se tedy předpokládat, že by sloup mohl vyhovět.

2.3. Požární scénář – Kuchyňský kout

2.3.1 Podmínky pro splnění požární odolnosti konstrukcí

Ohraničující konstrukce:

- 1) Obvodová stěna tvořena LOP s požárním sklem z východní strany a ze zbylých 3 stran je obvodová konstrukce z CLT panelů tl. 140 mm z vnitřní strany obložena 1 x deskou Fermacell tl. 12,5 mm, z vnější strany kontaktní zateplovací systém ETICS z izolace z minerálních vláken tl. 160 mm.
- 2) Stropní konstrukce z CLT panelů tl. 200 mm s požárním podhledem Rigips – 2 x protipožární deska RF(DF) tl. 15 mm.
- 3) Vnitřní stěna, která odděluje prostor jídelny od zbytku PÚ – systémová Knauf příčka W115 tl. 205 mm.
- 4) Podlaha Vinylová tl. 0,0052 m na OSB deskách 2 x 12,5 mm (tl. 0,025m), pod deskami je kročejová izolace tl. 0,025 m.
- 5) Okenní konstrukce: v místnosti se nachází 6 oken v obvodové stěně s izolačním trojsklem (bez PO).
- 6) Navržené a posuzované sloupy jsou z profilu HEB 220 bez požární ochrany.
- 7) Místnosti v daném PÚ mimo jídelnu a zasedací místnost jsou označeny jako místnosti bez požárního rizika vzhledem ke svému charakteru, jedná se o hygienické místnosti a chodby, na kterých se dle návrhu nebude nic nacházet.

Podmínky jsou definována jednoznačně, pokud dojde ke změně konstrukcí, nebo změně charakteru místností musí se návrh požárního scénáře přepracovat.

2.3.2 Kritéria přijatelnosti

- 1) Splnění požární odolnosti ocelových sloupů R45 na základě návrhového požáru

2.3.3 Návrhový požár

Navrhovaným požárním scénářem je požár kuchyňského koutu v místnosti 1.06. Jedná se o místnost v PÚ N01.03 – V. Požadavek na PO v tomto PÚ je 45 minut.

Vstupní data:

- 1) Střední rychlost rozvoje požáru $t_{\alpha} = 300 \text{ s}$
- 2) Rychlost uvolňování tepla $RHR_f = 2500 \text{ kW/m}^2$

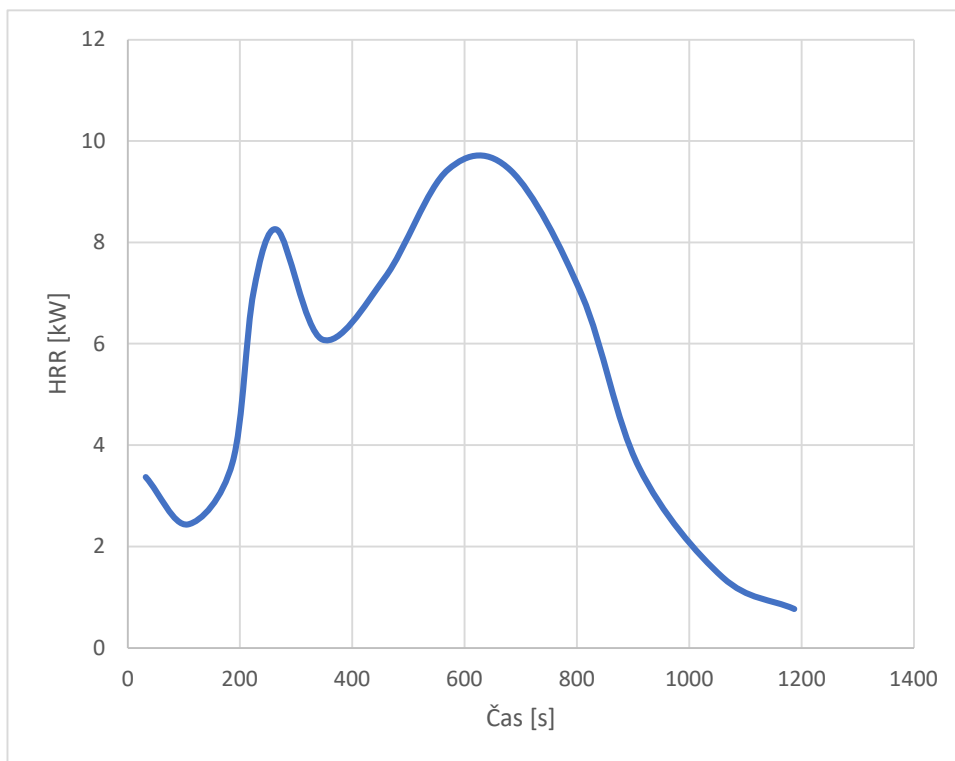
3) Požární zatížení spočteno dle přílohy E ČSN EN 1991-1-2

$$q_{f,d} = q_{f,k} m \delta_{q1} \delta_{q2} \delta_n = 596 \text{ MJ/m}^2$$

4) Charakteristické požární zatížení je 511 MJ/m²

5) Zdroj požáru: Kávovar. Předpokládá se, že vlivem zkratu v kávovaru začne hořet v místnosti jídelny.

Křivka tepelného výkonu pro hořící předmět, která je převzata z experimentu:



Obrázek 15 - Průběh rychlostí uvolňování tepla v čase (HRR) změřených experimentálně

Tabulka 4 - Hodnoty rychlosti uvolňování tepla (HRR) pro kávovar

Čas [s]	HRR [kW]
32,1	3,4
106,5	2,4
186,4	3,7
223,8	7,0
266,4	8,2
346,1	6,1
457,9	7,3
569,8	9,4

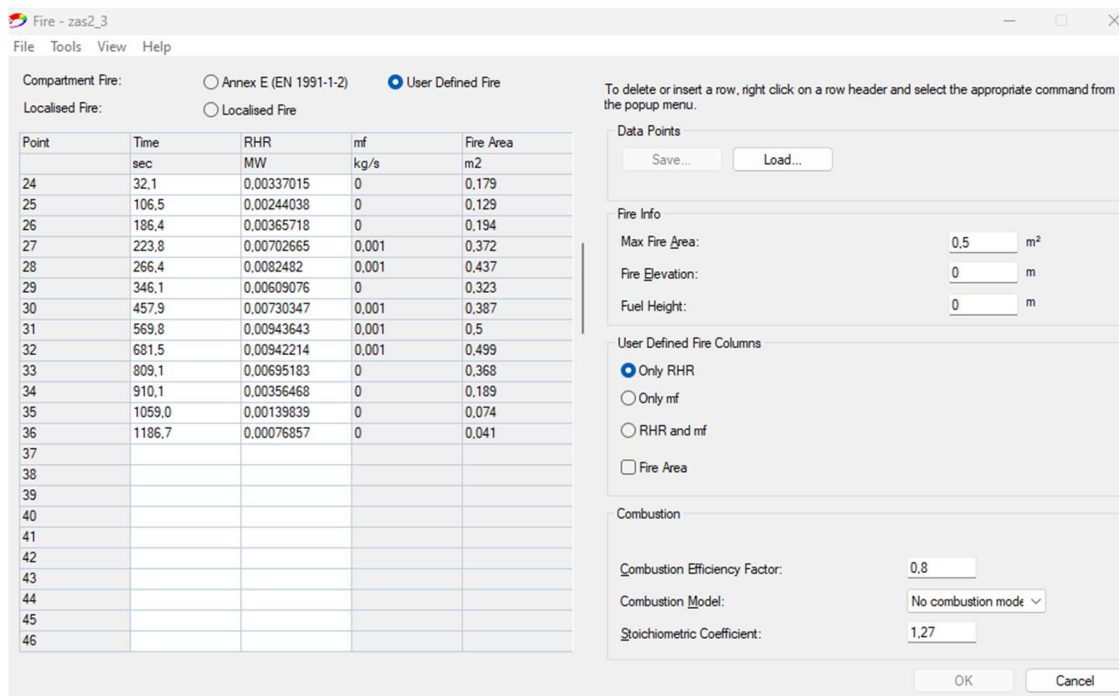
681,5	9,4
809,1	7,0
910,1	3,6
1059,0	1,4
1186,7	0,8

6) Ozone data:

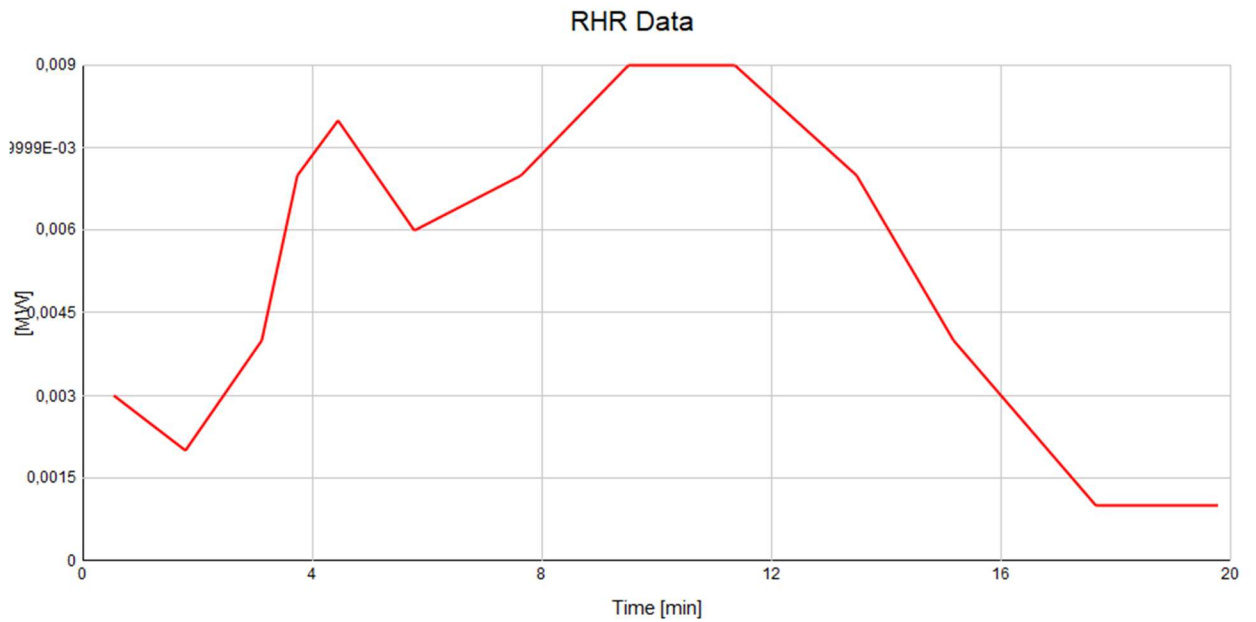
Tento bod je totožný jako bod 6) z předchozího scénáře pracovního koutu.

7) Požární scénář s vyhodnocením prvku se zadáním dat z experimentu

Do programu se zadala HRR data z bodu 5) pro kávovar.

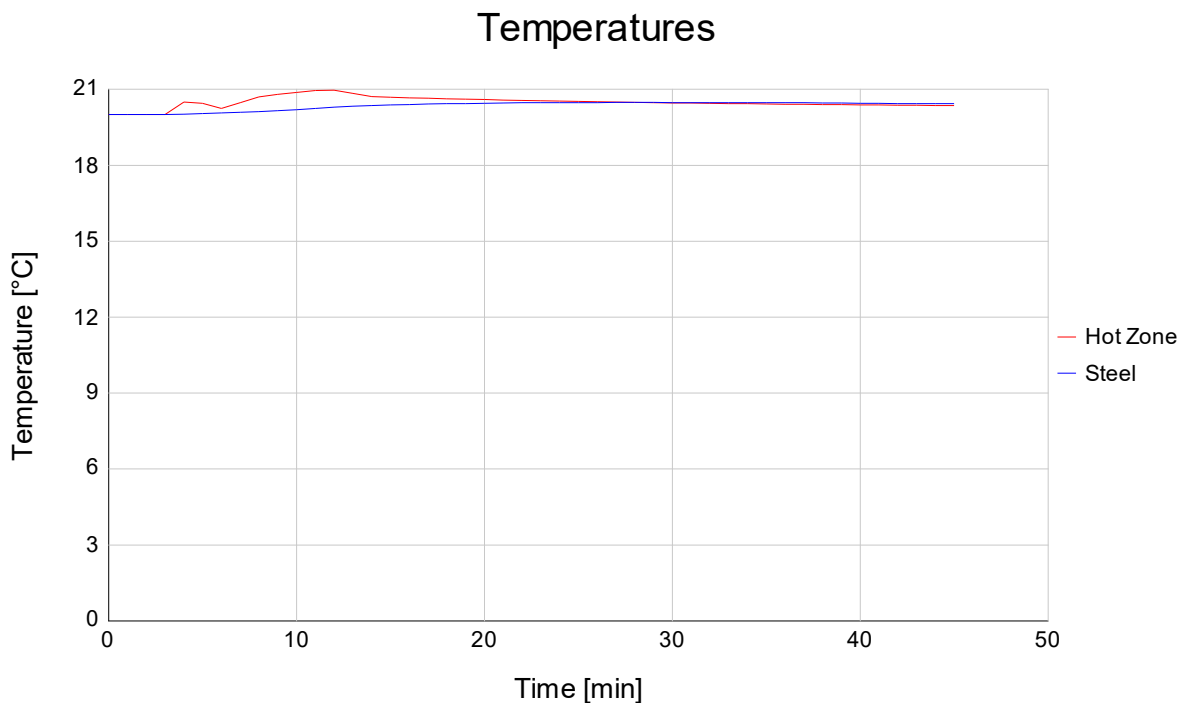


Obrázek 16 - Obrázek 9 -Zadání experimentálních dat do programu Ozone



Obrázek 17 - Graf rychlosti uvolňování tepla

Maximální rychlost uvolňování tepla je 0,009 MW ve 9,5 minutě. Celková doba požáru trvá 19,7 minut. Pokud se podíváme do graf teplot, zjistíme že maximální teplota je pouze 21 °C a nepředpokládá se tedy, velký vliv na konstrukci.



Obrázek 18 - Graf teplot z programu OZone

8) Model lokálního požáru

Compartment Fire: Annex E (EN 1991-1-2) User Defined Fire

Localised Fire: Localised Fire

Number of fires: 1

Select Fire: 1

Fire	Diameter [m]	Pos X [m]	Pos Y [m]
Fire 1	1,95	0	0
Fire 2			
Fire 3			
Fire 4			
Fire 5			

Geometrical Data

Ceiling Height: 3,29 m

Distance on Axis (x): 10,9 m

Height on Axis (z): 0 m

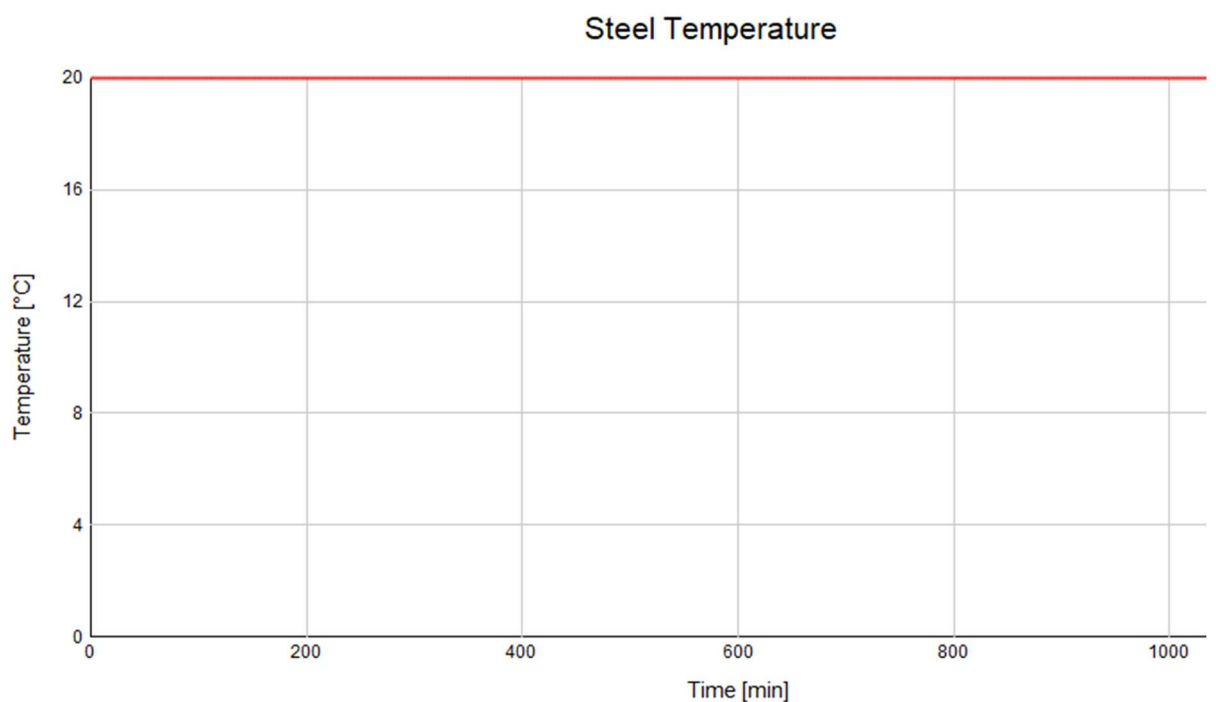
Remark 1: the Y coordinate of the profile is considered = 0m

Remark 2: the profile is considered to be oriented as depicted in the Figure, i.e. an I shape. Please pay attention to this when defining the position of the localised fire.

Point	Time [min]	RHR [MW]
Point 1	32,1	0,00337015
Point 2	106,5	0,00244038
Point 3	186,4	0,00365718
Point 4	223,8	0,00702665
Point 5	266,4	0,0082482
Point 6	346,1	0,00609076
Point 7	457,9	0,00730347
Point 8	569,8	0,00943643
Point 9	681,5	0,00942214
Point 10	809,1	0,00695183
Point 11	910,1	0,00356468
Point 12	1059,0	0,00139839
Point 13	1186,7	0,00076857
Point 14		
Point 15		
Point 16		
Point 17		
Point 18		
Point 19		
Point 20		

OK Cancel

Obrázek 20 - Vstupní hodnoty pro výpočet lokálního požáru



Obrázek 19 - Teplota prvku

Po vymodelování lokálního požáru, bylo zjištěno že požár kávovaru nebude mít na ocelový sloup vůbec vliv, jelikož se kuchyňská linka nachází ve vzdálenosti cca 10 m od ocelového sloupu.

3. Posouzení

Posudek bude proveden pro nejhorší variantu z požárních scénářů. Navržené sloupy se nachází v jídelně a zasedací místnosti. Uvažované zatížení pro posouzení ocelového sloupu vychází z výpočtu za běžné teploty viz část dokumentace D.1.2.1 Statický výpočet. Pomocí redukčního součinitele η_{fi} zredukujeme hodnotu zatížení na mimořádnou situaci. Pro mimořádnou návrhovou situaci dle ČSN EN 1991-1-2 zvolená kvazistálá hodnota $\psi_{1,1} = 0,5$ pro kancelářské plochy, dílčí součinitel pro mimořádnou návrhovou situaci $\gamma_{GA} = 1,0$ součinitel stálého zatížení $\gamma_G = 1,35$ a $\gamma_Q = 1,5$. Hodnoty G_k a Q_k jsou spočteny v části výpočtu za běžné teploty viz příloha D.1.3.2 Statický výpočet.

Posouzení sloupu na účinky požáru

$G_k =$	152,71	kN/m
$Q_k =$	99,00	kN/m
HEB 220		
S235		
$A =$	9104	mm ²
$I_y =$	8,1E+07	mm ⁴
$I_z =$	28430	mm ⁴
$i_y =$	94,3	mm
$i_z =$	55,9	mm
$b =$	220	mm
$h =$	220	mm
$f_y =$	235	Mpa
$t_f =$	16	mm

$$\beta_{y,fi} = \beta_{z,fi} = 1$$

$$l = 3,29 \quad \text{m}$$

$$k_{y,\theta} = 0,3488 \quad [-]$$

$$Y_{M,1} = 1 \quad [-]$$

Zatížení:

$$N_{ed} = 354,67 \quad \text{kN}$$

$$\psi_{fi} = 0,50 \quad [-]$$

$$\eta_{fi} = (\gamma_{GA} G_k \cdot + \psi_{1,1} \cdot Q_k) / (\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k) = 0,57 \quad [-]$$

$$N_{ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 202,21 \quad \text{kNm}$$

Průřezové charakteristiky:

$$A = 9\,104,00 \quad \text{mm}^2$$

$$I_y = 80\,900\,000,00 \quad \text{mm}^4$$

$$I_z = 28\,430,00 \quad \text{mm}^4$$

$$i_y = 94,30 \quad \text{mm}$$

$$i_z = 55,90 \quad \text{mm}$$

Štíhlost a vzpěr:

$$L_{cr,y,fi} = L_{cr,z,fi} = \beta_{y,fi} \cdot l = 3\,290,00 \quad \text{mm}$$

$$\lambda_{y,fi} = L_{cr,y,fi} / i_{y,fi} = 34,89 \quad [-]$$

$$\lambda_{z,fi} = L_{cr,z,fi} / i_{z,fi} = 58,86 \quad [-]$$

$$\varepsilon_{fi} = \sqrt{(235 / f_y)} = 1,24050978 \quad [-]$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \varepsilon_{fi} = 116,4838683 \quad [-]$$

$$\overline{\lambda}_{yp,\theta} = \lambda_{y,fi} / \lambda_1 = 0,30 \quad [-]$$

$$\overline{\lambda}_{zp,\theta} = \lambda_{z,fi} / \lambda_1 = 0,51 \quad [-]$$

$$\alpha = 0,65 (235 / f_{y,fi})^{0,5} = 1,100588875$$

$$f_{y,fi} = f_y \cdot k_{y,\theta} = 81,968 \quad \text{Mpa}$$

$$\varphi_{y,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{yp,\theta} + \lambda_{yp,\theta}^2) = 0,71 \quad [-]$$

$$\varphi_{z,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{zp,\theta} + \lambda_{zp,\theta}^2) = 0,91 \quad [-]$$

$$\chi_{y,\theta} = 1 / (\varphi_{y,\theta} + (\varphi_{y,\theta}^2 - \lambda_{yp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,74 \quad [-]$$

$$\chi_{z,\theta} = 1 / (\varphi_{z,\theta} + (\varphi_{z,\theta}^2 - \lambda_{zp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,60 \quad [-]$$

$$\chi_{min} = \min(\chi_y; \chi_z) = 0,60 \quad [-]$$

Posouzení:

$$N_{b,Rd,fi} = (\chi_{min} \cdot A \cdot f_{y,fi}) / \gamma_{M1} = 450,26 \quad \text{kN}$$

$$N_{ed,fi} = 202,21 \quad \text{kN}$$

$$N_{b,Rd,fi} = 450,26 > N_{ed,fi} = 202,21 \quad [\text{kN}]$$

$$\text{Využití} = 44,91 \quad \%$$

Posouzení sloupu vyhoví

4. Vyhodnocení navržených prvků HEB 220

Z požárních scénářů, nám vyšel nejhůře scénář se zachováním počtu stolů a teplotou $\theta_a = 650,5$ °C. Dle podrobného výpočtu i pro tuto nejhorší variantu navržený sloup vyhoví na PO, která je pro tento požární úsek stanovena 45 minut.

Ze statických výpočtu je patrné že sloup má malé využití, jak pro běžnou teplotu, tak pro výpočet za zvýšené teploty. Sloupy byly na požadavek architekta navrženy jako HEB 220, toto řešení je neekonomické, jelikož je využití za běžné teploty pouhých 22 % a za zvýšené 45 %, nicméně navržené prvky vyhoví. Pro tuto práci byly prvky optimalizovány a znovu přepočítány, aby byl návrh výhodnější. Návrh nového sloupu HEB 160 bude posouzen na scénář, který nám vyšel nejhůře, a to požár pracovního koutu.

4.1. Požární scénář – Požár pracovního koutu po optimalizaci sloupů

4.1.1. Podmínky pro splnění požární odolnosti konstrukcí

Ohraničující konstrukce:

- 1) Obvodová stěna tvořena LOP s požárním sklem z východní strany a ze zbylých 3 stran je obvodová konstrukce z CLT panelů tl. 140 mm z vnitřní strany obložena 1 x deskou Fermacell tl. 12,5 mm, z vnější strany kontaktní zateplovací systém ETICS z izolace z minerálních vláken tl. 160 mm.
- 2) Stropní konstrukce z CLT panelů tl. 200 mm s požárním podhledem Rigips – 2 x protipožární deska RF(DF) tl. 15 mm.
- 3) Vnitřní stěna, která odděluje prostor jídelny od zbytku PÚ – systémová Knauf příčka W115 tl. 205 mm.
- 4) Podlaha Vinylová tl. 0,0052 m na OSB deskách 2 x 12,5 mm (tl. 0,025m), pod deskami je kročejová izolace tl. 0,025 m.
- 5) Okenní konstrukce: v místnosti se nachází 5 oken v obvodové stěně s izolačním trojsklem (bez PO).
- 6) Navržené a posuzované sloupy jsou z profilu HEB 160 bez požární ochrany.
- 7) Místnosti v daném PÚ mimo jídelnu a zasedací místnost jsou označeny jako místnosti bez požárního rizika vzhledem ke svému charakteru, jedná se o hygienické místnosti a chodby, na kterých se dle návrhu nebude nic nacházet.

Podmínky jsou definovány jednoznačně, pokud dojde ke změně konstrukcí, nebo změně charakteru místností musí se návrh požárního scénáře přepracovat.

4.1.2. Kritéria přijatelnosti

- 1) Splnění požární odolnosti ocelových sloupů R45 na základě návrhového požáru

4.1.3. Návrhový požár

Navrhovaným požárním scénářem je požár pracovního koutu v místnosti 1.16. Jedná se o místnost v PÚ N01.03 – V. Požadavek na PO v tomto PÚ je 45 minut viz. PBŘ.

Vstupní data:

- 1) Střední rychlost rozvoje požáru $t_{\alpha} = 300 \text{ s}$
- 2) Rychlost uvolňování tepla $RHR_f = 250 \text{ kW/m}^2$
- 3) Požární zatížení spočteno dle přílohy E ČSN EN 1991-1-2

$$q_{f,d} = q_{f,k} m \delta_{q1} \delta_{q2} \delta_n = 596 \text{ MJ/m}^2$$

- 4) Charakteristické požární zatížení je 511 MJ/m^2
- 5) Zdroj požáru: Pracovní stoly a židle, kancelářská technika (počítače, myš, klávnice) a papíry v zasedací místnosti. Byla vybrána křivka, která nejvíce odpovídá zařízením a nábytku, který se v místnosti nachází. Viz. kapitola 2.1.3 Návrhový požár (strana 11–12).

6) Model lokálního požáru

Fire - zas2_stolyjinak

File Tools View Help

Compartment Fire: Annex E (EN 1991-1-2) User Defined Fire

Localised Fire: Localised Fire

Number of fires: Select Fire:

Fire	Diameter [m]	Pos X [m]	Pos Y [m]
Fire 1	1,95	0	0
Fire 2			
Fire 3			
Fire 4			
Fire 5			

Point	Time [min]	RHR [MW]
Point 1	4,9	0
Point 2	24,6	0,2825
Point 3	68,9	0,226
Point 4	137,7	0,903
Point 5	157,4	1,976
Point 6	177	1,4115
Point 7	226,2	2,0885
Point 8	255,7	2,653
Point 9	309,8	3,726
Point 10	344,3	7,847
Point 11	373,8	16,371
Point 12	427,9	14,113
Point 13	462,3	11,7985
Point 14	560,7	9,3145
Point 15	609,8	11,347
Point 16	629,5	14,2825
Point 17	634,4	14,4515
Point 18	673,8	10,0485
Point 19	698,4	8,016
Point 20	747,5	5,7015

Geometrical Data

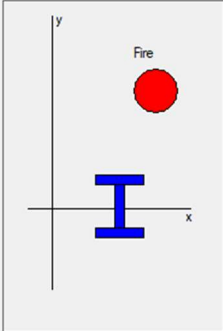
Ceiling Height: m

Distance on Axis (x): m

Height on Axis (z): m

Remark 1: the Y coordinate of the profile is considered = 0m

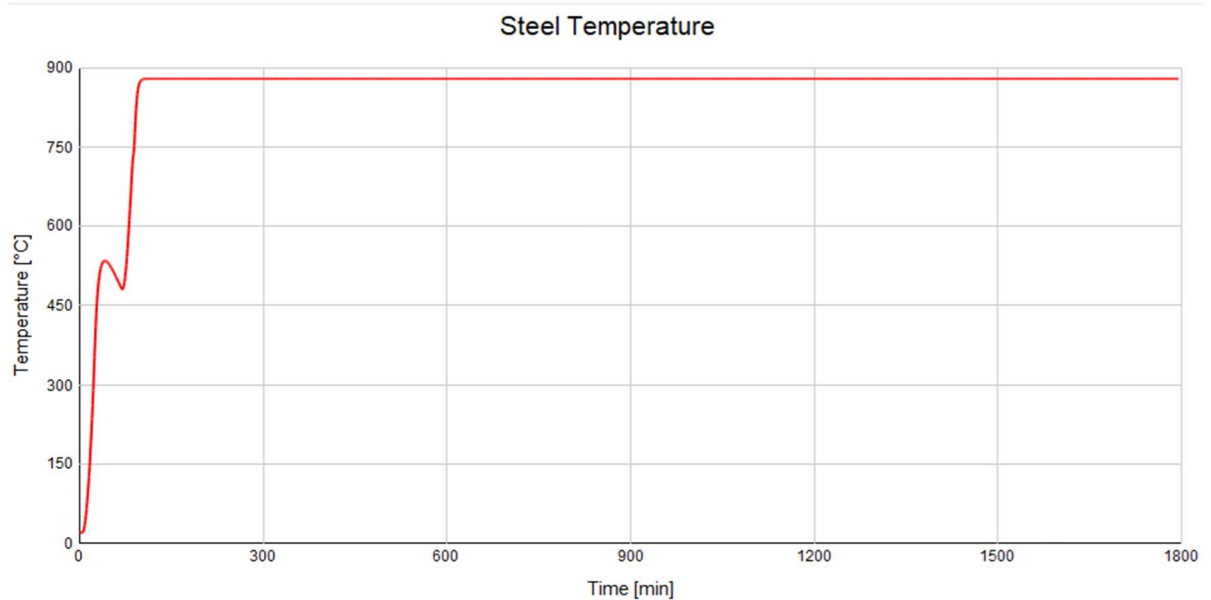
Remark 2: the profile is considered to be oriented as depicted in the Figure, i.e. an I shape. Please pay attention to this when defining the position of the localised fire.



OK Cancel

Obrázek 21 - Vstupní hodnoty pro výpočet lokálního požáru

Z grafu bylo vyčteno že průřez má v 45 minutě teplotu 652,9 °C.



Obrázek 22 - Teplota ocelového prvku

Posouzení sloupu na účinky požáru

$G_k = 151,78 \text{ kN/m}$
 $Q_k = 99,00 \text{ kN/m}$
 HEB 160
 S235
 $A = 5425 \text{ mm}^2$
 $I_y = 2,5E+07 \text{ mm}^4$
 $I_z = 8892 \text{ mm}^4$
 $i_y = 67,8 \text{ mm}$
 $i_z = 40,5 \text{ mm}$
 $b = 160 \text{ mm}$
 $h = 160 \text{ mm}$
 $f_y = 235 \text{ Mpa}$
 $t_f = 13 \text{ mm}$

$\beta_{y,fi} = \beta_{z,fi} = 1$
 $l = 3,29 \text{ m}$

$k_{y,\theta} = 0,34304 \text{ [-]}$

$\gamma_{M,1} = 1 \text{ [-]}$

Zatížení:

$N_{ed} = 353,40 \text{ kN}$
 $\psi_{fi} = 0,50 \text{ [-]}$
 $\eta_{fi} = (\gamma_{GA} G_k + \psi_{1,1} \cdot Q_k) / (\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k) = 0,57 \text{ [-]}$
 $N_{ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 201,28 \text{ kNm}$

Průřezové charakteristiky:

$A = 5425,00 \text{ mm}^2$
 $I_y = 24920000,00 \text{ mm}^4$
 $I_z = 8892,00 \text{ mm}^4$
 $i_y = 67,80 \text{ mm}$
 $i_z = 40,50 \text{ mm}$

Štíhlost a vzpěr:

$L_{cr,y,fi} = L_{cr,z,fi} = \beta_{y,fi} \cdot l = 3290,00 \text{ mm}$
 $\lambda_{y,fi} = L_{cr,y,fi} / i_{y,fi} = 48,53 \text{ [-]}$
 $\lambda_{z,fi} = L_{cr,z,fi} / i_{z,fi} = 81,23 \text{ [-]}$
 $\epsilon_{fi} = \sqrt{(235 / f_y)} = 1,244304457 \text{ [-]}$
 $\lambda_1 = 93,9 \cdot \epsilon_{fi} = 116,8401886 \text{ [-]}$
 $\overline{\lambda}_{yp,\theta} = \lambda_{y,fi} / \lambda_1 = 0,42 \text{ [-]}$
 $\overline{\lambda}_{zp,\theta} = \lambda_{z,fi} / \lambda_1 = 0,70 \text{ [-]}$
 $\alpha = 0,65 (235 / f_{y,fi})^{0,5} = 1,109790428$
 $f_{y,fi} = f_y \cdot k_{y,\theta} = 80,6144 \text{ Mpa}$
 $\varphi_{y,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{yp,\theta} + \lambda_{yp,\theta}^2) = 0,82 \text{ [-]}$
 $\varphi_{z,\theta} = 0,5 (1 + \alpha \lambda_{zp,\theta} + \lambda_{zp,\theta}^2) = 1,13 \text{ [-]}$
 $\chi_{y,\theta} = 1 / (\varphi_{y,\theta} + (\varphi_{y,\theta}^2 - \lambda_{yp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,66 \text{ [-]}$
 $\chi_{z,\theta} = 1 / (\varphi_{z,\theta} + (\varphi_{z,\theta}^2 - \lambda_{zp,\theta}^2)^{0,5}) = 0,50 \text{ [-]}$
 $\chi_{min} = \min(\chi_y; \chi_z) = 0,50 \text{ [-]}$

Posouzení:

$N_{b,Rd,fi} = (\chi_{min} \cdot A \cdot f_{y,fi}) / \gamma_{M1} = 217,03 \text{ kN}$
 $N_{ed,fi} = 201,28 \text{ kN}$

$N_{b,Rd,fi} = 217,03 > N_{ed,fi} = 201,28 \text{ [kN]}$

Využití = 92,74 %

5. Vyhodnocení ocelového prvku HEB 160

Ze statického výpočtu vyhověl návrh sloupu HEB 160 za zvýšené teploty na 92 %. Návrh ocelového sloupu vyhoví na požadavek PO 45 minut. Tento návrh je ekonomičtější prvek má větší využitelnost. Kritérium přijatelnosti je splněno.

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRAČE
ČÁST D.1.3.2 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ
ŘEŠENÍ

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

Obsah

A.	Seznam použitých podkladů pro zpracování.....	4
A.1.	Použité zkratky.....	4
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:	6
B.1.	Urbanistické řešení	6
B.2.	Dispoziční řešení	6
B.3.	Konstrukční řešení	7
B.4.	Technické a technologické řešení.....	8
B.5.	Údaje pro zpracování PBŘ	8
C.	Rozdělení stavby do požárních úseků.....	9
D.	Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků.....	11
E.	Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti.....	12
F.	Zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.).....	22
F.1	Povrchové úpravy stěn a stropů	22
F.2	Obvodový plášť.....	22
F.3	Střešní plášť	22
F.4	Posouzení toxicity zplodin hoření.....	23
F.5	Instalačních rozvody	23
G.	Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení:.....	23
G.1	Zhodnocení provedení požárního zásahu.....	23
G.2	Obsazenost objektu	25
G.3	Počet a typ únikových cest.....	27
G.4	Mezní délky nechráněných únikových cest.....	28
G.5	Mezní šířky nechráněných únikových cest.....	29
G.6	Mezní šířky a délky chráněných únikových cest.....	29
G.7	Technické vybavení únikových cest	30
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.....	31
H.1	Odstupové vzdálenosti.....	31
H.2	PNP pro střešní plášť.....	32
H.3	PNP od okolních objektů.....	32
H.4	Zhodnocení odstupových a bezpečnostních vzdáleností.....	32
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:	33

I.1	Vnější odběrné místo.....	33
I.2	Vnitřní odběrné místo.....	34
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:	35
K.	Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky:.....	36
L.	Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti.....	36
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
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 bezpečnostních zařízení.....	37
	Závěr PBŘ.....	37

POŽÁRNĚBEZPEČNOSTNÍŘEŠENÍ

podle §41 odst.2 vyhlášky č.246/2001 Sb.

A. Seznam použitých podkladů pro zpracování

- [1] zákon č.133/1985 Sb. Zákon České národní rady o požární ochraně
- [2] vyhláška č.246/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- [3] vyhláška č.23/2008 Sb. Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [4] vyhláška 460/2021 Sb. Vyhláška o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva
- [5] ČSN 730802:2020 ed.2 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- [6] ČSN 730810:2016+O1:2020 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- [7] ČSN 730818:1997+Z1:2002 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami
- [8] ČSN 730821 ed.2:2007 Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí
- [9] ČSN 730873:2003 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou a normy související
- [10] ČSN ISO 3864-1-018011: - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení.
- [11] Metodický návod pro navrhování a posuzování požárně bezpečnostního řešení, srpen 2018, MV GR HZS ČR, Oddělení stavebně technické prevence, 34 stran
- [12] Technické listy výrobců stavebních materiálů

A.1. Použité zkratky

PÚ	požární úsek
R, E, I, W, C, S	mezní stavy požární odolnosti nosných a požárně dělících konstrukcí
DP1, DP2, DP3	druh konstrukční části objektu
SPB	stupeň požární bezpečnosti
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
PO	požární odolnost
FUSM	funkčně ucelená skupina místností
HJ	hasicí jednotka
HZS	Hasičský záchranný sbor
NÚC	nechráněná úniková cesta

CHÚC	chráněná úniková cesta
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
PHP	přenosný hasicí přístroj
PNP	požárně nebezpečný prostor pláště
CLT	masivní dřevěné panely z lepeného dřeva
LOP	lehký obvodový plášť
ETICS	kontaktní zateplovací systém obvodových stěn
KM	kritické místo
LDP	lokální detekce požáru
NAP	nástupní plocha
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
POP	požárně otevřená plocha
PUP	požárně uzavřená plocha
UPS	zdroj nepřerušené dodávky elektrické energie
VZT	vzduchotechnika

Výchozím podkladem je dokumentace poskytnuta v pro zpracování bakalářské práce. Původní projektant souhlasí s použitím jeho dokumentace pro účely bakalářské práce, nepřeje si být uveden.

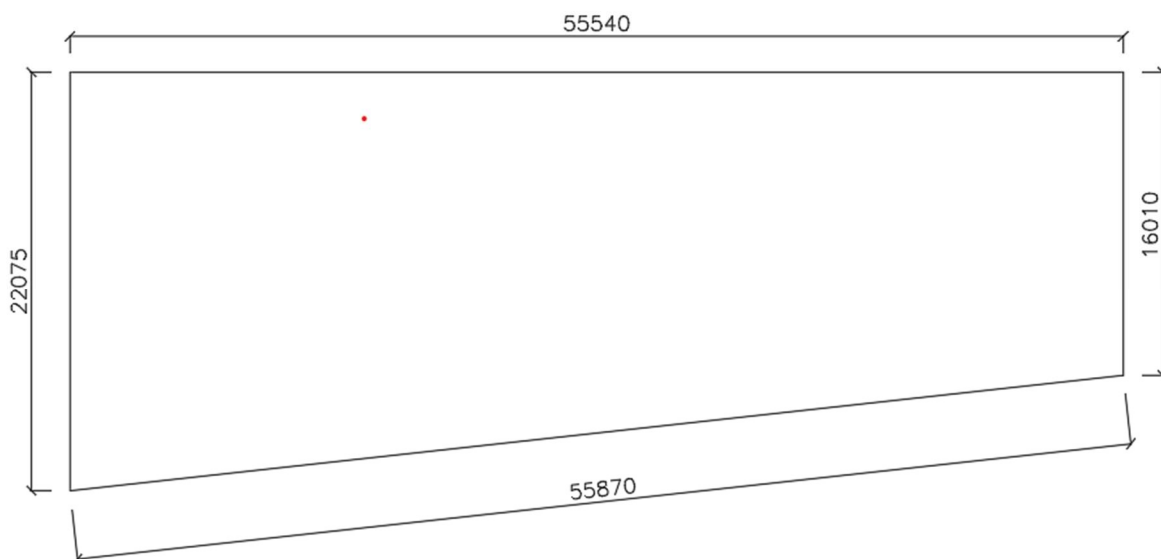
B. Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě:

B.1. Urbanistické řešení

Administrativní objekt se nachází v lokalitě Trojzubec území Moravská Ostrava. Přístup k objektu je zajištěn z jižní části objektu z ulice „K Trojhalí“. Jedná se o samostatně stojící objekt, jehož okolní zástavbu tvoří Obchodní centrum Nová Karolina na severní straně, z jižní strany objekt sousedí s továrním objektem „Trojhalí“. Na východní straně bude objekt navazovat na park „Náměstí Biskupa Bruna“, ze západní strany se nachází čtyřproudá komunikace „K Trojhalí“.

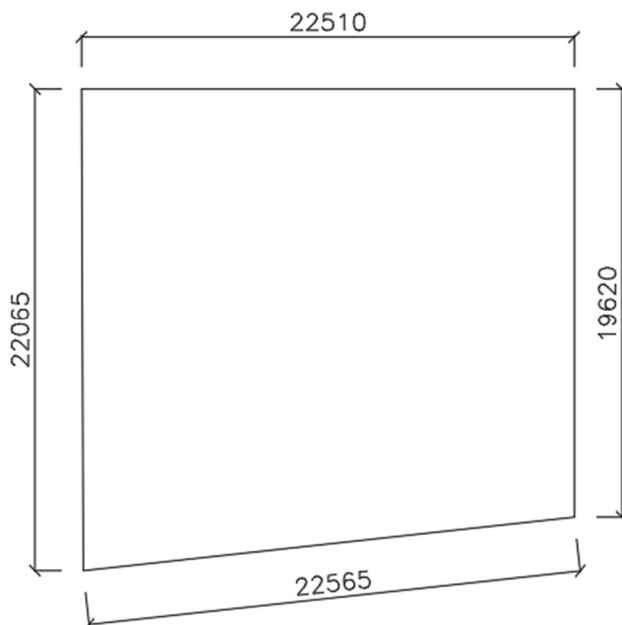
B.2. Dispoziční řešení

Jedná se o nepodsklepený, třípodlažní objekt nepravidelného tvaru. Půdorys je o rozměrech v 1.NP a 2.NP– cca 16 m na severní straně, 22,1 m na jižní straně a 55,5 m na západní straně.



Obrázek 1 - Rozměry objektu 1.NP – 2.NP

Poslední nadzemní podlaží je jen na jižní polovině objektu a má rozměry – cca 19,6 m na severní straně, 22,1 m na jižní straně a 22,5 m na západní straně.



Obrázek 2 - Rozměry objektu 3.NP

Třípodlažní administrativní budova má na všech úrovních hlavně kancelářské prostory s navazujícím hygienickým zázemím. Na úrovni 1.NP jsou navrženy odpočinkové prostory, recepce a její zázemí, technické místnosti, jídelna a hygienické zázemí. Je zde také velká jednací místnost a šatny pro zaměstnance. V západní části přízemí je navrženo schodiště s dvěma výtahy. Ve 2.NP jsou ve většině navrženy kancelářské prostory (samostatné kanceláře, open space kancelářský prostor) – podél východní a jižní fasády. Také se zde nachází hygienické zázemí v západní části fasády, které je stejně umístěno pro 3.NP, dále je zde kuchyně s odpočinkovou místností pro zaměstnance, spisovna a skladovací prostory. Poslední nadzemní podlaží (3.NP) je navrženo pouze v jižní části půdorysu budovy. Zde je umístěn kancelářský open space s navazujícím hygienickým zázemím. V severní části střechy na úrovni 2.NP se nachází odpočinková terasa.

B.3. Konstrukční řešení

Konstrukční systém prvního nadzemního podlaží je dřevěný skelet, mezi sloupy jsou vloženy masivní CLT panely. v západní části budovy se nachází železobetonové jádro, ve kterém je uloženo schodiště, tl. stěny 200 mm. Schodiště je tvořeno prefabrikovanými dvakrát lomenými deskami, které jsou uloženy kloubově na mezipodesty. Betonové jádro pokračuje od prvního podlaží až po poslední – 3. nadzemní podlaží. Dřevěné sloupy jsou čtvercového průřezu o rozměru 220 × 220 mm, stěnové CLT panely mají tloušťku stěny 140 mm. Východní část utváří prosklená fasáda se sloupko-příčkovým systémem o celkové tl. 190 mm. Konstrukce

jsou doplněny dřevěnými lepenými průvlaky o rozměru 160 × 220 mm, na kterých jsou osazeny CLT stropní panely tl. 200 mm. Schodiště je prefabrikované, je tvořeno taktéž z CLT panelů a je osazeno do CLT stěn o tl. 140 mm. Nenosné stěny, které oddělují prostory jsou ze sádkartonových příček o celkové tl. 205 mm a 125 mm, jejichž rám bude z ocelových profilů.

Ve 2.NP a 3.NP je konstrukční systém stěnový z dřevěných CLT panelů o tl. 140 mm. Stropní panely jsou tvořeny ze stejných panelů o tl. 200 mm. Konstrukční systém doplňuje 6 sloupů lepených sloupů o rozměrech 160 × 200 mm. Vnitřní nosné stěny jsou z CLT panelů o tl. 140 mm, nenosné jsou tvořeny sádkartonovými příčkami s ocelovými profily o tl. 205 mm a 125 mm. Střecha je provedena rovněž z CLT panelů, obdobně jako stropní konstrukce 1.NP a 2.NP.

Zateplení je provedeno certifikovaným ETICS z minerální izolace pro kontaktní zateplovací systémy o tl. 140 mm. Okna jsou dřevěná vyplněná izolačním trojsklem. Vnitřní dveře v objektu jsou dřevěná, vyjma dveří do technických místností v 1. NP.

Povrchy podlah v místnostech jsou různého druhu nehořlavé i hořlavé – (v kancelářských prostorách koberce nebo vinylová podlaha, v hygienických prostorách dlažba, a v technických prostorech bude leštěný beton).

B.4. Technické a technologické řešení

V západní části objektu jsou umístěny dva výtahy, které neslouží k evakuaci osob, ani k vedení protipožárního zásahu za požáru. Výtah vede z 1.NP až do 3.NP.

Budova je napojena na veřejné síť ZTI z ulice „Jantarová“ ze severní části objektu. Přípojka elektrické energie je napojena do technické místnosti v 1.NP. Vnitřní vodovod a kanalizace jsou vedeny vnitřními šachtami. Vytápění objektu je zajištěno dvěma výkonnými tepelnými čerpadly, která jsou umístěna v technické místnosti v 1.NP. Záložním zdrojem pro ohřev teplé vody jsou elektrické kotle. Větrání je zajištěno pomocí VZT a větrání sociálních zařízení je provedeno pomocí lokálních ventilátorů. Vzduchotechnické potrubí bude vedeno pod stropem v požárním podhledu, na rozhraní PÚ bude doplněno požárními klapkami. Podrobnější popis zařízení není součástí této Bakalářské práce.

B.5. Údaje pro zpracování PBR

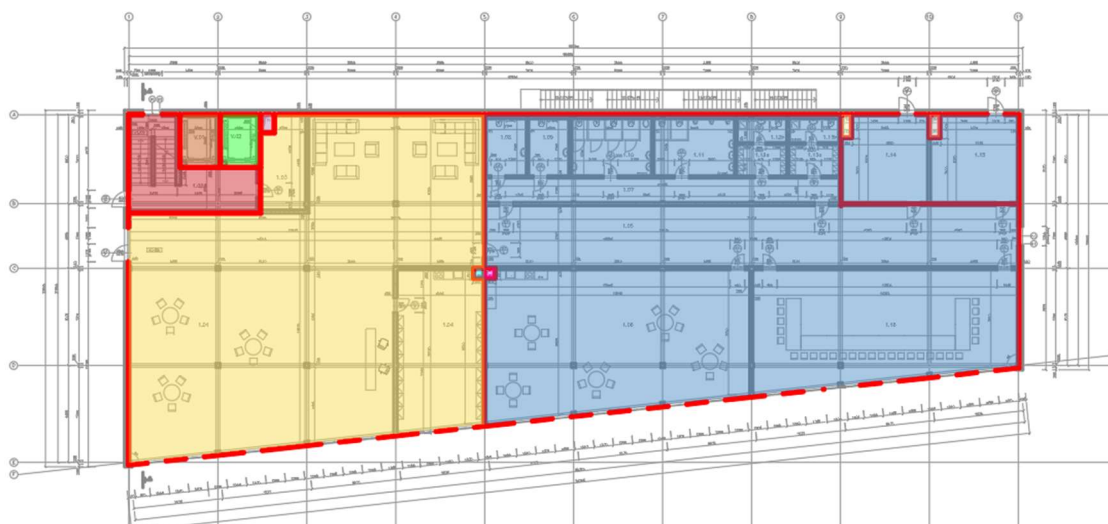
Administrativní prostory jsou hodnoceny dle ČSN 72 0802 Nevýrobní objekty. Svislé nosné konstrukce jsou duhu DP3, vodorovné nosné konstrukce jsou taktéž duhu DP3. Jedná se o hořlavý konstrukční systém dle čl.3.2. ČSN 73 0810. Požární výška objektu je $h = 7,3$ m.

C. Rozdělení stavby do požárních úseků

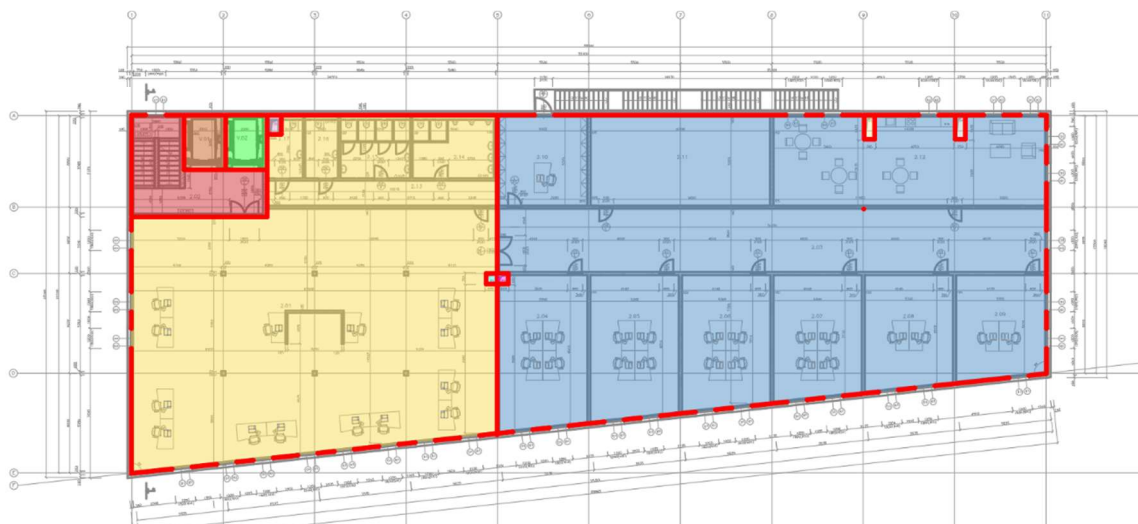
Rozdělení do požárních úseků je řešeno v souladu ČSN 73 0802. Přesné dělení do požárních úseků je uvedeno v Tabulka 1 - Seznam PÚ. Rozdělení PÚ je patrné z výkresové dokumentace tohoto PBR.

Tabulka 1 - Seznam PÚ

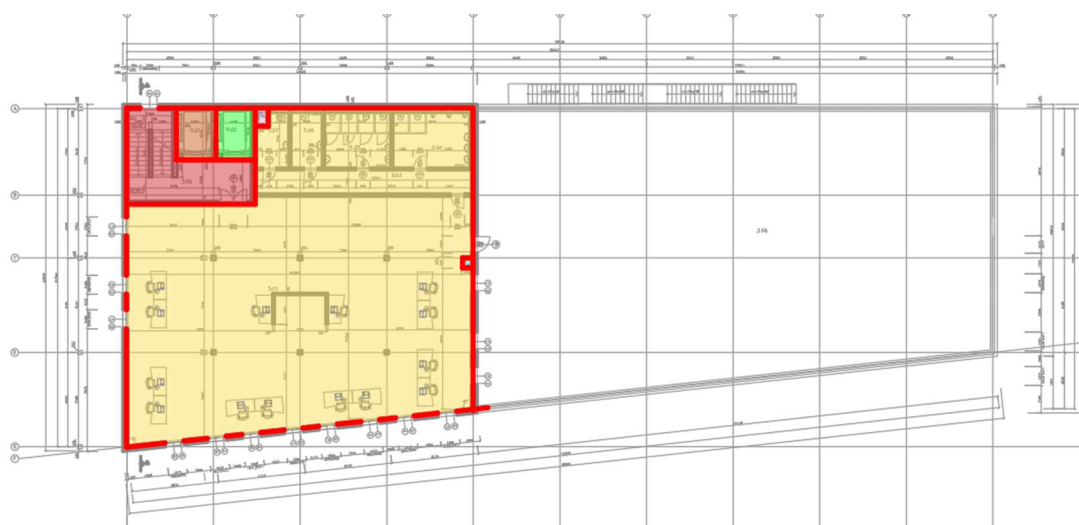
Podlaží	Označení požárního úseku	Místnosti dle PD
1.NP	N01.01	1.01, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.10, 1.11, 1.12a, 1.12b, 1.13a, 1.13b, 1.16
	N01.02	1.14, 1.15
2.NP	N02.03	2.01, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.09, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17
3.NP	N03.04	3.01, 3.03, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07
Vícepodlažní PÚ	Š – N01.05/N02	Š2
	Š – N01.06/N03	Š1
	Š – N01.07/N02	Š3
	Š – N01.08/N02	Š4
	Š – N01.09/N03	Š5
	Š – N01.10/N03	V.02
	Š – N01.11/N03	V.01
A – N01.12/N03	1.02, 2.02, 3.02	



Obrázek 3 - Rozdělení PÚ 1.NP



Obrázek 4 - Rozdělení PÚ 2.NP



Obrázek 5 - Rozdělení PÚ 3.NP

D. Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

Tabulka 2 - Stanovení SPB

Ozn. PÚ	Popis PÚ	Plocha [m ²]	ρ_v [kg/m ²]	Poznámka	SPB
N01.01	Recepce, šatna, odpočinková místnost, schodištvý prostor, úklidová místnost	373,2	39,2	Výpočet viz příloha 1 tohoto dokumentu	IV
N01.02	Technická místnost	55,5	20,14	Výpočet viz příloha 1 tohoto dokumentu	III
N01.03	Administrativní prostory, hygienické zázemí, odpočinková místnost, spisovna, sklad	484,3	22,12	Výpočet viz příloha 1 tohoto dokumentu	III
N02.04	Administrativní prostory, hygienické zázemí	385,2	42,25	Výpočet viz příloha 1 tohoto dokumentu	V
N02.05	Administrativní prostory, hygienické zázemí	544,9	45,23	Výpočet viz příloha 1 tohoto dokumentu	V
N03.06	Administrativní prostory, hygienické zázemí	385,1	57,53	Výpočet viz příloha 1 tohoto dokumentu	V
Š – N01.07/N02	Instalační šachta	0,23	-	Dle čl. 8.12.2. ČSN 73 0802	II
Š – N01.08/N03	Instalační šachta	0,25	-	Dle čl. 8.12.2. ČSN 73 0802	II
Š – N01.09/N02	Instalační šachta	0,65	-	Dle čl. 8.12.2. ČSN 73 0802	II
Š – N01.10/N02	Instalační šachta	0,65	-	Dle čl. 8.12.2. ČSN 73 0802	II

Š – N01.11/N03	Instalační šachta	0,5	-	Dle čl. 8.12.2. ČSN 73 0802	II
Š – N01.12/N03	Výtahová šachta	6,2	-	Dle čl. 8.10.2. ČSN 73 0802	II
Š – N01.13/N03	Výtahová šachta	6,2	-	Dle čl. 8.10.2. ČSN 73 0802	II
N01.14/N03	Schodišťový prostor (CHÚC)	45,3	-	Dle čl. 9.3.2. ČSN 73 0802	II

Tabulka 3 - Posouzení mezních rozměrů a mezní podlažnosti požárních úseků

Ozn. PÚ	p_v [kg/m ²]	a	Skutečné rozměry [m]	Mezní rozměry [m]	Počet podlaží	Mezní podlažnost	Posudek
N01.01	35,98	0,92	21,9 × × 21,3	62,5 × 40	1	3	OK
N01.02	20,14	0,9	10,8 × × 5,4	70 × 44	1	5	OK
N01.03	22,12	0,92	32,7 × × 18,7	62,5 × 40	1	5	OK
N02.04	39,97	0,99	21,9 × × 21,3	62,5 × 40	1	3	OK
N02.05	45,23	0,99	32,7 × × 18,7	62,5 × 40	1	2	OK
N03.06	54,83	0,98	21,9 × × 21,3	62,5 × 40	1	2	OK

E. Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti

Požadovaná PO pro navržené stavební konstrukce z bodu B je zakreslena v příložené výkresové dokumentaci. Stavební konstrukce objektu budou odolávat účinkům zatížení při běžné teplotě dle Eurokódů pro pozemní stavby. Výpočet PO pro dané stavební konstrukce bude proveden pro konstrukční a materiálové řešení, které je popsáno v kapitole B. v případě změny dispozice, skladeb anebo materiálů je nutné PO přepočítat.

Tabulka 4 - Zhodnocení PO navržených konstrukcí

Pol.	SPB	Požadovaná PO [min]	Skutečná PO [min]	Skladba konstrukce	Zdroj
1. Požární stěna					
1b	III	EI 45	EI 90 DP1	SDK příčka Knauf W115 o celkové tl. 205 mm, z každé strany 2 × deska Knauf Silentboard tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů 2× CW75 s výplní z izolace Knauf Akustik board 2× 60 mm	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21
	IV	EI 60	EI 90 DP1	SDK příčka Knauf W115 o celkové tl. 205 mm, z každé strany 2 × deska Knauf Silentboard tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů 2× CW75 s výplní z izolace Knauf Akustik board 2× 60 mm	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21
		REI 60 DP1	REI 90 DP1	Nosná železobetonová stěna vnitřní s výztuž min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
	V	REI 90	REI 90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z obou stran 1× sádkartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 12,5 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD
		REI 90 DP1	REI 90 DP1	Nosná železobetonová stěna vnitřní s výztuž min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4

1c	V	REI 45 DP1	REI 90 DP1	Nosná železobetonová stěna vnitřní s výztuž min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
1. Požární strop					
1b	III	REI 45	REI 90	CLT panel Stora Enso L7s C24, tl. 200 mm, opatřen SDK požárním podhledem Rigips 2x protipožární deska RF (DF) 12,5 mm – konstrukce z tenkostěnných ocelových profilů R-CD s minerální izolací tl. 60 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD a Katalog požárně odolných konstrukcí suché stavby Rigips 2022
	IV	REI 60	REI 90	CLT panel Stora Enso L7s C24, tl. 200 mm, opatřen SDK požárním podhledem Rigips 2x protipožární deska RF (DF) 12,5 mm – konstrukce z tenkostěnných ocelových profilů R-CD s minerální izolací tl. 60 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD a Katalog požárně odolných konstrukcí suché stavby Rigips 2022
	V	REI 90	REI 90	CLT panel Stora Enso L7s C24, tl. 200 mm, opatřen SDK požárním podhledem Rigips 2x protipožární deska RF (DF) 12,5 mm – konstrukce z tenkostěnných ocelových profilů R-CD s minerální izolací tl. 60 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD a Katalog požárně odolných konstrukcí suché stavby Rigips 2022
1c	V	REI 45	REI 90	CLT panel Stora Enso L7s C24, tl. 200 mm, opatřen SDK požárním podhledem Rigips 2x protipožární deska RF (DF) 12,5 mm – konstrukce	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD a Katalog požárně

				z tenkostěnných ocelových profilů R-CD s minerální izolací tl. 60 mm	odolných konstrukcí suché stavby Rigips 2022
2. Požární uzávěry					
1b	III	EW 30 DP3	EI 45 DP1	Hliníková revizní dvířka Tamadex RFS 200x200x25 GKF do SDK tl. 25 mm	Technický list výrobce – Tamadex katalog revizních dvířek
		EI 30 DP3	EI 60 DP1	SDK příčka Knauf W112 o celkové tl. 100 mm, z každé strany 2× deska Knauf White tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů 2× CW50 s výplní z izolace Knauf Akustik board 40 mm	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21
		EW 30 DP3	EW 30 DP3	Požární dveře budou dodány v požadované PO. Doloží dodavatel	
	IV	EW 30 DP3	EI 45 DP1	Hliníková revizní dvířka Tamadex RFS 200x200x25 GKF do SDK tl. 25 mm	Technický list výrobce – Tamadex katalog revizních dvířek
		EI 30 DP3	EI 60 DP1	SDK příčka Knauf W112 o celkové tl. 100 mm, z každé strany 2× deska Knauf White tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů 2× CW50 s výplní z izolace Knauf Akustik board 40 mm	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21

		EW 30 DP3	EW 30 DP3	Požární dveře budou dodány v požadované PO. Doloží dodavatel		
		EI 30 DP3 – C,S ₂₀₀	EI 30 DP3 – C,S ₂₀₀	Požární dveře budou dodány v požadované PO. Doloží dodavatel		
	V	EW 45 DP2	EI 45 DP1	Hliníková revizní dvířka Tamadex RFS 200x200x25 GKF do SDK tl. 25 mm	Technický list výrobce – Tamadex katalog revizních dvířek	
		EI 45 DP2	EI 60 DP1	SDK příčka Knauf W112 o celkové tl. 100 mm, z každé strany 2x deska Knauf White tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů 2x CW50 s výplní z izolace Knauf Akustik board 40 mm	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21	
		EW 45 DP2	EW 45 DP2	Požární dveře budou dodány v požadované PO. Doloží dodavatel		
		EI 45 DP2 – C,S ₂₀₀	EI 30 DP3 – C,S ₂₀₀	Požární dveře budou dodány v požadované PO. Doloží dodavatel		
		EW 30 DP3	EI 45 DP1	Hliníková revizní dvířka Tamadex RFS 200x200x25 GKF do SDK tl. 25 mm	Technický list výrobce – Tamadex katalog revizních dvířek	
	1c	V	EI 30 DP3	EI 60 DP1	SDK příčka Knauf W112 o celkové tl. 100 mm, z každé strany 2x deska Knauf White tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů 2x CW50 s výplní	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21

				z izolace Knauf Akustik board 40 mm	
		EW 30 DP3 – C,S ₂₀₀	EW 30 DP3 – C,S ₂₀₀	Požární dveře budou dodány v požadované PO. Doloží dodavatel	
3. Obvodové stěny					
3a2	III	EW 45	REI 90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z vnitřní strany 1× sádkartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 12,5 mm z vnější strany tepelná izolace z minerálních vláken o tl. 160 mm	Technický list výrobce – Stora enso technical documentation version 06/2021
		EW 45	EI 60	LOP – Alstech MB-SR50N EI, sloupko-příčkovým systémem o celkové tl. 190 mm	Technický list výrobce – Alstech protipožární systémy
	IV	EW 60	REI 90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z vnitřní strany 1× sádkartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 12,5 mm, z vnější strany tepelná izolace z minerálních vláken o tl. 160 mm	Technický list výrobce – Stora enso technical documentation version 06/2021
		EW 60	EI 90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z vnitřní strany 1× sádkartonovými	Technický list výrobce – Stora enso technical

				deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 12,5 mm, z vnější strany tepelná izolace z minerálních vláken o tl. 160 mm	documentation version 06/2021
		EW 60	EI 60	LOP – Alstech MB-SR50N EI, sloupko-příčkovým systémem o celkové tl. 190 mm	Technický list výrobce – Alstech protipožární systémy
		REW 60 DP1	REI 90 DP1	Nosná železobetonová stěna s výztuží min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
	V	REW 90	REI 90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z vnitřní strany 11x sádrokartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 12,5 mm, z vnější strany tepelná izolace z minerálních vláken o tl. 160 mm	Technický list výrobce – Stora enso technical documentation version 06/2021
		REW 90 DP1	REI 90 DP1	Nosná železobetonová stěna s výztuží min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
3a3	V	REW 45	REI 90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z vnitřní strany 1x sádrokartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na	Technický list výrobce – Stora enso technical documentation version 06/2021

				oheň A2) tl. 12,5 mm z vnější strany tepelná izolace z minerálních vláken o tl. 160 mm	
		REW 45 DP1	REI 90 DP1	Nosná železobetonová stěna vnitřní s výztuž min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
4. Nosné konstrukce střech					
4	V	REW 45	REI 90	CLT panel Stora Enso L7s C24, tl. 200 mm, opatřen SDK požárním podhledem Rigips 2x protipožární deska RF (DF) 15 mm – konstrukce z tenkostěnných ocelových profilů R-CD s minerální izolací tl. 60 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD a Katalog požárně odolných konstrukcí suché stavby Rigips 2022
5. Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku					
5b	III	R 45	R 90	Sloupy z lepeného lamelového dřeva GL30h o rozměrech 220 x 220 mm obložené ze všech stran 1x sádkartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 15 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD
			R 45	Sloupy z ocelového válcovaného profilu HEB 220, o rozměru 220 x 220 mm bez požární ochrany	Výpočet PO viz. část D.1.3.2 této PD

	IV	R 60	R 90	Sloupy z lepeného lamelového dřeva GL30h o rozměrech 220 × 220 mm obložené ze všech stran 1 × sádrokartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 15 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD
	V	R 90	R90	Sloupy z lepeného lamelového dřeva GL30h o rozměrech 220 × 220 mm obložené ze všech stran 1 × sádrokartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 15 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD
		R 90	R90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z obou stran 1 × sádrokartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 15 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD
5c	V	R 45	R90	CLT panel Stora Enso L5s C24, tl. 140 mm opláštěný z obou stran 1× sádrokartonovými deskami Knauf piano RED (třída reakce na oheň A2) tl. 15 mm	Výpočet PO viz. část D.1.2.1 této PD
8. Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku					
8	IV	DP3	EI 90 DP1	SDK příčka Knauf W115 o celkové tl. 205 mm, z každé strany 2× deska Knauf	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21

				Silentboard tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů 2x CW75 s výplní z izolace Knauf Akustik board 2x 60 mm	
	V	DP3	EI 15 DP1	SDK příčka Knauf W111 o celkové tl. 125 mm, z každé strany 1x deska Knauf Silentboard tl. 12,5 mm, rám z tenkostěnných ocelových profilů CW50 s výplní z izolace Knauf Akustik board 40 mm	Technický list výrobce – Knauf požární katalog 11/21
10. Výtahové a instalační šachty					
	II	REI 30 DP2	REI DP1 90	Nosná železobetonová stěna vnitřní s výztuž min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
10b1	IV	REI 30 DP1	REI DP1 90	Nosná železobetonová stěna vnitřní s výztuž min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
	V	REI 45 DP1	REI DP1 90	Nosná železobetonová stěna vnitřní s výztuž min 4xR14, tl. stěny 200 mm, krytí výztuže min. 60 mm	EN 1992-1-2, Tabulka 5.4
10b2	II	EW 15 DP2	EW DP2 15	Požární dveře výtahů budou dodány v požadované PO. Doloží dodavatel	

Montované nosné a obvodové konstrukce je oprávněna montovat pouze odborně způsobilá – certifikovaná firma. Odborná způsobilost musí být prokázána

před zahájením výstavby certifikátem způsobilosti. Toto se týká nosných konstrukcí z masivních CLT panelů.

Vnitřní sádkartonové konstrukce s protipožární odolností je oprávněna montovat pouze odborně způsobilá – certifikovaná firma. Odborná způsobilost musí být prokázána certifikátem způsobilosti na montáž sádkartonového systému dle požadavků výrobce – Knauf.

Výplně otvorů s požární odolností je oprávněna montovat pouze odborně způsobilá – certifikovaná firma. Odborná způsobilost musí být prokázána certifikátem způsobilosti vydaným výrobcem výplně otvorů.

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

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně:

F.1 Povrchové úpravy stěn a stropů

Na povrchové úpravy stěn musí být použity výrobky o indexu šíření plamene, které nepřesáhnou hodnotu $i_s = 75,0 \text{ mm mm} \cdot \text{min}^{-1}$ dle Tabulky 14 ČSN 73 0802. V objektu jsou navrženy povrchové úpravy z vápenocementové omítky – třída reakce na oheň A1 s indexem šíření plamene $i_s = 0 \text{ mm mm} \cdot \text{min}^{-1}$.

F.2 Obvodový plášť

Na povrchové úpravy z vnější strany objektu jsou použity výrobky s indexem šíření plamene $i_s = 0 \text{ mm mm} \cdot \text{min}^{-1}$ dle ČSN 73 0863 a třídou reakce na oheň A1. Zateplení objektu je provedeno izolací z minerálních vláken s třídou reakce na oheň A1, bude provedena dle požadavků ETICS. Kontaktní ucelená sestava vnějšího zateplení vykazuje s indexem šíření plamene $i_s = 0 \text{ mm mm} \cdot \text{min}^{-1}$. Dle ČSN 73 0802 čl. 8.4.10 bod c) nemusí mít objekt požární pásy, jelikož se jedná o objekt s požární výškou $h \leq 12 \text{ m} - h = 7,3 \text{ m}$.

F.3 Střešní plášť

Střešní plášť není součástí nosné konstrukce střechy, jedná se pouze o tepelně izolační a hydroizolační vrstvy. Nosnou funkci zajišťuje požární strop v posledním nadzemním podlaží. Skladba požárních stropů je CLT panel s protipožárním podhledem. v navržené konstrukci stropů, střech a podhledů nejsou použity hmoty, které při požáru odkapávají nebo odpadávají a nemohou tedy ohrožovat osoby v prostoru.

F.4 Posouzení toxicity zplodin hoření

Tento bod není předmětem Bakalářské práce. v rámci tohoto PBR není hodnocena.

F.5 Instalačních rozvody

Otvory v požárních stropěch či stěnách pro technologická zařízení jsou navrženy uzávěr omezující šíření tepla (EW – Tabulka 4 - Zhodnocení PO navržených konstrukcí). Průběžné instalační šachty budou provedeny z SDK přiček od firmy Knauf (třída reakce na oheň A1 a PO EI 60 DP1) a budou opatřena požárně odolnými revizními dvířky. Prostupy budou provedeny a utěsněny dle ČSN 73 0802 čl.11.1 a ČSN 73 0810 čl. 6.2.1.

Kanalizační potrubí z nehořlavých materiálů, může být volně vedeno bez dalších opatření, pokud je potrubí světlého průřezu do 40 000 mm² (bez ohledu na hořlavost použitého materiálu), potrubí světlého průřezu nad 40 000 mm², musí být ze stavebních výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a jeho případná izolace musí mít vzdálenost alespoň 1000 mm od obou líců požárně dělící konstrukce z nehořlavých materiálů dle ČSN 73 0802 čl. 11.1.1. Podle ČSN 73 0802 čl. 11.1.3 a ČSN 73 0872 čl.4.2.1.a) nesmí mít požárně neuzavřené prostupy vzduchotechnických potrubí požárně dělícími konstrukcemi o ploše do 40 000 mm² ve svém součtu plochu větší, než 1/100 plochy požárně dělící konstrukce. Vzájemná vzdálenost prostupů musí být větší, než 500 mm.

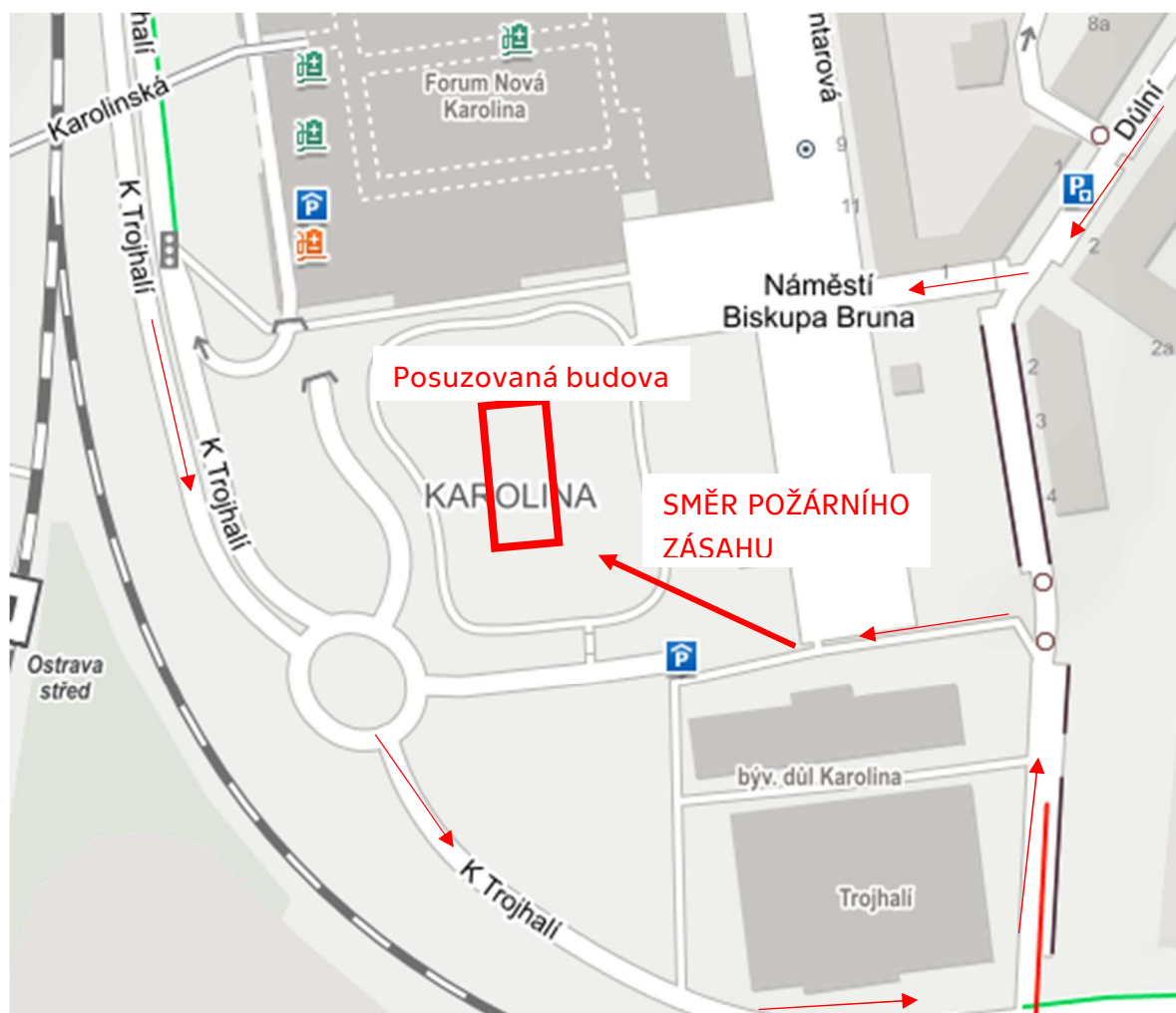
G. Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení:

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

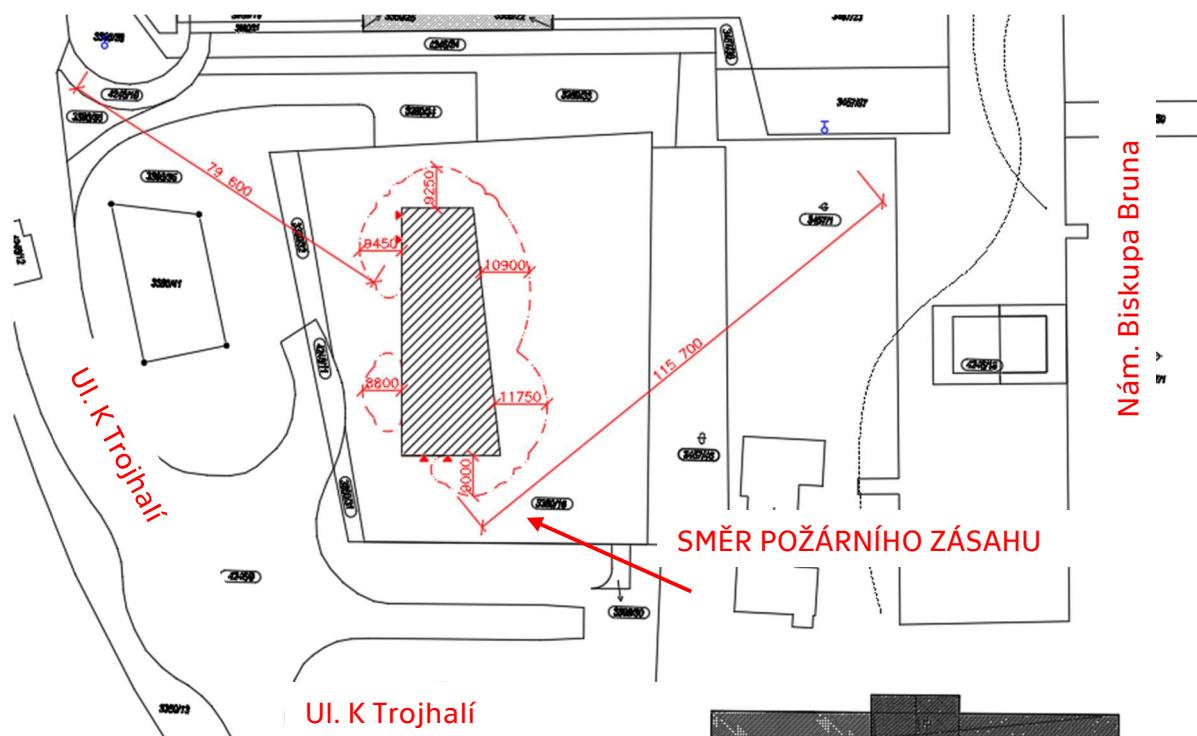
G.1 Zhodnocení provedení požárního zásahu

Přístup do objektu je zajištěn z ulice „K Trojhalí“ pomocí zpevněné komunikace o minimální šířce 7,5 m. Svou skladbou bude komunikace umožňovat průjezd požární techniky (únosnost min. 100 kN). Z ulice „K Trojhalí“ bude veden požární zásah. Požární zásah lze vést i z ulice důlní přes náměstí Biskupa Bruna více v bodu J tohoto PBR. Zpevněná komunikace pro vozidla (o šířce 7,5 m) naváže na zpevněnou komunikaci – chodník, který bude mít minimální šířku 3,5 m a svou skladbou bude umožňovat průjezd požární techniky. Tato komunikace povede kolem celého objektu – tzn. ke všem vchodům do objektu a bude navazovat na příjezdovou zpevněnou komunikaci a parkoviště, které se bude nacházet před východní části budovy (není předmětem

Bakalářské práce). Komunikace budou navrženy a budou splňovat požadavky dle ČSN 73 6101 nebo ČSN 73 6110.



Obrázek 6 - Směr vedení zásahu – mapa



Obrázek 7 - Směr vedení zásahu – situace

G.2 Obsazenost objektu

Tabulka 5 - Obsazenost objektu osobami

Údaje z projektové dokumentace				Údaje z ČSN 73 0818 – Tabulka 1					
PÚ	Druh prostoru	Plocha [m ²]	Počet os. Dle PD	Položka	[m ² /os.]	Počet osob dle [m ² /os.]	Součinitel	Počet osob dle součinitele	E
N01.01	Recepce a odpočinkové plochy	327,0	2	8.2.2	-	-	-	-	2
	Úklidová místnost	13,5	-	9.2	-	-	-	-	1)
	Zázemí recepce	52,35	-	-	-	-	-	-	1)
N01.02	Technická místnost	55,5	2	15.1	-	-	1,3	-	3
N01.03	Jídelna	142,3	-	7.1.1	-	-	-	-	1)
	Hygienické zázemí	62,8	-	16.2	-	-	-	-	1)

	Šatna	11,8	-	16.1	-	-	-	-	1)
	Zasedací místnost	111,3	-	1.2	-	-	-	-	1)
N02.04	Kanceláře	320,7	-	1.1.2	8	41	-	-	41
	Hygienické zázemí	46,1	-	16.2	-	-	-	-	1)
N02.05	Kanceláře	245,7	-	1.1.2	8	31	-	-	31
	Spisovna	28,7	1	1.1.2	-	-	-	-	1
	Skladovací prostory	58,2	-	12.1a	-	-	-	-	1)
	Jídelna	86,6	-	7.1.1	-	-	-	-	1)
N02.06	Kanceláře	320,7	-	1.1.2	8	41	-	-	41
	Hygienické zázemí	46,1	-	16.2	-	-	-	-	1)
Obsazenost objektu celkem:									119
1) Osoby jsou započítány v jiných provozech s horšími možnostmi evakuace									

Místnosti, jejichž délky únikových cest budou posuzovány podle čl. 9.10.2 ČSN 730802, které jsou určeny nejvýše pro 40 osob, jejich podlahová plocha nepřesahuje 100 m² a s největší vzdáleností k východu z dané místnosti/skupiny místností do 15 m budou posuzovány jako FUSM. v budově se nachází celkem 21 FUSM, které splní tyto podmínky.

Tabulka 6 - FUSM

Ozn.	Název	Patro	Č. místnosti	Plocha [m ²]	Poč. unik. os.
FUSM 1	Úklidová místnost	1.NP	1.03	14,0	0
FUSM 2	Zázemí recepce	1.NP	1.04	52,6	0
FUSM 3	WC Invalidé – ženy	1.NP	1.08	8,9	0
FUSM 4	WC Invalidé – muži	1.NP	1.09	8,9	0
FUSM 5	WC ženy	1.NP	1.10	17,8	0
FUSM 6	WC muži	1.NP	1.11	17,8	0
FUSM 7	Šatna a hygienické zázemí – muži	1.NP	1.13a, 1.13b	10,6	0
FUSM 8	Šatna a hygienické zázemí – ženy	1.NP	1.12a, 1.12b	10,6	0
FUSM 9	Technická místnost	1.NP	1.14	28,1	2

FUSM 10	Technická místnost	1.NP	1.15	28,7	1
FUSM 11	Kancelář	2.NP	2.04	48,9	4
FUSM 12	Kancelář	2.NP	2.05	45,8	4
FUSM 13	Kancelář	2.NP	2.06	42,6	4
FUSM 14	Kancelář	2.NP	2.07	39,4	4
FUSM 15	Kancelář	2.NP	2.08	36,1	2
FUSM 16	Kancelář	2.NP	2.09	33,1	2
FUSM 17	Spisovna	2.NP	2.10	28,7	1
FUSM 18	Skladovací prostory	2.NP	2.11	58,2	0
FUSM 19	Kuchyně a odpočinkové plochy	2.NP	2.12	87,9	0
FUSM 20	Chodba, WC Invalidé – ženy, WC Invalidé – muži, WC ženy, WC muži	2.NP	2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17	67,1	0
FUSM 21	Chodba, WC Invalidé – ženy, WC Invalidé – muži, WC ženy, WC muži	3.NP	3.03, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07	67,1	0

G.3 Počet a typ únikových cest

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

Únik z objektu bude zajištěn vnitřní chráněnou únikovou cestou typu A, která povede na volné prostranství – tato cesta je uvažována primárně pro evakuaci z požárního úseku N02.04 a N03.06. Úniková cesta pro požární úsek N02.05 je zajištěna dvěma únikovými cestami:

- 1) NÚC, která vede na vnější chráněnou únikovou cestou typu a po ocelovém schodišti vedoucí na volné prostranství anebo
- 2) NÚC, která navazuje na vedlejší ocelové schodiště – toto schodiště tvoří druhou únikovou cestu, proto je možno jej nechat jako NÚC, pokud vyhoví mezní délky.

Z požárního úseku N01.02 vedou dveře přímo na volné prostranství, jedná se tedy o NÚC. Z PÚ N01.01 se uvažuje unikání vchodovými dveřmi (NÚC), nebo vnitřní CHÚC typu A. Jelikož má objekt požární výšku $h = 7,3$ m a počet unikajících osob je 119, je zde povoleno použít jednu chráněnou únikovou cestu typu A. NÚC lze použít, protože se jedná o objekt s požární výškou do 9 m, NÚC vede na volné prostranství, nebo na CHÚC a jsou splněny mezní délky dle čl. 9.8.1 ČSN 73 0802.

Vnitřní CHÚC typu A:

Tato CHÚC je ohraničena železobetonovým jádrem, který splňuje požadavek na druh ohraničující konstrukce DP1, jelikož má objekt požární výšku $h = 7,3$ m je zařazena do II stupně požární bezpečnosti. CHÚC bude odvětrávána pomocí nuceného větrání a bude splňovat požadavky dle čl. 9.4.2b ČSN 73 0802. Přívod vzduchu bude zajištěn ventilátorem, který bude mít zajištěn přívod vzduchu v množství alespoň desetinásobném objemu prostoru CHÚC za 1 h. Odvod vzduchu bude v nejvyšším místě pomocí samočinně otvírajícího světlíku v nejvyšším podlaží. Dodávka vzduchu bude zajištěna po dobu alespoň 10 minut. Aktivace odvětrávání bude zajištěna samočinným kouřovým hlásičem nebo tlačítkovým hlásičem, který bude umístěn v CHÚC na každém podlaží.

Vnější CHÚC typu A:

Tato cesta je považována za CHÚC dle čl. 9.3.1 ČSN 73 0802, požárně dělící konstrukce na tuto CHÚC jsou tvořeny ŽB stěnou, která je druhu DP1. Dle čl. 9.4.11 ČSN 73 0802 bude tato CHÚC typu A, jelikož není vyloučena možnost zakouření či zasněžení. Úniková cesta je od PNP (obvodová stěna z DP3 s minerální izolací) oddělena 4,5 m pokračující ŽB konstrukcí z každé strany, aby vyhověla posouzení hustoty tepelného toku $I_{krit} = 10$ kW/m². Schodiště bude ocelové, samonosné konstrukce druhu DP1, dále není řešením této Bakalářské práce.

G.4 Mezní délky nechráněných únikových cest

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

Z kancelářských prostor z 3.NP se uniká pomocí NÚC na schodiště (PÚ N03.06), které tvoří CHÚC typu a v západní části objektu, stejným způsobem se uniká z open space kancelářských prostor 2.NP (PÚ 02.04). Ve 2.NP z požárního úseku N02.05 se uniká dvěma venkovními schodišti. Z 1.NP se z požárních úseků N01.01 se uniká vchodovými dveřmi na volné prostranství (zaneseno ve výkresové části tohoto PBŘ). Požární úsek N01.02 uniká vlastními dveřmi na volné prostranství. Mezní délky jsou měřeny v ose cesty skutečného úniku, od nejvzdálenějšího místa PÚ, nebo od osy východu/dveří FUSM na VP, nebo do CHÚC.

Tabulka 7 – Posouzení mezních délek NÚC

PÚ	a [-]	Mezní délka [m]	Skutečná délka [m]	Posouzení
N01.01	0,99	25,5	24,9	VYHOVÍ
N01.02	0,9	30	0*	VYHOVÍ
N02.04	0,99	25,5	19,9	VYHOVÍ
N02.05	0,99	41	27,1	VYHOVÍ
N03.06	0,98	26	19,9	VYHOVÍ

*Začátek NÚC se měří od osy východu z FUSM, které vedou rovnou na VP

G.5 Mezní šířky nechráněných únikových cest

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

Pro posouzení šířky NÚC byla zvolena nejkritičtější varianta, předpokládám se, že ostatní kritická místa vyhoví na mezní šířky NÚC. Kritické místo KM1 je schodišťové rameno NÚC – únik o schodech dolů. Kritické místo KM2 jsou dveře, kde je mimo úniky v CHÚC nejvíce unikajících osob. Poloha kritického místa je zakreslena ve výkresové části tohoto PBŘ.

Výpočet:

$$u_1 = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{12}{80} \cdot 1 = 0,15$$

Jeden únikový pruh = 0,55 m, dle výpočtu je potřeba 1 únikový pruh. Schodišťové rameno šířky 1,2 m vyhoví na požadavek mezní šířky.

$$u_2 = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{41}{60} \cdot 1 = 0,68$$

Jeden únikový pruh = 550 m, dle výpočtu je potřeba 1 únikový pruh, ale jelikož dveře vedou na CHÚC typu A je požadavek na dveře 1,5 únikového pruhu. dveře šířky 1,8 m vyhoví na požadavek mezní šířky.

G.6 Mezní šířky a délky chráněných únikových cest

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

Mezní délka pro CHÚC typu a je 120 m dle čl. 9.10.4 ČSN 73 0802, skutečná délka CHÚC typu a pro vnitřní cestu je $l_1 = 33,5$ m a skutečná délka pro vnější CHÚC typu a je $l_2 = 9,8$ m. Oba rozměry vyhoví požadavku na mezní délky.

Pro mezní šířky CHÚC byly vybrány dvě nejkritičtější místa u ostatních míst se předpokládá, že mezní šířky vyhoví. KM3 je schodišťové rameno mezi 1.NP a 2.NP – únik

po schodech dolů. KM4 je šířka venkovního chráněného únikového schodiště, které se dle čl. 9.4.11 ČSN 73 0802 posuzuje jako CHUC typu a s kapacitou únikového pruhu pro II. Stupeň bezpečnosti.

$$u_3 = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{82}{120} \cdot 1 = 0,68$$

Jeden únikový pruh = 550 m, dle výpočtu je potřeba 1 únikový pruh. Schodišťové rameno šířky 1,3 m vyhoví na požadavek mezní šířky.

$$u_4 = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{20}{120} \cdot 1 = 0,16$$

Jeden únikový pruh = 550 m, dle výpočtu je potřeba 1 únikový pruh. Schodišťové rameno šířky 1,2 m vyhoví na požadavek mezní šířky.

G.7 Technické vybavení únikových cest

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

Dle ČSN 73 0810 čl. 13 a ČSN 73 0802 ČL. 9.13 musí dveře vyskytující na únikových cestách mít ve směru úniku kování, které umožní při vyhlášení poplachu jejich otevření a musí být otevíratelné ve směru úniku vyjma dveří z FUSM. Dveře dále nesmí mít prahy. Dveře budou opatřeny panikovou klikou a jsou navrženy bezprahové. Dveře, která povedou na volné prostranství budou označena tabulkou „Nouzový východ“.

Dle ČSN 73 0802 čl. 9.15.1 nemusí být nechráněná úniková cesta vybavena nouzovým osvětlením. Musí být vybavena elektrickým osvětlením všude, kde je v objektu běžná elektroinstalace pro osvětlení. Úniková cesta musí být dostatečně osvětlena denním anebo umělým světlem, alespoň během provozní doby objektu. Nouzové osvětlení je navrženo v CHÚC typu A, bude navrženo v souladu s ČSN EN 1838. Nouzové osvětlení bude mít vlastní UPS, která zajistí funkčnost po požadovanou dobu. Zajištění nuceného odvětrání u vnitřní CHÚC typu a zajistí systém LDP (autonomní ústředna + UPS a hlásiče). Ventilátor pro nucené větrání bude mít náhradní zdroj elektrické energie (UPS).

Únikové cesty budou vybaveny fotoluminiscenčními tabulkami, aby byly viditelné i při výpadku elektrické energie. Požárně bezpečnostní značení bude provedeno v souladu s ČSN ISO 3864-1. Tabulky budou osazeny všude tam, kde se nachází východ na volné prostranství, směr úniku se mění anebo není přímo viditelný, dochází ke křížení komunikací anebo změně výškové úrovně (schodišťový prostor).

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

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně:

H.1 Odstupové vzdálenosti

Dle čl. 8.4.4 ČSN 73 0802 považujeme celé stěny v místech kde je CLT panel za POP, jelikož se jedná o konstrukci DP3 a není prokázáno, v rámci této Bakalářské práce, že hustota tepelného toku je nižší než 60 kW/m^2 . U LOP, kde je v místech pláště protipožární sklo uvažujeme POP v místech otevíracích oken bez PO. U zcela POP se dle čl. 10.4.4a se zvýší výpočtové požární zatížení o 15 kg/m^2 .

Požárně nebezpečný prostor se posuzuje v celém objektu dle čl. 10.4.9 ČSN 73 0802, kde je posuzována vzdálenost d hranicí $l_{cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$. Pouze v místě vnější CHÚC typu a se z obou stran posuzovalo na 10 kW/m^2 , aby se navrhla bezpečná vzdálenost prodloužení ŽB stěny pro potřeby prokázání, že tepelný tok nebude ohrožovat unikající osoby v místě evakuace.

Tabulka 8 - Odstupové vzdálenosti

Specifikace PÚ	Rozměr POP [m]			S_{po} [m ²]	p_o [%]	p_v [kg/m ²]	d [m]	d' [m]	d's [m]
	počet	b _{POP}	h _{POP}						
N01.01 – LOP – okna – Východ	7	1,2	1,8	30,24	100	54,2	2,05	1,9	0,95
N01.01 – Jih	1	12,4	3,65	45,26	100	54,2	8,15	5,35	2,67
N01.01 – Západ	1	11,7	3,65	42,7	100	54,2	8,0	5,35	2,67
N01.03 – LOP – okna – Východ	13	1,2	1,8	28,08	100	37,15	1,7	1,5	0,75
N01.03 – Sever	1	10,54	3,65	38,5	100	37,15	6,75	4,3	2,15
N01.03 – Západ	1	6,0	3,65	21,9	100	37,15	5,35	4,0	2,0
N01.02 – Západ	1	11	3,65	40,15	100	35,14	6,7	4,2	2,1
N01.02 – Sever	1	5,5	3,65	20,1	100	35,14	5,05	3,8	1,9
N02.04 – Jih	1	12,4	3,65	45,26	100	57,25	8,3	5,5	2,75
N02.04 – Východ	1	22,3	3,65	81,4	100	57,25	10,05	5,7	2,85
N02.04 – Západ	1	11,7	3,65	42,7	100	57,25	8,15	5,5	2,75
N02.05 – Východ	1	29,5	3,65	122,28	100	60,23	10,9	5,85	2,92

N02.05 – Sever	1	16,04	3,65	58,55	100	60,23	9,25	5,75	2,87
N02.05 – Západ	1	17,1	3,65	62,42	100	60,23	9,45	5,8	2,9
N02.06 – Východ	1	29,5	3,65	81,4	100	72,53	11,75	6,45	3,22
N02.06 – Jih	1	12,4	3,65	45,25	100	72,53	9,0	6,2	3,1
N02.06 – Sever	1	19,6	3,65	23,25	100	72,53	10,55	6,4	3,2
N02.06 – Západ	1	11,5	3,65	41,9	100	72,53	8,8	6,15	3,07

Posuzované PNP jsou zakresleny ve výkresové dokumentaci tohoto PBR. Budova nezasahuje svým PNP na sousední pozemky, ani do veřejného prostranství.

H.2 PNP pro střešní plášť

Střešní plášť se nachází nad požárním stropem, který splňuje požadovanou PO, střešní plášť splňuje klasifikaci Broof_(t3) – Střešní plášť nepovažujeme za POP dle čl. 8.15.4b2 Dle čl. 10.4.7 ČSN 73 0802 se nemusí posuzovat odstupové vzdálenosti odpadávajících hořících částí střešního pláště, sklon střechy nepřesahuje 45⁰, šířka říms nebude větší než 1 m.

H.3 PNP od okolních objektů

PNP nezasahuje do prostor sousedních objektů a nenachází se ani v PNP jiného objektu. Ve vzdálenosti 40 m od objektu se nachází obchodní centrum Nová Karolina, které je v bezpečné vzdálenosti od našeho objektu – PNP od budovy je ve vzdálenosti 30,5 m. Z druhé strany budova „Trojhalí“ jež se také nachází v bezpečné vzdálenosti 80 m od budovy a 71 m od PNP posuzované budovy. PNP nezasahují ani se nepřibližují hranicím pozemků či stávajícím stavbám dle katastru nemovitostí, proto se PNP od okolních objektů považuje za vyhovující.

H.4 Zhodnocení odstupových a bezpečnostních vzdáleností

Odstupové a bezpečnostní vzdálenosti vyhovují požadavkům:

1. PNP nezasahuje na pozemky v soukromém vlastnictví
2. PNP nezasahuje na okolní zástavbu
3. PNP nezasahuje na veřejné prostranství
4. PNP se nenachází v PNP jiných objektů, ani samotný objekt se nenachází v PNP jiných objektů

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:

I.1 Vnější odběrné místo

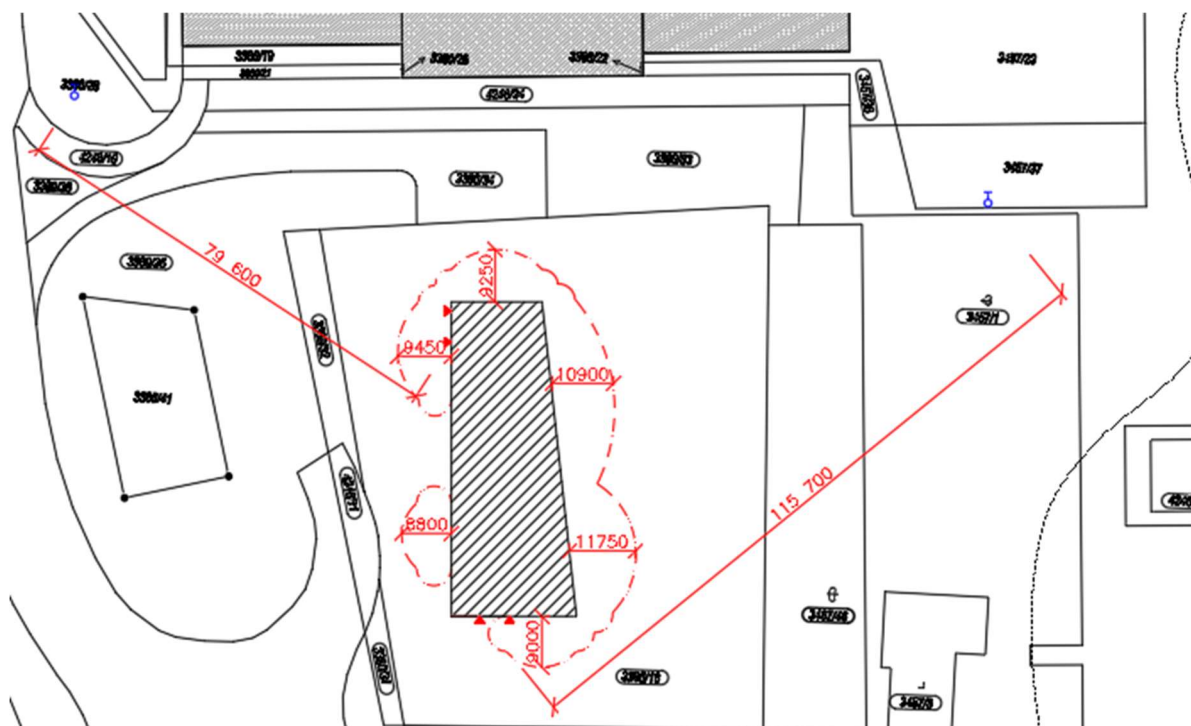
Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

Vnější odběrná místa splňují požadavky dle čl. 5.2 Tabulka 1 ČSN 73 0873 na největší vzdálenost vnějších odběrných míst viz Tabulka 9 - Vzdálenosti vnějších odběrných míst.

Tabulka 9 - Vzdálenosti vnějších odběrných míst

PÚ	S [m ²]	Požadovaná vzdálenost od objektu [m]				Skutečná vzdálenost [m]
		Hydrant	Výtokový stojan	Plnicí místo	Vodní tok, nádrž	
N01.01	373,2	150	600	2 500	600	115,7
N01.02	55,5	200	600	3 000	600	79,6
N01.03	484,3	150	600	2 500	600	115,7
N01.04	385,2	150	600	2 500	600	115,7
N01.05	544,9	150	600	2 500	600	115,7
N01.06	385,1	150	600	2 500	600	115,7

Pro vnější odběrné místo je nutno dle čl. 5.5 ČSN 73 0873, aby byl minimální statický /zásobovací přetlak 0,2 Mpa. Požadovaný profil vodovodního potrubí je DN 100 a odběr při rychlosti 0,8 m/s musí být 6 l/s.



Obrázek 8 - Zobrazení vnějších odběrných míst

I.2 Vnitřní odběrné místo

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

Vnitřní odběrná místa splňují požadavek dle čl.4.4b ČSN 73 0873 viz Tabulka 10 - Posouzení potřeby vnitřního odběrného místa.

Tabulka 10 - Posouzení potřeby vnitřního odběrného místa

PÚ	Specifika PÚ	S [m ²]	p [kg/m ²]	S · p	Vnitřní odběrné místo
N01.01	Recepce, šatna, odpočinková místnost, schodišťový prostor, úklidová místnost	373,2	24,95	9 311,3	ANO
N01.02	Technická místnost	55,5	20	1 110	NE
N01.03	Administrativní prostory, hygienické zázemí, odpočinková	484,3	14,13	6 843,2	NE

	místnost, spisovna, sklad				
N02.04	Administrativní prostory, hygienické zázemí	385,2	36,18	13 936,5	ANO
N02.05	Administrativní prostory, kuchyně	544,9	36,3	19 779,9	ANO
N03.06	Administrativní prostory, hygienické zázemí	385,1	38,7	14 903,4	ANO

Dle požadavků je potřeba zřídit vnitřní odběrná místa. Vnitřní hydrant bude umístěn v prostorách schodiště – CHÚC a (místnosti: 1.02, 2.02, 3.02) na každém patře, pro požární úsek N02.05 bude vnitřní hydrant umístěn na chodbě (místnost 2.03). Hydrant bude s tvarově stálou hadicí DN19 délky 30 m (+ 10 m dostřík) s požadovaným přetlakem, alespoň 0,2 MPa a průtokem vody z uzavíratelné proudnice alespoň 0,3 l/s. Vnitřní odběrná místa jsou zakreslena ve výkresové dokumentaci tohoto PBR.

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:

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

K objektu povede komunikace o šířce 7,5 m, která bude navazovat na stávající komunikaci z ulice náměstí Biskupa Bruna. Kolem objektu bude zřízen chodník o šířce min. 3,5 m, který bude umožňovat průjezd požární techniky až k budově, jelikož povede komunikace/chodník kolem celé budovy splní požadavek dle čl. 12.2.1 ČSN 73 0802. Komunikace není dále než 20 m od vstupů do budovy, vede přímo ke všem vstupům. Vjezd na tuto komunikaci bude umožněn dvěma způsoby: ze severní strany z ulice Důlní přes náměstí Biskupa Bruna a z jižní strany z ulice k Trojhalí přes náměstí Biskupa Bruna.

Dle čl. 12.4.4 ČSN 73 0802 se u objektu nemusí zřídit nástupní plocha, jelikož požární výška objektu je nižší než 12 m. Požární zásah bude proveden z jižní strany objektu, ze strany hlavního vchodu z příjezdové komunikace z jedné z variant viz výše. Vnitřní zásahové cesty nemusí být zřizovány, jelikož objekt nesplňuje ani jednu podmínku z čl. 12.5.1 ČSN 73 0802.

K. Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky:

Není předmětem této Bakalářské práce, je řešeno pouze koncepčně,

V objektu je navrženo dostatečné množství přenosně hasicích přístrojů dle čl. 12.8 ČSN 73 0802 viz Tabulka 11 - Výpočet množství PHP.

Tabulka 11 - Výpočet množství PHP

PÚ	S [m ²]	a	c ₃	n _r	n _{HJ}	n _{PHP}	Druh
N01.01	373,2	0,92	1,0	2,77	16,62	3	3× 21A (6 HJ)
N01.02	55,5	0,9	1,0	1,06	6,36	2	2× 21A (6 HJ)
N01.03	484,3	0,92	1,0	3,17	19,02	4	4× 21A (6 HJ)
N01.04	385,2	0,99	1,0	2,9	18,12	4	4× 21A (6 HJ)
N01.05	544,9	0,99	1,0	3,48	20,88	4	4× 21A (6 HJ)
N01.06	385,1	0,98	1,0	2,9	17,4	3	3× 21A (6 HJ)

Všechny PHP v objektu budou umístěny na viditelných místech a to tak, aby rukojeť byla ve výšce max. 1,5m nad podlahou. PHP budou označeny bezpečnostní značkou. Revize hasicích přístrojů bude prováděna oprávněnou osobou 1× za rok.

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

Pro vypracování této Bakalářské práce, nebyla poskytnuta dokumentace o provedení technologických zařízení, vytápění ani vzduchotechniky, proto tato kapitola není předmětem hodnocení v tomto PBŘ v rámci Bakalářské práce.

M. Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot

Tato kapitola není předmětem této Bakalářské práce a není tedy hodnocena v rámci tohoto PBŘ.

N. Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby:

Tato kapitola není předmětem této Bakalářské práce a není tedy hodnocena v rámci tohoto PBŘ.

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 bezpečnostních zařízení

Bezpečnostní značení bude provedeno v souladu s ČSN ISO 3864-1 a ostatními platnými předpisy. Bezpečnostní tabulky budou u přenosných hasících zařízení, vnitřních odběrných míst (hydranty), HUV a u hlavního rozvaděče elektrické energie. Oba výtahy budou vně i uvnitř označeny „Výtah nepoužívat při požáru“, dále v objektu budou vyvěšeny fotoluminiscenční tabulky s vyznačeným směrem úniku. Objekt bude mít tlačítko „TOTAL STOP“ u dveří na CHÚC v úrovni 1.NP.

Dále tato kapitola není předmětem této Bakalářské práce a není tedy hodnocena v rámci tohoto PBŘ.

Závěr PBŘ

Stavba vyhovuje předpisům.

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRAČE
ČÁST D.1.3.2 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ
ŘEŠENÍ

PŘÍLOHA 1 - SPB

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

Požární úsek

N01.01

Větrání Přímé
Vliv PBZ
Konstrukční systém
Požární výška [m]

Nepřímé
Bez vlivu PBZ
Hořlavý
7,3

Výpočet nahodilého požárního zatížení p_n a součinitele a_n

$$p_n = 22,45 \quad a_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i} \quad p_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i}{S}$$

Místnost/účel	Položka	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n * S	p _n * a _n * S	S _o	h _o	S _o * h _o	S _o * √ h _o	h _s
Recepce a odpočinkové plochy	7.2.3a	305,78	0,80	10,00	3057,80	2446,24	6,72	1,20	8,06	7,36	2,70
Uklidová místnost	1.7	15,10	1,00	75,00	1132,50	1132,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Zázemí recepce	1.5	52,35	1,00	80,00	4188,00	4188,00	1,92	1,20	2,30	2,10	2,70
Celkem	-	373,2	-	-	8378,30	7766,74	8,64	1,20	10,37	9,46	2,70

Stanovení stálého požárního zatížení p_s a součinitele a_s

$$p_s = 2,5 \quad a_s = 0,9$$

do 500m ²		
okna	3	<input type="checkbox"/>
dveře	2	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

500-1000 m ²		
okna	1,5	<input checked="" type="checkbox"/>
dveře	1	<input checked="" type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

nad 1000m ²		
okna	0,7	<input type="checkbox"/>
dveře	0,5	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

Stanovení součinitele a

$$a = 0,92 \quad a = (a_n \cdot p_n + a_s \cdot p_s) / (p_s + p_n)$$

Stanovení součinitele b

Pro přímo větráný

$$b = S \cdot k / S_{oi} \cdot \sqrt{h_{oi}} \quad \sqrt{h_{oi}} = 1,10 \quad n = \frac{S_o}{S} \cdot \sqrt{\frac{h_o}{h_s}} = 0,0154$$

k = 0,05312 Součinitel podle tabulky E.1 z ČSN 730802
b = 2,095

Pro nepřímě větráný

$$b = k / 0,005 \cdot \sqrt{h}$$

n = nepočítám pro tento PÚ
k = -
b = nepočítám pro tento PÚ

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$$p_v = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = 39,20 \quad [\text{kg/m}^2]$$

SPB IV

$$p_s = 2,50 \quad [\text{kg/m}^2]$$

$$p_n = 22,45 \quad [\text{kg/m}^2]$$

$$a = 0,92 \quad [-]$$

$$b = 1,70 \quad [-]$$

$$c = 1,00 \quad [-]$$

Požární úsek

N01.02

Větrání Přímé

Nepřímé

Vliv PBZ

Bez vlivu PBZ

Konstrukční systém

Hořlavý

Požární výška [m]

7,3

Výpočet nahodilého požárního zatížení p_n a součinitele a_n

$$p_n = 15,00 \quad a_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i} \quad p_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i}{S}$$

Místnost/účel	Položka	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n * S	p _n * a _n * S	S _o	h _o	S _o * h _o	S _o * √ h _o	h _s
Technická místnost	15.10	55,50	0,90	15,00	832,50	749,25	4,62	2,10	9,70	6,70	2,70
Celkem	-	55,5	-	-	832,50	749,25	4,62	2,10	9,70	6,70	2,70

Stanovení stálého požárního zatížení p_s a součinitele a_s

$p_s = 5$

$a_s = 0,9$

do 500m ²		
okna	3	<input checked="" type="checkbox"/>
dveře	2	<input checked="" type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

500-1000 m ²		
okna	1,5	<input type="checkbox"/>
dveře	1	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

nad 1000m ²		
okna	0,7	<input type="checkbox"/>
dveře	0,5	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

Stanovení součinitele a

$a = 0,90 \quad a = (a_n \cdot p_n + a_s \cdot p_s / p_s + p_n)$

Stanovení součinitele b

Pro přímo větraný

$$b = S \cdot k / S_{oi} \cdot \sqrt{h_{oi}} \quad \sqrt{h_{oi}} = 1,45 \quad n = \frac{S_o}{S} \cdot \sqrt{\frac{h_o}{h_s}} \quad n = 0,0734$$

$k = 0,135$ Součinitel podle tabulky E.1 z ČSN 730802

$b = 1,119$

Pro nepřímý větraný

$$b = k / 0,005 \cdot \sqrt{h} \quad n = \text{nepočítám pro tento PÚ} \quad k = - \quad b = \text{nepočítám pro tento PÚ}$$

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$p_v = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = 20,14 \quad [\text{kg/m}^2]$

SPB III

$p_s = 5,00 \quad [\text{kg/m}^2]$
 $p_n = 15,00 \quad [\text{kg/m}^2]$
 $a = 0,90 \quad [-]$
 $b = 1,12 \quad [-]$
 $c = 1,00 \quad [-]$

Požární úsek

N01.03

Větrání Přímé

Nepřímé

Vliv PBZ

Bez vlivu PBZ

Konstrukční systém

Hořlavý

Požární výška [m]

7,3

Výpočet nahodilého požárního zatížení p_n a součinitele a_n

$$p_n = 11,63 \quad a_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i} \quad p_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i}{S}$$

Místnost/účel	Položka	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n * S	p _n * a _n * S	S _o	h _o	S _o *h _o	S _o *√h _o	h _s
Chodba	1.10	156,10	0,80	5,00	780,50	624,40	2,40	0,00	0,00	0,00	2,70
Jídelna	1.12	142,27	1,05	15,00	2134,05	2240,75	5,76	1,20	6,91	6,31	2,70
Hygienické prostory	14.2	62,80	0,70	5,00	314,00	219,80	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Sátna	14.1	11,80	0,70	15,00	177,00	123,90	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Zasedací místnost	1.8	111,30	0,90	20,00	2226,00	2003,40	6,72	1,20	8,06	7,36	2,70
Celkem	-	484,3	-	-	5631,55	5212,25	14,88	1,01	14,98	13,67	2,70

Stanovení stálého požárního zatížení p_s a součinitele a_s

$p_s = 2,5$

$a_s = 0,9$

do 500m ²		
okna	3	<input type="checkbox"/>
dveře	2	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

500-1000 m ²		
okna	1,5	<input checked="" type="checkbox"/>
dveře	1	<input checked="" type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

nad 1000m ²		
okna	0,7	<input type="checkbox"/>
dveře	0,5	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

Stanovení součinitele a

$a = 0,92 \quad a = (a_n \cdot p_n + a_s \cdot p_s / p_s + p_n)$

Stanovení součinitele b

Pro přímo větráný

$$b = S \cdot k / S_{oi} \cdot \sqrt{h_{oi}} \quad n = \frac{S_o}{S} \cdot \sqrt{\frac{h_o}{h_s}}$$

$\sqrt{h_{oi}} = 1,00$
 $n = 0,0188$
 $k = 0,0666$ Součinitel podle tabulky E.1 z ČSN 730802
 $b = 2,161$

Pro nepřímě větráný

$$b = k / 0,005 \cdot \sqrt{h}$$

$n =$ nepočítám pro tento PÚ
 $k = -$
 $b =$ nepočítám pro tento PÚ

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$p_v = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = 22,12 \quad [\text{kg/m}^2]$

SPB III

$p_s = 2,50 \quad [\text{kg/m}^2]$
 $p_n = 11,63 \quad [\text{kg/m}^2]$
 $a = 0,92 \quad [-]$
 $b = 1,70 \quad [-]$
 $c = 1,00 \quad [-]$

Požární úsek

N02.04

Větrání Přímé

Nepřímé

Vliv PBZ

Bez vlivu PBZ

Konstrukční systém

Hořlavý

Požární výška [m]

7,3

Výpočet nahodilého požárního zatížení p_n a součinitele a_n

$$p_n = 33,68 \quad a_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i} \quad p_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i}{S}$$

$$a_n = 0,99$$

Místnost/účel	Položka	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n * S	p _n * a _n * S	S _o	h _o	S _o * h _o	S _o * √ h _o	h _s
Kancelářské plochy	1.1	315,65	1,00	40,00	12626,00	12626,00	51,84	1,80	93,31	69,55	2,70
Chodba	1.10	20,30	0,80	5,00	101,50	81,20	2,40	1,20	2,88	2,63	2,70
Hygienické prostory	14.2	49,20	0,70	5,00	246,00	172,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Celkem	-	385,2	-	-	12973,50	12879,40	54,24	1,77	96,19	72,18	2,70

Stanovení stálého požárního zatížení p_s a součinitele a_s

$p_s = 2,5$

$a_s = 0,9$

do 500m ²		
okna	3	<input type="checkbox"/>
dveře	2	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

500-1000 m ²		
okna	1,5	<input checked="" type="checkbox"/>
dveře	1	<input checked="" type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

nad 1000m ²		
okna	0,7	<input type="checkbox"/>
dveře	0,5	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

Stanovení součinitele a

$a = 0,99 \quad a = (a_n \cdot p_n + a_s \cdot p_s) / (p_s + p_n)$

Stanovení součinitele b

Pro přímo větrání

$$b = S \cdot k / S_{oi} \cdot \sqrt{h_{oi}}$$

$$\sqrt{h_{oi}} = 1,33 \quad n = \frac{S_o}{S} \cdot \sqrt{\frac{h_o}{h_s}}$$

$n = 0,1141$

$k = 0,222$ Součinitel podle tabulky E.1 z ČSN 730802

$b = 1,184$

Pro nepřímě větrání

$$b = k / 0,005 \cdot \sqrt{h}$$

$n =$ nepočítám pro tento PÚ

$k =$ -

$b =$ nepočítám pro tento PÚ

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$p_v = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = 42,25 \quad [\text{kg/m}^2]$

SPB V

$p_s = 2,50 \quad [\text{kg/m}^2]$

$p_n = 33,68 \quad [\text{kg/m}^2]$

$a = 0,99 \quad [-]$

$b = 1,18 \quad [-]$

$c = 1,00 \quad [-]$

Požární úsek

N02.05

Větrání Přímé

Nepřímé

Vliv PBZ

Bez vlivu PBZ

Konstrukční systém

Hořlavý

Požární výška [m]

7,3

Výpočet nahodilého požárního zatížení p_n a součinitele a_n

$$p_n = 33,80 \quad a_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i} \quad p_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i}{S}$$

$$a_n = 1,00$$

Místnost/účel	Položka	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n * S	p _n * a _n * S	S _o	h _o	S _o * h _o	S _o * √ h _o	h _s
Kancelářské plochy	1.1	245,67	1,00	40,00	9826,80	9826,80	51,84	1,80	93,31	69,55	2,70
Chodba	1.10	125,70	0,80	5,00	628,50	502,80	2,40	1,20	2,88	2,63	2,70
Spisovna	1.5	28,70	1,00	80,00	2296,00	2296,00	2,16	1,80	3,89	2,90	2,70
Skladovací prostory	1.7	58,20	1,00	75,00	4365,00	4365,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Jídelna	1.12	86,60	1,05	15,00	1299,00	1363,95	10,80	1,80	19,44	14,49	2,70
Celkem	-	544,9	-	-	18415,30	18354,55	67,20	1,78	119,52	89,57	2,70

Stanovení stálého požárního zatížení p_s a součinitele a_s

$p_s = 2,5$

$a_s = 0,9$

do 500m ²		
okna	3	<input type="checkbox"/>
dveře	2	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

500-1000 m ²		
okna	1,5	<input checked="" type="checkbox"/>
dveře	1	<input checked="" type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

nad 1000m ²		
okna	0,7	<input type="checkbox"/>
dveře	0,5	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

Stanovení součinitele a

$$a = 0,99 \quad a = (a_n \cdot p_n + a_s \cdot p_s / p_s + p_n)$$

Stanovení součinitele b

Pro přímo větráný

$$b = S \cdot k / S_{oi} \cdot \sqrt{h_{oi}}$$

$$\sqrt{h_{oi}} = 1,33 \quad n = \frac{S_o}{S} \cdot \sqrt{\frac{h_o}{h_s}}$$

$$n = 0,1001$$

$$k = 0,207 \text{ Součinitel podle tabulky E.2 z ČSN 730802}$$

$$b = 1,259$$

Pro nepřímě větráný

$$b = k / 0,005 \cdot \sqrt{h}$$

$$n = \text{nepočítám pro tento PÚ}$$

$$k = -$$

$$b = \text{nepočítám pro tento PÚ}$$

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$$p_v = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = 45,23 \quad [\text{kg/m}^2]$$

SPB V

$p_s = 2,50 \quad [\text{kg/m}^2]$
 $p_n = 33,80 \quad [\text{kg/m}^2]$
 $a = 0,99 \quad [-]$
 $b = 1,26 \quad [-]$
 $c = 1,00 \quad [-]$

Požární úsek

N03.06

Větrání Přímé

Nepřímé

Vliv PBZ

Bez vlivu PBZ

Konstrukční systém

Hořlavý

Požární výška [m]

7,3

Výpočet nahodilého požárního zatížení p_n a součinitele a_n

$$p_n = 33,68 \quad a_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i} \quad p_n = \frac{\sum_{i=1}^j p_{ni} \cdot S_i}{S}$$

Místnost/účel	Položka	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n * S	p _n * a _n * S	S _o	h _o	S _o * h _o	S _o * √ h _o	h _s
Kancelářské plochy	1.1	315,55	1,00	40,00	12622,00	12622,00	32,55	1,95	63,47	45,45	2,70
Chodba	1.10	20,30	0,80	5,00	101,50	81,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Hygienické prostory	14.2	49,20	0,70	5,00	246,00	172,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Celkem	-	385,1	-	-	12969,50	12875,40	32,55	1,95	63,47	45,45	2,70

Stanovení stálého požárního zatížení p_s a součinitele a_s

$$p_s = 5 \quad a_s = 0,9$$

do 500m ²		
okna	3	<input checked="" type="checkbox"/>
dveře	2	<input checked="" type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

500-1000 m ²		
okna	1,5	<input type="checkbox"/>
dveře	1	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

nad 1000m ²		
okna	0,7	<input type="checkbox"/>
dveře	0,5	<input type="checkbox"/>
podlaha	5	<input type="checkbox"/>

Stanovení součinitele a

$$a = 0,98 \quad a = (a_n \cdot p_n + a_s \cdot p_s) / (p_s + p_n)$$

Stanovení součinitele b

Pro přímo větrání

$$b = S \cdot k / S_{oi} \cdot \sqrt{h_{oi}} \quad n = \frac{S_o}{S} \cdot \sqrt{\frac{h_o}{h_s}}$$

$\sqrt{h_{oi}} = 1,40$
 $n = 0,0718$
 $k = 0,179$ Součinitel podle tabulky E.1 z ČSN 730802
 $b = 1,516$

Pro nepřímě větrání

$$b = k / 0,005 \cdot \sqrt{h}$$

$n =$ nepočítám pro tento PÚ
 $k =$ -
 $b =$ nepočítám pro tento PÚ

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$$p_v = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c = 57,53 \quad [\text{kg/m}^2]$$

SPB V

$$p_s = 5,00 \quad [\text{kg/m}^2]$$

$$p_n = 33,68 \quad [\text{kg/m}^2]$$

$$a = 0,98 \quad [-]$$

$$b = 1,52 \quad [-]$$

$$c = 1,00 \quad [-]$$

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení administrativní budovy

BAKALÁŘSKÁ PRAČE

**ČÁST D.1.3.2 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ
ŘEŠENÍ**

**PŘŘÍLOHA 2 – TECHNICKÁ DOKUMENTACE
VÝROBCŮ**

Studijní program:	Stavební inženýrství
Studijní obor:	Požární bezpečnost staveb
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Velebil, Ph D.
Vypracovala:	Simona Rušarová

**Samostatné
požární
předěly**

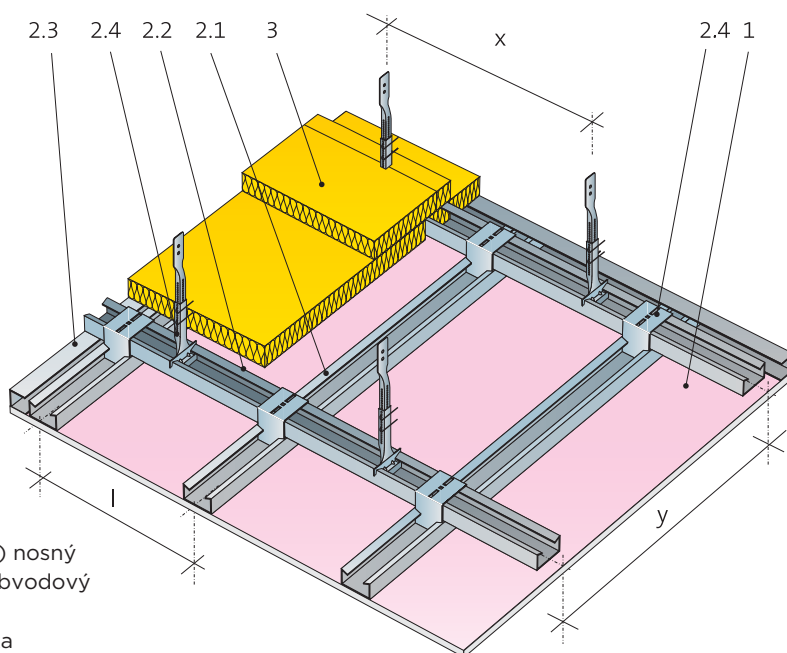
**Kovová
podkonstrukce
R-CD + R-CD**

**Desky
RF (DF), RFI (DFH2)
MA (DF), MAI (DFH2)
RigiStabil, Habito® H,
Ridurit**

**Požární
odolnost**

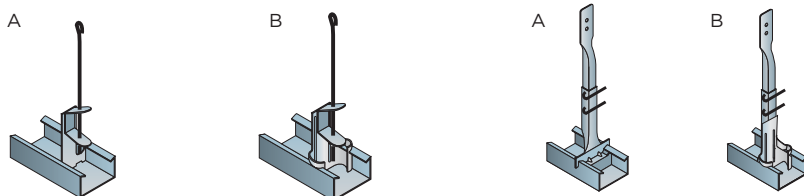


EI 15 – EI 120



- 1 Desky Rigips
- 2.1 Profil R-CD montážní
- 2.2 Profil R-CD (popř. UA 50) nosný
- 2.3 Profil R-UD obvodový
- 2.4 Závěs
- 2.5 Křížová spojka
- 3 Izolace z minerálních vláken

Typy závěsů:



Při požárním zatížení pouze zdola je možné použít pérové závěsy s drátem.

Požární odolnost	Požární odolnost při zatížení požárem	Opláštění ¹⁾	Podkonstrukce	Parametry podkonstrukce			Minerální izolace		Konstrukce	
				Rozteč montážních profilů „l“ (mm)	Rozteč závěsů v nosném profilu „x“ (mm)	Rozteč nosných profilů „y“ (mm)	Minimální tloušťka (mm)	Minimální objemová hmotnost (kg/m ³)	Kód	Číslo
EI 15 a ← b	zdola	1x RF (DF) 12,5	R-CD	500	tabulka 1		přípustná bez požadavku		PK 21	4.11.11
EI 30 a ← b	zdola	1x RF (DF) 15	R-CD	500	tabulka 2		150/160	17 ³⁾ /15 ¹⁾	PK 21	4.11.11
EI 30 a ← b	zdola	1x RF (DF) 15	R-CD	500	tabulka 2		60	40 ²⁾	PK 21	4.11.11
EI 45 a ← b	zdola	2x RF (DF) 12,5	R-CD	500	tabulka 3		přípustná bez požadavku		PK 22	4.11.12
EI 60 a ← b	zdola	2x RF (DF) 15	R-CD	400	tabulka 4		přípustná bez požadavku		PK 22	4.11.21
EI 90 a ← b	zdola	3x RF (DF) 15	R-CD ¹⁾	400	tabulka 5		přípustná bez požadavku		PK 23	4.11.13
EI 120 a ← b	zdola	2x Ridurit 25	R-CD ¹⁾	400	600	700	přípustná bez požadavku		PK 22	4.11.23

¹⁾ Např. Isover PIANO.

²⁾ Např. Isover UNI.

³⁾ Např. Isover Evo.

¹⁾ Pouze závěs Nonius čtyřbodový.

²⁾ V případě záměny desek RF(DF) za jiný typ protipožární desky je nutné poptat vhodný typ a délku šroubu.

Pozn.: Namísto protipožárních desek RF (DF) lze do konstrukcí s požární odolností použít tyto protipožární desky nebo jejich impregnované varianty: RFI (DFH2), MA (DF), MAI (DFH2), RigiStabil (DFRIEH2), Habito® H.

Požární odolnost	Požární odolnost při zatížení požárem	Opláštění	Podkonstrukce	Parametry podkonstrukce			Minerální izolace		Konstrukce	
				Rozteč montážních profilů „l“ (mm)	Rozteč závěsů v nosném profilu „x“ (mm)	Rozteč nosných profilů „y“ (mm)	Minimální tloušťka (mm)	Minimální objemová hmotnost (kg/m ³)	Kód	Číslo
EI 15 a ← b	zdola	1x RB (A) 12,5	R-CD	500	tabulka 1		přípustná bez požadavku		PK 21	4.11.11
EI 30 a ← b	zdola	2x RB (A) 12,5	R-CD	500	tabulka 3		přípustná bez požadavku		PK 22	4.11.12

Pozn.: Namísto stavebních desek RB (A) lze do konstrukce použít impregnované desky RBI (H2).



DIMENZE PODKONSTRUKCE

Tabulka 1

1) Opláštění 1x 12,5 mm

Geometrie zavěšení a únosnost

Y (mm) \ X (mm)	600	750	900	1000	1200
600	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
750	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
900	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1000	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1200	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1500	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze

Tabulka 3

3) Opláštění 2x 12,5 mm

Geometrie zavěšení a únosnost

Y (mm) \ X (mm)	600	750	900	1000	1200
600	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
750	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
900	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1000	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1200	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1500	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze

Tabulka 2

2) Opláštění 1x 15 mm

Geometrie zavěšení a únosnost

Y (mm) \ X (mm)	600	750	900	1000	1200
600	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
750	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
900	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1000	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1200	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1500	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze

Tabulka 4

4) Opláštění 2x 15 mm

Geometrie zavěšení a únosnost

Y (mm) \ X (mm)	600	750	900	1000	1200
600	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
750	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
900	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1000	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1200	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze
1500	nosnost 20 kg/m ² , závěs A	nosnost 20 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs A	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze

Maximální průhyb = L/300

Maximální dodatečné přetížení konstrukce:

- nosnost 20 kg/m², závěs A
- nosnost 20 kg/m², závěs B
- nosnost 5 kg/m², závěs A
- nosnost 5 kg/m², závěs B
- nelze

Pozn.: Případná minerální izolace není započtena ve vlastní tíze podhledu.

Další informace o způsobu dodatečného kotvení jsou uvedeny v kapitole II Montážní příručka sádkartonáře.

Tabulka 5

5) Opláštění 3x 15 mm

Geometrie zavěšení a únosnost

Y (mm) \ X (mm)	600	750	900	1000	1200
600	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze	nelze
750	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze	nelze
900	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze	nelze
1000	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze	nelze
1200	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze	nelze
1500	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 14 kg/m ² , závěs B	nosnost 5 kg/m ² , závěs B	nelze	nelze

Maximální průhyb = L/300

Maximální dodatečné přetížení konstrukce:

- nosnost 14 kg/m², závěs B
- nosnost 5 kg/m², závěs B
- nelze

REVIZNÍ DVÍŘKA HLINÍKOVÁ SVAŘOVANÁ PROTIPOŽÁRNÍ

DO STĚNY SDK 25 mm - EI45

tlačný zámek, pevné panty, požární těsnění



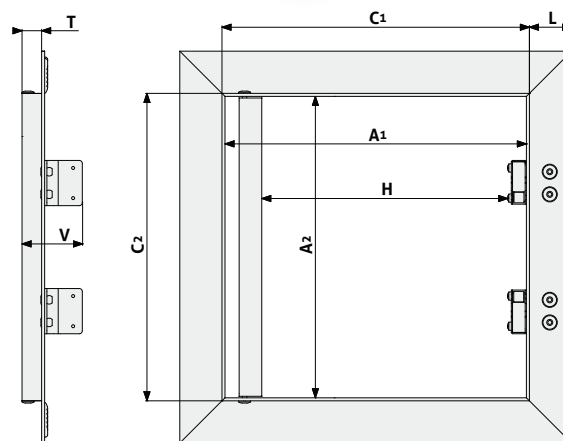
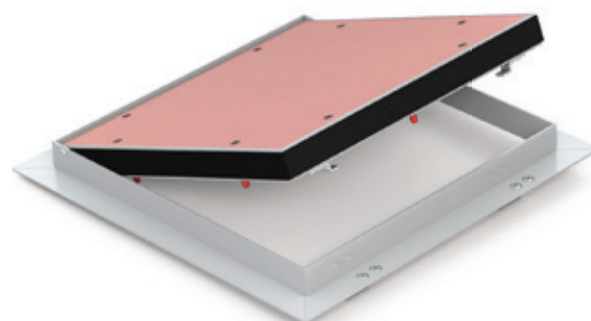
Dvířka jsou vyráběna z hliníkových profilů, které jsou svařovány do venkovního a vnitřního rámu. Kompletní sestava je spojena pomocí pevného pantu a umožňuje tak otevírání křídla dvířek v případě potřeby.

Vnitřní křídlo je osazeno protipožárním těsněním, které se při vysoké teplotě mnohonásobně zvětší a zabrání tak průniku ohně. Výplň dvířek je tvořena červenou deskou, upevněnou pomocí samovrtných šroubů. Otevírání a zavírání je zaručeno tlačnými US zámky.

Hlavní výhody modelu:

- Svařované rámy
- Lehce otevíratelný tlačný zámek
- Certifikát požární odolnosti do 45 minut
- Pevně ukotvený vnitřní rám

Dvířka splňují požární odolnost do 45-ti minut bez použití minerální izolace. Dle normy je možné zvětšit maximální rozměr až do 690 x 835 mm, nebo 625 x 920 mm.



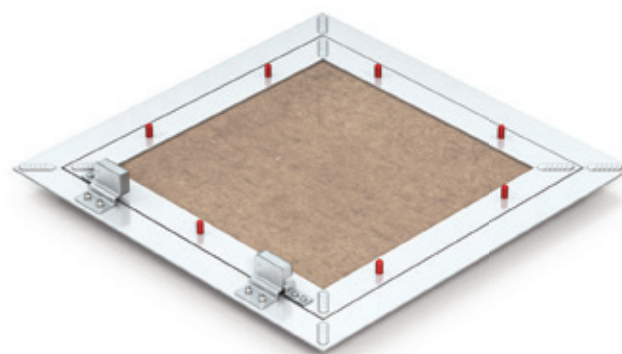
Certifikát (číslo): 216/C5a/2015/0111/O/S5
Označení certifikátu: RDHS

Požární odolnost					
Směr	Izolace	Celistvost	DP1	DP1, DP2	Omezující
b -> a	-	E45	EI ₂ 45	EI ₁ 30	EW45

Minimum size	Maximum size
200 mm x 200 mm	600 mm x 800 mm
Tlačný	Požárnost
SDK stěna	Obklad

Červená deska GKF - protipožární

Objednací č.	Název produktu (A1 x A2)	Hmotnost	Montážní rozměr			Čistý průřez		Výška	
			C1	C2	L	H	A2	T	V
TMD-4727	RFS 200x200x25 GKF US EI45 stěna SDK	1,52 kg	204	204	25,5	148	200	25,5	54
TMD-2517	RFS 200x300x25 GKF US EI45 stěna SDK	2,06 kg	204	304	25,5	148	300	25,5	54
TMD-4728	RFS 300x300x25 GKF US EI45 stěna SDK	2,82 kg	304	304	25,5	248	300	25,5	54
TMD-4816	RFS 300x400x25 GKF US EI45 stěna SDK	3,57 kg	304	404	25,5	248	400	25,5	54
TMD-1688	RFS 300x600x25 GKF US EI45 stěna SDK	5,09 kg	304	604	25,5	248	600	25,5	54
TMD-4729	RFS 400x400x25 GKF US EI45 stěna SDK	4,54 kg	404	404	25,5	348	400	25,5	54
TMD-4857	RFS 400x600x25 GKF US EI45 stěna SDK	6,48 kg	404	604	25,5	348	600	25,5	54
TMD-4730	RFS 500x500x25 GKF US EI45 stěna SDK	6,70 kg	504	504	25,5	448	500	25,5	54
TMD-4732	RFS 600x600x25 GKF US EI45 stěna SDK	9,28 kg	604	604	25,5	548	600	25,5	54
TMD-4731	RFS 600x800x25 GKF US EI45 stěna SDK	12,08 kg	604	804	25,5	548	800	25,5	54



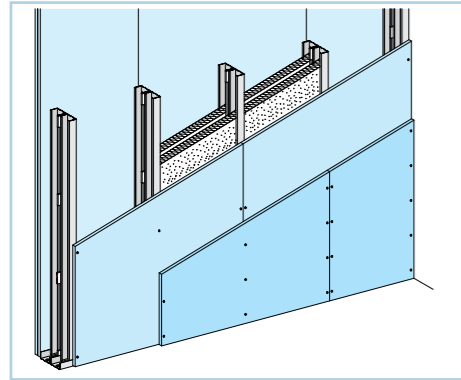
W115.cz Stěny dvojité rastr, dvouvrstvé opláštění

KNAUF

KNAUF

W115.cz Stěny dvojité rastr, dvouvrstvé opláštění

W115.cz



Dvojité rastr, dvouvrstvé opláštění

Pro užité kategorie A, B, C1-C4, D*

Profil Knauf Tloušťka plechu 0,6 mm	Osový rozteče stěn [mm]	Maximální výšky stěn	
		EI60 / EI90 [m]	EI120
CW 50	625	4	4
CW 75	625	5,5	
CW 100	625	6	

* Užité kategorie ploch dle EN 1991-1-1.


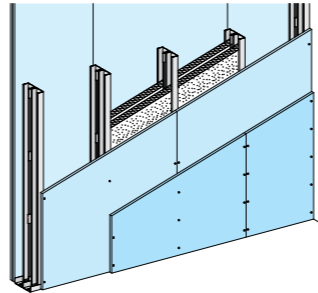
Poznámka:

Pro stěny vyšší než 4 m je nutné použít opláštění z desek typu DF dle normy EN 520. Jsou to desky Knauf RED Piano, RED GREEN, Diamant, Diamant X, Topas, Massivbauplatte RED, Massivbauplatte RED GREEN, Silentboard, Safeboard, Drystar, Blue Akustik.

Max. přípustné rozteče upevňovacích bodů

Výška stěny m	Upevnění profilu UW k podlaze nebo ke stropu			
	Stropní hřeb DN6 1 ks (do vyztuženého bet.) mm	Natloukáci hmoždinka 1 ks mm	Univerzální šroub FN	
			2 ks mm	1 ks mm
≤ 3	1000	1000	1000	500
> 3 do ≤ 6	1000	500	500	200

Upevnění obvodových profilů (CW / MW) k navazujícím konstrukcím se provádí v ose profilu po 1000 mm vhodnými upevňovacími prostředky (min. 3 upevnění na délku profilu).

Typ příčky:	Požární odolnost 	Knauf WHITE	Knauf RED Piano	Knauf Diamant	Knauf TOPAS	Knauf Safeboard	Knauf Silentboard	Tloušťka opláštění [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Objemová hmotnost izolace [kg/m³]	Konstrukční část druhu
	EI 60	•						2x12,5	možné	možné ²⁾	DP1
	EI 90		•	•				2x12,5	možné (do výšky stěny 4 m)	možné ²⁾ (do výšky stěny 4 m)	
	EI 120		•				•	•	2x15	možné	

1) Maximální povolené výšky stěn a osových vzdáleností profilů jsou uvedeny na straně 64.

2) Mohou být použité izolační materiály na bázi skelného vlákna.

3) Musí být použité izolační materiály na bázi čedičového vlákna s bodem tavení vyšším než 1000 °C a třídou reakce na oheň A1.

Poznámka:

- Pro stěny vyšší než 4 m je nutné použít opláštění z desek typu DF dle normy EN 520. Jsou to desky Knauf RED Piano, RED GREEN, Diamant, Diamant X, Topas, Massivbauplatte RED, Massivbauplatte RED GREEN, Silentboard, Safeboard, Drystar, Blue Akustik.

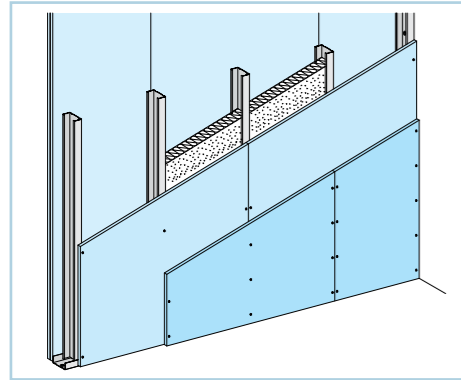
W112.cz Stěny jednoduchý rastr, dvouvrstvé opláštění

KNAUF

KNAUF

W112.cz Stěny jednoduchý rastr, dvouvrstvé opláštění

W112.cz



Jednoduchý rastr, dvouvrstvé opláštění

Profil Knauf	Osový rozteče profilů [mm]	Maximální výšky stěn EI60 / EI90 [m]	Maximální výšky stěn EI60 / EI90 [m]	Maximální výšky stěn EI120 [m]	Maximální výšky stěn EI120 [m]
Tloušťka plechu 0,6 mm		Oblast použití A*	Oblast použití B, C1-C4, D*	Oblast použití A*	Oblast použití B, C1-C4, D*
CW 50	625	4,00	3,50	4,00	3,50
	417	5,00	4,50		
	312,5	6,00	5,50		
CW 75	625	5,50	5,00		
	417	6,50	6,00		
CW 100	312,5	7,50	7,00		
	625	6,50	5,75		
	417	7,50	7,00		
CW 150	312,5	9,00	8,50		
	625	10,00	10,00		
	417	11,00	11,00		
	250	12,00	12,00		

* Užitné kategorie ploch dle EN 1991-1-1.

Poznámka:

Pro stěny vyšší než 4 m je nutné použít opláštění z desek typu DF dle normy EN 520. Jsou to desky Knauf RED Piano, RED GREEN, Diamant, Diamant X, Topas, Massivbauplatte RED, Massivbauplatte RED GREEN, Silentboard, Safeboard, Drystar, Blue Akustik.

Max. přípustné rozteče upevňovacích bodů

Výška stěny m	Upevnění profilu UW k podlaze nebo ke stropu				
	Stropní hřeb DN6 1 ks (do vyztuženého bet.) mm	Natloukací hmoždinka		Univerzální šroub FN	
		1 ks mm	2 ks mm	1 ks mm	
≤ 3	1000	1000	1000	500	
> 3 do ≤ 6,50	1000	500	500	200	
> 6,50 do ≤ 12	500	-	Zkontrolujte únosnost podkladu - zvolte vhodné upevnění (pro 2 kN/m)		

Upevnění obvodových profilů (CW / MW) k navazujícím konstrukcím se provádí v ose profilu po 1000 mm vhodnými upevňovacími prostředky (min. 3 upevnění na délku profilu).

Poznámka k maximálním výškám příček:

- Veškeré výšky příček zohledňují kombinaci zatížení včetně možného přiměřeného nahodilého plošného vodorovného zatížení tlakovými rozdíly v budově, které v rozestavěných ale i hotových stavbách nelze zcela vyloučit (otevřená vrata logistických hal, provoz vzduchotechniky atd.). Zároveň uvažování vlivu tohoto plošného zatížení zabraňuje možnosti rozkmitání příčky člověkem. Bez uvažování tohoto zatížení je možné sice dosáhnout větších výšek, ale za cenu z pohledu firmy Knauf již neúnosného snížení bezpečnosti sádkartonových příček v reálných podmínkách.

Typ příčky:	Požární odolnost	Knauf WHITE	Knauf RED Piano	Knauf Diamant	Knauf TOPAS	Knauf Safeboard	Knauf Silentboard	Tloušťka opláštění [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Objemová hmotnost izolace [kg/m ³]	Konstrukční část druhu	
	EI 60	•						2x12,5	možné	možné ²⁾	DP1	
		•						2x12,5	≥ 50	≥ 100 ³⁾		
		•	•	•			možné		možné ²⁾			
			•				možné		možné ²⁾			
		EI 90	•						2x15	možné		možné ²⁾
			•						2x15	možné		možné ²⁾
EI 120	•	•						možné		možné ²⁾		
	•		•									

1) Maximální povolené výšky stěn a osový vzdálenosti profilů jsou uvedeny na straně 60.

2) Mohou být použité izolační materiály na bázi skelného vlákna.

3) Musí být použité izolační materiály na bázi čedičového vlákna s bodem tavení vyšším než 1000 °C a třídou reakce na oheň A1 (např. Knauf Insulation Power TEK BD 660).

Poznámka:

- Pro stěny vyšší než 4 m je nutné použít opláštění z desek typu DF dle normy EN 520. Jsou to desky Knauf RED Piano, RED GREEN, Diamant, Diamant X, Topas, Massivbauplatte RED, Massivbauplatte RED GREEN, Silentboard, Safeboard, Drystar, Blue Akustik.

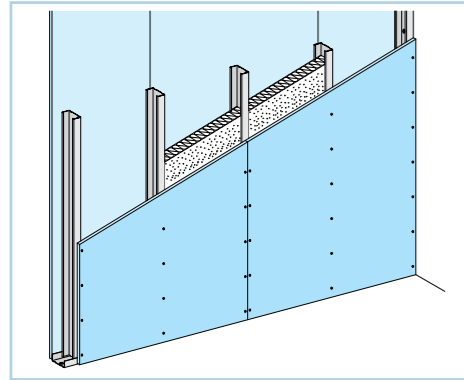
W111.cz Stěny jednoduchý rastr, jednovrstvé opláštění

KNAUF

KNAUF

W111.cz Stěny jednoduchý rastr, jednovrstvé opláštění

W111.cz



Jednoduchý rastr, jednovrstvé opláštění

Profil Knauf Tloušťka plechu 0,6 mm	Osový rozteče profilů [mm]	Maximální výšky stěn EI15 / EI30 [m]	Maximální výšky stěn EI15 / EI30 [m]	Maximální výšky stěn EI45 / EI60 [m]	Maximální výšky stěn EI45 / EI60 [m]
		Oblast použití A*	Oblast použití B,C1-C4,D*	Oblast použití A*	Oblast použití B,C1-C4,D*
CW 50	625	3,00	2,75	3,00	2,75
	417	4,00	3,75		
	312,5	5,00	4,75		
CW 75	625	4,50	3,75	4,00	3,75
	417	6,00	5,25		
	312,5	7,00	6,25		
CW 100	625	5,00	4,25	4,00	4,00
	417	6,50	5,75		
	312,5	8,00	7,25		
CW 150	625	8,20	8,20		
	417	9,15	9,15		
	312,5	9,70	9,70		

* Užitné kategorie ploch dle EN 1991-1-1.

Poznámka:

Pro stěny vyšší než 4 m je nutné použít opláštění z desek typu DF dle normy EN 520. Jsou to desky Knauf RED Piano, RED GREEN, Diamant, Diamant X, Topas, Massivbauplatte RED, Massivbauplatte RED GREEN, Silentboard, Safeboard, Drystar, Blue Akustik.

Max. přípustné rozteče upevňovacích bodů

Upevnění profilu UW k podlaze nebo ke stropu				
Výška stěny m	Stropní hřeb DN6 1 ks (do vyztuženého bet.) mm	Univerzální šroub FN		
		Natloukací hmoždinka 1 ks mm	2 ks mm	1 ks mm
≤ 3	1000	1000	1000	500
> 3 do ≤ 6,50	1000	500	500	200
> 6,50 do ≤ 9,7	500	-	Zkontrolujte únosnost podkladu - zvolte vhodné upevnění (pro 2 kN/m)	

Upevnění obvodových profilů (CW / MW) k navazujícím konstrukcím se provádí v ose profilu po 1000 mm vhodnými upevňovacími prostředky (min. 3 upevnění na délku profilu).

Poznámka k maximálním výškám příček:

- Veškeré výšky příček zohledňují kombinaci zatížení včetně možného přiměřeného nahodilého plošného vodorovného zatížení tlakovými rozdíly v budově, které v rozestavěných ale i hotových stavbách nelze zcela vyloučit (otevřená vrata logistických hal, provoz vzduchotechniky atd.). Zároveň uvažování vlivu tohoto plošného zatížení zabraňuje možnosti rozkmitání příčky člověkem. Bez uvažování tohoto zatížení je možné sice dosáhnout větších výšek, ale za cenu z pohledu firmy Knauf již neúnosného snížení bezpečnosti sádkartonových příček v reálných podmínkách.

Typ příčky:	Požární odolnost	Knauf WHITE	Knauf RED Piano	Knauf Diamant	Knauf TOPAS	Knauf Safeboard	Knauf Silentboard	Tloušťka opláštění [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Objemová hmotnost izolace [kg/m ³]	Konstrukční část druhu
W111.cz Stěny s kovovou podkonstrukcí ¹⁾											
	EI 15	•	•	•				1x12,5	možné	možné ²⁾	DP1
		•	•	•							
	EI 30	•	•	•				1x12,5	možné	možné ²⁾	
		•	•	•							
	EI 45	•	•	•				1x12,5	≥ 40	≥ 15 ²⁾	
		•	•	•							
EI 60	•	•	•				1x15	≥ 40	≥ 40 ³⁾		
	•	•	•								

1) Maximální povolené výšky stěn a osově vzdálenosti profilů jsou uvedeny na straně 58.

2) Mohou být použité izolační materiály na bázi skelného vlákna.

3) Musí být použité izolační materiály na bázi čedičového vlákna s bodem tavení vyšším než 1000 °C a třídou reakce na oheň A1.

Poznámka:

- Pro stěny vyšší než 4 m je nutné použít opláštění z desek typu DF dle normy EN 520. Jsou to desky Knauf RED Piano, RED GREEN, Diamant, Diamant X, Topas, Massivbauplatte RED, Massivbauplatte RED GREEN, Silentboard, Safeboard, Drystar, Blue Akustik.

Obklady dřevěných prvků proti požáru deskami RED Piano

KNAUF

KNAUF

Ocelové nosníky a sloupy chráněné sádkokartonovými nebo sádrovláknitými deskami



Požární odolnost	Minimální rozměr prvku	Tloušťka obkladu	Druh konstrukce	Počet ohříváných stran	Minimální délka upevňovacích prvků [mm]
R 30	80 x 100	12,5 mm	DP3	3	Šrouby TN 45 Sponky 45
R 45	140 x 200	12,5 mm	DP3	3	
	80 x 100	15 mm	DP2	3	
R 60	180 x 260	12,5 mm	DP3	3	
	140 x 200	15 mm	DP2	3	
	100 x 140	2 x 12,5 mm	DP2	3	
R 90	80 x 100	2 x 15 mm	DP2	3	Šrouby TN 55 Sponky 55
	180 x 260	2 x 12,5 mm	DP2	3	
	150 x 250	2 x 15 mm	DP2	3	

Poznámka:

- Minimální šířka sponek 5 mm a minimální průměr 1 mm.

Požární odolnost	Minimální rozměr prvku	Tloušťka obkladu	Druh konstrukce	Počet ohříváných stran	Minimální délka upevňovacích prvků [mm]
R 15	120 x 120	12,5 mm	DP3	4	Šrouby TN 45 Sponky 45
R 30	160 x 160	12,5 mm	DP3	4	
	120 x 120	15 mm	DP2	4	
R 45	250 x 250	12,5 mm	DP3	4	
	160 x 160	15 mm	DP2	4	
	120 x 120	2 x 12,5 mm	DP2	4	
R 60	250 x 250	15 mm	DP2	4	Šrouby TN 55 Sponky 55
	160 x 160	2 x 12,5 mm	DP2	4	
	120 x 120	2 x 15 mm	DP2	4	



Poznámka:

- Minimální šířka sponek 5 mm a minimální průměr 1 mm.

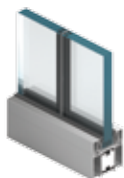
Tabulka pro výpočet poměru A_p/V Průřezové rozměry b, h, t se dosazují v mm, průřez. plocha V v mm^2

Konstrukční prvky b, h a t v mm, plocha V v mm^2	Namáhání požárem	A_p/V (m^{-1})	Konstrukční prvky b, h a t v mm, plocha V v mm^2	Namáhání požárem	A_p/V (m^{-1})
Nosník / Sloup 	ze 4 stran	$\frac{2b + 2h}{V} \times 1000$	Uzavřený profil / Sloup 	ze 4 stran	$\frac{1000}{t}$
Nosník / Sloup 	ze 4 stran	$\frac{2b + 2h}{V} \times 1000$	Uzavřený profil / Sloup 	ze 4 stran	$\frac{4b}{V} \times 1000$
Nosník / Sloup 	ze 4 stran	$\frac{2b + 2h}{V} \times 1000$	Nosník 	ze 3 stran	$\frac{2h + b}{V} \times 1000$
Nosník / Sloup 	ze 4 stran	$\frac{2b + 2h}{A} \times 1000$	Příruba 	ze 3 stran	$\frac{1000}{t}$
Úhelník 	ze 4 stran	$\frac{2b + 2h}{V} \times 1000$	Úhelník 	ze 4 stran	$\frac{2000}{t}$
Dvojitý úhelník 	ze 4 stran	$\frac{2b + 2h}{V} \times 1000$	Příruba 	ze 4 stran	$\frac{2000}{t}$
			Plochá ocel 	ze 4 stran	$\frac{2000}{t}$

PARAMETRY A VÝHODY

MB-60E EI

- požární odolnost EI30
- 1kř. a 2kř. dveře, dveřní stěny a fixní stěny
- kouřotěsnost třídy Sa, Sm
- úzké pohledové linie
- rychlá prefabrikace


MB-78EI

- požární odolnost až EI90
- 1kř. a 2kř. dveře, dveřní stěny a fixní stěny výšky až 3 m
- automaticky posuvné dveře EI30 výšky až 4,0 m
- kouřotěsné konstrukce
- strukturální stěny (bez svislých profilů) až EI60


MB-118EI

- stěny s požární odolností EI120
- výška konstrukcí až 4 m
- neomezená šířka


MB-SR50N EI

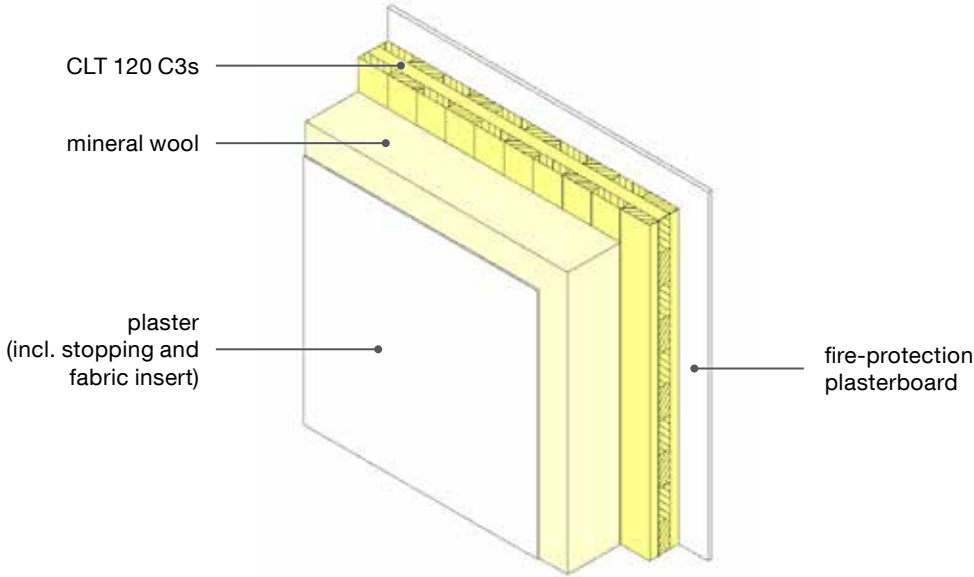
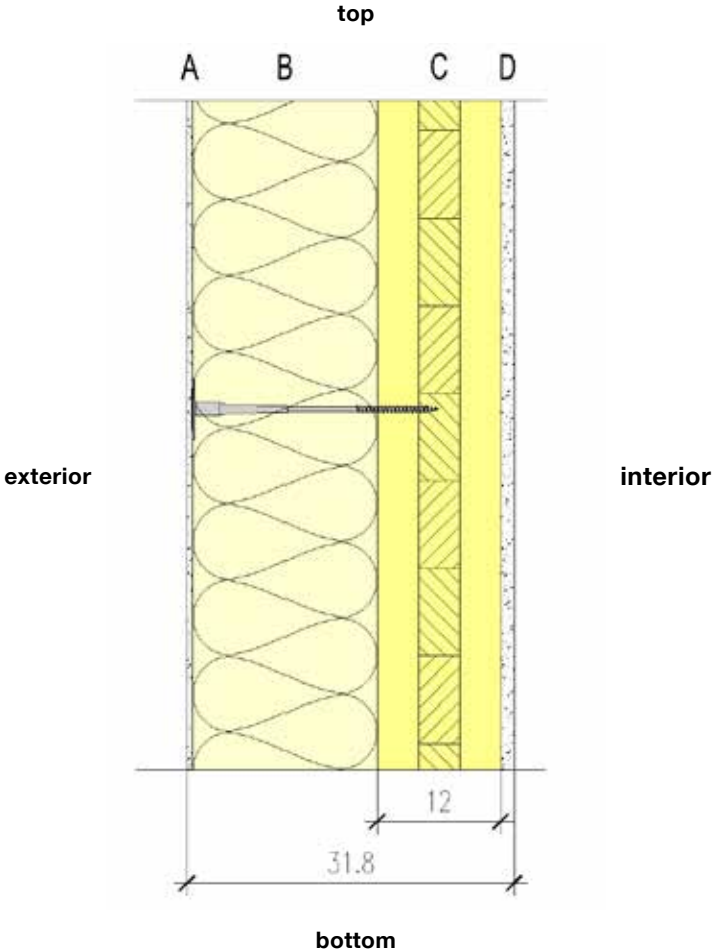
- požární fasáda s odolností až EI60
- stejný vzhled a kompatibilita s nepožární fasádou
- strukturální fasáda třídy až EI60
- střešní světlíky třídy REI30

TECHNICKÁ SPECIFIKACE	MB-60E EI	MB-78EI	MB-118EI	MB-SR50N EI
Hloubka rámu / sloupů	60 mm	78 mm	118 mm	85 – 225 mm
Hloubka křídla / příček	60 mm	78 mm	–	69,5 – 189,5 mm
Pevnost sloupů (souč. lx)	–	–	–	81,34 – 1222,14 cm ⁴
Pevnost příček (souč. lz)	–	–	–	49,54 – 629,54 cm ⁴
Tloušťka zasklení	5 – 41 mm	6 – 49 mm	31 – 84 mm	15 – 56 mm
MINIMÁLNÍ POHLEDOVÉ ŠÍŘKY				
Rám dveří / sloup	62,5 / 55 mm	51 (72) mm	83 mm	50 mm
Křídlo dveří / příčka	67 / 76 mm	72 (51) mm	110 mm	50 mm
MAX ROZMĚRY A HMOTNOSTI KONSTRUKCÍ				
Max rozměry křídla dveří / pole fasády (š.x.v.)	š. do 2475 mm v. do 1400 mm	š. do 3000 mm v. do 1400 mm	š. do 3000 mm v. do 1500 mm	š. do 3000 mm / 1200 mm v. do 1500 mm / 1800 mm
Max hmotnost křídla dveří / pole fasády	120 kg	250 kg	410 kg	300 kg

TECHNICKÉ PARAMETRY	MB-60E EI	MB-78EI	MB-118EI	MB-SR50N EI
Průvzdušnost	třída 2 EN 12207:2001	třída 2 EN 12207:2001	třída A4 EN 12152:2004	třída AE 1050 Pa, EN 12152
Vodotěsnost	třída 3A EN 12208:2001	třída 5A, EN 12208:2001	třída RE750 EN 12154:2004	třída RE1200, EN 12154
Požární odolnost	EI15 – EI30, EN 13501-2	dveře a fixní stěny: EI15 – EI90, EN 13501-2 automatické dveře: EI30, EN 1634-1	EI120, EN 13501-2	EI15 – EI60, EN-13501-2, světlíky: REI30, EN 13501-2
Součinitel prostupu tepla (U _f)	–	od 1,6 W/(m ² K)	–	od 1,9 W/(m ² K)
Akustická izolace (R _w)	–	do 41 dB	–	–

Component designs

10. External wall – Variant 10 of 29



Fire resistance (REI)

REI 90

U-value (W/m²K)

0.16

Acoustic (R_w)

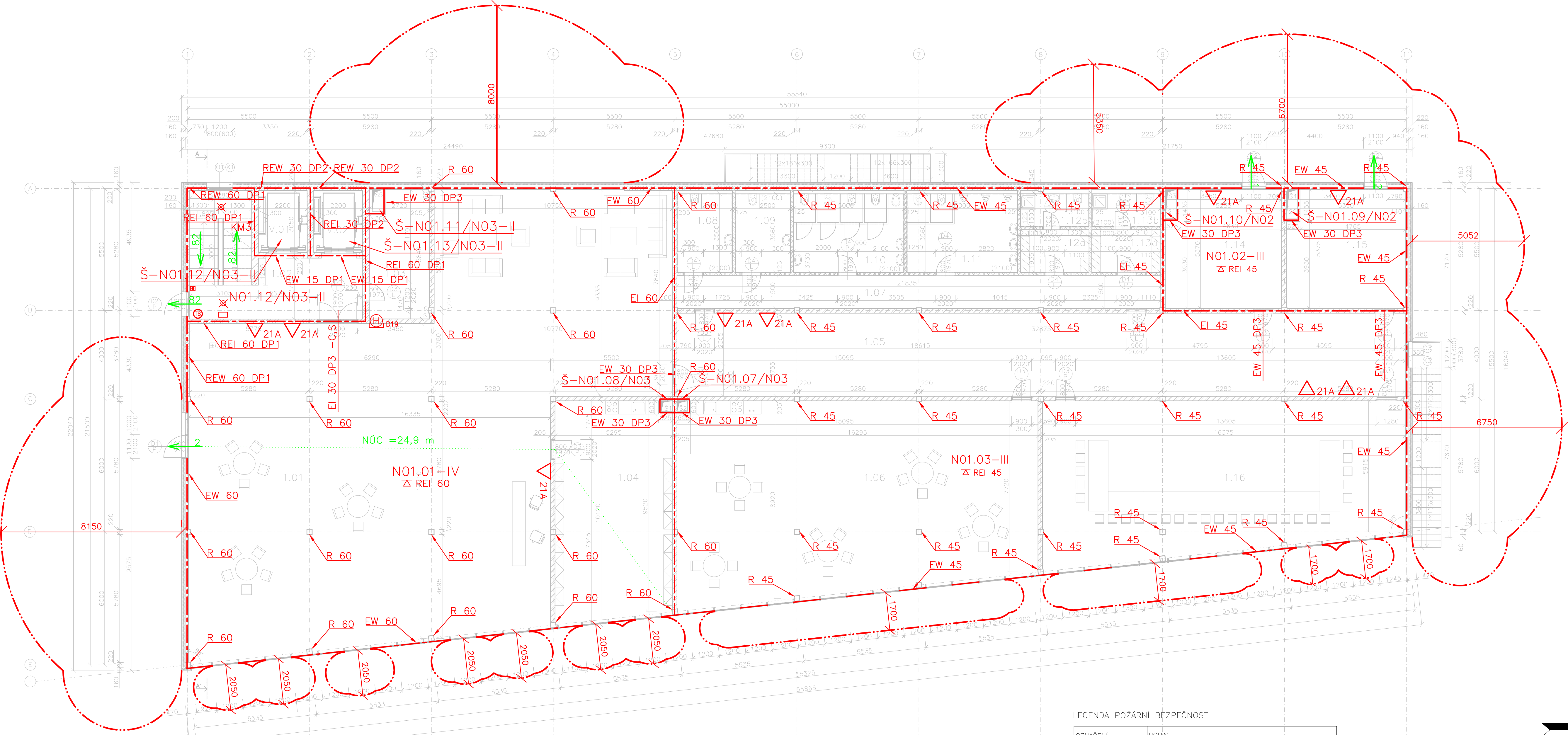
39

Component design

	Material	Thickness [cm]	λ [W/(mK)]	μ	ρ [kg/m ³]	Flammability category
A	plaster (incl. stopping and fabric insert)	0.5	1.000	10–35	2,000	A1
B	mineral wool	16, 18	0.035	1	18	A1
C	CLT 120 C3s	12	0.110	50	470	D
D	fire-protection plasterboard	1.3	0.250	–	800	A2

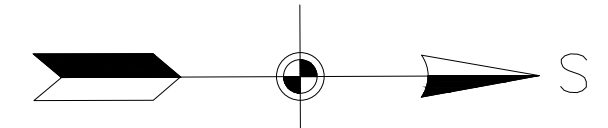
Structural-physical analysis

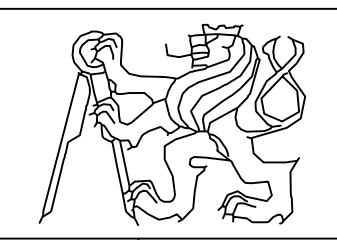
Insulation thickness [cm]	Fire protection I → O		Thermal performance			Acoustic performance	
	Fire resistance	Load [kN/m]	U-value [W/m ² K]	Permeability	Thermal mass m _{w,B,A} [kg/m ²]	R _w	L _{n,w}
16	REI 90	35	0.17	adequate	37.4	39	–
18	REI 90	35	0.16	adequate	37.4	39	–

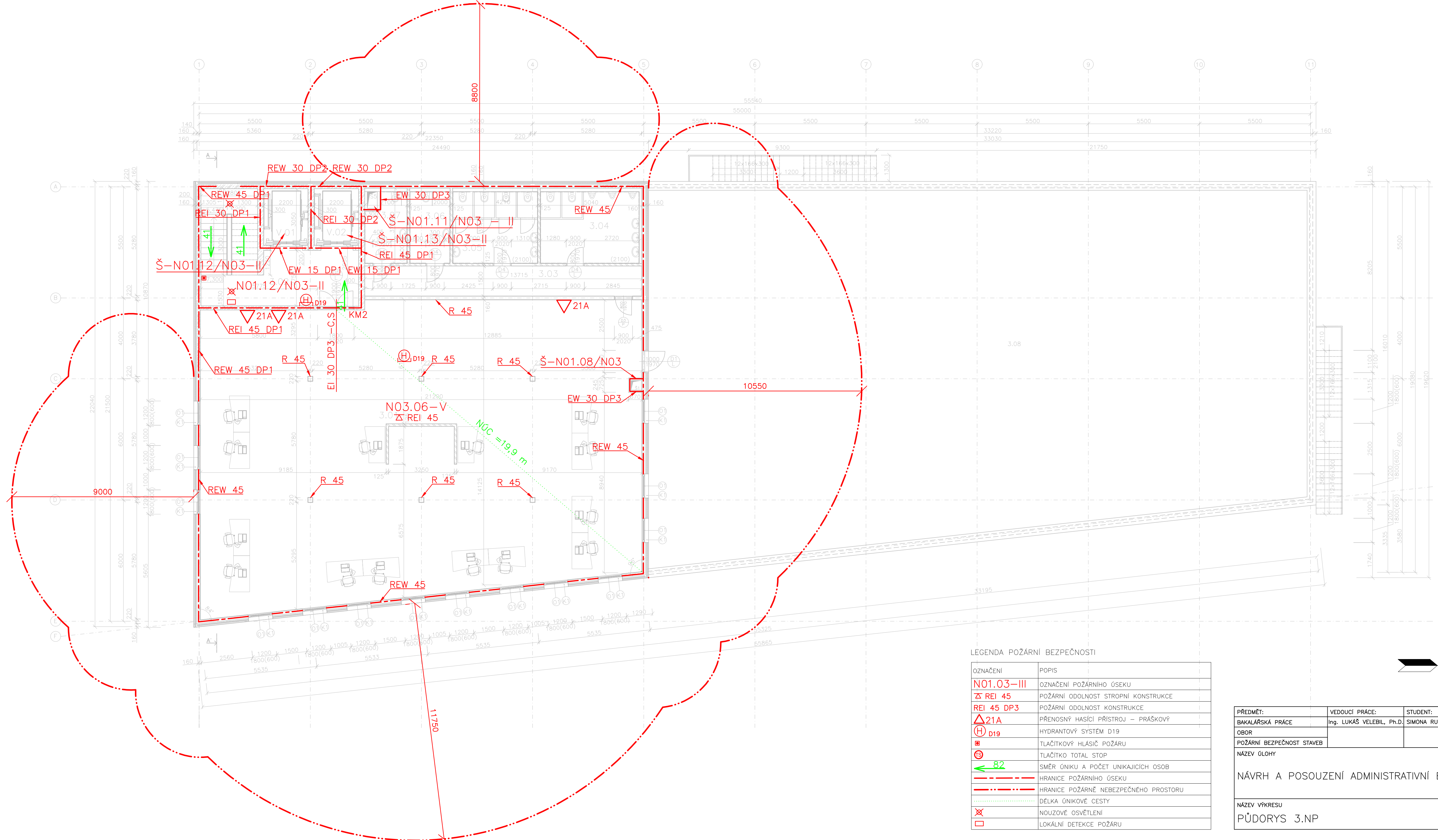


LEGENDA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

OZNAČENÍ	POPIS
NO1.03-III	OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
REI 45	POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPNÍ KONSTRUKCE
REI 45 DP3	POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE
21A	PŘENOSNÝ HASÍČÍ PŘÍSTROJ – PRAŠKOVÝ
D19	HYDRANTOVÝ SYSTÉM D19
D19	TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ POŽÁRU
82	TLAČÍTKO TOTAL STOP
← 82	SMĚR ÚNIKU A POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB
---	HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
---	HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
...	DĚLKA ÚNIKOVÉ CESTY
⊗	NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ
□	LOKÁLNÍ DETEKCE POŽÁRU

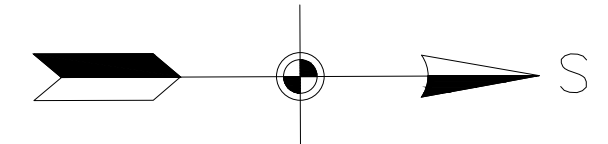


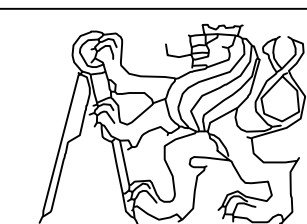
PŘEDMĚT:	VEDOUČÍ PRÁCE:	STUDENT:	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	SIMONA RUŠAROVÁ	
OBOR	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB		
NÁZEV ÚLOHY			
NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY			FORMÁT 804 x 420
			MĚŘÍTKO 1:100
			DATUM 05/2023
NÁZEV VÝKRESU			ČÍSLO VÝKRESU
PŮDORYS 1.NP			D.1.3.4



LEGENDA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

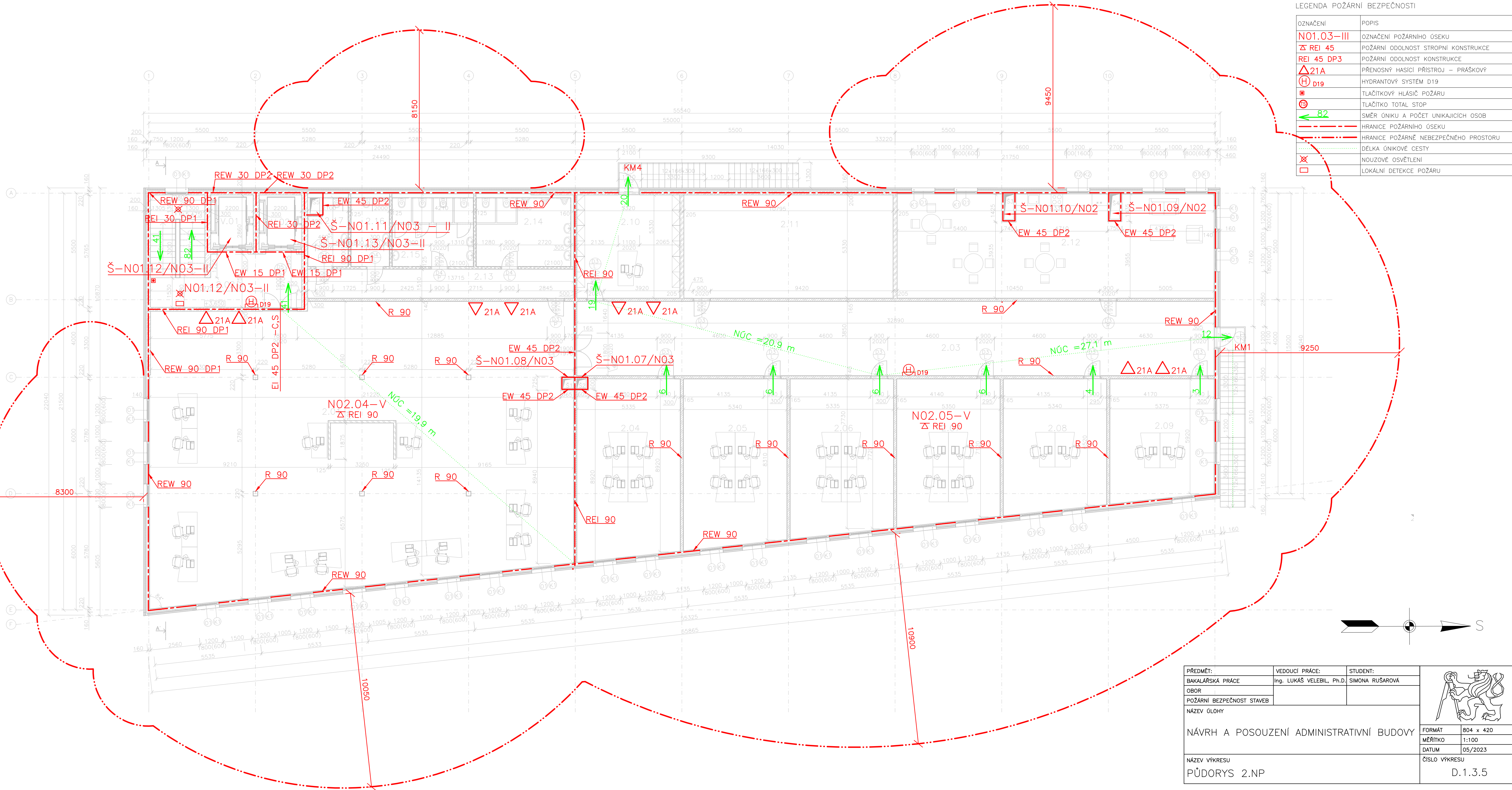
OZNAČENÍ	POPIS
N01.03-III	OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
△ REI 45	POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPNÍ KONSTRUKCE
△ 21A	PŘENOSNÝ HASÍČÍ PŘÍSTROJ – PRAŠKOVÝ
(H) D19	HYDRANTOVÝ SYSTÉM D19
■	TLAČÍTKOVÝ HLÁŠIČ POŽÁRU
(S)	TLAČÍTKO TOTAL STOP
← 82	SMĚR ÚNIKU A POČET UNIKAJÍCÍCH OSOUB
---	HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
---	HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
⋯	DĚLKA ÚNIKOVÉ CESTY
⊗	NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ
□	LOKÁLNÍ DETEKCE POŽÁRU



PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	VEDOUcí PRÁCE: Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	STUDENT: SIMONA RUŠAROVÁ	
OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB			
NÁZEV ÚLOHY NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY			
NÁZEV VÝKRESU PŮDORYS 3.NP			FORMÁT 804 x 420 MĚŘÍTKO 1:100 DATUM 05/2023 ČÍSLO VÝKRESU D.1.3.6

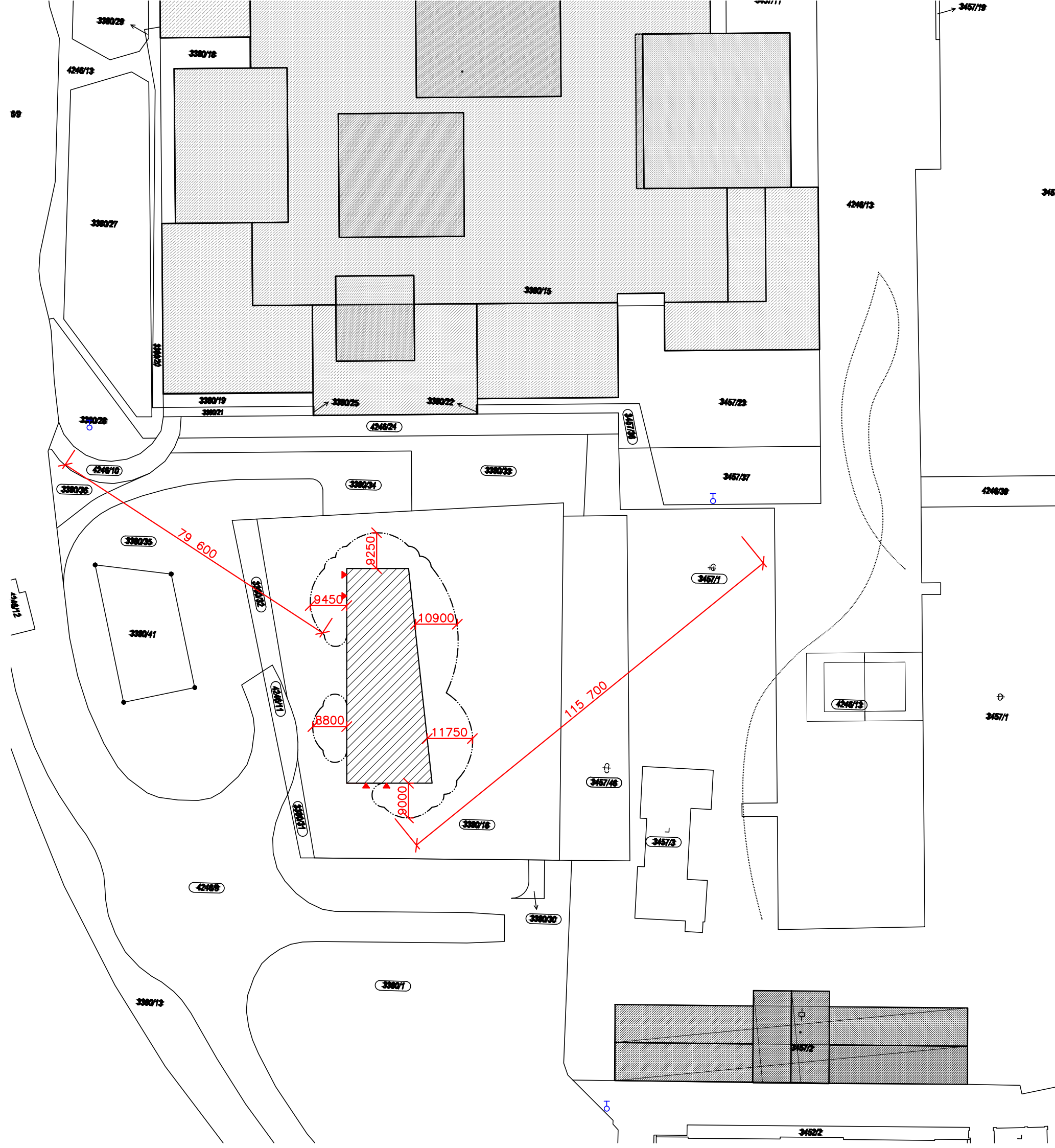
LEGENDA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

OZNAČENÍ	POPIS
N01.03-III	OZNAČENÝ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
Σ REI 45	POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPNÍ KONSTRUKCE
REI 45 DP3	POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE
Δ21A	PŘENOSNÝ HASÍČÍ PŘÍSTROJ – PRAŠKOVÝ
(H) D19	HYDRANTOVÝ SYSTÉM D19
(S)	TLAČÍTKOVÝ HLASIČ POŽÁRU
(TS)	TLAČÍTKO TOTAL STOP
← 82	SMĚR ÚNIKU A POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB
---	HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
---	HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
---	DĚLKA ÚNIKOVÉ CESTY
⊗	NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ
□	LOKÁLNÍ DETEKCE POŽÁRU

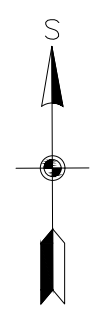
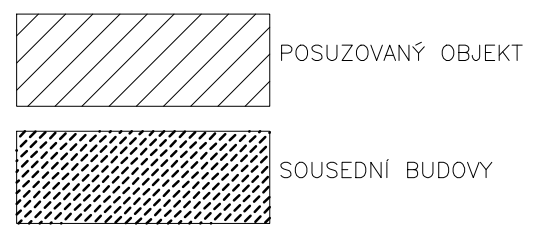


PŘEDMĚT:	VEDOUČÍ PRÁCE:	STUDENT:
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	SIMONA RUŠAROVÁ
OBOR		
POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB		
NÁZEV ÚLOHY		
NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY		
NÁZEV VÝKRESU		ČÍSLO VÝKRESU
PŮDORYS 2.NP		D.1.3.5

	FORMÁT	804 x 420
	MĚŘÍTKO	1:100
	DATUM	05/2023
	ČÍSLO VÝKRESU	D.1.3.5



LEGENDA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	
OZNAČENÍ	POPIS
	VSTUP DO OBJEKTU
	NADZEMNÍ HYDRANT
	HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
	POSUZOVANÝ OBJEKT



PŘEDMĚT:	VEDOUČÍ PRÁCE:	STUDENT:	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. LUKÁŠ VELEBIL, Ph.D.	SIMONA RUŠAROVÁ	
OBOR			
POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB			
NÁZEV ÚLOHY			
NÁVRH A POSOUZENÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY			
NÁZEV VÝKRESU			FORMÁT
SITUACE			A3
			MĚŘÍTKO
			1:500
			DATUM
			05/2023
			ČÍSLO VÝKRESU
			D1.3.3