

ESKÉ VYSOKÉ U ĚNÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIČSKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIČSKÁ

Vypracoval: Michal Machá

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Macháč Jméno: Michal Osobní číslo: 469074

Zadávající katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Požární řešení bytového domu Botičská

Název bakalářské práce anglicky: Fire Safety Design of an Apartment Building Botičská

Pokyny pro vypracování:

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

Seznam doporučené literatury:

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

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Martin Benýšek

Datum zadání bakalářské práce: 17. 2. 2020

Termín odevzdání bakalářské práce: 17. 5. 2020

Údaj uveďte v souladu s datem v časopise národního úřadu 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“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Podkování

Rád bych podkoval vedoucímu práce, Ing. Martinu Benýškovi, za rady a doporučení, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl podkovat Ing. Romanovi Chylíkovi a Ing. Tomášovi Trtíčkovi za rady při zpracování stavebního řešení objektu.

Prohlášení

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

V Praze 24.5.2020

Podpis.....

Michal Machá

Abstrakt

P edm etem bakalá ské práce je požární ešení bytového domu Boti ská na základ poskytnuté projektové dokumentace. Práce je rozdělena do tří částí. Část A je revizí stavebního ešení objektu. Část B je ešení stavebn konstruk ního ešení objektu. Je proveden p edb žný návrh všech nosných prvk objektu. V návrhu byly vybrány a podrobn zpracovány tři nosní prvky objektu za běžné a zvýšené teploty. T ěmito prvky jsou sloup v 1.NP podlaží, stropní pr vlak a stropní deska typického podlaží. Část C se zabývá požárn bezpečnostním ešením objektu. Požárn bezpečnostní ešení je zpracováno v rozsahu pro územní ízení. Část B a C jsou dopln ny o výkresovou a výpo tovou p ílohu. ešení objektu bylo zpracováno dle platných právních p edpis a technických norem.

Klí ová slova: bytový d m, stavebn konstruk ní ešení, nosné prvky, železobeton, monolitický, prefabrikovaný, deska, pr vlak, sloup, požárn bezpečnostní ešení, požární úsek, požární odolnost

Abstract

The subject of this bachelor thesis is the fire safety design of apartment building Boti ská based on the provided project documentation. The thesis is divided into three parts. Part A deals with revision of the structural solutions of the building. Part B is implementation of the detailed structural design of the building. A preliminary design of all load bearing components of the building is proposed in this part. In the design, three load bearing components of the building were chosen and processed in detail under the normal and fire conditions. These components are column in first above-ground floor, ceiling beam and slab of typical storey. Part C deals with implementation of the fire safety design of the building. Fire safety design of the object is processed in the extent for the purposes of the planning permission. Part B and C are complemented by the drawing and computational annex. The solution is carried out according to valid legal regulations and technical standards.

Keywords: apartment building, structural design, load bearing components, reinforced concrete, monolithic, prefabricated, slab, beam, column, fire safety design, fire compartment, fire resistance

Obsah bakalářské práce

- **Zadání bakalářské práce, seznam použitých podkladů a zpracování**
- **část A** – Revize stavebního řešení objektu
- **část B** – Stavební konstrukční řešení objektu
 - Technická zpráva
 - Výpočetní příloha
 - Scia Engineer report
 - Výkresové přílohy:
 - Výkres B.1. - Výkres tvaru stropní desky
 - Výkres B.2. – Výkres výztuže stropní desky
 - Výkres B.3. - Výkres výztuže stropní desky D3
- **část C** – Požární bezpečnostní řešení objektu
 - Technická zpráva
 - Schéma rozdělení do PÚ, výpočetní příloha
 - Výkresové přílohy:
 - Výkres C.1. - Situace

Seznam použitých podkladů pro zpracování bakalářské práce:

- J Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- J Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhlášky č. 221/2014
- J SN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020)
- J SN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (2010) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020)
- J SN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2020)
- J SN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997) + Z1 (2002)
- J SN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (2010) + Z1 (2013) + Z3 (2020)
- J SN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996)
- J SN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- J SN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požární bezpečnostního řešení (2011)
- J SN 73 0703 Kotelny se zařízením na plyná paliva (2005) + Z1 (2006)
- J SN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- J SN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- J SN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- J SN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na úniky požáru
- J KOHOUTKOVÁ, Alena. PROCHÁZKA, Jaroslav. VAŠKOVÁ, Jitka. Navrhování železobetonových konstrukcí – Příklady a postupy. Praha: VUT v Praze, 2014
- J ŠTEFAN, Radek a kolektiv. Návrh rámu pomocí Scia Engineer. Praha: VUT v Praze, 2017 (VERZE 2017 10 29). [Online] 2020
<http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133YBKC.html>.
- J CHYLÍK, Roman. TRTÍK, Tomáš. HOLAN, Jakub. ŠTEFAN, Radek a kolektiv. Výuková videa k133 VUT v Praze. Praha: VUT v Praze, 2020. [Online] 2020
<https://www.youtube.com/channel/UCIWEF3kVasHnE9mjABta6IA/videos>

Seznam použitých programů :

-) Autodesk. AutoCAD 2019. (STUDENTSKÁ VERZE). [Online] 2020
-) <https://www.autodesk.cz/>. Microsoft Office 2016 Pro Plus. Microsoft Excel 2016. (STUDENTSKÁ LICENCE). [Online] 2020
<https://office.cvut.cz/Stranky/office-licence.aspx>.
-) Free RW Soft, v.o.s. *WinFire Office 2020* (DEMOVERZE). Ostrava. [Online] 2020
<https://www.frws.cz/download/>.
-) SCIA. *SCIA Engineer 19.1*. (STUDENTSKA VERZE 19.1). [Online] 2020
<https://www.scia.net/cs/scia-engineer-pro-studenty-jejich-profesory>
-) ŠTEFAN, Radek. FiDeS 1.1 - Soubor výpočetních programů pro navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru podle Eurokódu. (VERZE 01-11-2016). VUT v Praze [Online] 2020
<http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/software/fides/fides.html>.
-) HOLAN, Jakub. ŠTEFAN, Radek. InDiOn – Interaktivní Diagram Online
VUT v Praze [Online] 2020
<http://people.fsv.cvut.cz/~holanjak/software/indion/>

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



A: REVIZE STAVEBNÍHO ŘEŠENÍ OBJEKTU

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIČSKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIČSKÁ

Vypracoval: Michal Macháč

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Obsah

Úvod	2
1 Úprava vjezdu do 1.PP a výškových rozdílů.....	3
2 Řešení dilatace v podzemních podlaží	4
3 Technické vyřešení můstku mezi věžemi objektu.....	5
Závěr	6

Úvod

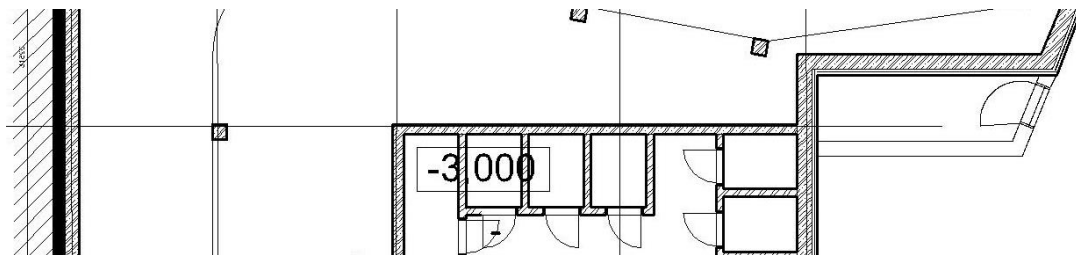
Obsahem této části bakalářské práce bude revize stavebního řešení objektu bytového domu Botičská. Prostudováním zadané projektové dokumentace byly navrženy možné zlepšení v konstrukčním a dispozičním řešení objektu. Zadaná projektová dokumentace obsahovala půdorysy 1.PP, 1.NP a typického podlaží, řezy, pohledy a technické zprávy architektonicko-konstrukčního řešení.

2 Řešení dilatace v podzemních podlažích

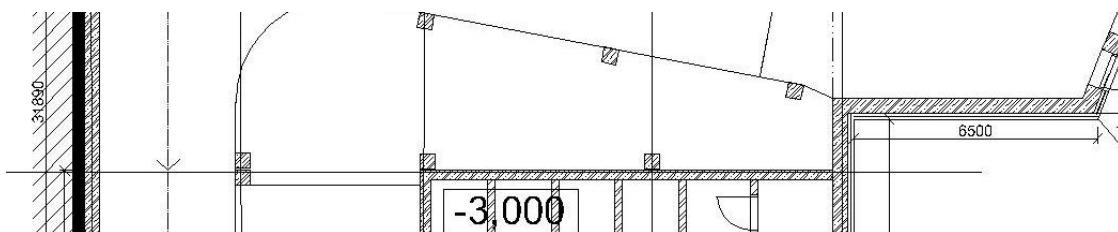
V původním řešení objektu nebyla řešena dilatace způsobena různým sedáním části objektu s nadzemními a podzemními podlažními a části objektu pouze s podzemními podlažními.

V novém řešení byla dilatace způsobena různým sedáním objektu řešena pomocí zdvojení nosných prvků a přerušením stropní a základové desky v podzemních podlažích.

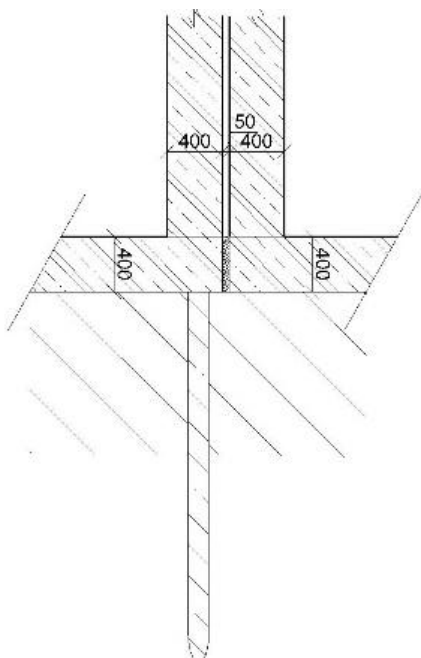
Obrázek 3. - Původní řešení bez dilatace 1.PP



Obrázek 4. - Nové řešení dilatace 1.PP



Obrázek 5. - Nové řešení dilatace základové desky a pilot pod částí budovy s nadzemními podlažními

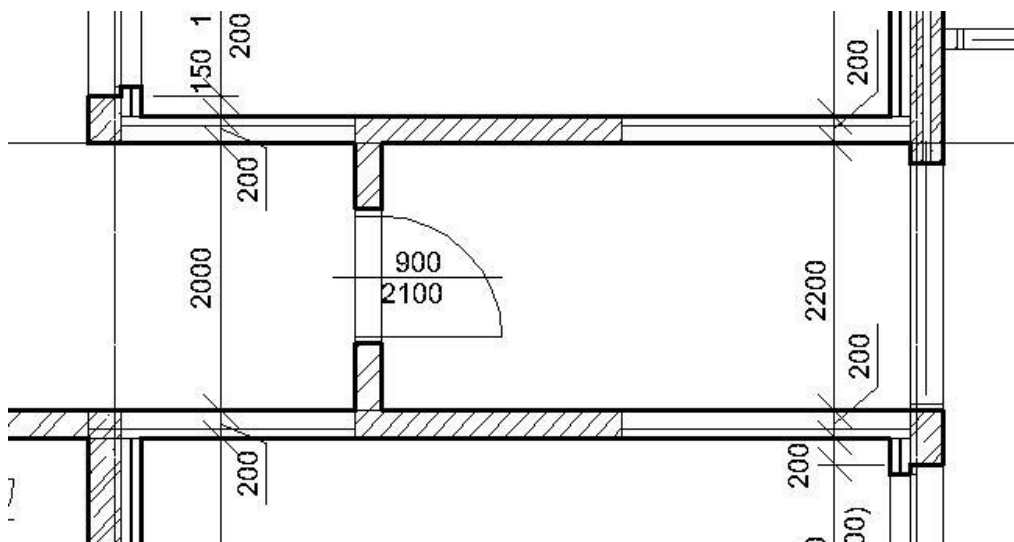


3 Technické vyřešení můstku mezi věžemi objektu

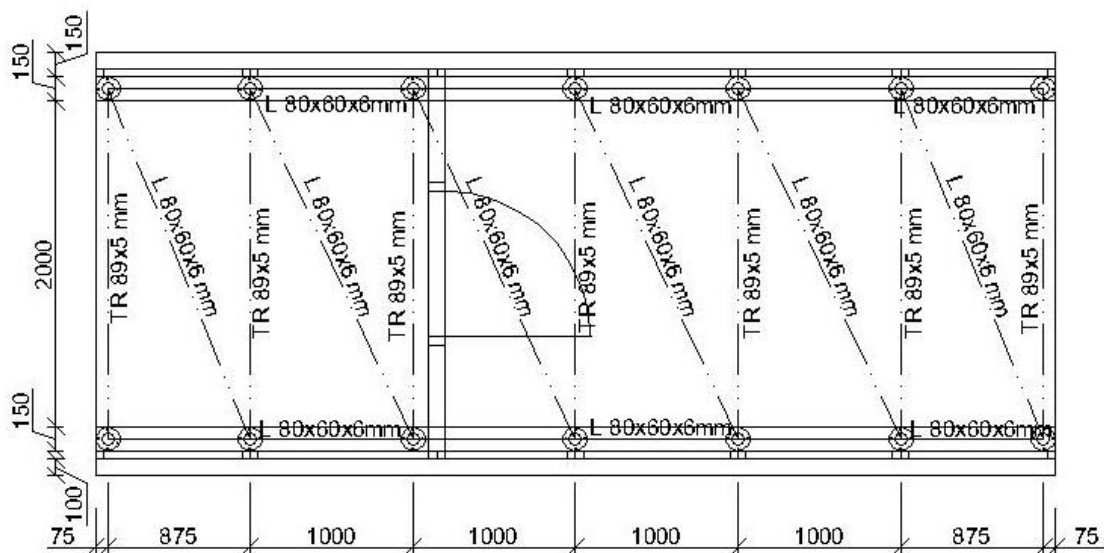
Původní řešení můstku byl můstek součástí stropní desky s obvodovým zdívkem z keramických tvarovek.

V novém řešení je můstek z prefabrikované ŽB desky s lehkou ocelovou obvodovou konstrukcí. Můstek je kloubově uložen na vykonzolovaných podporách, které jsou napojeny na stěnu. Střecha můstku je ze sendvičových panelů.

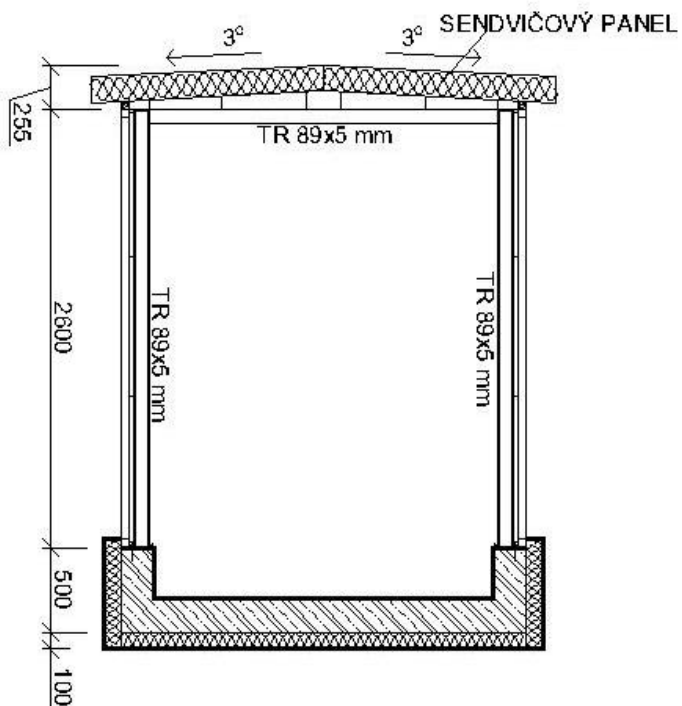
Obrázek 6. – Původní řešení můstku mezi věžemi objektu



Obrázek 7. - Nové řešení můstku mezi věžemi objektu



Obrázek 8. – Řez nového řešení můstku mezi věžemi objektu



Závěr

Účelem této části byla optimalizace konstrukčního a dispozičního řešení zadaného objektu.

V Praze 24.5.2020

Podpis.....

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ



B: STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIŠKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIŠKÁ

Vypracoval: Michal Machá

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ



B: TECHNICKÁ ZPRÁVA

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIŠKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIŠKÁ

Vypracoval: Michal Machá

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Úvod

Obsahem této části bakalářské práce bude stavební konstrukční řešení bytového domu Botičská. Vychází z norem SN EN 1990, SN EN 1991-1-1, SN EN 1991-1-2. Tato část byla zaměřena na návrh a posouzení tí vybraných konstrukčních prvků za běžné a zvýšené teploty.

Tato technická zpráva byla zpracována dle podkladu pro projektovou výuku katedry betonových a zděných konstrukcí Fakulty stavební VUT.

Obsah

Úvod	2
Podklady pro zpracování.....	3
1 Základní údaje o projektu	3
1.1 Obecný popis stavby	3
2 Základní charakteristika konstrukčního řešení	3
2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby	3
Architektonické řešení	3
Dispoziční řešení	4
2.2 Technické řešení stavby	4
2.3 Materiálové řešení stavby.....	4
3 Zatížení.....	5
3.1 Stálá zatížení.....	5
3.2 Zatížení pí kámi.....	5
3.3 Užiténá zatížení.....	5
3.4 Zatížení sněhem.....	5
3.5 Zatížení v třem.....	5
3.6 Montážní zatížení	6
3.7 Další zatížení	6
4 Základové konstrukce.....	6
4.1 Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu	6
4.2 Zemní práce.....	6
4.3 Základové konstrukce.....	6
5 Nosný systém.....	6
5.1 Svislé nosné konstrukce	6
5.2 Vodorovné nosné konstrukce	7
5.3 Svislé komunikační prvky	7
5.4 Zajištění vodorovného ztužení	8
6 Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům.....	8
6.1 Ochrana proti požáru	8
6.2 Ochrana proti korozi.....	8
7 Technologie a provádění stavby.....	8
7.1 Technologie betonáže.....	8
7.2 Bednění.....	9
7.3 Armování.....	10
7.4 Pědění.....	10
7.5 Osazování prefabrikát	10

7.6	Povrchové úpravy.....	11
7.7	Zd ní.....	11
8	Bezpe nost práce a ochrana zdraví	11
Záv r	13

Podklady pro zpracování

- SN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- SN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- SN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- SN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na ú inky požáru

Použitý software

- AutoCAD 2019
- Scia Engineer 19
- Allplan 2020
- FiDeS

1 Základní údaje o projektu

1.1 Obecný popis stavby

P edm tem projektu je novostavba bytového domu s komer ními prostory v 1.NP. Objekt bude zasazen na parcele 2070/4, 2070/6 a 2059/5 v K.Ú. obce Praha. Objekt bude napojen na inženýrské sít , které jsou vedeny v p ílehlé komunikaci. Stavbou bude pravd podobn dot ena vedlejší budova na severní ásti budovy.

2 Základní charakteristika konstruk ního ešení

2.1 Urbanistické, architektonické a dispozi ní ešení stavby

Urbanistické ešení

Objekt se nachází v obytné ásti Prahy 10 – Vršovice.

Objekt je situován na parcele 2070/4, 2070/6 a 2059/5. Na parcele 2070/4 se nachází nadzemní ást budovy, podzemní ást budovy je na parcelách 2070/4, 2070/6 a 2059/5. Objekt je ze severní a východní strany napojen na pozemní komunikaci. Z jižní strany nadzemní ást p ílehá k budov na sousední parcele 2070/9, podzemní ást je 4,5m vzdálená od hranice parcely 2059/5 a sousedí s parcelou 2070/6, na který je travnatá plocha. Ze západní strany od nadzemní ásti budovy se nachází zelená st echa podzemní

části, podzemní část přiléhá k budovám na parcelách 2057 a 2058. Pozemek je bez oplocení. Přístup ke budově je z východní strany (CHÚC, sportovní potěby, kavárna). Na severní straně budovy se nachází vjezd do podzemních garáží (1.PP, 2.PP).

Architektonické řešení

Nadzemní část objektu se skládá ze dvou v řadě pravidelného obdélníkového tvaru o rozměrech 9,325x14,4 m a 5,4x14,1 m. Všechny jsou propojeny navzájem mřížkou na každém podlaží.

Dispoziční řešení

V budově se nachází sedm nadzemních podlaží a dvě podzemní podlaží. Nadzemní prostory jsou využívány jako bytové prostory v 2. – 7. NP, v 1.NP se nachází kavárna, sportovní potěby, plynová kotelná a kofeárna. V podzemním podlaží se nachází hromadné garáže a sklepní kóje.

V 1.NP se nachází vstup do CHÚC-B, která slouží pro obyvatelé budovy pro vstup do bytů (2.-7.NP) a podzemních podlaží (1.-2.PP). Kavárna a sportovní potěby mají vlastní vstupy v 1.NP přímo z venkovního prostoru (NÚC). Ze severní strany se nachází vjezd do hromadné garáže, který je přímo napojen na pozemní komunikaci.

V objektu se nachází jedna vertikální komunikace spojující všechny nadzemní a podzemní podlaží. Vertikální komunikace je v provedení CHÚC-B s evakuačním výtahem.

2.2 Technické řešení stavby

Objekt je založen na kombinaci plošných a hloubkových základech (ŽB základová deska a piloty). Nosný systém budovy je kombinovaný – převážně stávající nový doplněný o sloupy v 1., 2. PP a 1. NP. Mezi částmi budovy s nadzemními podlažími a bez nadzemních podlaží je řešení pomocí dilatace. Řešení dilatace je pomocí zdvojení nosných prvků. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové, v podzemních podlažích lokálně podepřené doplněné o železobetonové obvodové stěny, v části pod dorysu 1.NP jsou obvodové stěny nahrazené za železobetonové sloupy. Schodiště je řešeno jako levotočivé jednoramenné schodiště s monolitickými podestami a mezipodestami s prefabrikovanými schodišťovými rameny. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovým jádrem v kombinaci s obvodovými stěnami ve vřídle schodištěm a obvodovými stěnami ve vřídle bez schodiště. Všechny jsou připojeny prefabrikovaným ŽB mřížkou.

2.3 Materiálové řešení stavby

- Nosné konstrukce je navržena ze železobetonu, beton C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3.
- Základové piloty: železobetonové, beton C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3.
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.

3 Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání návrhových hodnot je nutno provést p násobení pat i ným díl ím sou initelem bezpe nosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro prom nná zatížení.

3.1 Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m^3 .

Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou rozepsány ve statickém výpo tu. Tíha st ešního plášt je $0,26 \text{ kN/m}^2$.

3.2 Zatížení p í kami

Mezibytové akustické nenosné st ny budou ze zdiva POROTHERM 20 AKU na tenkovrstvou maltu a vnitrobytové nenosné st ny ze zdiva POROTHERM 10 AKU na tenkovrstvou maltu

P í ky jsou pro zjednodušení uvažovány jako zatížení $<3 \text{ kN/m}$ délky p í ky.

3.3 Užiténá zatížení

Na parkovacích plochách v 1., 2. PP je uvažováno zatížení $2,5 \text{ kN/m}^2$ (kategorie F dle SN EN 1991-1-1).

V sportovních pot ebách v 1.NP je uvažováno zatížení 5 kN/m^2 (kategorie D1 dle SN EN 1991-1-1).

V kavárn v 1.NP je uvažováno zatížení 3 kN/m^2 (kategorie C1 dle SN EN 1991-1-1).

V bytové ásti objektu je uvažováno zatížení 2 kN/m^2 pro stropní konstrukce, 3 kN/m^2 pro schodišt a pro neobytné ásti je uvažováno zatížení 2 kN/m^2 (kategorie A dle SN EN 1991-1-1).

St echa je nepochozí s výjimkou b žné údržby a oprav. Uvažováno zatížení $0,75 \text{ kN/m}^2$ (kategorie H dle SN EN 1991-1-1).

Na terase nad 1.NP je uvažováno zatížení 5 kN/m^2 .

3.4 Zatížení sn hem

Budova se nachází v Praze (sn hová oblast I), má plochou st echu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným p esun m sn hu vlivem v tru. Charakteristická hodnota zatížení sn hem má hodnotu $0,56 \text{ kN/m}^2$. Ve výpo tu se tato hodnota neprojeví, nebo je nižší než stanovené užiténé zatížení.

3.5 Zatížení v trem

Pro zjednodušení výpo etního modelu ve Scia Engineer 19 nebylo zatížení uvažováno.

3.6 Montážní zatížení

Pro zjednodušení výpočtového modelu ve Scia Engineer 19 nebylo zatížení uvažováno.

3.7 Další zatížení

Pro zjednodušení výpočtového modelu ve Scia Engineer 19 nebylo zatížení uvažováno.

4 Základové konstrukce

4.1 Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu

Pro zjednodušení výpočtového modelu ve Scia Engineer 19 bylo uvažováno vetknutí nosných konstrukcí v 2.PP. Nebyla uvažována interakce mezi nosnou konstrukcí objektu a zemínou.

4.2 Zemní práce

Není předmetem této bakalářské práce.

4.3 Základové konstrukce

Objekt je založen na kombinaci plošných a hlubinných základech (ŽB základová deska a piloty). Část budovy s nadzemními podlažími je založena na kombinaci ŽB základové desky tl. 400 mm a pilotách. Část budovy bez nadzemních podlaží je založena pouze na základové desce tl. 400 mm. Rozměry a hloubka založení pilot není předmetem této bakalářské práce.

Bude provedena bariérová izolace proti zemní vlhkosti a radonu v podobě modifikovaných asfaltových pásů typu S.

Dilatace prochází přes ŽB základovou desku a je opatřena dilatačními profily do konstrukce podlahy na terénu.

5 Nosný systém

5.1 Svislé nosné konstrukce

Obvodové ŽB nosné stěny v 1., 2.PP jsou monolitické s tloušťkou 400 mm (všude), obvodové ŽB nosné stěny v 1.-7. NP jsou monolitické tloušťkou 400 mm. Vnitřní nosné ŽB stěny jsou monolitické tloušťkou 200 mm ve všech podlažích. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresem tvaru.

Uvnitř dispozice 1., 2. PP jsou navrženy ŽB sloupy tvercového průřezu 400x400 mm. V části podorysu 1.NP jsou obvodové stěny nahrazeny za ŽB sloupy tvercového

průřezu 300x300 mm. Deska nad 1.NP je bezprůvlaková a stěny nad sloupy v 1.NP slouží jako stěnové nosníky.

Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonáskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden ve výpočtové části dokumentace.

5.2 Vodorovné nosné konstrukce

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. V 1., 2. NP je navržena oboustranně opěrná lokálně podepřená deska tloušťky 210 mm, deska je po obvodu podepřena obvodovými stěny.

V 1.NP je navržena oboustranně opěrná monolitická ŽB deska tloušťky 210 mm, která je podepřena sloupy a stěny. Deska bude bezprůvlaková.

Ve 2. až 7. NP budou provedeny oboustranně opěrné monolitické ŽB desky tloušťky 210 mm. Desky budou bezprůvlakové, podepřené nosnými stěny. Ze stropní konstrukce v levé části budou vykonzolovány balkonové desky s vyložení 1350 mm. Tloušťka konzol byla stanovena na 150 mm. V napojení bude provedeno přerušení tepelných mostů pomocí ISO-nosníků.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů dle výkresu tvaru a jsou opatřeny zhušťovací výztuží dle výkresu výztuže.

Jednotlivé výtahy jsou navzájem spojeny prefabrikovaným oboustranně opěrným mostkem, který je osazen v 2.-7. NP. Průřez mostku je tvaru písmene U, rovná část mostku je tl. 200 mm, žebra jsou o rozměrech 200x500 mm. Mostek je kloubovito uložen na vykonzolovaných podporách, které jsou napojeny na stěny. Mostek je uložen na neoprenových podložkách. Deska mostku je prefabrikát přivezen a osazen na stavbu, ocelová konstrukce mostku je dodatečně osazena na stavbu.

Nosná i konstrukční výztuž desky a trámů bude provedena z betonáské výztuže B500B v souladu se statickým výpočtem.

5.3 Svislé komunikační prvky

Schodiště budovy je řešeno jako železobetonové s monolitickými podestami a mezipodestami a prefabrikovanými rameny. Schodiště je jednoramenné.

Mezipodesty jsou oboustranně opěrné desky tl. 150 mm. Mezipodesty jsou akusticky odděleny pomocí Schöck Tronsole® typ Z. Podesty schodiště jsou součástí desky podlaží tl. 210 mm, akustika je řešena pomocí plovoucí podlahy.

Schodišťová ramena jsou prefabrikovaná a kloubovito uložena pomocí ozubů na podesty. Na ramenech schodiště jsou vybetonovány ozuby, ramena jsou osazena na neoprenových podložkách.

Pro přístup do podzemních garáží bude zřízena ŽB rampa tloušťky 200 mm ve sklonu 17 %.

5.4 Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen kombinací ŽB stěn a ŽB sloupů se železobetonovými stropními deskami. Všechny podlažními ve vlně se schodištěm prochází ŽB schodišťové jádro. Vodorovná tuhost vlně bez schodiště je řešena pouze pomocí obvodových stěn. S ohledem na malou výšku budovy nebyla prostorová tuhost ověřována podrobným výpočtem.

6 Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům

6.1 Ochrana proti požáru

Požární odolnost železobetonových konstrukcí je v objektu zajištěna dostatečnými rozměry konstrukčních prvků a dále dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 30 mm).

Tabulka 1. - stanovení požární odolnosti pro zvolené konstrukční prvky dle SN EN 730802 tab. 12. Tabulka autorská.

Požadovaná požární odolnost dle SN EN 730802						
Požární výška objektu (h) = 19,2 m						
PÚ	Prvek	p _v	SPB	Požadovaná PO	Skutečná PO	Poznámka
N 1.09 - IV Kavárna	Sloup	46,6	IV	R 60 DP1	R 60 DP1	metoda B
N 4.03 - III Byt	Deska	45	III	REI 45 DP1	REI 45 DP1	IZO 500
N 4.03 - III Byt	Prvek	45	IV	R 45 DP1	R 45 DP1	IZO 500

Ověření pro vybrané prvky kontrakce dle výpočetní plochy.

6.2 Ochrana proti korozi

Protikorozi odolnost železobetonových konstrukcí je zajištěna dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 30 mm).

7 Technologie a provádění stavby

7.1 Technologie betonáže

Ukládání betonu na staveništi bude probíhat pomocí bádří a vlně je ábu.

Doprava na staveništi z betonárny bude zajištěna pomocí tlnápravových autodomícháva .

Hutnění betonu bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů .

Požadavky na kvalitu prováděných prací jsou dány SN 73 24 00, zejména:

- 1. 6 – Doprava betonové směsi: Doprava musí být taková, aby nedošlo k rozmísení i znehodnocení složek.
- 1. 7 – Bednění a jeho podporné konstrukce: Bednění musí být navrženo ve výrobní dokumentaci a musí být dostatečně spolehlivé. Účinek zatížení nesmí způsobit taková porušení, která by způsobila v tšii odchylky geometrických parametrů.
- 1. 8 – Betonářská výztuž: Na výztuž do betonu lze použít jen výztuž odpovídající příslušným normám a odpovídající požadavkům projektové dokumentace. Ocel pro výztuž musí být skladovaná odděleně dle druhu a velikosti prutu. Každé svařování smí být prováděno jen při dodržení podrobných technologických podmínek. Výztuž se musí uložit v poloze dle projektové dokumentace.
- 1. 10 – Zpracování betonové směsi a postup betonování: Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a co možná vodorovných vrstvách. Směs musí být ukládána tak, aby nedošlo k porušení i posunutí výztuže. Směs se nesmí volně házet i spouštět z výšky v tšii než 1,5 m. Pracovní spáry se provádějí dle projektové dokumentace.
- 1. 11 – Ošetřování betonu: Během tuhnutí a tvrdnutí musí být beton udržován v normálních tepelných vlhkostních podmínkách. čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům po dobu min. 7 dnů. K ochraně proti vysychání se používá zakrytí betonu. S vlhčením je třeba začít hned po ztvrdnutí betonu.
- 1. 13 – Odbedňování a opravy vad betonových konstrukcí: Bednění musí být odstraněno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i bednění a aby byl vyloučen vznik nepřípustných napětí. Odbedňovat lze ve lhůtách stanovených v projektové dokumentaci.
- 1. 18 – Kontrola a příjemka hotové betonové konstrukce: Jakost povrchu se musí zkontrolovat co nejdříve, nejpozději však do 3 dnů po odbednění. Stanovení pevnosti betonu v konstrukci lze provádět buď na tlesech vyjmutých z konstrukce nebo nedestruktivní metodou.

7.2 Bednění

Pro bednění svislých konstrukcí bude použito rámové systémové bednění. Betonáž jednotlivých podlaží bude s ohledem na malou plochu prováděna v jednom záběru. Návrh konkrétních bednicích prvků bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na tlak betonu na bednění.

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude použito prvkové stropního bednění. Betonáž jednotlivých podlaží bude s ohledem na malou plochu prováděna v jednom záběru. Návrh konkrétních bednicích prvků a návrh typu a rozmístění stojek bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na působící zatížení a únosnosti jednotlivých prvků.

Výškové pracovní spáry se budou nacházet vždy nad a pod úrovní stropní konstrukce.

Výsledné rozměry ŽB konstrukcí se nesmí lišit od rozměrů specifikovaných ve statickém výpočtu o více než 20 mm.

Montáž i demontáž bednění musí být provedena v souladu s technologickým manuálem dodavatele bednění. Zejména je nutné zabezpečit bednění jako celek i jednotlivé jeho části proti uvolnění, posunutí, vybočení nebo zborcení.

Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečné pevnosti pro přenos uvažovaných namáhání. Tato pevnost je stanovena jako 70 % konečné předepsané krychelné pevnosti a ověřuje se nedestruktivně pomocí Schmidtova kladívka.

7.3 Armování

Vyztužení konstrukce musí odpovídat údajům uvedeným na výkresech výztuže. Zejména je nutno kontrolovat:

- druh oceli,
- průměr jednotlivých prutů výztuže,
- délky a tvary prutů výztuže,
- počet prutů,
- čistotu povrchu výztuže (mastnota i organické znečištění je nepřijatelné, koroze povrchu výztuže není na závadu),
- správné umístění míst stykání a nastavování prutů.

Poloha jednotlivých prutů výztuže jakož i vzdálenosti mezi nimi se nesmí lišit od hodnot předepsaných v projektové dokumentaci o více než 20 %, nejvýše však o 30 mm. Změny oproti výkresům výztuže jsou možné pouze se souhlasem odpovědného statika.

Pro veškerou výztuž musí být zajištěno krytí betonem v minimální tloušťce 30 mm. K tomuto účelu budou použity certifikované distanční podložky.

Svařování výztuže lze provádět jen v případech předepsaných vymezených projektem. Svarové spoje smí provádět a kontrolovat pouze příslušně vyškolení svářeči, a to v souladu s příslušnými technickými normami.

Výztuž v navzájem kolmých směrech musí být pevně spojena vázacím drátem.

7.4 Předpínání

V dané konstrukci se nevyskytují předpjaté betonové konstrukce.

7.5 Osazování prefabrikátů

V konstrukci jsou použity prefabrikovaná schodišťová ramena a mostky spojující v železobetonovém objektu.

Všechny styky v konstrukci budou řešeny jako suché styky s ukládáním na neoprenové podložky. Ložné plochy musí být před montáží očištěny a musí nadobudnout požadované pevnosti.

Prefabrikáty budou osazeny systémem se závitovými úchytnými prvky, které budou po montáži odstraněny a zainjektovány. Montáž bude provedena pomocí vzdušného jeřábu.

7.6 Povrchové úpravy

V popisované konstrukci nejsou ŽB prvky, které by byly v architektonickém řešení navrženy jako pohledové. Pouze ty, které povrchy betonových konstrukcí budou obloženy obkladem nebo zakryty podhledem. Ostatní povrchy betonu opatřené pouze nátěrem musí být hladké, stejnorodé, bez dutinek a kaveren, bez trhlinek a prasklin se zajištěním vysoké kvalitní rovinnosti a pravoúhlosti a se zkosněním viditelných hran.

Pracovní spára – před osazením ploch dvou úseků betonáže musí být menší než 3 mm, přebytek cementového mléka na předcházejícím úseku betonáže se musí být odstraněn.

Kritéria kvality povrchu a jeho rovinnosti, pórovitosti, struktury a stejnobarevnosti a způsob jejich kvalitativního hodnocení budou sjednány mezi investorem a zhotovitelem na základě zkušebních ploch. Rovněž bude předložena a odsouhlasena vzorek vysprávkovaná částí materiálem.

Otvory po spínacích tyčích nebudou zatírány, budou zaslepeny zátkami z vláknocementu a slícované s povrchem stěny s předizolovanou stínovou spárou mezi povrchem betonu a zátkou. Povrch bude opatřen prohlednou lazurovací hmotou, která zachová strukturu a charakter pohledového betonu. Je předepsán vysoce hydrofobní organokemický prostředek omezující tvorbu výkvětů, chrání části objektu (horní plochy, římsy) proti pronikání vody z deště a tání sněhu. Použití dle pokynů výrobce. Vzhled: bílá lazura bez „mokrého efektu“.

7.7 Zdivení

Zdivení nenosných stěn bude probíhat podle Podkladu pro provádění systému POROTHERM vydaného společností Wienerberger cihlářský průmysl, a.s.. Pro rovinnost a rozměry zděných konstrukcí platí stejná pravidla, jako pro konstrukce železobetonové.

8 Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Všechny části stavby byly navrženy v souladu s předpisy platnými v České republice.

Veškeré stavební práce budou prováděny odbornou firmou k této činnosti způsobilou. Během provozu stavby je nutno dodržovat všechny podmínky platných předpisů SN a předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví, zejména vyhlášku 48/1982 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Pro zajištění bezpečnosti práce na jednotlivých pracovištích je nutné, aby byly zpracovány provozní předpisy pro jednotlivá pracoviště. V předpisech budou bezpečnostní a hygienické pokyny pro veškerou činnost na pracovištích t.j. používání pracovních pomůcek, obsluha zařízení apod.

Před započetím prací musí být všichni pracovníci seznámeni se všemi související bezpečnostními předpisy a nařízeními. Pracovníci musí být vybaveni všemi potřebnými ochrannými pomůckami a prostředky. Všechny otvory a zvýšené plošiny musí být opatřeny ochrannými zábradlími. Otvory musí být zakryty pevnými zábranami, aby nemohlo dojít k jejich posunutí. Jednotlivé přístupové cesty musí být zřetelně označeny. Žebříky musí splňovat bezpečnostní předpisy a musí přesahovat minimálně 1100 milimetr nad pracovní plošinu. Při pracích ve výškách musí být pracovníci speciálně proškoleni. Při provádění montážních prací ve výškách musí být pracovníci zajištěni pomocí úvaz, kdy je před každou směrnou povinností pracovník provést kontrolu stavu prostředků. Pokud budou úvazy nebo jistící lano vykazovat opotřebení, je nutná jejich okamžitá výměna. Stavbyvedoucí musí před započetím prací vypracovat technologický postup prací, který musí být v souladu s platnými vyhláškami a předpisy.

Při provádění stavebních prací i během provozu stavby je nutno dodržovat všechny závazné články platných SN a předpis BOZ.

Jedná se zejména o tyto předpisy:

Zákon č. 262/2006 Sb., **zákoník práce**, ve znění změn provedených zákonem č. 585/2006 Sb., zákona č. 181/2007 Sb., zákona č. 261/2007 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 362/2007 Sb., Nálezu Ústavního soudu č. 116/2008 Sb., zákona č. 121/2008 Sb., zákona č. 126/2008 Sb., zákona č. 294/2008 Sb., zákona č. 305/2008 Sb., zákona č. 382/2008 Sb., vyhlášky č. 451/2008 Sb., zákonem č. 326/2009 Sb., zákonem č. 320/2009 Sb., zákonem č. 286/2009 Sb., zákonem č. 306/2008 Sb., zákonem č. 462/2009 Sb., zákonem č. 347/2010 Sb., zákonem č. 377/2010 Sb., zákonem č. 427/2010 Sb., zákonem č. 262/2011 Sb., zákonem č. 180/2011 Sb. a zákonem č. 185/2011 Sb., **část pátá, hlava 1.**

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, **kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci** ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Vyhláška č. 18/1979 Sb. českého úřadu bezpečnosti práce a českého báňského úřadu, kterou se určují **vyhrazená tlaková zařízení** a stanoví podmínky k zajištění jejich

bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 97/1982 Sb., vyhlášky č. 551/1990 Sb., nařízení vlády č. 352/2000 Sb., vyhlášky č. 118/2003 Sb. a vyhlášky č. 393/2003 Sb.

Vyhláška . 19/1979 Sb. eského ú adu bezpe nosti práce a eského bá ského ú adu, kterou se ur ují **vyhrazená zdvihací za ízení** a stanoví n které podmínky k zajišt ní jejich bezpe nosti ve zn ní vyhlášky . 552/1990 Sb. na ízení vlády . 352/2000 Sb. a na ízení vlády . 394/2003 Sb.

Vyhláška . 21/1979 Sb. eského ú adu bezpe nosti práce a eského bá ského ú adu, kterou se ur ují **vyhrazená plynová za ízení** a stanoví n které podmínky k zajišt ní jejich bezpe nosti ve zn ní vyhlášky . 554/1990 Sb., na ízení vlády . 352/2000 Sb. a vyhlášky . 395/2003 Sb.

Vyhláška . 50/1978 Sb. eského ú adu bezpe nosti práce a eského bá ského ú adu **o odborné zp sobilosti v elektrotechnice** ve zn ní vyhlášky . 98/1982 Sb.

Vyhláška . 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických za ízení, jejich za azení do t íd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpe nosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických za ízeních)

Zákon . 67/2001 Sb., p edseda vlády vyhlašuje úplné zn ní zákona . 133/1985 Sb., **o požární ochran** , jak vyplývá ze zm n provedených zákonem . 425/1990 Sb., zákonem . 40/1994 Sb., zákonem . 203/1994 Sb., zákonem . 163/1998 Sb., zákonem . 71/2000 Sb. a zákonem . 237/2000 Sb. ve zn ní pozd jších zm n provedených zákonem . 320/2002 Sb., zákonem . 413/2005 Sb., zákonem . 186/2006 Sb. a zákonem . 281/2009 Sb. a **provád cí vyhlášky**.

Vyhláška . 48/1982 Sb. eského ú adu bezpe nosti práce, kterou se stanoví **základní požadavky k zajišt ní bezpe nosti práce a technických za ízení** ve zn ní vyhlášky . 324/1990 Sb., vyhlášky . 207/1991 Sb., na ízení vlády . 352/2000 Sb. a vyhlášky . 192/2005 Sb.

Na ízení vlády . 272/2011 o ochran zdraví p ed nep íznivými ú inky hluku a vibrací

Vyhláška 26/1999 Sb. hlavního m sta Prahy o obecných požadavcích na výstavbu v hlavním m st Praze ve zn ní vyhlášky . 7/2001 Sb., vyhlášky . 26/2001 Sb., vyhlášky . 7/2003 Sb., vyhlášky .11/2003 Sb., vyhlášky . 23/2004 Sb. a vyhlášky . 2/2007 Sb.

Záv r

Obsahem této ásti bakalá ské práce bylo stavebn konstruk ní ešení bytového domu Boti ská. Byly posouzeny vybrané konstruk ní prvky dle zásad platných legislativních p edpis a platných technických norem, které vyhov ly na posouzení za b žné a zvýšené teploty. Sou ástí stavebn konstruk ní ešení je výpo etní p íloha, Scia Engineer report a výkresová p íloha.

V Praze 24.5.2020

Podpis.....

ESKÉ VYSOKÉ U ENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZD NÝCH KONSTRUKCÍ



B: VÝPO ETNÍ P ÍLOHA

POŽÁRNÍ EŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTI SKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTI SKÁ

Vypracoval: Michal Machá

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Úvodní poznámky

Pro všechny výpočty byl použit 3D statický model v programu SCIA Engineer. Výsledky programu SCIA Engineer jsou obsaženy v samostatné příloze.

Obsah

Úvodní poznámky	2
Podklady pro zpracování.....	2
Použitý software	3
1 Zatížení.....	3
2 Ověření extrémních momentů deska typické podlaží	7
2.1 Extrém EM1	7
2.2 Extrém EM2	8
2.3 Ověření extrémních momentů EM1, EM2	9
3 Návrh výztuže deska D3.....	9
3.1 Deska D3 – rovná deska	9
3.2 Deska D3 – žebra	11
3.3 Deska D3 – 3D model	14
4 Požární odolnosti desky D2.....	14
4.1 Extrém EM1	15
4.2 Extrém EM1	18
5 Návrh výztuže pro vlak P1	21
5.1 Ohybová výztuž.....	21
5.2 Smyková výztuž	25
6 Výpočet požární odolnosti pro vlaku P1	28
6.1 Moment M_L	28
6.2 Moment M_R	31
7 Výpočet požární odolnosti sloup kavárna	34
Seznam použitých tabulek	36
Seznam použitých obrázků	36

Podklady pro zpracování

- SN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- SN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- SN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- SN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na úinky požáru

Použitý software

- Scia Engineer 19
- FiDeS
- Allplan 2020
- InDiOn – Interak ní Diagram Online

1 Zatížení

Tabulka 1. – Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení strop – st echa

Stále zatížení – podlaha

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
Asf. pás (2x)	-	10	2x5	0,1	1,35	0,135
Izolace min. vlna	80	100	8	0,08	1,35	0,108
Spádová min. vlna	80	100	8	0,08	1,35	0,108
Parozábrana	-	-	-	-	1,35	-
				0,26	1,35	0,351

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. H – st echy nep ístupné	0,75	1,5	1,125
Zatížení sn hem (Praha) $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$ uvažují dle Kat. H	-	1,5	-
	0,75	1,5	1,125

gk+qk [kN/m²] 1,01 **gd+qd [kN/m²]** 1,476

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 2. – Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení strop – byt

Stále zatížení – podlaha

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
Vinylová podlaha	-	10	5	0,05	1,35	0,0675
Lepidlo	-	2	-	-	1,35	-
Roz. bet. vrstva	2500	80	200	2	1,35	2,7
Rohož z min. vláken	-	50	7,5	0,075	1,35	0,10125
				2,125	1,35	2,86875

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. A – obytné plochy	2	1,5	3
p emístitelné p í ky o vlastní tíze 3 kN/m délky p í ky	1,2	1,5	1,8
	3,2	1,5	4,8
	gd+qd		
	gk+qk [kN/m²]	5,325	[kN/m²] 7,66875

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 3.– Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení strop – kavárna**Stále zatížení – podlaha**

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
Vinylová podlaha	-	10	5	0,05	1,35	0,0675
Lepidlo	-	2	-	-	1,35	-
Roz. bet. vrstva	2500	80	200	2	1,35	2,7
Rohož z min. vláken	-	50	7,5	0,075	1,35	0,10125
				2,125	1,35	2,86875

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. C1 – kavárna	3	1,5	4,5
p emístitelné p í ky o vlastní tíze 3 kN/m délky p í ky	1,2	1,5	1,8
	4,2	1,5	6,3
	gd+qd		
	gk+qk [kN/m²]	6,325	[kN/m²] 9,16875

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 4.– Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení strop – sportovní pot eby**Stále zatížení – podlaha**

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
Vinylová podlaha	-	10	5	0,05	1,35	0,0675
Lepidlo	-	2	-	-	1,35	-
Roz. bet. vrstva	2500	80	200	2	1,35	2,7
Rohož z min. vláken	-	50	7,5	0,075	1,35	0,10125
				2,125	1,35	2,86875

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. D1 – sportovní pot eby	5	1,5	7,5
bez p í ek	-	1,5	-
	5	1,5	7,5

gd+qd
gk+qk [kN/m²] 7,125 [kN/m²] 10,36875

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 5.– Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení strop – hromadní garáže**Stále zatížení – podlaha**

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
panc. bet. litá vrstva	2500	110	275	2,75	1,35	3,7125
Hydroizolace HDPE	-	2	-	-	1,35	-
				2,75	1,35	3,7125

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. F – garáže	2,5	1,5	3,75
bez p í ek	-	1,5	-
	2,5	1,5	3,75

gd+qd
gk+qk [kN/m²] 5,25 [kN/m²] 7,4625

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 6.– Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení strop – sklepní kóje**Stále zatížení – podlaha**

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
keramická dlažba	2200	8	17,6	0,176	1,35	0,2376
Lepidlo	-	2	-	-	1,35	-
Roz. bet. vrstva	2500	80	200	2	1,35	2,7
Rohož z min. vláken	-	50	7,5	0,075	1,35	0,10125
				2,251	1,35	3,03885

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. E1 – sklepní kóje	7,5	1,5	11,25
bez p í ek	-	1,5	-
	7,5	1,5	11,25
	gd+qd		
	gk+qk [kN/m²]	9,751	[kN/m²] 14,28885

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 7.– Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení schodišť**Stále zatížení – podlaha**

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
keramická dlažba	2200	8	17,6	0,176	1,35	0,2376
Lepidlo	-	2	-	-	1,35	-
				0,176	1,35	0,2376

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. A – schodišť	3	1,5	4,5
bez p í ek	-	1,5	-
	3	1,5	4,5
	gd+qd		
	gk+qk [kN/m²]	3,176	[kN/m²] 4,7376

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 8.– Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Typické zatížení stropní desky**Stále zatížení – podlaha**

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
keramická dlažba	2200	8	17,6	0,176	1,35	0,2376
Lepidlo	-	2	-	-	1,35	-
Roz. bet. vrstva	2500	80	200	2	1,35	2,7
Rohož z min. vláken	-	50	7,5	0,075	1,35	0,10125
				2,251	1,35	3,03885

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
Kat. A – ostatní plochy obyt. budov	2	1,5	3
bez p í ek	-	1,5	-
	2	1,5	3

gd+qd
gk+qk [kN/m²] 4,251 **[kN/m²]** 6,03885

Stále zatížení – nosná deska 210 mm dle SCIA

Tabulka 9.– Výpo et stálého a nahodilého zatížení dle o SN EN 1991-1-1 Eurokód 1.

Zatížení strop – terasa

Stále zatížení – podlaha

Vrstva	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Tlouš ka [mm]	Ploš. hmotnost [kg/m ²]	gk [kN/m ²]	-	gd [kN/m ²]
Ka írek vrstva 8/16	1400	50	70	0,7	1,35	0,945
Separa ní vrstva	-	-	-	-	1,35	-
Izolace min. vlna	80	100	8	0,08	1,35	0,108
Asf. pás (2x)	-	10	2x5	0,1	1,35	0,135
				0,18	1,35	0,243

Nahodilé zatížení

	qk [kN/m ²]	-	qd [kN/m ²]
terasa pochozí na stropní desce	5	1,5	7,5
	5	1,5	7,5

gd+qd
gk+qk [kN/m²] 5,18 **[kN/m²]** 7,743

Stále zatížení – nosná deska 210mm dle SCIA

2 Ov ení extrémních moment deska typické podlaží

Ov ení navržené výztuže ze SCIA Engineer v extrémních momentech na deskách typického podlaží

2.1 Extrém EM1

Maximální moment 20,17 kNm/m na desce D2 v sm re X. Tažená spodní vlákna.

Vypo ítaný hodnoty

$$M_{ed} = 20,17 \text{ kNm/m}$$

$$A_{s, \text{prov},1} = 393 \text{ mm}^2 (\text{Ø}10/200)$$

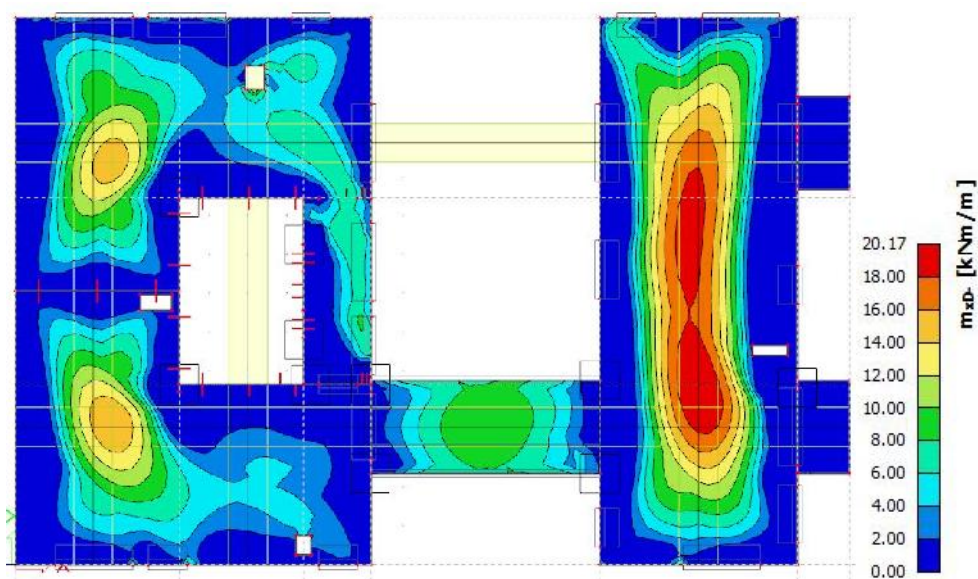
BETON C30/37

OCEL B500B

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

Obrázek 1. – Ohybový moment desky typického podlaží dle výpočetního modelu v Scia Engineer. Tažená spodní vlákna



2.2 Extrém EM2

Maximální moment 42,56 kNm/m na desce D2 v sm re X. Tažená horní vlákna.

Vstupní hodnoty

$$M_{ed} = 42,56 \text{ kNm/m}$$

$$A_{s, \text{prov}, 1+} 786 \text{ mm}^2 (\text{Ø}10/100)$$

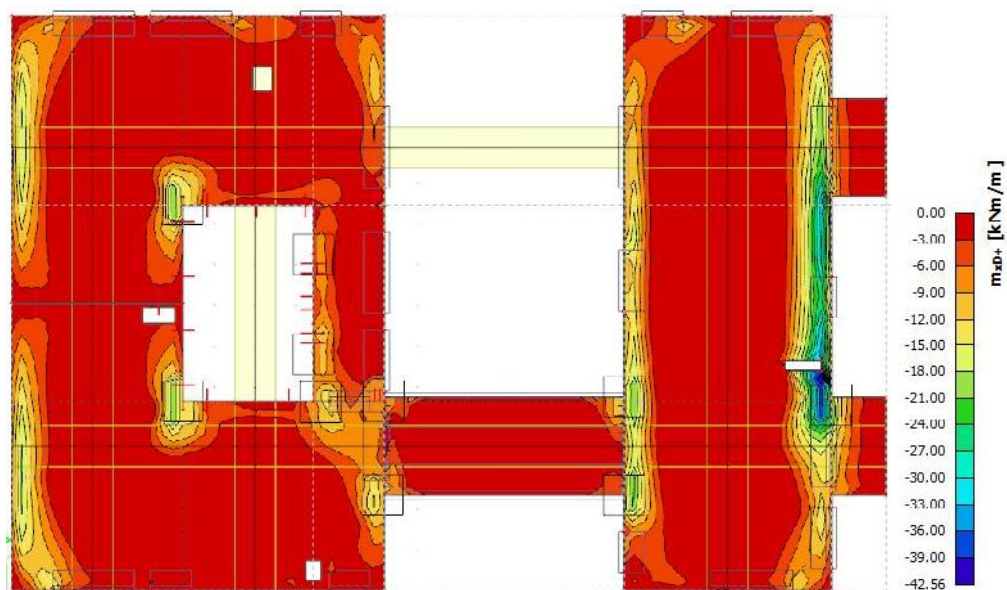
BETON C30/37

OCEL B500B

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

Obrázek 2. - Ohybový moment desky typického podlaží dle výpočetního modelu v Scia Engineer. Tažená horní vlákna



2.3 Ov ení extrémních moment EM1, EM2

Tabulka 10. – Ov ení navržené ohybové výztuže z výpo etního modelu Scia Engineer pro extrémní momenty EM1 a EM2

Extrém	Návrh						Posouzení						
	M_{Ed}	d	Návrh			$A_{s,prov}$	x	ξ	z	M_{Rd}	$M_{Rd} > M_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max rozteč
	[kNm/m]	[mm]	profil [mm]	počet	rozteč [mm]	[mm ²]	[mm]		[mm]	[kNm/m]			
EM1	20,17	175	10	5	200	392,699	10,677	0,061	170,729	29,165	OK	OK	OK
EM2	42,56	165	10	10	100	785,398	21,353	0,129	156,459	53,454	OK	OK	OK

$$x = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8bf_{cd}} \rightarrow z = d_T - 0,4x \rightarrow M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z \geq M_{Ed}$$

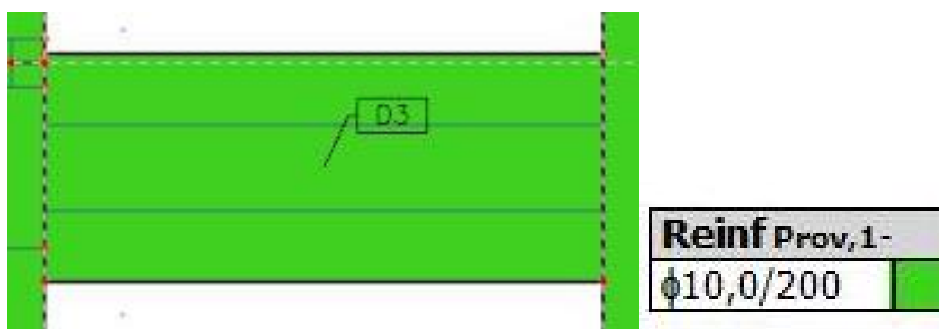
3 Návrh výztuže deska D3

3.1 Deska D3 – rovná deska

- Návrh výztuže dle SCIA Engineer

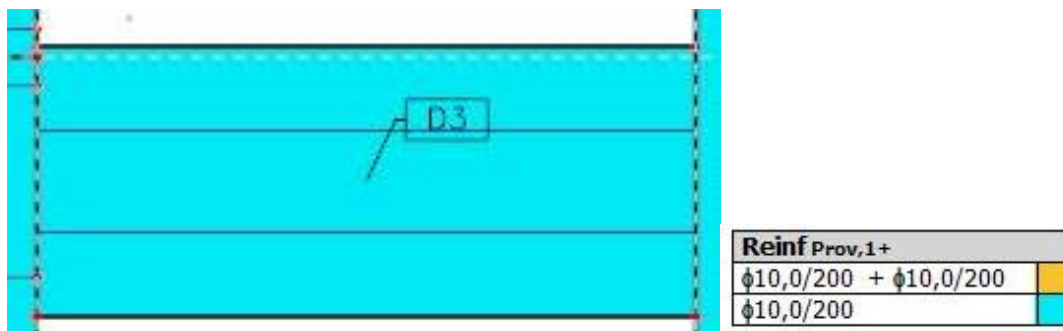
Výztuž sm r X horní povrch

Obrázek 3. – Navržená podélná ohybová výztuž desky D3 u horního povrchu dle výpo etního modelu Scia Engineer



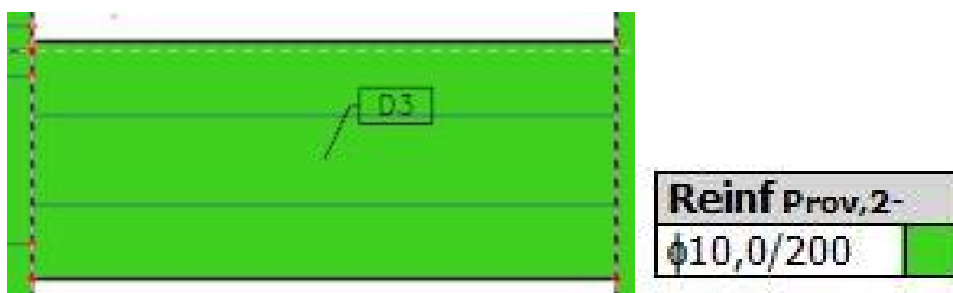
Výztuž sm r X spodní povrch

Obrázek 4. – Navržená podélná ohybová výztuž desky D3 u spodního povrchu dle výpo etního modelu Scia Engineer



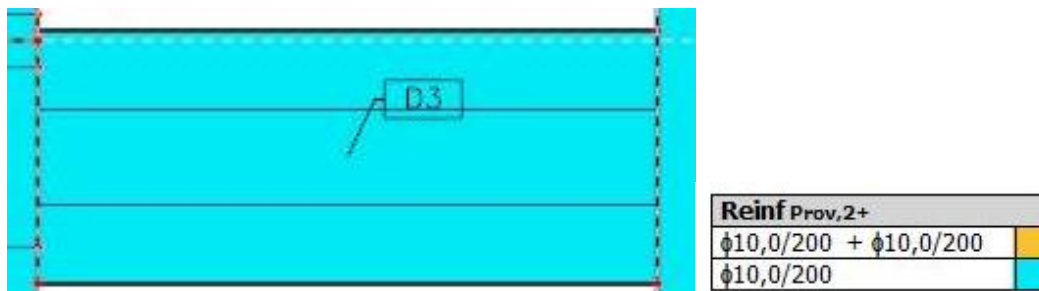
Výztuž sm r Y horní povrch

Obrázek 5. – Navržená p í ná ohybová výztuž desky D3 u horního povrchu dle výpo etního modelu Scia Engineer



Výztuž sm r Y spodní povrch

Obrázek 6. - Navržená p í ná ohybová výztuž desky D3 u spodního povrchu dle výpo etního modelu Scia Engineer

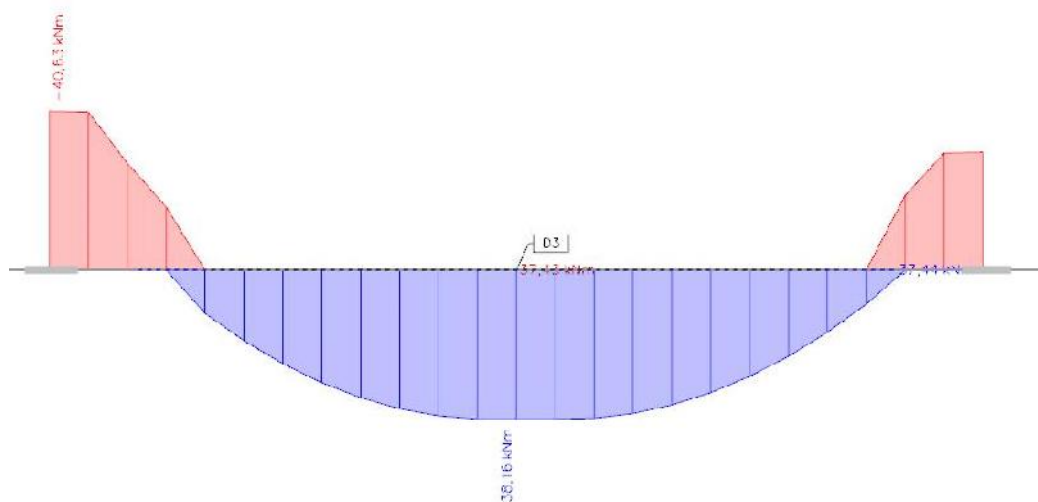


3.2 Deska D3 – žebra

- M_{ed} , V_{ed} , c dle SCIA Engineer
- $b_{eff} = 750$ mm dle modelu SCIA Engineer

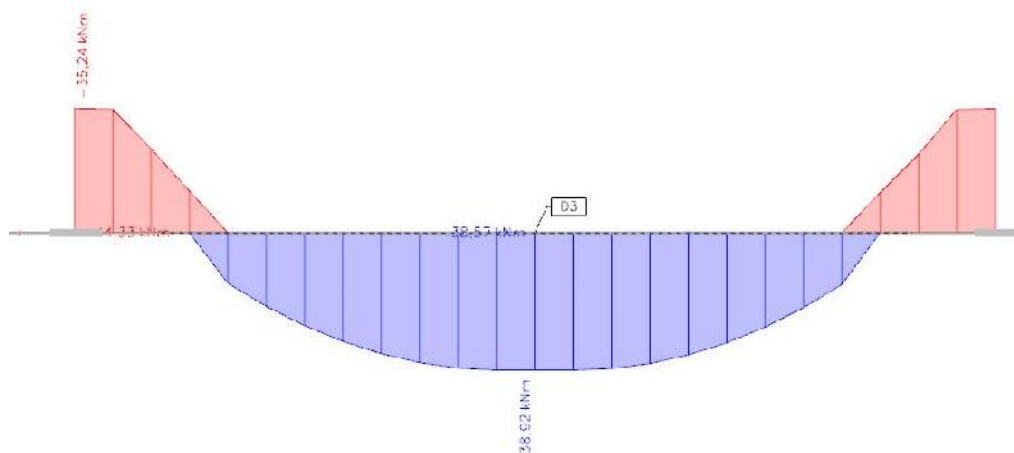
M_{ed} levé žebro

Obrázek 7. – Ohybový moment levého žebra desky D3 dle výpočtového modelu Scia Engineer



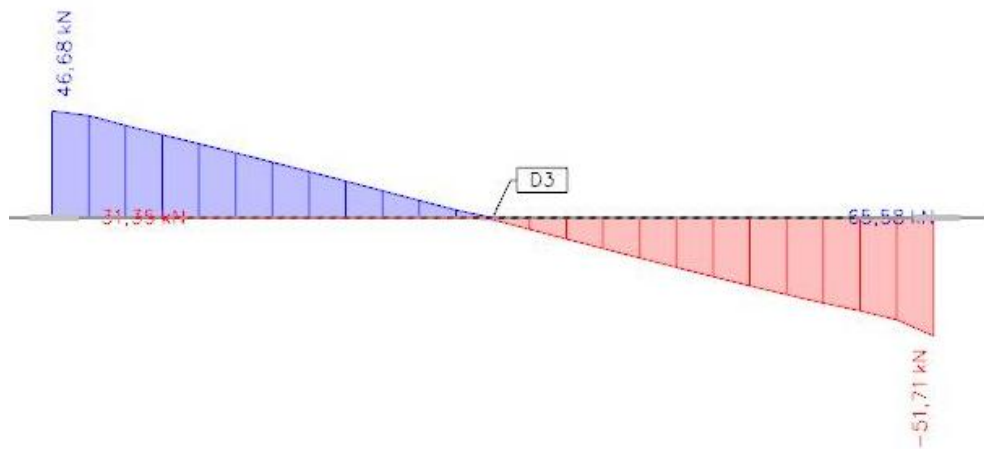
M_{ed} pravé žebro

Obrázek 8. – Ohybový moment pravého žebra desky D3 dle výpočtového modelu Scia Engineer



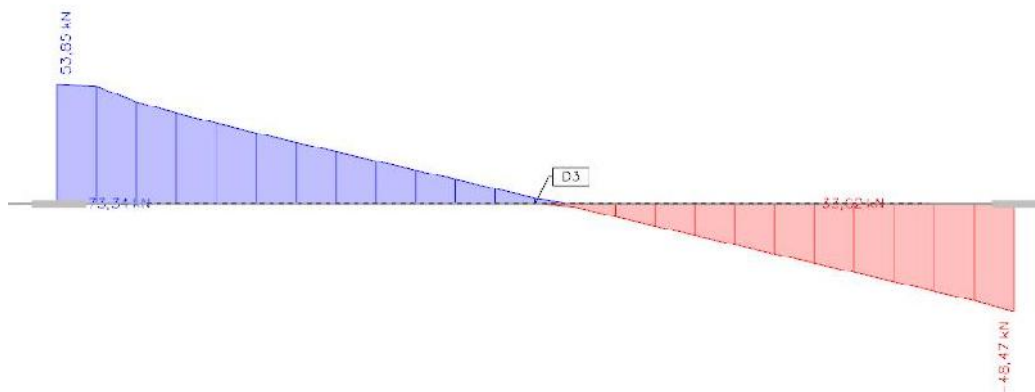
V_{ed} levé žebro

Obrázek 9. – Posouvající síly levého žebra desky D3 dle výpo etního modelu Scia Engineer



V_{ed} pravé žebro

Obrázek 10. – Posouvající síly pravého žebra desky D3 dle výpo etního modelu Scia Engineer



Vstupní hodnoty

$$M_{Ed, POLE} = 38,92 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Ed, PODPORA} = 40,63 \text{ kNm/m}$$

$$V_{Ed, 1} = 38,92 \text{ kNm/m}$$

$$V_{Ed, 2} = 38,92 \text{ kNm/m}$$

$$d = d - c - \varnothing_t - \varnothing/2$$

$$d = 500 - 30 - 8 - 16/2$$

$$d = 454 \text{ mm}$$

BETON C30/37

OCEL B500B

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

Tabulka 11. – Návrh ohybové výztuže pro žebra desky D3 dle výpočetního modelu Scia Engineer pro maximální momenty levého a pravého žebra desky D3

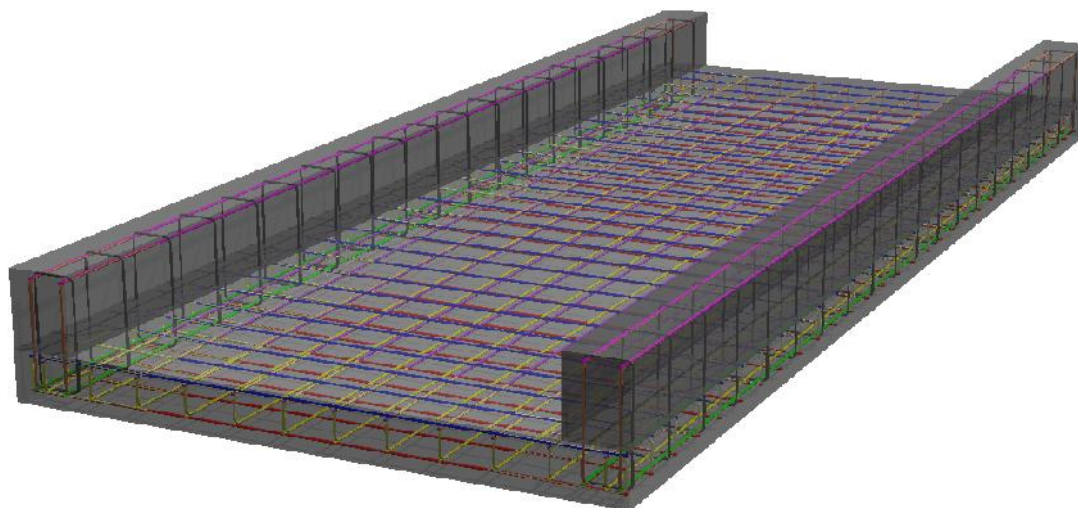
	Průřez	Návrh											
		M_{Ed}	d	μ	ξ	$z=(0,9 * d)$	$A_{s,rqd}$	$A_{s,mi}$	$A_{s,ma}$	Návrh			$A_{s,prov}$
		[kNm /m]	[m m]			[mm]	[mm 2]	[m m2]	[m m2]	profil [m m]	počet	roztěč [m m]	[mm 2]
Průvlak	POLE	38,92	454	0,047	0,976	408,6	201,919	147,6	400,0	12	2	112	226,195
	PODPORA	40,63	454	0,013	0,993	408,6	207,182	295,1	800,0	12	2	112	226,195
		Posouzení											
		x	ξ	z	M_{Rd}	$M_{Rd} > M_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max roztěč					
		[mm]		[mm]	[kNm /m]								
		30,748	0,068	441,701	43,461	OK	OK						
		8,200	0,018	450,720	44,348	OK	OK						

Tabulka 12. – Návrh smykové výztuže pro žebra desky D3 dle výpočetního modelu Scia Engineer pro maximální posouvající síly levého a pravého žebra desky D3

	Průřez	Návrh				Posouzení			
		V_{Ed}	A_{sw}	$s1 \leq$	$s1 \leq min$	Návrh			V_{Rd}
		[kN]	[mm2]	[mm]	[mm]	profil [mm]	strižnost	rozteč [mm]	[kN]
Průvlak	$V_{Ed,1}$	53,85	100,5	431,232	340,5	8	2	300	77,41
	$V_{Ed,2}$	35,90	100,5	646,849	340,5	8	2	300	77,41
		Posouzení							
	Průřez	ρ_{sw}	$\rho_{sw,max}$	$\rho_{sw,min}$	$V_{Rd} > V_{Ed}$	$\rho_{sw,min} \leq \rho_{sw} \leq \rho_{sw,max}$			
					[kN]				
Průvlak	$V_{Ed,1}$	$1,675 * 10^{-3}$	0,01056	$5,47 * 10^{-4}$	OK	OK			
	$V_{Ed,2}$	$1,675 * 10^{-3}$	0,01056	$5,47 * 10^{-4}$	OK	OK			

3.3 Deska D3 – 3D model

Obrázek 11. – 3D model navržené výztuže pro desku D3 v programu Allplan



4 požární odolnosti desky D2

- Hodnoty dle výpočtu SCIA Engineer
- Metoda izotermy 500 °C
- Ověření v maximálních momentech $EM1 = 20,17 \text{ kNm/m}$, $EM2 = 42,56 \text{ kNm/m}$
- Krytí výztuže $c = 30 \text{ mm}$
- Požadovaná požární odolnost REI45 DP1
- Teplotní profil desky D2 v požadovaném čase $t = 45 \text{ min}$

4.1 Extrém EM1

○ Maximální moment 20,17 kNm/m na desce D2 v sm re X. Tažená spodní vlákna.

○ Poloha výztuže $x = 0,035$ m

Vstupní hodnoty

$$M_{ed} = 20,17 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ed,fi} = 0,7 * M_{ed}$$

$$M_{ed,fi} = 14,119 \text{ kNm/m}$$

$$A_{s, prov,1} = 393 \text{ mm}^2 (\text{Ø}10/200)$$

$$d = 175 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = d - x_{fi} \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 175 - 0 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 175 \text{ mm}$$

BETON C30/37

OCEL B500B

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$f_{cd, fi, 20^\circ\text{C}} = f_{ck} / \gamma_{c, fi}$$

$$f_{syd, fi} = k_s * (f_{ck} / \gamma_{c, fi}) \quad s = 300^\circ\text{C}$$

$$f_{cd, fi, 20^\circ\text{C}} = 30 / 1,0$$

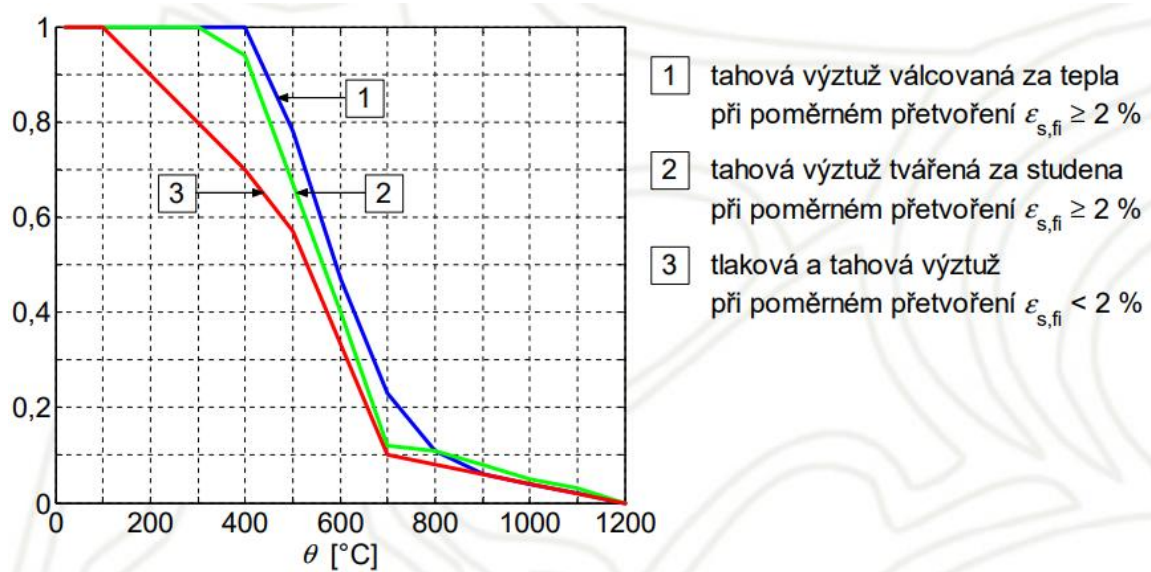
$$f_{syd, fi} = 0,8 * (500 / 1,0) \quad k_s = 0,8$$

$$f_{cd, fi, 20^\circ\text{C}} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{syd, fi} = 400 \text{ MPa}$$

Obrázek 12. - Souinitel k_s , pro redukci charakteristické hodnoty meze kluzu (f_{yk}) tahové a tlakové výztuže t ídy N [1,2]. Obrázek z přednášek Ing. Radek Štefan, Ph.D.

http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133PSBZ/133PSBZ_Prednaska_A8.pdf



Vstupní hodnoty do programu FiDeS

Obrázek 13. – Vstupní hodnoty pro výpočet tepelného profilu desky D2 v programu FiDeS v 45 minut požáru

Concrete (EN 1992-1-2)

Density at 20 °C
 $\rho(20)$ [kg/m³] 2500

Moisture Content
u [%] <0,3> 1.5

Thermal Conductivity
Upper Limit

OK

Material

Material with Constant Material Properties
 Material with Non-Linear Material Properties
 Concrete (EN 1992-1-2)

Edit Properties Graphs of Properties

Cross-Sectional Dimensions

Thickness h [m] 0.21

Protective Layer

Enter Protective Layer? No Yes

Thickness of the Insulation d_{ins} [m] 0.03

Density ρ_{ins} [kg/m³] 2500

Heat Capacity $c_{p,ins}$ [J/kgK] 920

Thermal Conductivity λ_{ins} [W/mK] 0.07

Design Fire Scenario

Temperature-Time Curve:
 Standard Parametric

Fire Load Density $q_{t,d}$ [MJ/m³] 200
<50,1000>

Opening Factor O [m^{1/2}] 0.04
<0.02,0.20>

Thermal Inertia b [J / m² s^{1/2} K] 1160
<100,2200>

Fire Growth Rate Medium

Temperature-Time Curve

Fire Exposure

One-Sided Exposure

Time in Fire Exposure t [min] 45

Obrázek 14. – Teplota spodní ohybové výztuže desky D2 dle programu FiDeS v 45 minut požáru

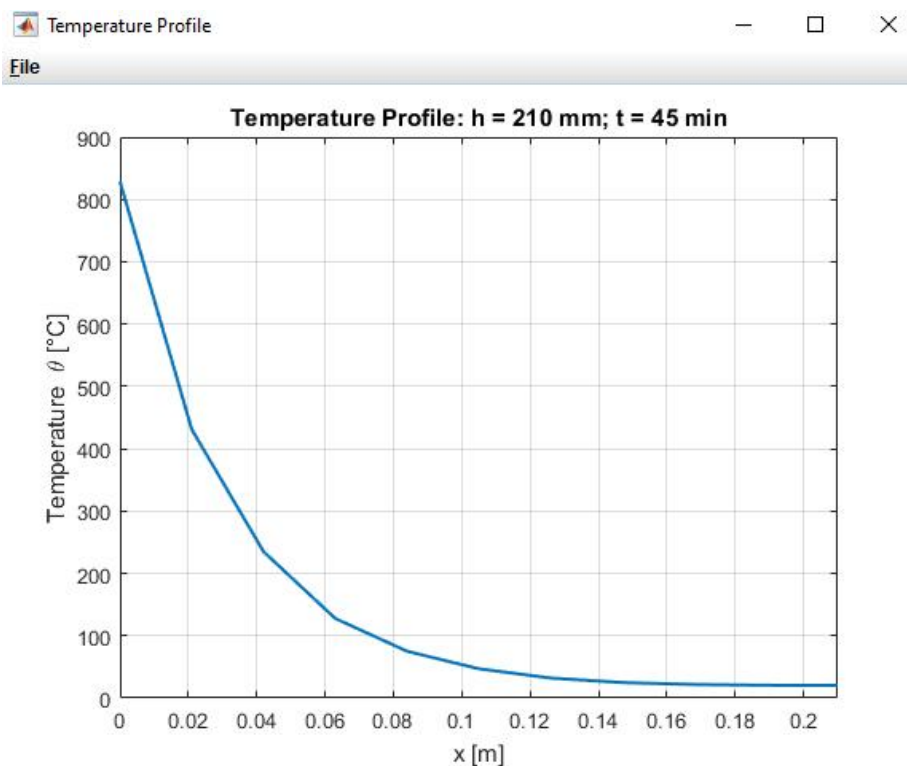
Temperature at Distance x

x [m] 0.035

CALCULATION

$\theta(x)$ [°C] 300

Obrázek 15. – Teplotní profil desky D2 v programu FiDeS v 45 minut požáru



Tabulka 13. – Ověření navržené ohybové výztuže desky D2 pro extrémní moment EM1 dle tepelného profilu D2 v 45 minut požáru

Extrém	Teplota [°C]	Návrh					
		M_{Ed}	d	Návrh			$A_{s,prov}$
		[kNm/m]	[mm]	profil [mm]	počet	rozteč [mm]	[mm ²]
EM1	20	20,17	175	10	5	200	392,699
	300	14,12	175	10	5	200	392,699
Posouzení							
x	ξ	z	M_{Rd}	$M_{Rd} > M_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max rozteč	
[mm]		[mm]	[kNm/m]				
10,677	0,061	170,729	29,165	OK	OK	OK	
6,545	0,037	172,382	27,078	OK	OK	OK	

Deska vyhovuje na EM1 za požáru v 45 min

4.2 Extrém EM1

- Maximální moment 42,56 kNm/m na desce D2 v směru X. Tažená horní vlákna.
- Poloha výztuže $x = 0,165$ m

Vstupní hodnoty

$$M_{ed} = 42,56 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ed,fi} = 0,7 * M_{ed}$$

$$M_{ed,fi} = 29,792 \text{ kNm/m}$$

$$A_{s,prov,1} = 393 \text{ mm}^2 (\text{Ø}10/200)$$

$$d = 175 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = d - x_{fi} \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 175 - 17,35 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 147,65 \text{ mm}$$

BETON C30/37

OCEL B500B

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = f_{ck} / \gamma_{c,fi}$$

$$f_{syd,fi} = k_s * (f_{ck} / \gamma_{c,fi}) \quad s = 22^\circ\text{C}$$

$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = 30 / 1,0$$

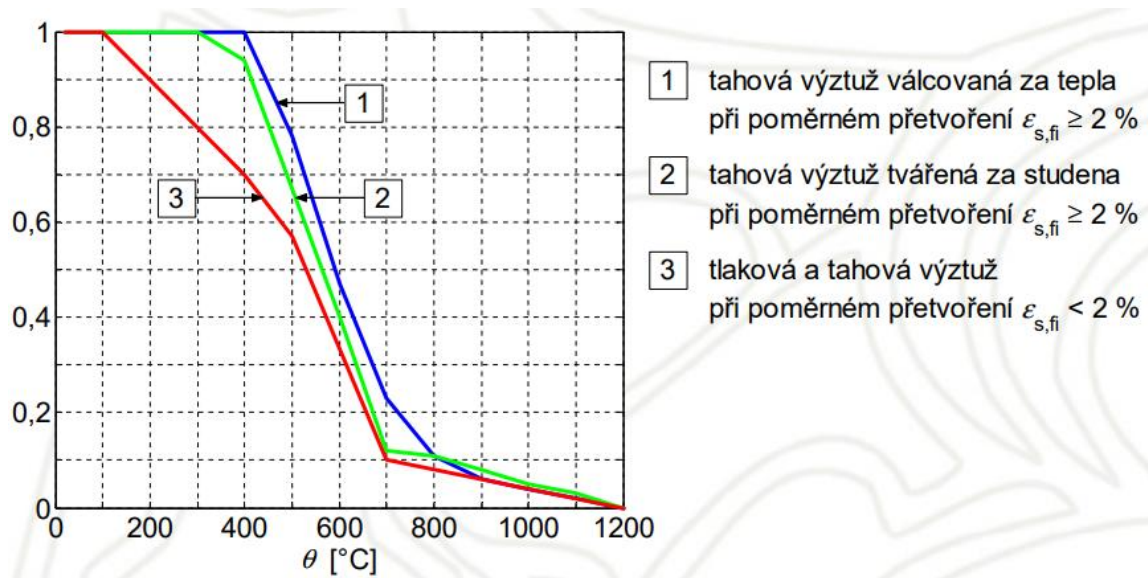
$$f_{syd,fi} = 1,0 * (500 / 1,0) \quad k_s = 1,0$$

$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{syd,fi} = 500 \text{ MPa}$$

Obrázek 12. - Souhrn k_s pro redukci charakteristické hodnoty meze kluzu (f_{yk}) tahové a tlakové výztuže t údy N [1,2]. Obrázek z přednášek Ing. Radek Štefan, Ph.D.

http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133PSBZ/133PSBZ_Prednaska_A8.pdf



Vstupní hodnoty do programu FiDeS

Obrázek 13. - Vstupní hodnoty pro výpočet tepelného profilu desky D2 v programu FiDeS v 45 minut požáru

Concrete (EN 1992-1-2)

Density at 20 °C $\rho(20)$ [kg/m ³]	Moisture Content u [%]	Thermal Conductivity Upper Limit
2500	<0,3> 1.5	

OK

<p>Material</p> <p><input type="radio"/> Material with Constant Material Properties <input type="radio"/> Material with Non-Linear Material Properties <input checked="" type="radio"/> Concrete (EN 1992-1-2)</p> <p>Edit Properties Graphs of Properties</p>	<p>Design Fire Scenario</p> <p>Temperature-Time Curve: <input checked="" type="radio"/> Standard <input type="radio"/> Parametric</p> <p>Fire Load Density $q_{t,d}$ [MJ/m³] 200 <50,1000></p> <p>Opening Factor O [m^{1/2}] 0.04 <0.02,0.20></p> <p>Thermal Inertia b [J / m² s^{1/2} K] 1160 <100,2200></p> <p>Fire Growth Rate Medium</p> <p>Temperature-Time Curve</p>
<p>Cross-Sectional Dimensions</p> <p>Thickness h [m] 0.21</p>	<p>Fire Exposure</p> <p>One-Sided Exposure</p> <p>Time in Fire Exposure t [min] 45</p>
<p>Protective Layer</p> <p>Enter Protective Layer? <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes</p> <p>Thickness of the Insulation d_{ins} [m] 0.03</p> <p>Density ρ_{ins} [kg/m³] 2500</p> <p>Heat Capacity $c_{p,ins}$ [J/kgK] 920</p> <p>Thermal Conductivity λ_{ins} [W/mK] 0.07</p>	

Obrázek 16. – Teplota horní ohybové výztuže desky D2 dle programu FiDeS v 45 minut požáru

Temperature at Distance x

x [m] 0.165 **CALCULATION**

$\theta(x)$ [°C] 22

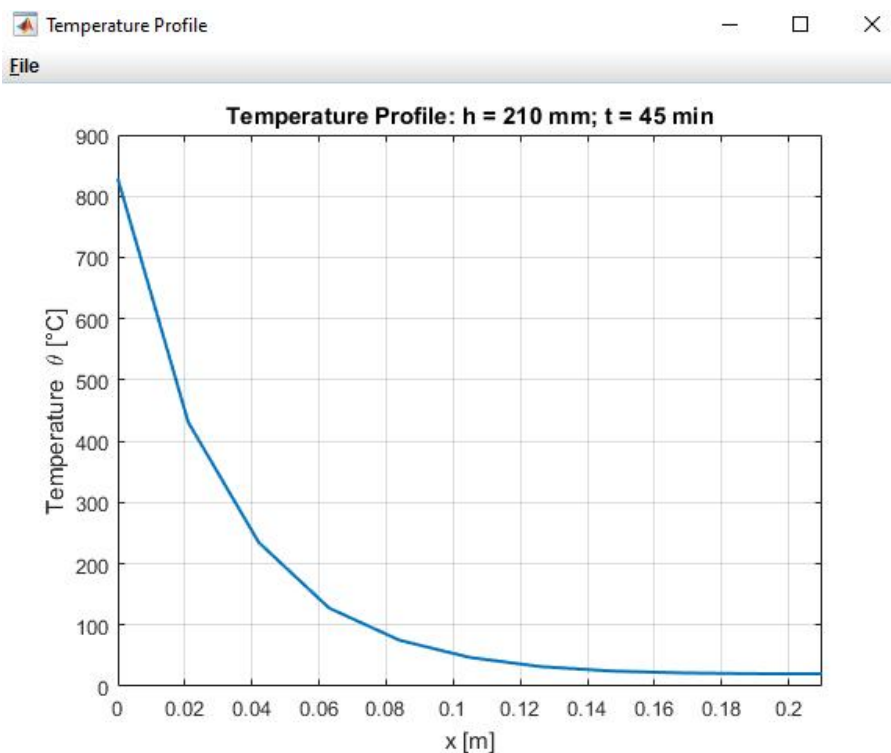
Obrázek 17. – Poloha izotermie 500 desky D2 dle programu FiDeS v 45 minut požáru

Temperature at Distance x

x [m] 0.01735 **CALCULATION**

$\theta(x)$ [°C] 500

Obrázek 15. - Teplotní profil desky D2 v programu FiDeS v 45 minut požáru



Tabulka 14. - Ověření navržené ohybové výztuže desky D2 pro extrémní moment EM2 dle tepelného profilu D2 v 45 minut požáru

Extrém	Teplota [°C]	Návrh					
		M _{Ed}	d	Návrh			A _{s,prov}
		[kNm/m]	[mm]	profil [mm]	počet	rozteč [mm]	[mm ²]
EM2	20	42,56	165	10	10	100	785,398
	21	29,79	147,65	10	10	100	785,398
Posouzení							
	x	ξ	z	M _{Rd}	M _{Rd} >M _{Ed}	ξ<0,45	max rozteč
	[mm]		[mm]	[kNm/m]			
	21,353	0,129	156,459	53,454	OK	OK	OK
	16,362	0,111	141,105	55,412	OK	OK	OK

Deska D2 vyhovuje na EM2 za požáru v 45 min

Deska D2 vyhovuje na požadovanou požární odolnost REI 45 DP1, dle metody IZO 500 normy SN EN 1992-1-2

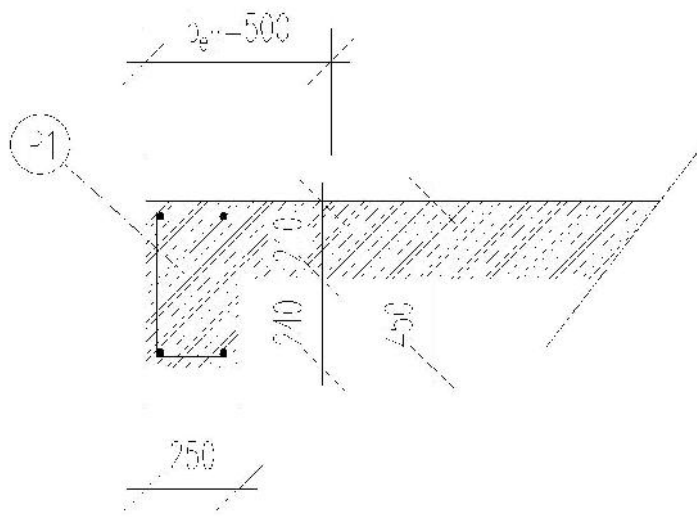
5 Návrh výztuže pro vlak P1

Navržení výztuže dle působících sil ze SCIA Engineer pro vlak P1

5.1 Ohybová výztuž

- o b_{eff} uvažuji dle statického modelu ve SCIA Engineer 500 mm

Obrázek 18. – skica pro vlaku P1



- Stanovení výšky staticky úinné ásti pr ezu:

c_{nom} uvažuji dle statického výpo tu ve SCIA Engineer 30 mm pro stropní desky v stejném prostoru

ϕ_t je profil t mínk , odhad 8 mm

ϕ je profil podélné výztuže, odhad 16 mm

$$d_T = h_T - c_{\text{nom}} - \frac{\phi}{2} - \phi_t$$

$$d_T = 450 - 30 - \frac{16}{2} - 8$$

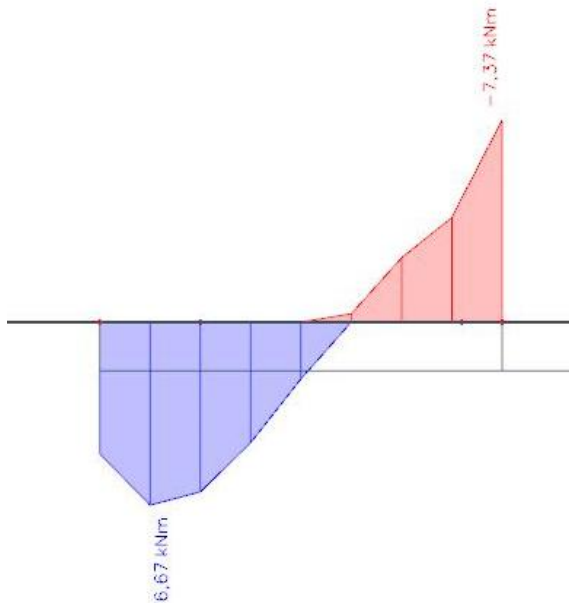
$$d_T = 404 \text{ mm}$$

- Výpo et výztuže

M_{ed1} , M_{ed2} uvažuji dle statického výpo tu ve SCIA Engineer

Pr b h momentu pr vlak P1

Obrázek 19. – Pr b h ohybového momentu pr vlaku P1 dle výpo etního modelu Scia Engineer



$M_{ed1} = 6,67 \text{ kNm}$ (tažená spodní vlákna)

$M_{ed2} = 7,37 \text{ kNm}$ (tažená horní vlákna)

C30/37 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ $f_{cd} = 20 \text{ MPa}$

B500B $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Výpo et výztuže $M_{ed1} = 6,67 \text{ kNm}$

$b = 250 \text{ mm}$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{bd_T^2 f_{cd}} \rightarrow \zeta$$

$$\mu = \frac{6,67 * 10^6}{250 * 404^2 * 20}$$

$$\mu = 0,008 \rightarrow \zeta = 0,995$$

$$A_{s,rqd} = \frac{M_{Ed}}{\zeta d_T f_{yd}}$$

$$A_{s,rqd} = \frac{6,67 * 10^6}{0,995 * 404 * 435}$$

$$A_{s,rqd} = 38,15 \text{ m}^2$$

- Navrhuji výztuž 2 Ø 16 ($A_{s,prov,1} = 402,12 \text{ mm}^2$)

- **Posouzení**

$$x = \frac{A_{s,prov} f_{yd}}{0,8 b f_{cd}} \rightarrow z = d_T - 0,4x \rightarrow M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z \geq M_{Ed}$$

$$x = \frac{402,12 * 435}{0,8 * 250 * 20} = 43,73 \text{ m}$$

$$z = d_T - 0,4x = 404 - 0,4 * 43,73 = 386,51 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} f_{yd} z = 402,12 * 435 * 386,51 = 67,61 \text{ kl} \geq M_{Ed} = 6,67 \text{ kl}$$

Vyhovuje

- **Konstrukční zásady:**

$$b_T = b - 2 * c_{nu} - 2 * \phi_t - \phi, h_T = h - 2 * c_{nu} - 2 * \phi_t - \phi$$

$$b_T = 250 - 2 * 30 - 2 * 8 - 16 = 158 \text{ m}, h_T = 450 - 2 * 30 - 2 * 8 - 16 = 358 \text{ m}$$

$$\xi = \frac{x}{d_T} \leq m \left(\xi_{b,1} = \frac{700}{700 + f_y}; 0,45 \right)$$

$$\xi = \frac{x}{d_T} \leq m \left(\xi_{b,1} = \frac{700}{700 + 435}; 0,45 \right); m \quad (0,62; 0,45)$$

$$\xi = \frac{43,73}{404} \leq 0,45 = 0,11 < 0,45$$

$$A_{s,p} \geq A_{s,m} = m \left(0,26 * \frac{f_{ct}}{f_y} * d * b_T; 0,0013 * d * b_T \right)$$

$$A_{s,p} \geq A_{s,m} = m \left(0,26 * \frac{2,9}{500} * 404 * 158; 0,0013 * 404 * 158 \right); \max(96,3; 83)$$

$$A_{s,p} \geq A_{s,m} = 402,12 \geq 96,3 \text{ m}^2$$

$$A_{s,p} \leq A_{s,m} = 0,04 * b_T * h_T$$

$$A_{s,p} \leq A_{s,m} = 0,04 * 158 * 358 = 2262,56 \text{ m}^2$$

$$A_{s,p} \leq A_{s,m} = 402,12 < 2262,56 \text{ m}^2$$

0 á v álté p ů $s_a = \min(2h_T; 250 \text{ m})$

$$s_a = 250 - 2 * 30 - 2 * 8 - 2 * \frac{16}{2} \leq \min(2 * 374; 250 \text{ m})$$

$$s_a = 158 < 250 \text{ m}$$

S ětiá v álté p lů $s_c \geq \max(20 \text{ m}; 1,2\phi; D_m + 5 \text{ m})$

$$s_c = 250 - 2 * 30 - 2 * 8 - 2 * 16 \geq \max(20 \text{ m}; 1,2 * 16; 16 + 5 \text{ m}) = \max(20; 19,2; 21)$$

$$s_c = 142 > 21 \text{ m}$$

- **Návrh: 2 Ø 16 ($A_{s, \text{prov},1} = 402,12 \text{ mm}^2$) VYHOVUJE**

Výpočet výztuže $M_{\text{ed}1} = 7,37 \text{ kNm}$

$$b = b_{\text{eff}} = 500 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{\text{Ed}}}{bd_T^2 f_{\text{cd}}} \rightarrow \zeta$$

$$\mu = \frac{7,37 * 10^6}{500 * 404^2 * 20}$$

$$\mu = 0,005 \rightarrow \zeta = 0,995$$

$$A_{s, \text{rqd}} = \frac{M_{\text{Ed}}}{\zeta d_T f_{\text{yd}}}$$

$$A_{s, \text{rqd}} = \frac{7,37 * 10^6}{0,995 * 404 * 435}$$

$$A_{s, \text{rqd}} = 38,15 \text{ m}^2$$

- **Navrhují výztuž 2 Ø 16 ($A_{s, \text{prov},1} = 402,12 \text{ mm}^2$)**
- **Posouzení**

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} f_{\text{yd}}}{0,8 b f_{\text{cd}}} \rightarrow z = d_T - 0,4x \rightarrow M_{\text{Rd}} = A_{s, \text{prov}} f_{\text{yd}} z \geq M_{\text{Ed}}$$

$$x = \frac{402,12 * 435}{0,8 * 500 * 20} = 21,87 \text{ m}$$

$$z = d_T - 0,4x = 404 - 0,4 * 21,87 = 395,25 \text{ mm}$$

$$M_{\text{Rd}} = A_{s, \text{prov}} f_{\text{yd}} z = 402,12 * 435 * 395,25 = 69,14 \text{ kNm} \geq M_{\text{Ed}} = 6,67 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

- **Konstrukční zásady:**

$$b_T = b - 2 * c_{\text{nc}} - 2 * \phi_t - 2 * \frac{\phi}{2}, h_T = h - 2 * c_{\text{nc}} - 2 * \phi_t - 2 * \frac{\phi}{2}$$

$$b_T = 250 - 2 * 30 - 2 * 8 - 2 * \frac{16}{2} = 158 \text{ mm}, h_T = 450 - 2 * 30 - 2 * 8 - 2 * \frac{16}{2} = 358 \text{ mm}$$

$$\xi = \frac{x}{d_T} \leq \eta \left(\xi_{b,1} = \frac{700}{700 + f_y}; 0,45 \right)$$

$$\xi = \frac{x}{d_T} \leq \eta \left(\xi_{b,1} = \frac{700}{700 + 435}; 0,45 \right); \eta = (0,62; 0,45)$$

$$\xi = \frac{21,87}{404} \leq 0,45 = 0,05 < 0,45$$

$$A_{s,p} \geq A_{s,m} = m \left(0,26 * \frac{f_{ct}}{f_y} * d * b_T; 0,0013 * d * b_T \right)$$

$$A_{s,p} \geq A_{s,m} = m \left(0,26 * \frac{2,9}{500} * 404 * 158; 0,0013 * 404 * 158 \right); \max(96,3; 83)$$

$$A_{s,p} \geq A_{s,m} = 402,12 \geq 96,3 \text{ m}^2$$

$$A_{s,p} \leq A_{s,m} = 0,04 * b_T * h_T$$

$$A_{s,p} \leq A_{s,m} = 0,04 * 158 * 358 = 2262,56 \text{ m}^2$$

$$A_{s,p} \leq A_{s,m} = 402,12 < 2262,56 \text{ m}^2$$

$$O \text{ á v. ált } p \text{ ů } s_a = \min(2h_T; 250 \text{ m})$$

$$s_a = 250 - 2 * 30 - 2 * 8 - 2 * \frac{16}{2} \leq \min(2 * 374; 250 \text{ m})$$

$$s_a = 158 < 250 \text{ m}$$

$$S \text{ ětía v. ált } p \text{ ů } s_c \geq \max(20 \text{ m}; 1,2\phi; D_m + 5 \text{ m})$$

$$s_c = 250 - 2 * 30 - 2 * 8 - 2 * 16 \geq \max(20 \text{ m}; 1,2 * 16; 16 + 5 \text{ m}) \\ = \max(20; 19,2; 21)$$

$$s_c = 142 > 21 \text{ m}$$

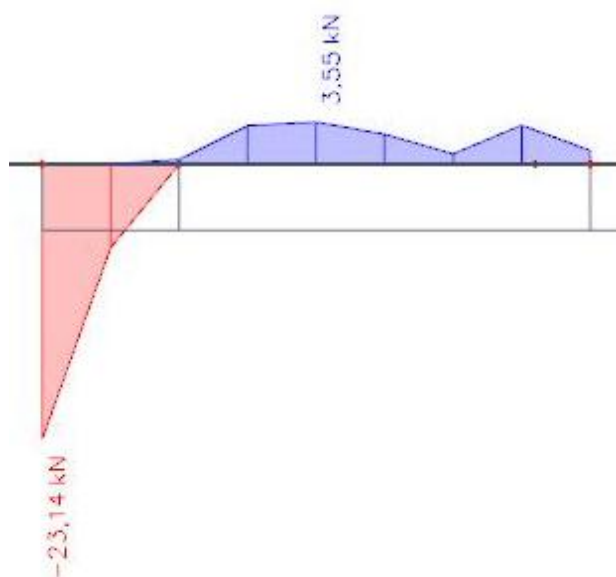
- **Návrh: 2 Ø 16 ($A_{s, \text{prov},1} = 402,12 \text{ mm}^2$) VYHOVUJE**

5.2 Smyková výztuž

$V_{Ed,1}$, $V_{Rd,min}$ uvažují dle statického výpočtu ve SCIA Engineer

Průběh posouvajících sil pro vlak P1

Obrázek 20. - Průběh posouvajících sil pro vlaku P1 dle výpočetního modelu Scia Engineer



- „Návrhové“ t mínky

$$V_{Ed,1} = 23,14 \text{ kN}$$

$$A_{sw} = \frac{nf\sigma_t^2}{4}$$

$$A_{sw} = \frac{2 \cdot 8^2}{4} = 100,5 \text{ mm}^2$$

- Pot ebnou rozte t mínk

$$s_1 \leq \frac{A_{sw} f_{yd}}{V_{Ed,1}} z \cot \alpha$$

$$s_1 \leq \frac{100,5 \cdot 435}{23,14 \cdot 10^3} \cdot 386,51 \cdot 1,3 = 949,3 \text{ m}$$

- Konstruk ní zásady

$$s_1 \leq \min(0,75d_T; 400 \text{ mm})$$

$$s_1 \leq \min(0,75 \cdot 404; 400 \text{ mm}) = \min(303; 400 \text{ mm})$$

- Navrhují: T mínék dvoust ížný $\sigma_t = \sigma_8$ á 300 mm

- Posouzení t mínk

$$V_{Rd,1} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{s_1} z \cot \alpha \geq V_{Ed,1}$$

$$V_{Rd,1} = \frac{100,5 \cdot 435}{300} \cdot 386,51 \cdot 1,3 \geq 23,14 \text{ k}$$

$$V_{Rd,1} = 73,21 \geq 23,14 \text{ k}$$

- Kontrola stupn vyztužení

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{bs_1}$$

$$\rho_{sw} = \frac{100,5}{250 \cdot 300} = 1,34 \cdot 10^{-3}$$

$$\rho_{sw} \leq \rho_{sw,max} = \frac{0,5\nu f_{cd}}{f_{ywd}}$$

$$\nu = 0,6 \left(1 - \frac{f_c}{250}\right) = 0,6 \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

$$\rho_{sw} \leq \rho_{sw,max} = \frac{0,5 \cdot 0,528 \cdot 20}{500} = 0,0106$$

$$1,34 \cdot 10^{-3} \leq 0,0106$$

$$\rho_{sw} \geq \rho_{sw,min} = \frac{0,08\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}}$$

$$\rho_{sw} \geq \rho_{sw,min} = \frac{0,08\sqrt{30}}{500} = 5,47 * 10^{-4}$$

$$1,34 * 10^{-3} \geq 5,47 * 10^{-4}$$

- **Návrh: T mínek dvoust ižný $\emptyset_t = \emptyset 8$ á 300 mm VYHOVUJE**
- **Konstruk ní t mínky**

$$V_{Rd,min} = 3,55 \text{ kN}$$

$$s_1 \leq \min(0,75d_T; 400 \text{ mm})$$

$$s_1 \leq \min(0,75 * 404; 400 \text{ mm}) = \min(303; 400 \text{ mm})$$

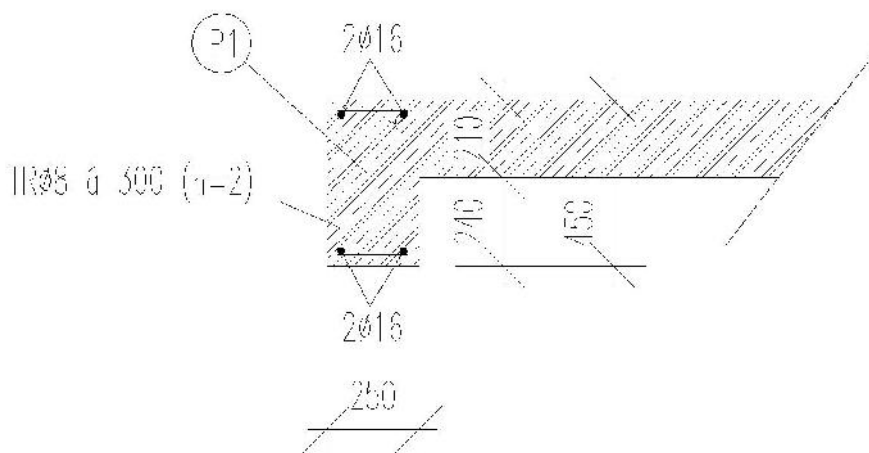
$$V_{Rd,min} = \frac{A_{sw}f_{yd}}{s_m} z c t \theta \geq V_{R,m}$$

$$V_{Rd,1} = \frac{100,5 * 435}{300} 386,51 * 1,3 \geq 3,55 \text{ k}$$

$$V_{Rd,1} = 73,21 \geq 3,55 \text{ k}$$

- **Návrh: T mínek dvoust ižný $\emptyset_t = \emptyset 8$ á 300 mm VYHOVUJE**
- **Konstruk ní zásady stejné jako „Návrhové“ t mínky**

Obrázek 21. – Skica navržené výztuže pr vlaku P1



6 Výpočet požární odolnosti pr. vlaku P1

- Výpočet požární odolnosti pr. vlaku P1
- Metoda izotermy 500 °C
- Ověření v maximálních momentech $M_L = 6,67 \text{ kNm}$, $M_p = 7,37 \text{ kNm}$
- Výztuž: smyková výztuž $\varnothing 8$, podélná výztuž $\varnothing 32$
- Krytí výztuže $c = 30 \text{ mm}$
- Požadovaná požární odolnost R 45 DP1

6.1 Moment M_L

- Maximální moment $6,67 \text{ kNm/m}$
- Poloha výztuže $y = 0,046 \text{ m}$
- Výpočet spodní výztuže dvojstranně exponovaná výztuž

Vstupní hodnoty

$$M_{ed} = 6,67 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ed,fi} = 0,7 * M_{ed}$$

$$M_{ed,fi} = 4,669 \text{ kNm/m}$$

$$A_{s,prov,1} = 402,1 \text{ mm}^2 (2\varnothing 16)$$

$$d = 404 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = d - x_{fi} \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 404 - 0 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 404 \text{ mm}$$

BETON C30/37

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = f_{ck} / \gamma_{c,fi}$$

$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = 30 / 1,0$$

$$f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = 30 \text{ MPa}$$

OCEL B500B

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$f_{syd,fi} = k_s * (f_{ck} / \gamma_{c,fi})$$

$$f_{syd,fi} = 0,72 * (500 / 1,0)$$

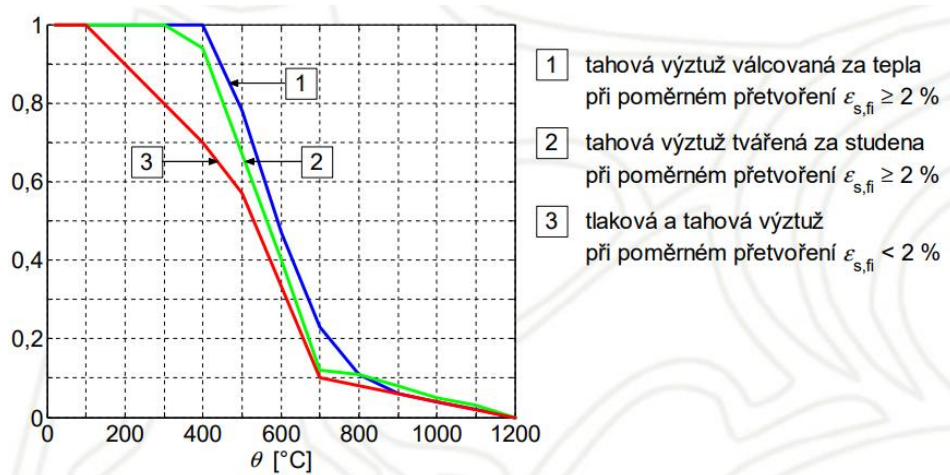
$$f_{syd,fi} = 360 \text{ MPa}$$

$$t_s = 371 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$k_s = 0,72$$

Obrázek 12. - Souinitel k_s , pro redukci charakteristické hodnoty meze kluzu (f_{yk}) tahové a tlakové výztuže t údy N [1,2]. Obrázek z *p* ednášek Ing. Radek Štefan, Ph.D.

http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133PSBZ/133PSBZ_Prednaska_A8.pdf



Vstupní hodnoty do programu FiDeS

Obrázek 22. - Vstupní hodnoty pro výpočet tepelného profilu spodní ohybové výztuže pro vlaku P1 v programu FiDeS v 45 minut požáru.

Concrete (EN 1992-1-2)

Density at 20 °C
 $\rho(20)$ [kg/m³]

Moisture Content
 u [%] <0,3>

Thermal Conductivity

OK

Material

Material with Constant Material Properties
 Material with Non-Linear Material Properties
 Concrete (EN 1992-1-2)

Define Material Properties

Cross-Sectional Dimensions

Width b [m] Height h [m]

Protective Layer

Enter Protective Layer? No Yes

Thickness of the Insulation d_{ins} [m]

Density ρ_{ins} [kg/m³]

Heat Capacity $c_{p,ins}$ [J/kgK]

Thermal Conductivity λ_{ins} [W/mK]

Design Fire Scenario

Temperature-Time Curve:
 Standard Parametric

Fire Load Density $q_{t,d}$ [MJ/m³] <50,1000>

Opening Factor O [m^{1/2}] <0.02,0.20>

Thermal Inertia b [J / m² s^{1/2} K] <100,2200>

Fire Growth Rate

Temperature-Time Curve

Fire Exposure

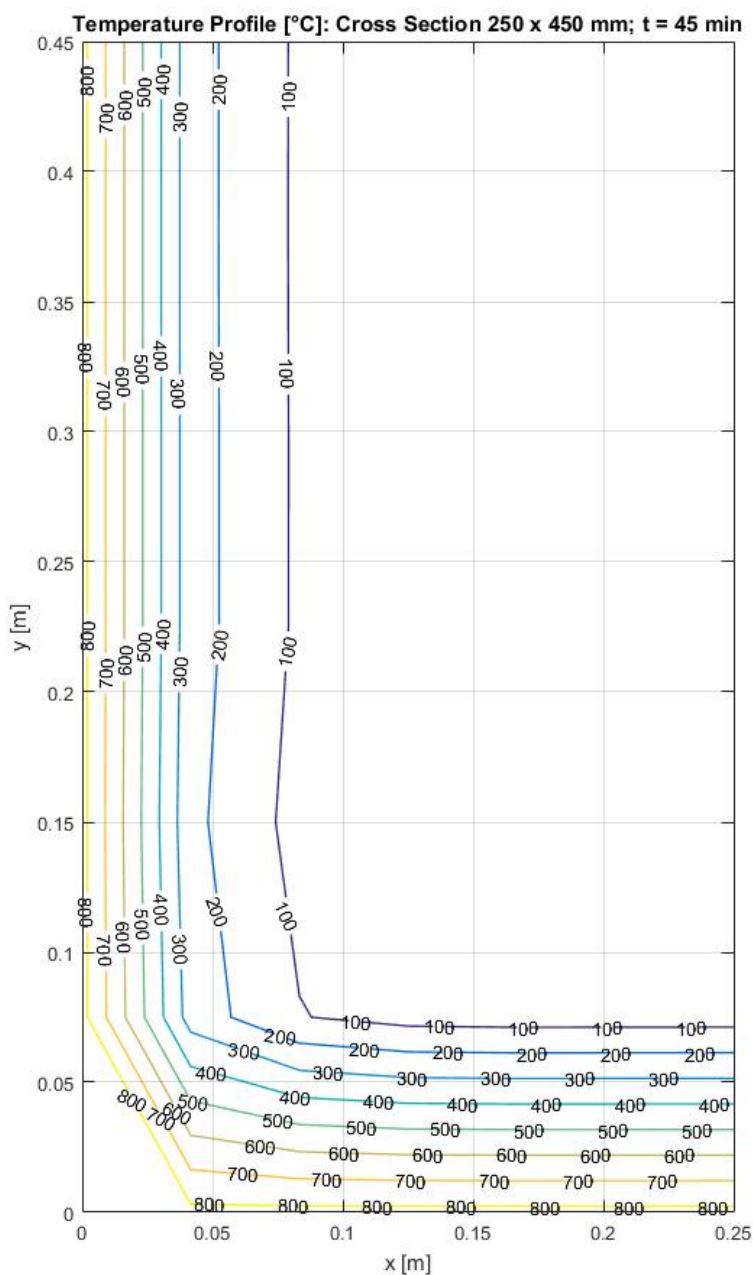
Time in Fire Exposure t [min]

Obrázek 23. – Teplota spodní ohybové výztuže pr vlaku P1 dle programu FiDeS v 45 minut požáru

Temperature at Point (x,y)

x [m]	0.046	CALCULATION
y [m]	0.046	$\theta_{(x,y)}$ [°C] 371

Obrázek 24. - Teplotní profil pr vlaku P1 v programu FiDeS v 45 minut požáru



Tabulka 15. – Ověření navržené horní ohybové výztuže pr vlaku P1 pro extrémní moment M_L dle tepelného profilu P1 v 45 minut požáru

Extrém	Teplota [°C]	Návrh					
		M_{Ed}	d	Návrh			$A_{s,prov}$
		[kNm/m]	[mm]	profil [mm]	počet	rozteč [mm]	[mm ²]
M_L	20	6,67	404	16	2	158	402,124
	371	4,67	404	16	2	158	402,124
Posouzení							
	x	ξ	z	M_{Rd}	$M_{Rd} > M_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max rozteč
	[mm]		[mm]	[kNm/m]			
	43,731	0,108	386,508	67,609	OK	OK	OK
	24,127	0,060	394,349	57,088	OK	OK	OK

Pr vlak P1 vyhovuje na M_L za požáru v 45 min

6.2 Moment M_R

- Maximální moment 7,37 kNm/m
- Poloha výztuže $y = 0,404$ m
- Výpočet horní výztuže jednostrane exponovaná výztuž (pro zjednodušení uvažována deska tl. 210 mm)

Vstupní hodnoty

$$M_{ed} = 7,37 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ed,fi} = 0,7 * M_{ed}$$

$$M_{ed,fi} = 5,159 \text{ kNm/m}$$

$$A_{s, prov,1+} = 402,1 \text{ mm}^2 (2\text{Ø}16)$$

$$d = 404 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = d - x_{fi} \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 404 - 18,5 \text{ mm}$$

$$d_{fi} = 385,5 \text{ mm}$$

BETÓN C30/37

OCEL B500B

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$f_{cd, fi, 20^\circ\text{C}} = f_{ck} / \gamma_{c, fi}$$

$$f_{syd, fi} = k_s * (f_{ck} / \gamma_{c, fi})$$

$$s = 22^\circ\text{C}$$

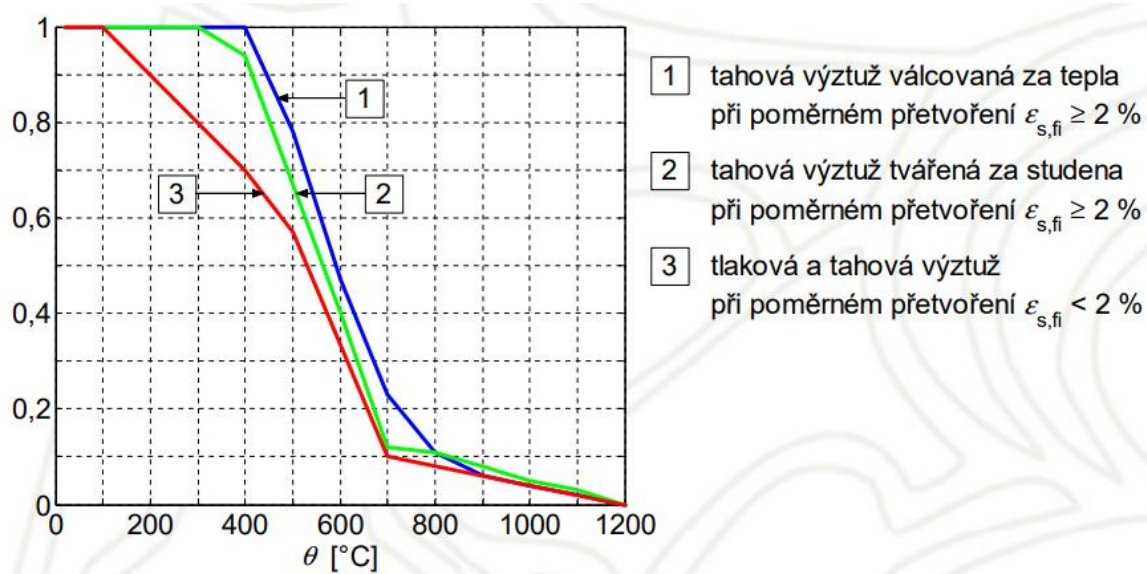
$$f_{cd, fi, 20^\circ\text{C}} = 30 / 1,0 = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{syd, fi} = 1,0 * (500 / 1,0) = 500 \text{ MPa}$$

$$k_s = 1,0$$

Obrázek 12. - Souinitel k_s , pro redukci charakteristické hodnoty meze kluzu (f_{yk}) tahové a tlakové výztuže t údy N [1,2]. Obrázek z *p* ednášek Ing. Radek Štefan, Ph.D.

http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133PSBZ/133PSBZ_Prednaska_A8.pdf



Vstupní hodnoty do programu FiDeS

Obrázek 25. - Vstupní hodnoty pro výpočet tepelného profilu horní ohybové výztuže pro vlaku P1 v programu FiDeS v 45 minut požáru. Pro zjednodušení uvažováno jako deska D2.

Concrete (EN 1992-1-2)

Density at 20 °C
 $\rho(20)$ [kg/m³] 2500

Moisture Content
 u [%] <0,3> 1.5

Thermal Conductivity
 Upper Limit

OK

Material
 Material with Constant Material Properties
 Material with Non-Linear Material Properties
 Concrete (EN 1992-1-2)
 Edit Properties Graphs of Properties

Cross-Sectional Dimensions
 Thickness h [m] 0.21

Protective Layer
 Enter Protective Layer? No Yes
 Thickness of the Insulation d_{ins} [m] 0.02
 Density ρ_{ins} [kg/m³] 120
 Heat Capacity $c_{p,ins}$ [J/kgK] 920
 Thermal Conductivity λ_{ins} [W/mK] 0.07

Design Fire Scenario
 Temperature-Time Curve:
 Standard Parametric
 Fire Load Density $q_{t,d}$ [MJ/m³] 200
 <50,1000>
 Opening Factor O [m^{1/2}] 0.04
 <0.02,0.20>
 Thermal Inertia b [J / m² s^{1/2} K] 1160
 <100,2200>
 Fire Growth Rate Medium

Temperature-Time Curve

Fire Exposure
 One-Sided Exposure
 Time in Fire Exposure t [min] 45

Obrázek 26. – Teplota horní ohybové výztuže pr vlaku P1 dle programu FiDeS v 45 minut požáru

Temperature at Distance x

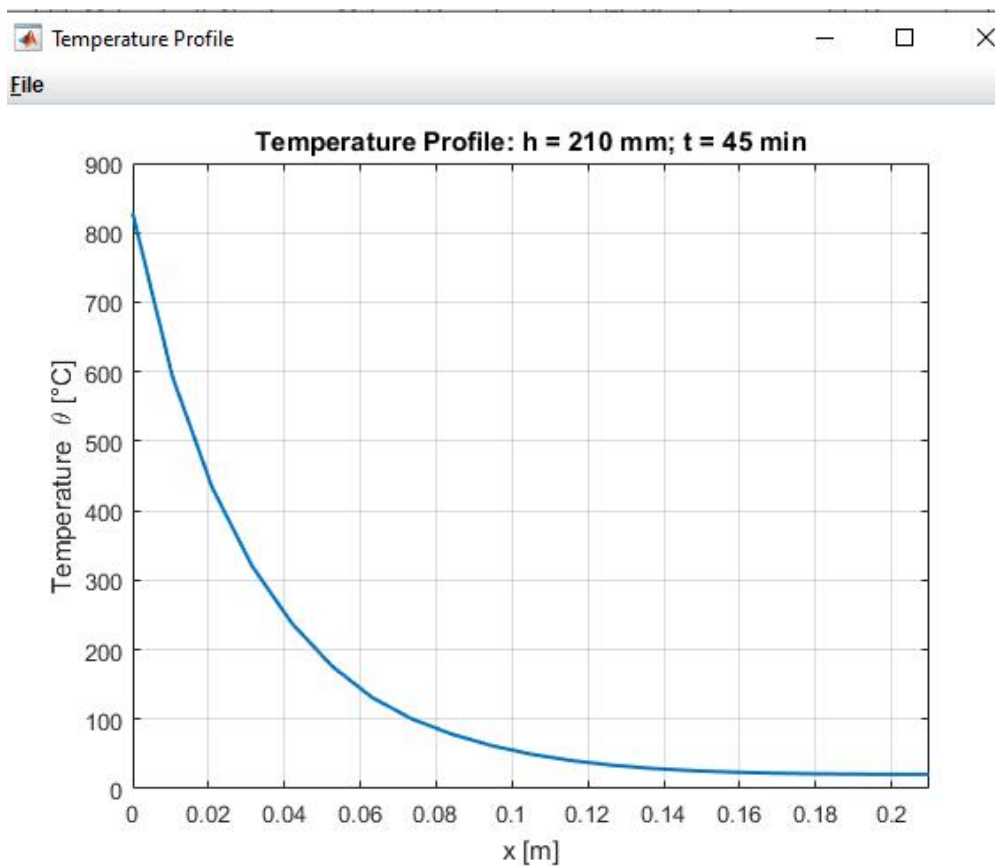
x [m]	0.164	CALCULATION
$\theta_{(x)}$ [°C]	22	

Obrázek 27. - Poloha izotermy 500 pr vlaku P1 dle programu FiDeS v 45 minut požáru

Temperature at Point (x,y)

x [m]	0.125	CALCULATION	
y [m]	0.0185	$\theta_{(x,y)}$ [°C]	500

Obrázek 28. - Teplotní profil pr vlaku P1 pro výpo et horní ohybové výztuže v programu FiDeS v 45 minut požáru. Pro zjednodušení uvažováno jako deska D2



Tabulka 16. – Ověření navržené horní ohybové výztuže pr vlaku P1 pro extrémní moment M_P dle tepelného profilu P1 v 45 minut požáru

Extrém	Teplota [°C]	Návrh					
		M_{Ed}	d	Návrh			$A_{s,prov}$
		[kNm/m]	[mm]	profil [mm]	počet	rozteč [mm]	[mm ²]
M_P	20	6,67	404	16	2	158	402,124
	371	4,67	404	16	2	158	402,124
Posouzení							
x	ξ	z	M_{Rd}	$M_{Rd} > M_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max rozteč	
[mm]		[mm]	[kNm/m]				
43,731	0,108	386,508	67,609	OK	OK	OK	
24,127	0,060	394,349	57,088	OK	OK	OK	

Pr vlak P1 vyhovuje na M_L za požáru v 45 min

Pr vlak P1 vyhovuje za požáru v 45 min, dle metody IZO 500 normy SN EN 1992-1-2

7 Výpočet požární odolnosti sloup kavárna

- Hodnoty dle výpočtu SCIA Engineer
- Použita metoda B, metoda A nevyhoví
- Požadovaná požární odolnost R60 DP1
- Krytí $c = 35$ mm
- Výztuž: smyková výztuž $\varnothing 8$, podélná výztuž $\varnothing 32$

Vstupní hodnoty

$$b = 300 \text{ mm}$$

$$h = 300 \text{ mm}$$

$$a = 59 \text{ mm}$$

$$A_s = 2513 \text{ mm}^2 (\varnothing 10/200)$$

$$l_{0,fi} = 0,5 \cdot l$$

$$l_{0,fi} = 0,5 \cdot 4,2$$

$$l_{0,fi} = 2,1 \text{ m}$$

$$N_{ed} = 1181 \text{ kNm/m}$$

$$N_{ed,fi} = 0,7 * Med$$

$$N_{ed,fi} = 826,7 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ed} = 89 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ed,fi} = 0,7 * Med$$

$$M_{ed,fi} = 62,3 \text{ kNm/m}$$

$$e = M_{ed,fi} / N_{ed,fi}$$

$$e = 62,3 / 826,7$$

$$e = 75 \text{ mm}$$

BETON C30/37

OCEL B500B

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

Obrázek 29. – Ověření únosnosti sloupu v kavárně dle metody B v programu FiDeS pro požární odolnost R60

FiDeS 1.1 Betonové prvky - Tabulky

FiDeS 1.1 Betonové prvky - Tabulky
Fire Design Software

Sloup (železobeton) - Metoda B

Vstupy

Pravouhlý průřez, $b = 300 \text{ mm}$, $h = 300 \text{ mm}$.	Výztuž umístěna v jedné vrstvě. $A_s = 2513 \text{ mm}^2$.
$l_{0,fi} = 2100 \text{ mm}$, $e_{0,fi} = 75 \text{ mm}$, $N_{Ed,fi} = 826.7 \text{ kN}$.	$a = 59 \text{ mm}$
Beton C 30/37.	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
Požadovaná požární odolnost R 60.	
$\omega = 0.607$, $n = 0.408$.	

Výstupy [mm]

b_{min} / a_{min}	$b_{min}(a)$	198.3
198.3 / 35.1	$a_{min}(b)$	25

Sloup kavárna vyhovuje na požární odolnost R60 DP1, dle Metody B normy SN EN 1992-1-2

Seznam použitých tabulek

- Tabulka 1. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 3.
- Tabulka 2. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 3-4.
- Tabulka 3. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 4
- Tabulka 4. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 4-5.
- Tabulka 5. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 5
- Tabulka 6. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 5-6.
- Tabulka 7. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 6
- Tabulka 8. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 6-7.
- Tabulka 9. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 7.
- Tabulka 10. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 6-7.
- Tabulka 11. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 13.
- Tabulka 12. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 13.
- Tabulka 13. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 17.
- Tabulka 14. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 20.
- Tabulka 15. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 31.
- Tabulka 16. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 34.

Seznam použitých obrázků

- Obrázek 1. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 8.
- Obrázek 2. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 8.
- Obrázek 3. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 9.
- Obrázek 4. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 10.
- Obrázek 5. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 10.
- Obrázek 6. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 10.
- Obrázek 7. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 11.
- Obrázek 8. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 11.
- Obrázek 9. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 12.
- Obrázek 10. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 12.
- Obrázek 11. – program Allplan, obrázek autorský, str. 14.
- Obrázek 12. – obrázek neautorský, str. 15, 18, 32.
http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133PSBZ/133PSBZ_Prednaska_A8.pdf
- Obrázek 13. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 16, 17.

- Obrázek 14. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 16.
- Obrázek 15. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 17, 20.
- Obrázek 16. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 19.
- Obrázek 17. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 19.
- Obrázek 18. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 21.
- Obrázek 19. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 22.
- Obrázek 20. – program Scia Engineer, obrázek autorský, str. 25.
- Obrázek 21. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 27.
- Obrázek 22. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 29.
- Obrázek 23. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 30.
- Obrázek 24. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 30.
- Obrázek 25. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 32
- Obrázek 26. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 33.
- Obrázek 27. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 33.
- Obrázek 28. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 33.
- Obrázek 29. – program FiDeS, obrázek autorský, str. 35.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ



B: SCIA ENGINEER REPORT

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIŠKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIŠKÁ

Vypracoval: Michal Machá

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

3D přemístění

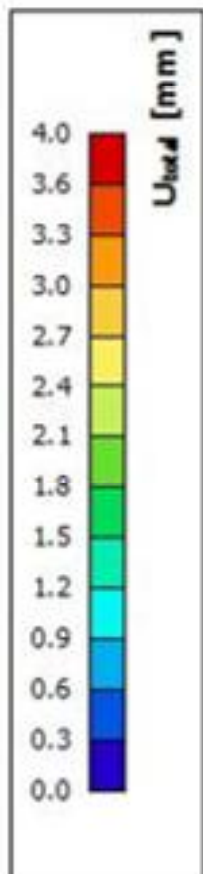
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

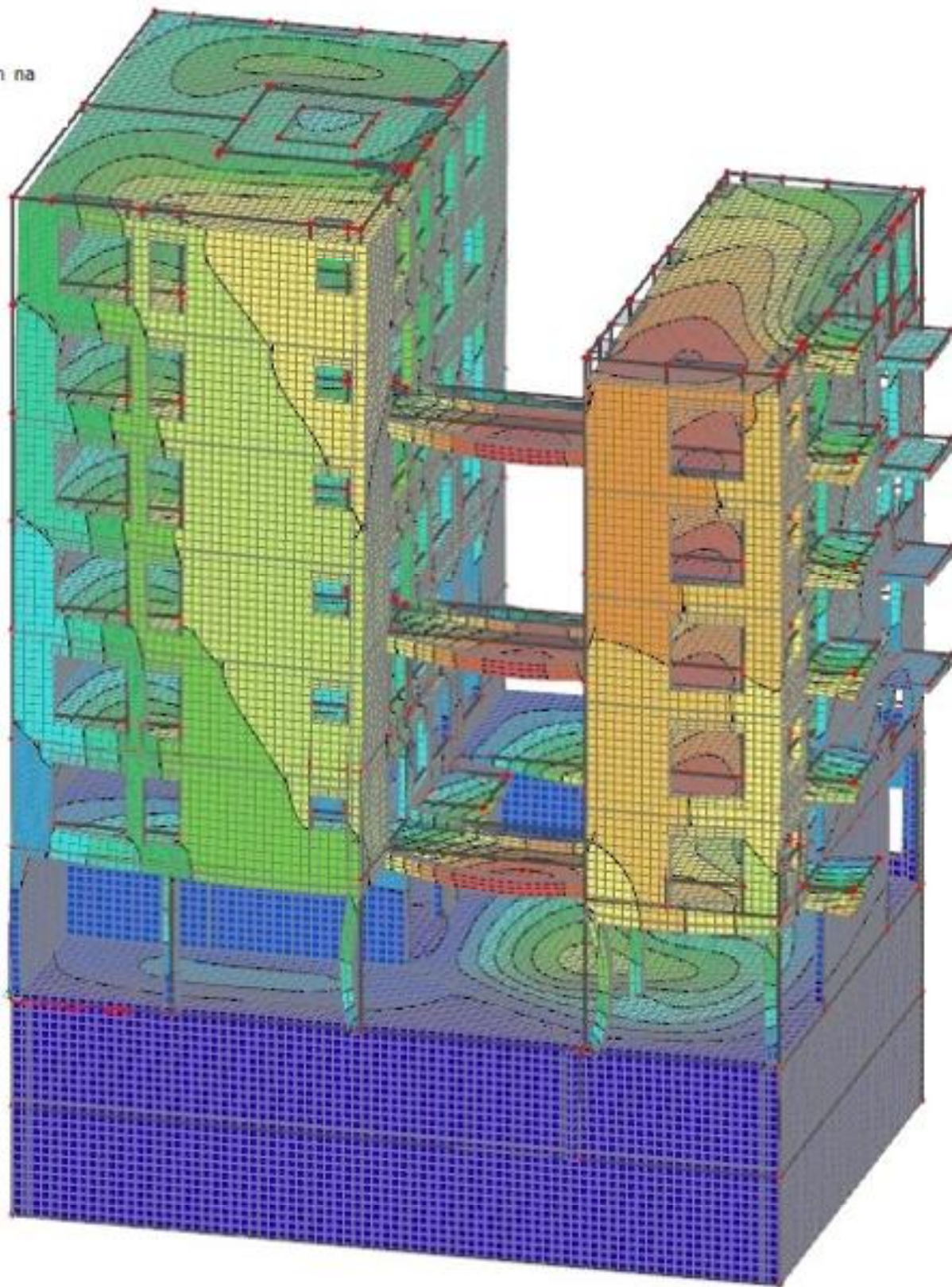
Kombinace: CO1-MSU

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



- 7.NP
- 6.NP
- 5.NP
- 4.NP
- 3.NP
- 2.NP
- 1.NP
- 1.PP
- 2.PP



1. BEŽNÉ PODLAŽÍ NUTNÁ VÝZUŽ

2. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

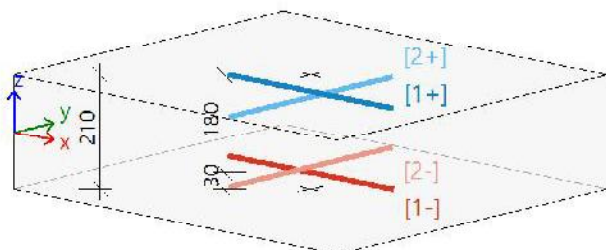
Extrém: Globální

Výběr: D1

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D1	h=210 mm
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Uzel 12396/1002 [X= 6.055, Y=12.148, Z=10.200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,ser,v}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	160	---	271	271	393	1671	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	284	---	262	284	393	1671	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,ser,v}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

	Stav	α_s [°]	m_{Ed} [kNm]	n_{Ed} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]
[1-]	CO1-MSU/1	0,0	6,24	59,47	180,0	0,7	179,7	-9,9	69,4	160
[2-]	CO1-MSU/1	90,0	16,05	45,55	170,0	5,2	168,0	-77,9	123,5	284

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Ed} , n_{Ed} - přepočtené výpočtové zatížení; F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ ($> 10 \text{ mm}^2$)

CO1 MSU/1	1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
-----------	----------------------------

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Fd} = 13,8 \text{ kN}$ [CO1-MSU/1]

[CO1-MSU/1]: $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	393	0,225	13,8	93,1	897,4	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

3. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

Extrem: Globální

Výběr: D2

Poloha: V těžistiích. Systém: LSS prvku síť

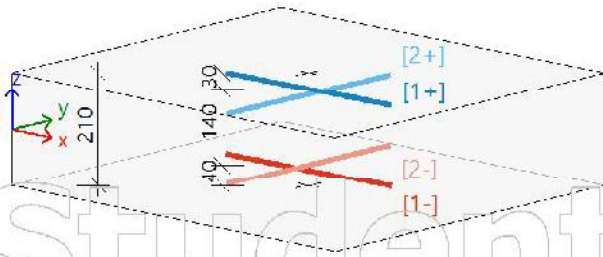
Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D2

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

h=210 mm

Uzel 13505/290 [X= 15,414, Y=1,895, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,sev}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	285	---	271	285	393	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	311	---	262	311	393	1671	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,sev}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

Stav	α_s [°]	m_{Fd} [kNm]	n_{Fd} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]	
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-10,17	115,50	180,0	0,6	179,8	-8,4	123,9	285
[2-]	CO1-MSU/1	90,0	9,26	130,72	170,0	0,3	169,9	-4,5	135,2	311

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ ($> 10 \text{ mm}^2$)

CO1-MSU/1 $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Smyková výztuž

Návrhové síly

$$v_{Fd} = 31,9 \text{ kN} \text{ [CO1-MSU/1]}$$

$$\text{[CO1-MSU/1]}: 1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	0	0,225	31,9	86,8	900,3	0 (bez výztuže)	OK

θ - úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ - tahová podélná výztuž, ρ_l - střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} - smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ - maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ - nutná smyková výztuž

4. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

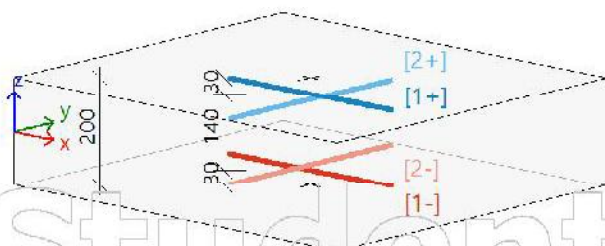
Extrém: Globální

Výběr: D3

Poloha: V těžistiích. Systém: LSS prvku síť

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D3	h=200 mm
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Uzel 14730/225 [X= 12,494, Y=3,430, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,ser}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	15	---	262	262	393	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	267	---	262	267	393	1671	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	186	---	262	262	393	1671	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,ser}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

		α_s	m_{Fd}	n_{Fd}	d	x	z	F_{cd}	F_{sd}	$A_{s,ult}$
	Stav	[°]	[kNm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm ²]
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	7,66	122,48	170,0	0,0	153,0	0,0	6,5	15
[1-]	CO1-MSU/1	0,0	7,66	122,48	170,0	0,0	153,0	0,0	116,0	267
[2-]	CO1-MSU/1	90,0	6,43	65,35	160,0	1,0	159,6	-15,7	81,1	186

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ ($> 10 \text{ mm}^2$)

CO1-MSU/1 1,35*ZS1+1,35*ZS2+1,50*ZS3

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Fd} = 1,7 \text{ kN}$ [CO1-MSU/1]

[CO1-MSU/1]: $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	393	0,238	1,7	81,8	855,8	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

5. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

Extrém: Globální

Výběr: D4

Poloha: V těžistiích. Systém: LSS prvku síť

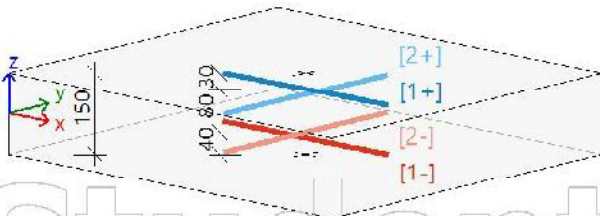
Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D4

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

h=150 mm

Uzel 14337/1 [X= 20,580, Y=2,456, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,sev}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	194	---	262	262	393	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	124	---	262	262	393	1671	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,sev}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

Stav	α_s [°]	m_{Fd} [kNm]	n_{Fd} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]	
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-6,71	44,85	120,0	2,6	119,0	-39,4	84,3	194
[2-]	CO1-MSU/1	90,0	2,54	44,91	110,0	0,6	109,8	-8,9	53,8	124

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ (> 10 mm²)

CO1-MSU/1 | $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Fd} = 19,6$ kN [CO1-MSU/1]

[CO1-MSU/1]: $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	0	0,342	19,6	63,0	588,6	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

6. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

Extrem: Globální

Výběr: D5

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť

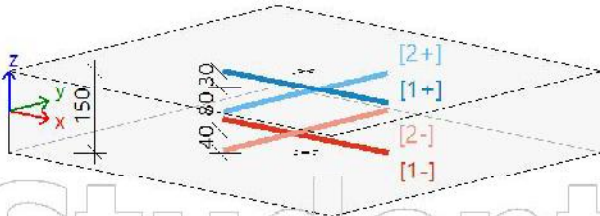
Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D5

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

h=150 mm

Uzel 14431/45 [X= 20,310, Y=11,968, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0$ m

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,ser}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	83	---	262	262	393	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	47	---	262	262	393	1671	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,ser}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

Stav	α_s [°]	m_{Fd} [kNm]	n_{Fd} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]	
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-3,55	10,20	120,0	1,7	119,3	-25,9	36,1	83
[2-]	CO1-MSU/1	90,0	0,94	17,60	110,0	0,2	109,9	-3,0	20,6	47

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ (>10 mm²)

CO1-MSU/1 $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Ed} = 4,9 \text{ kN [CO1-MSU/1]}$

[CO1-MSU/1]: $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	0	0,342	4,9	61,7	593,0	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

7. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1+}$

Hodnoty: $A_{s,req,1+}$

Lineární výpočet

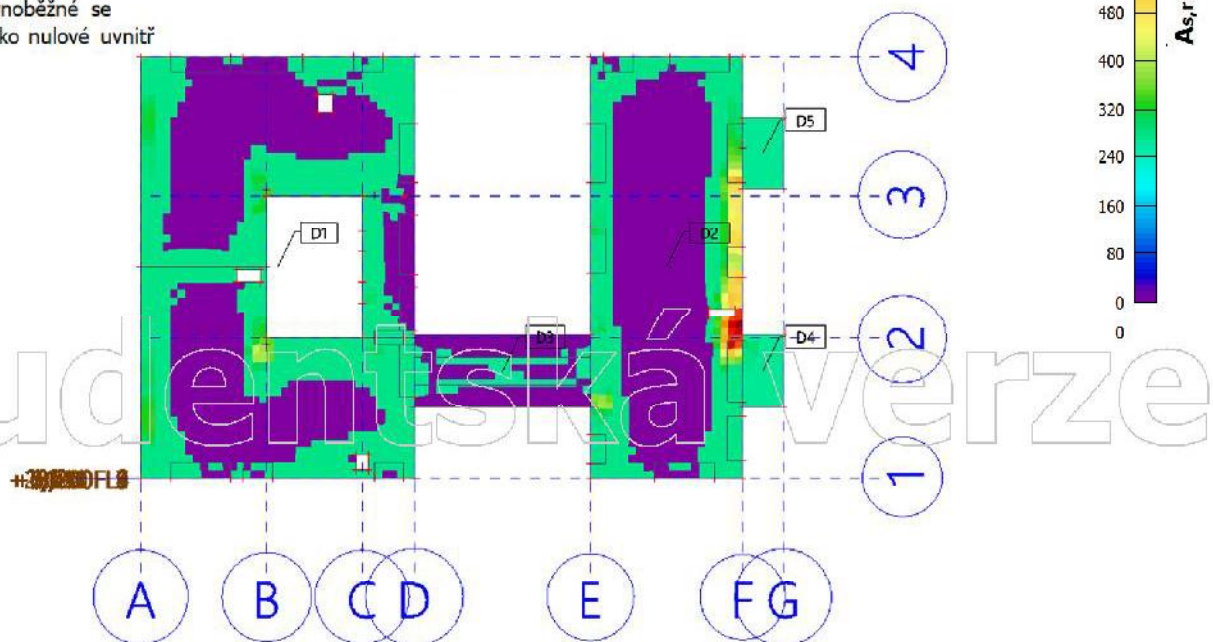
Kombinace: CO1-MSU

Extrém: Globální

Výběr: D1, D2, D4, D5, D3

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.



Studentská verze

8. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2+}$

Hodnoty: $A_{s,req,2+}$

Lineární výpočet

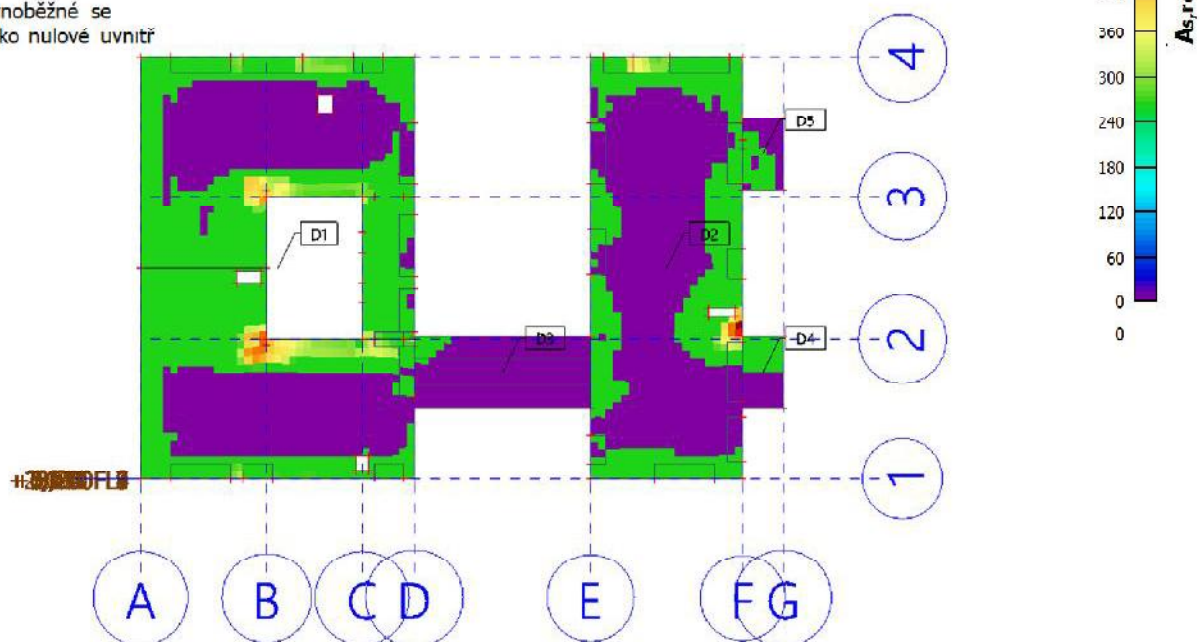
Kombinace: CO1-MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžišťích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.



9. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1-}$

Hodnoty: $A_{s,req,1-}$

Lineární výpočet

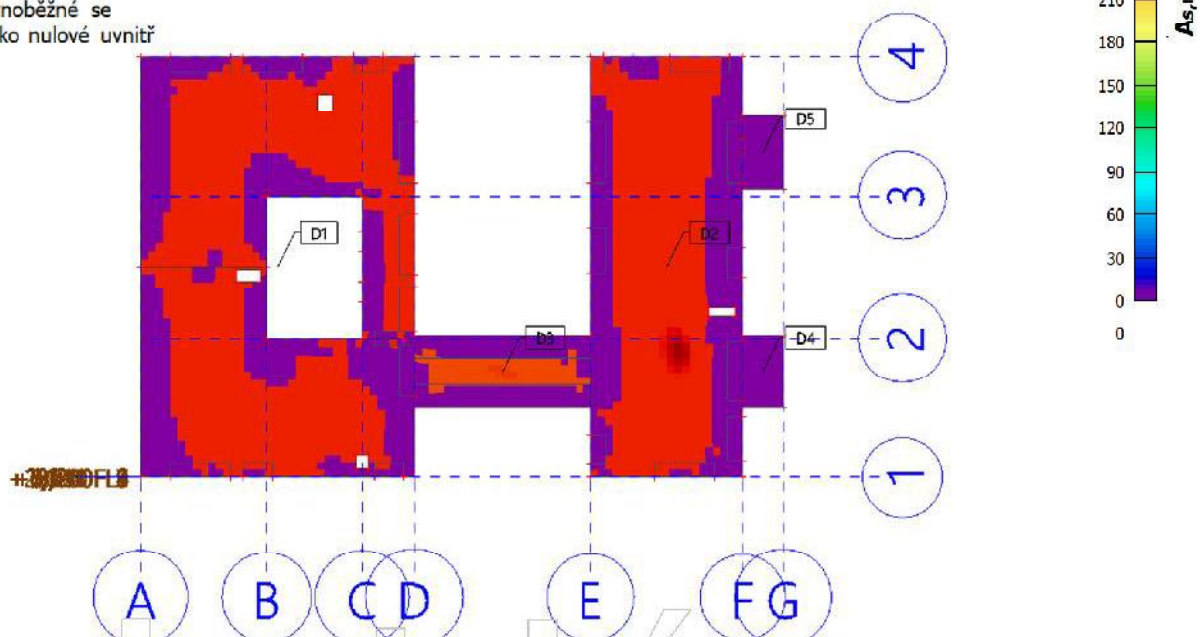
Kombinace: CO1-MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžišťích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.



10. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2}$ -

Hodnoty: $A_{s,req,2}$

Lineární výpočet

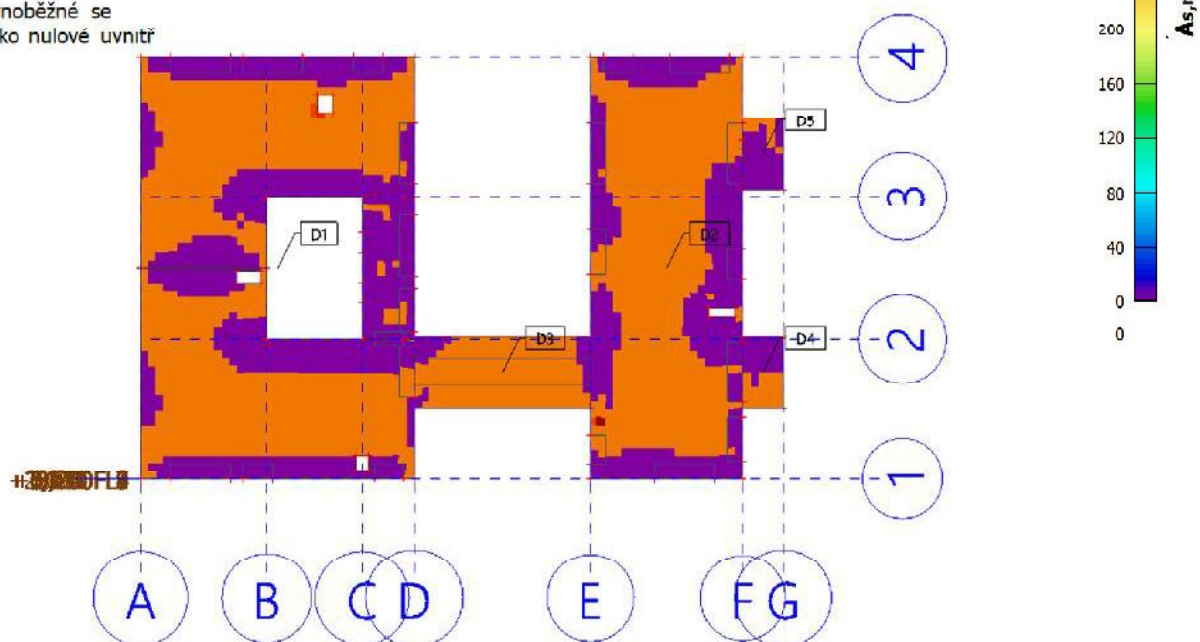
Kombinace: CD1-MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. System: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.



Studentská verze

Studentská verze

1. BEZNÉ PODLAŽÍ MSÚ+MPS

2. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

Extrém: Globální

Výběr: D1

Polooha: V těžkých. Systém: LSS prvku sítě

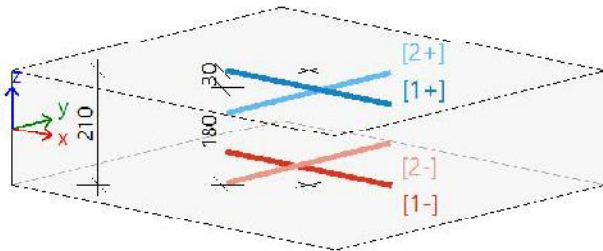
Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D1

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

h=210 mm

Uzel 11716/322 [X= 3.850, Y=4.278, Z=10.200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200 + \phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200 + \phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přídavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,ser.v}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	$\phi 10,0/200$	410	---	271	410	785	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	$\phi 10,0/200$	477	---	262	477	785	1671	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,ser.v}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přídavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

	Stav	α_s [°]	m_{Ed} [kNm]	n_{Ed} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-24,60	68,04	180,0	7,3	177,1	-110,1	178,1	410
[2+]	CO1-MSU/1	90,0	-25,25	92,26	170,0	7,7	167,0	-115,3	207,6	477

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Ed} , n_{Ed} - přepočtené výpočtové zatížení; F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ ($> 10 \text{ mm}^2$)

CO1 MSU/1	1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
-----------	----------------------------

Studentská verze

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Fd} = 74,0$ kN [CO1-MSU/1]

[CO1-MSU/1]: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	785	785	0,449	74,0	98,4	888,6	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

3. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

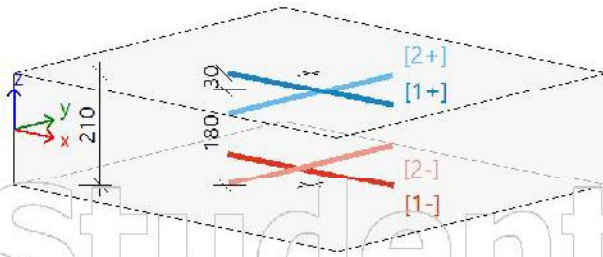
Extrem: Globální

Výběr: D2

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D2	h=210 mm
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Uzel 13255/40 [X= 20,053, Y=5,103, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0$ m

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200 + \phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200 + \phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,sev}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	$\phi 10,0/200$	706	---	271	706	785	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	$\phi 10,0/200$	567	---	262	567	785	1671	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,sev}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

Stav	α_s [°]	m_{Fd} [kNm]	n_{Fd} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]	
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-45,37	81,60	180,0	15,0	174,2	-225,4	307,0	706
[2+]	CO1-MSU/1	90,0	-19,83	210,26	170,0	2,4	169,1	-36,5	246,7	567

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ (>10 mm²)

CO1-MSU/1 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Fd} = 97,4 \text{ kN}$ [CO1-MSU/1]

[CO1-MSU/1]: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	785	785	0,449	97,4	93,8	875,7	1116 (23 ϕ 8)	OK

θ - úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ - tahová podélná výztuž, ρ_l - střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} - smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ - maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ - nutná smyková výztuž

4. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

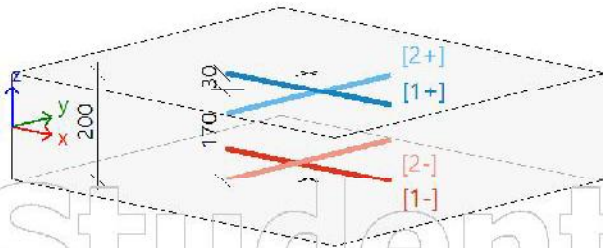
Extrem: Globální

Výběr: D3

Poloha: V těžistiích. Systém: LSS prvku síť

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D3	h=200 mm
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Uzel 14517/12 [X= 14,952, Y=2,949, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,ser}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	18	---	262	262	393	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,ser}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

Stav	α_s [°]	m_{Fd} [kNm]	n_{Fd} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]	
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-0,71	5,86	170,0	0,1	170,0	-1,8	7,6	18

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ ($> 10 \text{ mm}^2$)

CO1 MSU/1	1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
-----------	----------------------------

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Fd} = 13,4 \text{ kN}$ [CO1-MSU/1]

[CO1-MSU/1]: $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	0	0	0,000	13,4	91,2	855,5	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

5. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

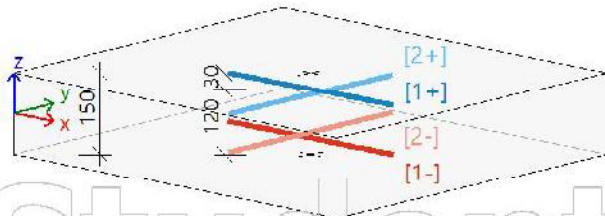
Extrém: Globální

Výběr: D4

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D4	h=150 mm
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Uzel 14376/40 [X= 20,310, Y=4,422, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,ser}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	290	---	262	290	393	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	149	---	262	262	393	1671	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,ser}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

Stav	α_s [°]	m_{Fd} [kNm]	n_{Fd} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]	
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-12,69	29,28	120,0	6,5	117,5	-96,8	126,1	290
[2+]	CO1-MSU/1	90,0	-4,10	40,27	110,0	1,6	109,4	-24,6	64,9	149

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ ($> 10 \text{ mm}^2$)

CO1-MSU/1	$1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$
-----------	--

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Fd} = 24,1$ kN [CO1-MSU/1]

[CO1-MSU/1]: $1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Fd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	393	0,342	24,1	62,4	582,0	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

6. Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

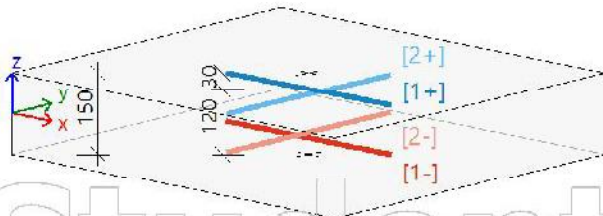
Extrém: Globální

Výběr: D5

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Deska D5	h=150 mm
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Uzel 14387/1 [X= 20,580, Y=9,776, Z=10,200 m]



Návrhová šířka: $b = 1,0$ m

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

Krytí: 30 mm

Výztuž B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$

[2+] $\phi 10,0/200$

[1-] $\phi 10,0/200$

[2-] $\phi 10,0/200$

Podélná výztuž

Navržená výztuž

	Základní	Přidavná		$A_{s,ult}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,ser}$ [mm ²]	$A_{s,min}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,max}$ [mm ²]	Status
		Uživatel	Předpoklád...							
[1+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	132	---	262	262	393	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	41	---	262	262	393	1671	OK
[1-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK
[2-]	$\phi 10,0/200$	bez výztuže	bez výztuže	0	---	---	0	393	---	OK

$A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ; $\Delta A_{s,ser}$ - zvětšit nutnou plochu výztuže z návrhu podle MSP; $A_{s,req}$ - nutná plocha výztuže včetně konstrukčních zásad; $A_{s,prov}$ - předpokládaná plocha výztuže (součet uvažovaných základních a přidavných prutů)

Mezní stav únosnosti

Navržená ve směrech vrstev výztuže:

Stav	α_s [°]	m_{Fd} [kNm]	n_{Fd} [kN]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	F_{cd} [kN]	F_{sd} [kN]	$A_{s,ult}$ [mm ²]	
[1+]	CO1-MSU/1	0,0	-4,82	27,11	120,0	2,0	119,2	-30,2	57,3	132
[2+]	CO1-MSU/1	90,0	-0,95	13,39	110,0	0,3	109,9	-4,4	17,8	41

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Fd} , n_{Fd} - přepočtené výpočtové zatížení, F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ (> 10 mm²)

CO1-MSU/1	$1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$
-----------	--

Smyková výztuž

Návrhové síly

$v_{Rd} = 4,2 \text{ kN} [\text{CO1-MSU/1}]$

$[\text{CO1-MSU/1}]: 1,35 \cdot ZS1 + 1,35 \cdot ZS2 + 1,50 \cdot ZS3$

Úhel θ [°]	$A_{s,x}$ [mm ² /m]	$A_{s,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Rd} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	393	0,342	4,2	61,4	592,7	0 (bez výztuže)	OK

θ úhel náhradní diagonály, $A_{s,x/y}$ tahová podélná výztuž, ρ_l střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ nutná smyková výztuž

7. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,prov,1+}$

Hodnoty: **Reinf_{Prov,1+}**

Lineární výpočet

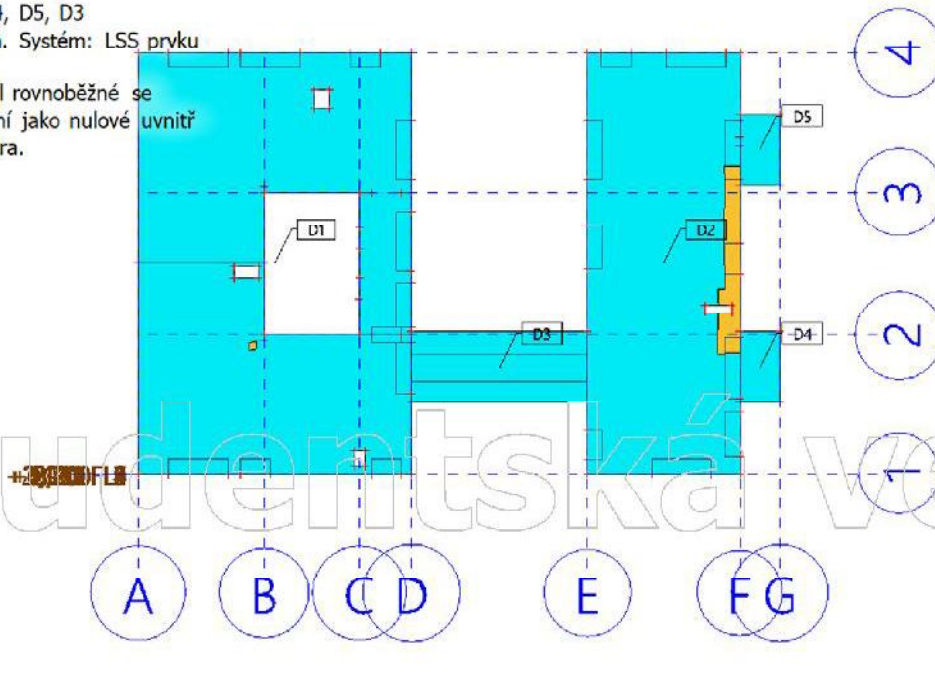
Kombinace: CO1-MSU

Extrém: Globální

Výběr: D1, D2, D4, D5, D3

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.



Reinf_{Prov,1+}

$\phi 10,0/200 + \phi 10,0/200$	
$\phi 10,0/200$	

Studentská verze

8. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_s, \text{prov}, 2+$

Hodnoty: $\text{Reinf}_{\text{Prov}, 2+}$

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

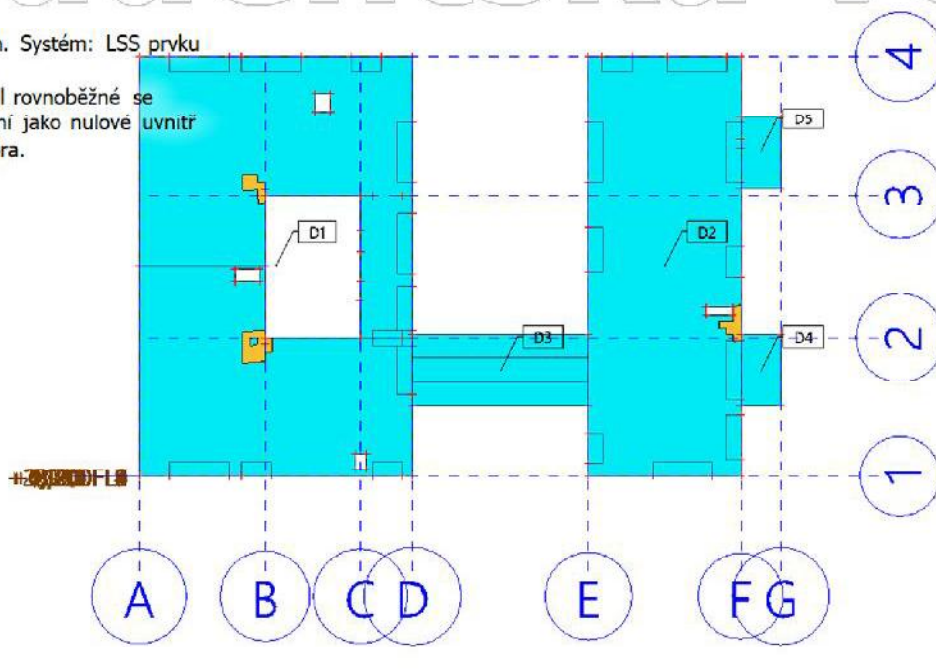
Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku

sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.



$\text{Reinf}_{\text{Prov}, 2+}$

$\phi 10,0/200 + \phi 10,0/200$	Orange
$\phi 10,0/200$	Cyan

9. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_s, \text{prov}, 1-$

Hodnoty: $\text{Reinf}_{\text{Prov}, 1-}$

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

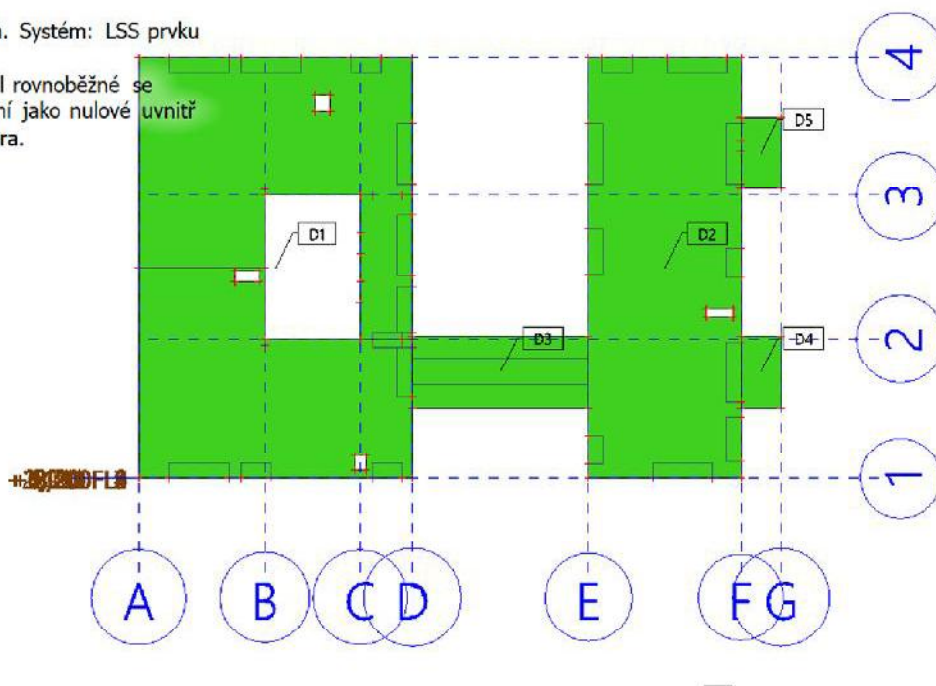
Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku

sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.



$\text{Reinf}_{\text{Prov}, 1-}$

$\phi 10,0/200$	Green
-----------------	-------

10. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,prov,2-

Hodnoty: Reinf Prov,2-

Lineární výpočet

Kombinace: CD1-MSU

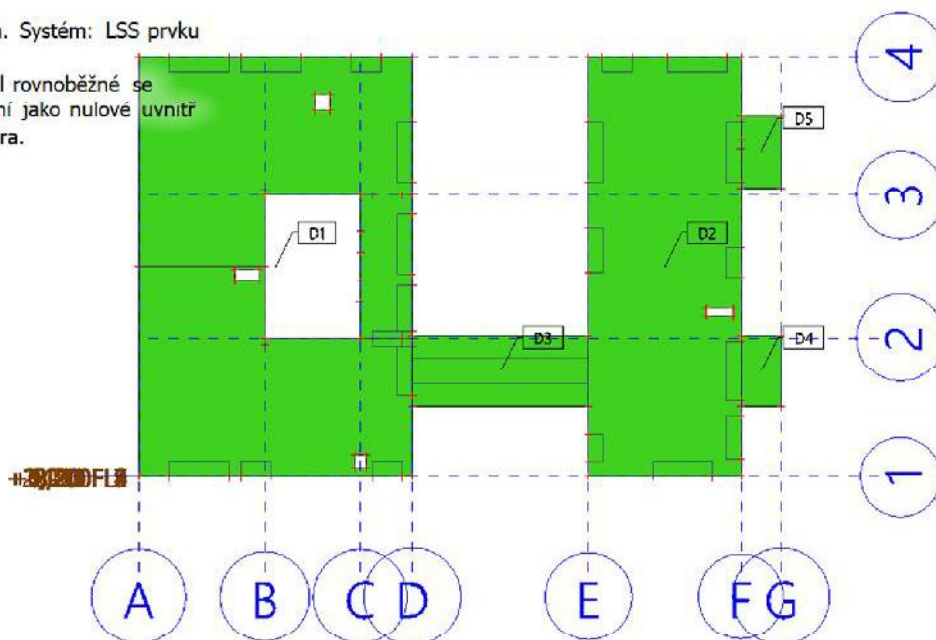
Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. System: LSS prvku

sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se
žebrem se zohlední jako nulové uvnitř
efektivní šířky žebra.



Reinf Prov,2-

φ10,0/200

Studentská verze

1. SLOUP KAVÁRNA NUTNÁ+PŘEDPOKLÁDANA VÝZTUŽ

2. Celkový návrh (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Kavárna

Poznámka: Podélná výztuž se navrhuje ve středu hran průřezu. Posudky pracují se skutečnou polohou výztuže.

Sloup Kavárna	Obdélník (300; 300)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Řez 0 [dx = 0 m]

Délka prvku $L_d = 4.2$ m

Vzpěrná délka y $l_y = 4.98$ m

Vzpěrná délka z $L_z = 4.89$ m

Materiály

Beton C30/37

Výztuž B 500B

Podélná výztuž

$\phi = 10$ mm, $c = 35$ mm,

Smyková výztuž

$n_{s,req} = 2$, $\phi_{s,req} = 8$ mm, $\alpha_{s,req} = 90^\circ$

Návrh smykové výztuže

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

$V_{Ed} = 6.14$ kN $V_{Rd,max} = 233$ kN $V_{Rd,t} = 79.5$ kN $T_{Ed} = -0.947$ kNm $T_{Rd,t} = 10.6$ kNm $T_{Rd,max} = 41.3$ kNm

Požadovaná smyková výztuž: $\phi 8/150$ mm ($n_{s,req} = 2$) => (A_{sw}/s) = 670 mm²/m

Předpokládaná smyková výztuž: $\phi 8/150$ mm ($n_{s,prov} = 2$) => (A_{sw}/s) = 670 mm²/m

$A_{swm,req}$ [mm ² /m]	$A_{swm,prov}$ [mm ² /m]	$A_{swm,add,req}$ [mm ² /m]	Posouzení $A_{swm,prov} > A_{swm,req}$
670	670	0	ANO (1,00)

A_s : 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3 : $N_{Ed} = -1181$ kN, $M_{Ed,y} = 89$ kNm, $M_{Ed,z} = 83$ kNm

Nutná

Hrana	y [m]	z [m]	$A_{s,stat}$ [mm ²]	$A_{s,det,min}$ [mm ²]	$A_{s,det,max}$ [mm ²]	$\Delta A_{s,tor}$ [mm ²]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,req,bar}$ [mm ²]	Výztuž
1	-0.102	-0.102	628	113	1609	0	628	616	2 ϕ 28
2	0.102	-0.102	628	113	1609	0	628	616	2 ϕ 28
3	0.102	0.102	628	113	1609	0	628	616	2 ϕ 28
4	-0.102	0.102	628	113	1609	0	628	616	2 ϕ 28

Předpokládaná

Hrana	$A_{s,req}$ [mm ²]	$A_{s,has,prov}$ [mm ²]	$A_{s,add,prov}$ [mm ²]	$A_{s,det,prov}$ [mm ²]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,add,req}$ [mm ²]	Posouzení $A_{s,prov} > A_{s,req}$	Výztuž Předp.
1	628	804	0	0	804	0	ANO (0,78)	2 ϕ 32
2	628	804	0	0	804	0	ANO (0,78)	2 ϕ 32
3	628	804	0	0	804	0	ANO (0,78)	2 ϕ 32
4	628	804	0	0	804	0	ANO (0,78)	2 ϕ 32

Přehled výztuže

Okraj Y:

Okraj Z:

Celkem:

$$A_{sz,req} = 1256 \text{ mm}^2$$

$$A_{sy,req} = 1256 \text{ mm}^2$$

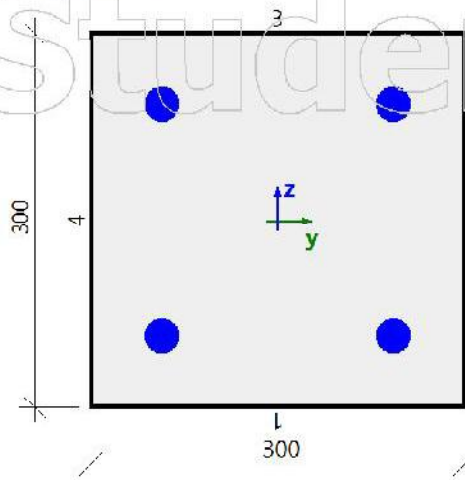
$$A_{s,req} = 2513 \text{ mm}^2$$

$$A_{sz,prov} = 804.2 \text{ mm}^2$$

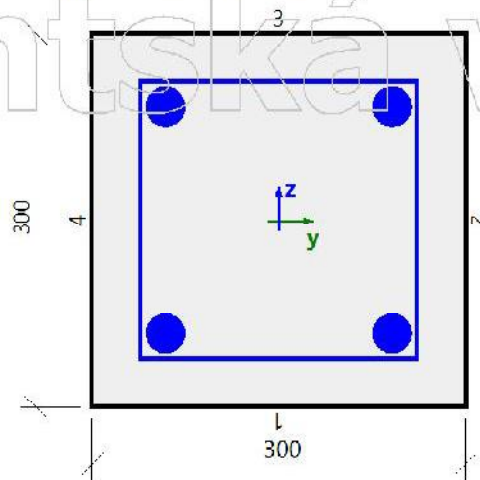
$$A_{sy,prov} = 804.2 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov} = 1608 \text{ mm}^2$$

Nutné pruty



Předpokládané pruty



Poznámka: Pro návrh podélné výztuže se uvažuje minimální průměr podélného prutu.

3. Celkový návrh (MSÚ); $A_{s,req}$

Hodnoty: $A_{s,req}$

Lineární výpočet

Kombinace: CO1-MSU

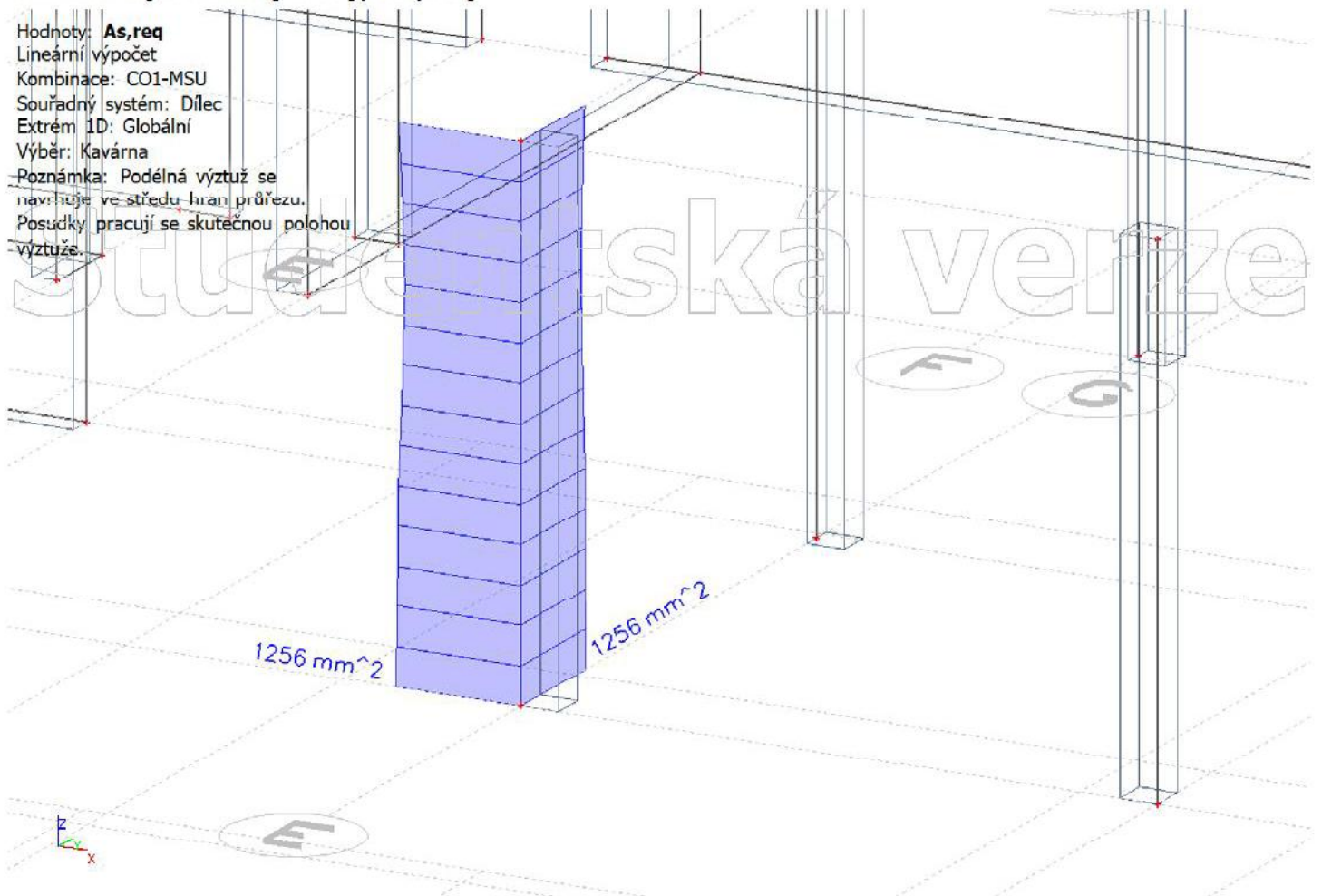
Souřadný systém: Dílec

Extrem ID: Globální

Výběr: Kavárna

Poznámka: Podélná výztuž se navrhuje ve středu hran průřezu.

Posudky pracují se skutečnou polohou výztuže.



4. Celkový návrh (MSÚ); $A_{s,req}$

Hodnoty: $A_{s,req}$

Lineární výpočet

Kombinace: CD1-MSU

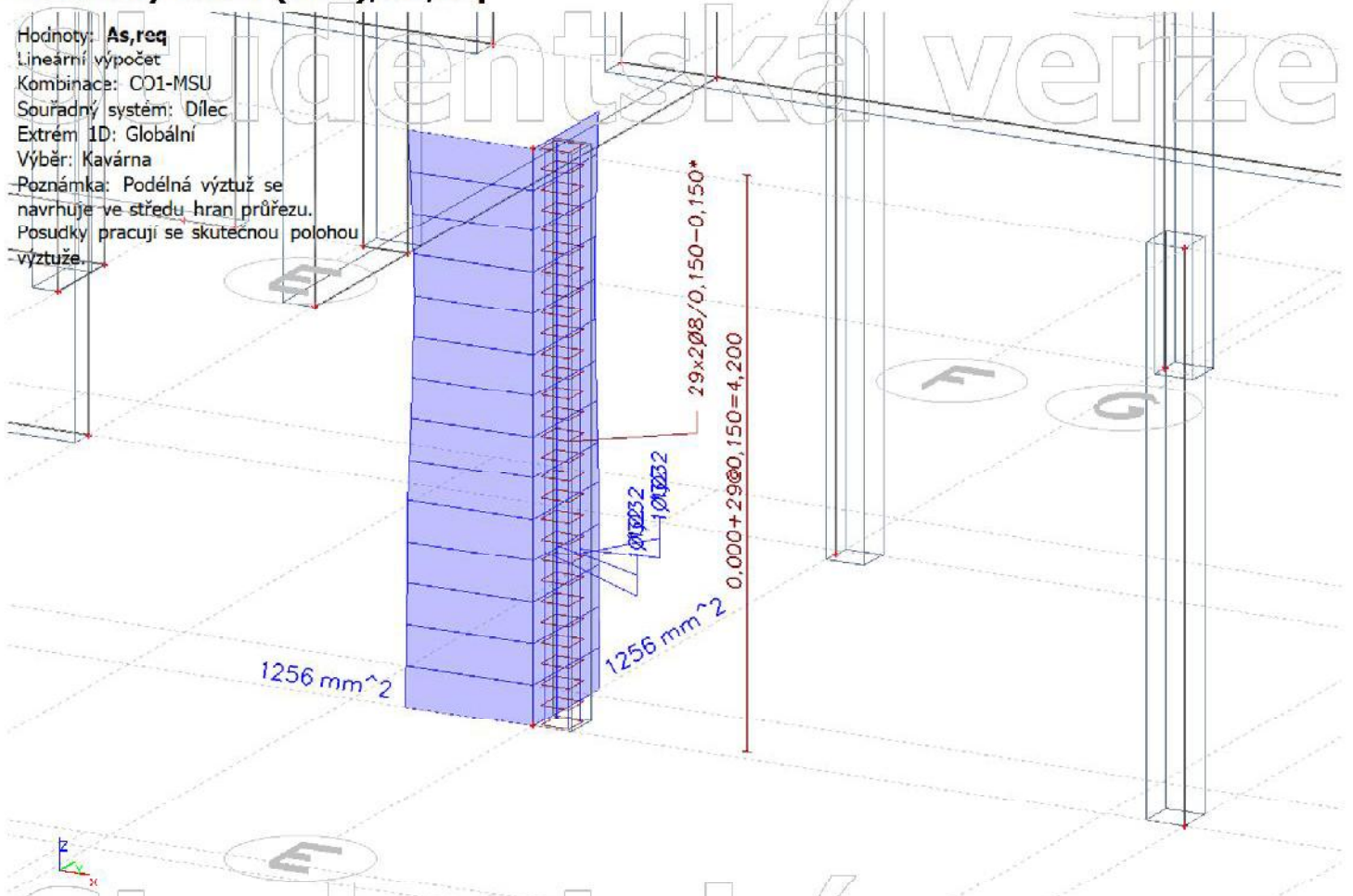
Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Kavárna

Poznámka: Podélná výztuž se navrhuje ve středu hran průřezu.

Posudky pracují se skutečnou polohou výztuže.



Studentská verze

Studentská verze

InDiOn - Interakční Diagram Online

Program pro vykreslení interakčního diagramu průřezu

Charakteristiky průřezu

$b =$ mm

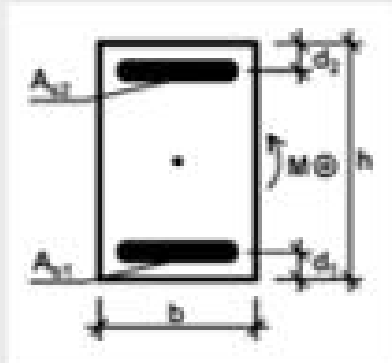
$h =$ mm

$d_1 =$ mm

$d_2 =$ mm

$A_{s1} =$ mm²

$A_{s2} =$ mm²



Materiály

$f_{ck} =$ MPa

$f_{yk} =$ MPa

$E_s =$ GPa

Působící vnitřní síly

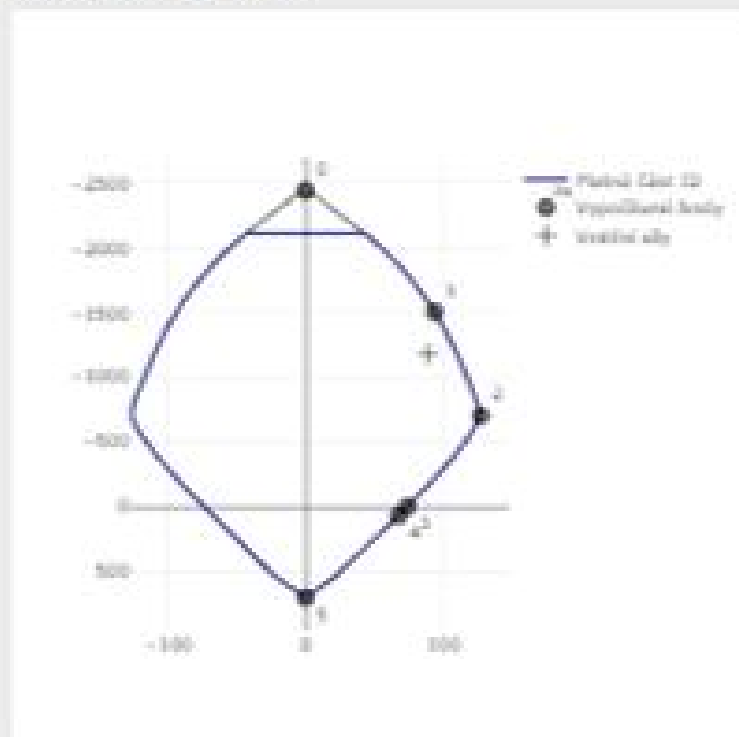
$N_{Ed} =$ kN

$M_{Ed} =$ kNm

Vypočítat

Vykreslit

Interakční diagram



Body

$N_{Ed} =$ kN

$M_{Ed} =$ kNm

$N_{Ed} =$ kN

$M_{Ed} =$ kNm

$N_{Ed} =$ kN

$M_{Ed} =$ kNm

$N_{Ed} =$ kN

$M_{Ed} =$ kNm

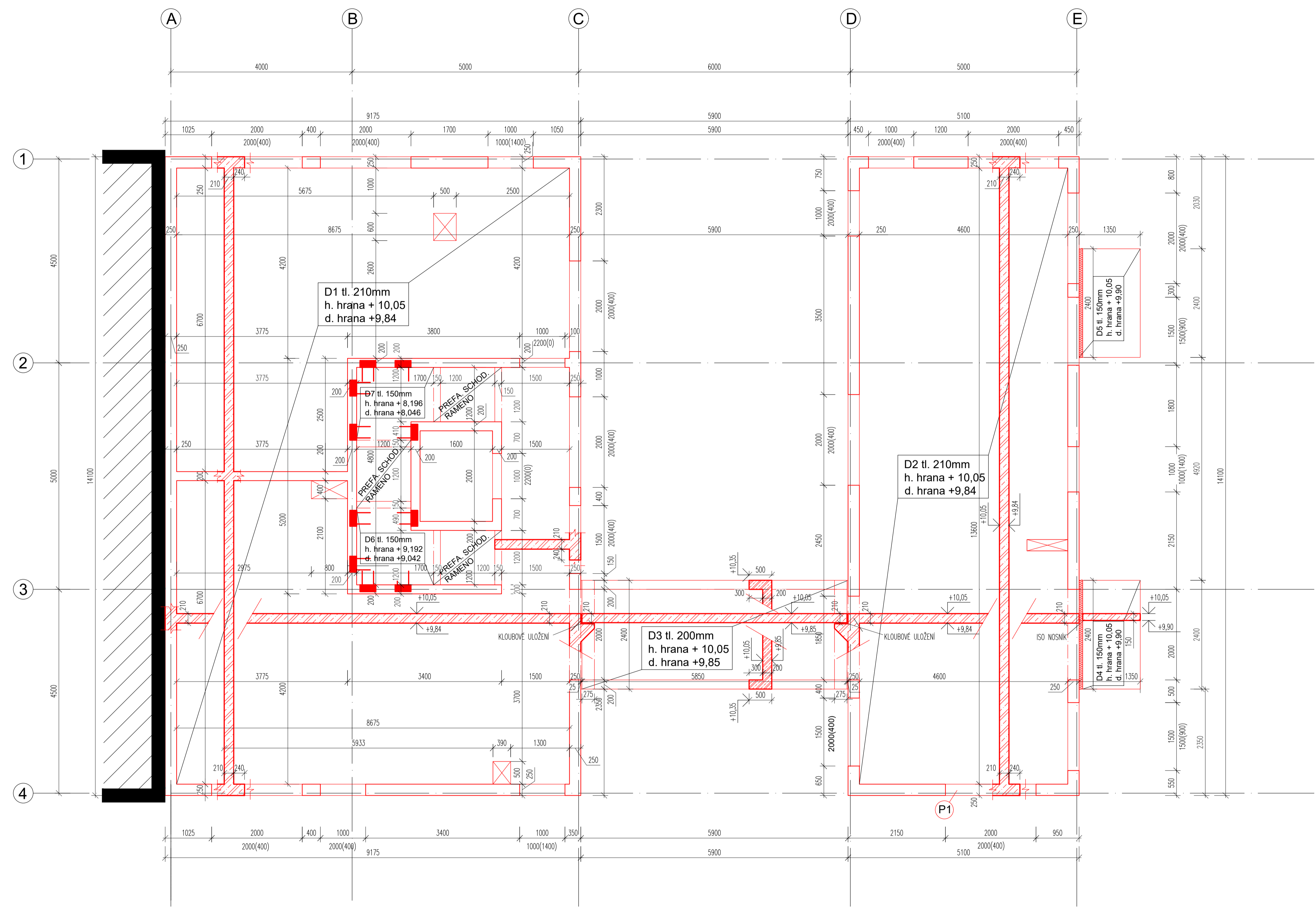
$N_{Ed} =$ kN

$M_{Ed} =$ kNm

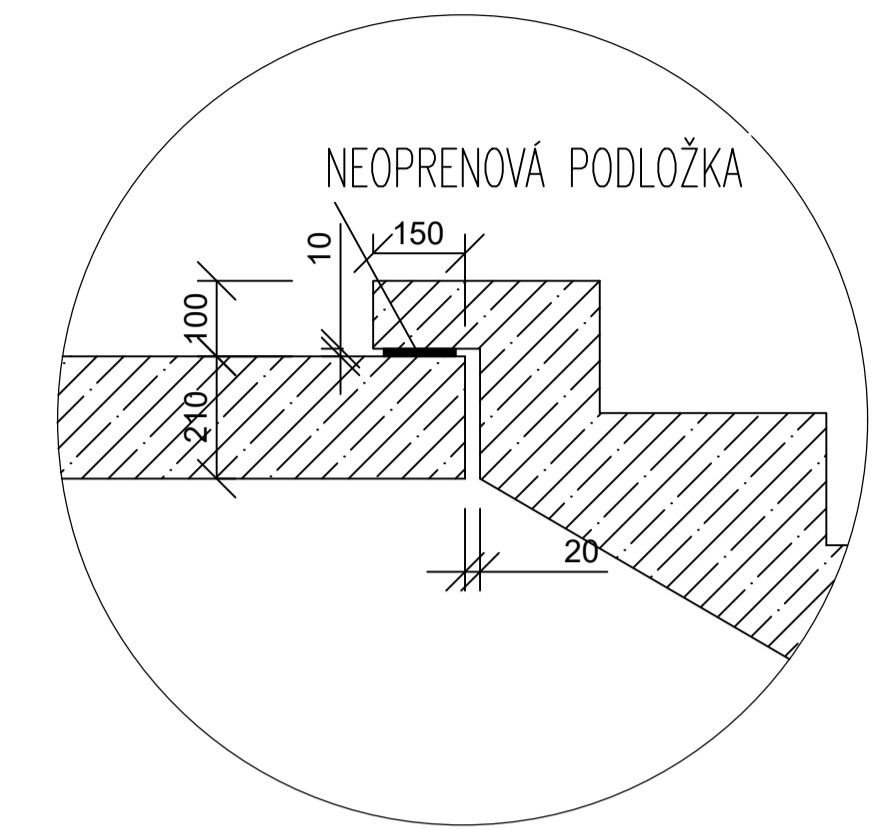
$N_{Ed} =$ kN

$M_{Ed} =$ kNm

VÝKRES TVARU STROPNÍ DESKY TYPICKÉ PODLAŽÍ



NAPOJENÍ SCHODIŠŤOVÉHO RAMENA



POZNÁMKY:

MEZIPODESTI JSOU ULOŽENY NA SCHÖCK TRONSOLE® TYP Z PRO MONOLITICKÁ SCHODIŠŤE
 PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ RAMENA JSOU ULOŽENY DESKY POMOCÍ NEOPRENOVÝCH PODLOŽEK
 KONZOLI JSOU OSAZENY NA SCHÖCK ISOKORB® T TYP K
 DÉLKY 2400mm
 P1 - ŘEŠENÝ PRŮVLAK

BETON C 30/37 XC2 - CI 0,2 Dmax 16 - S2
 OCEL 10 505(R)

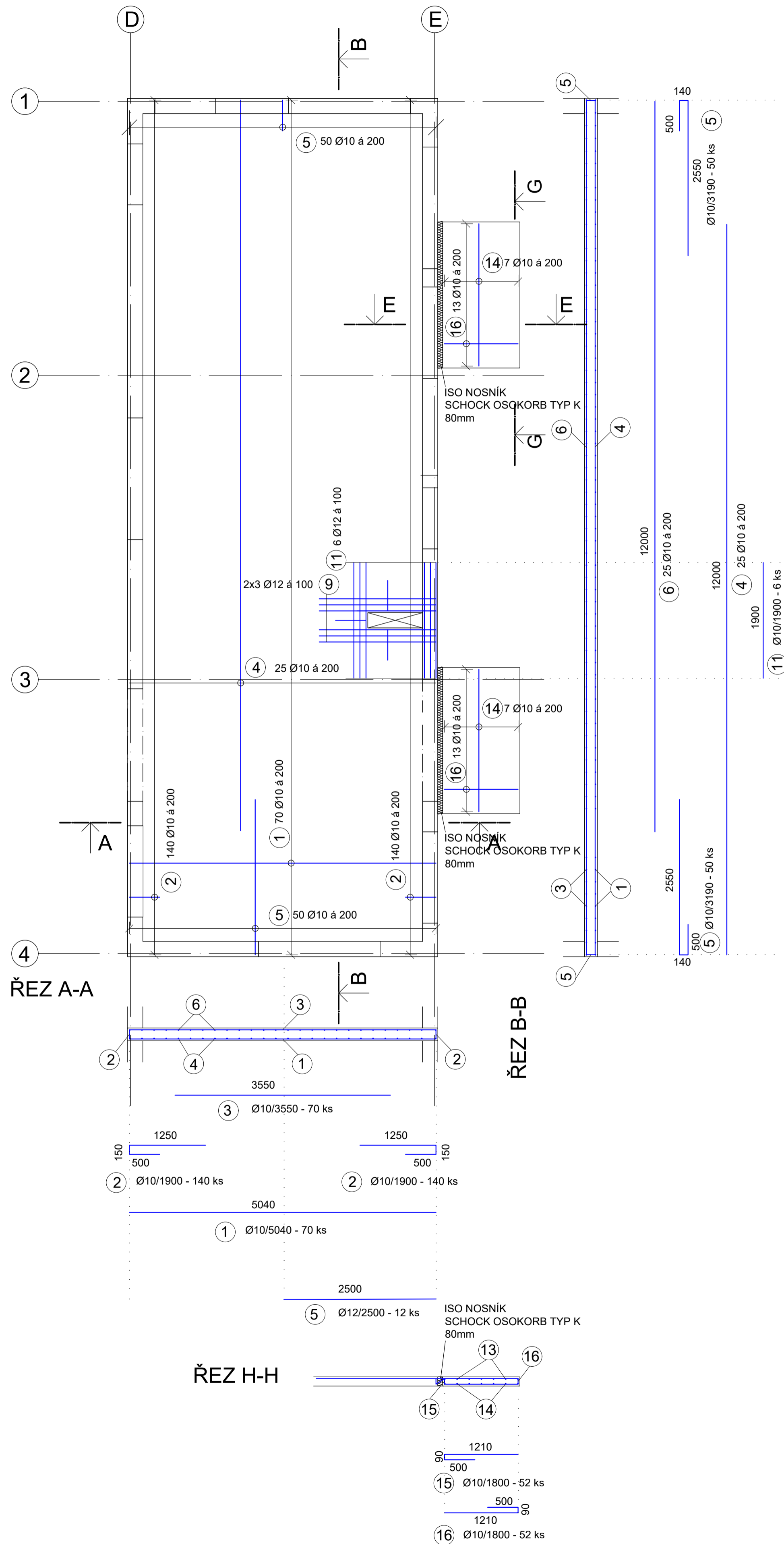
- ŽELEZOBETON V ŘEZU
- ŽELEZOBETON
- SCHÖCK TRONSOLE® TYP Z

PRVEK	DÉLKA [mm]	KS
SCHÖCK TRONSOLE® TYP Z	-	10
SCHÖCK ISOKORB® TYP K	2400	2

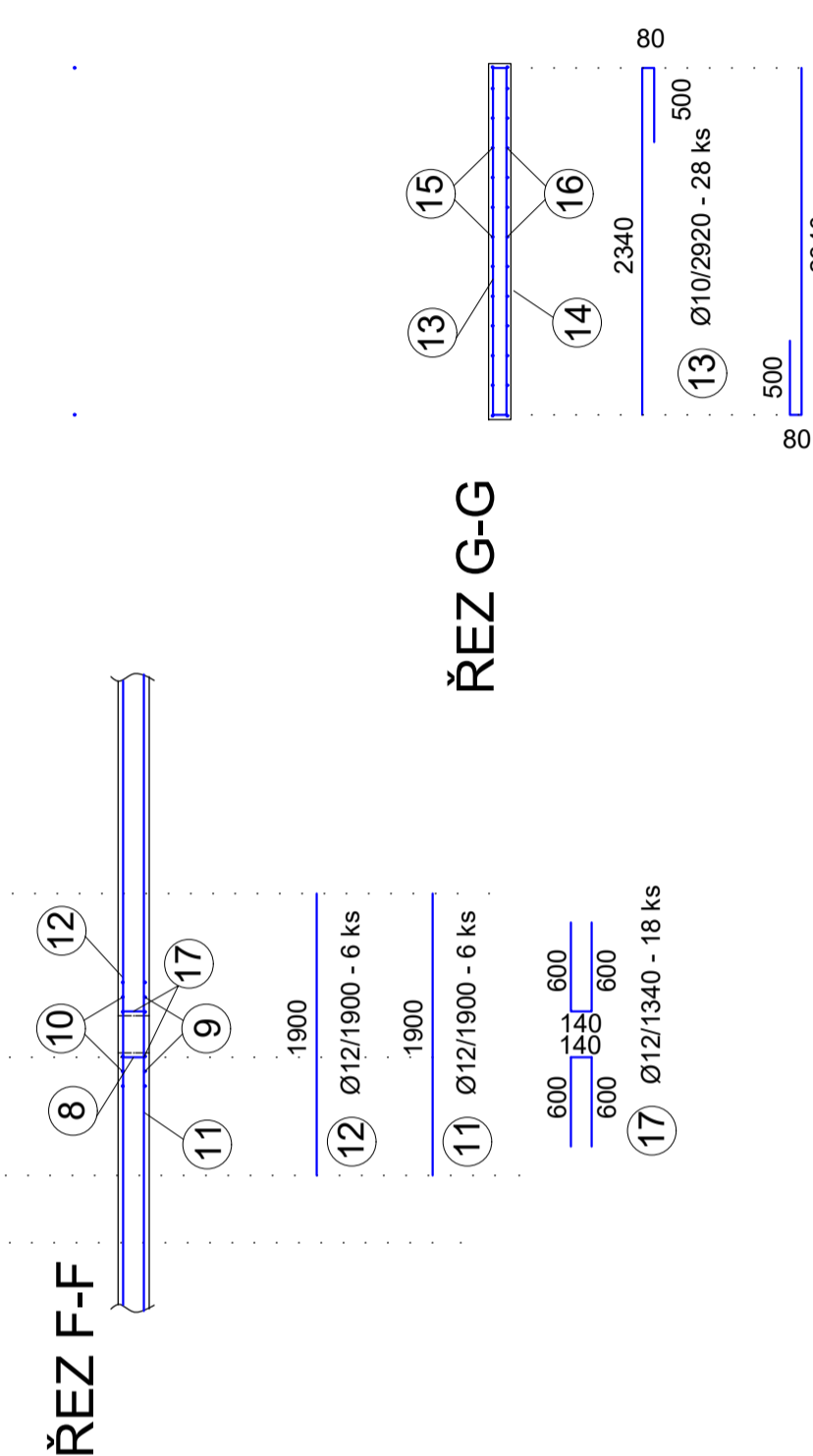
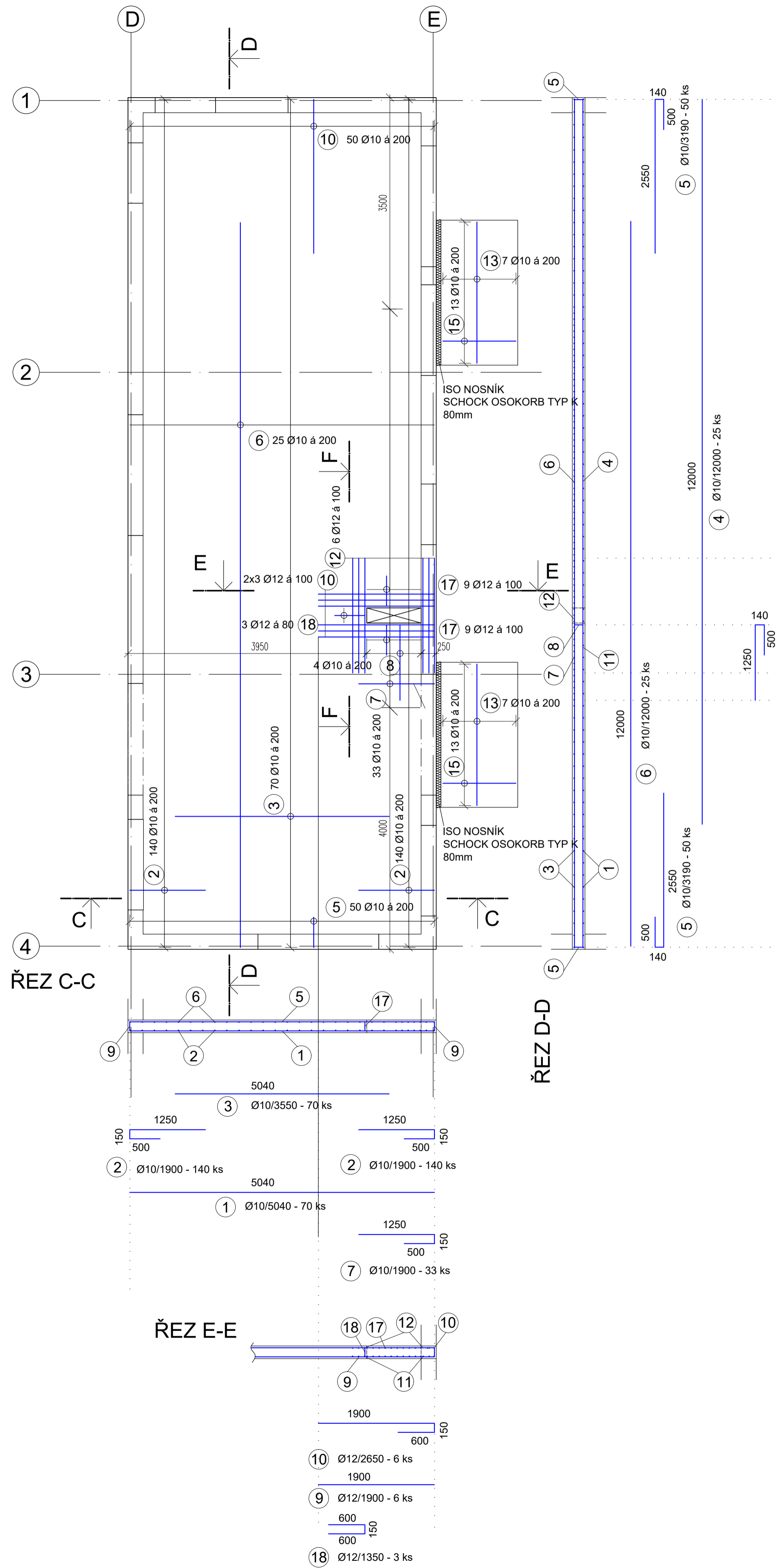
OBOR	VEDOUcí PRÁCE	JMENO STUDENTA	
SI-Q	Ing. R. CHYLÍK, Ing. T. TRTÍK	MICHAL MACHÁČ	
ROČNÍK	Ing. MARTIN BENÝŠEK		
4	KATEDRA K13.33		
OLOHA :			
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE BYTOVÝ DŮM BOTIČSKÁ			FORMÁT 8 x A4
			MĚŘÍTKO 1:50
			DATUM 05/2020
OBSAH :			C. VVKR.
VÝKRES TVARU STROPNÍ DESKY			B.1.

DESKY D2, D4, D5

SPODNÍ POVRCH DESEK D2, D4, D5



VRCHNÍ POVRCH DESEK D2, D4, D5



Č. VYZ	Ø [mm]	DĚLKA [mm]	POČET ks	DĚLKA [m]	
				10	R12
1	10	5040	70	352,8	
2	10	1900	140	266	
3	10	3550	70	248,5	
4	10	12000	25	300	
5	10	3190	50	159,5	
6	10	12000	25	300	
7	10	1890	4	7,56	
9	12	1900	6		11,4
10	12	2650	6		15,9
11	12	1900	6		11,4
12	12	1900	6		11,4
13	10	2920	28	81,76	
14	10	2920	28	81,76	
15	10	1800	52	93,6	
16	10	1800	52	93,6	
17	12	1350	18		24,3
18	12	1340	3		4,02
CELKOVÁ DĚLKA [m]				2047,78	78,42
SPEC. HMOTNOST [kg/m]				0,617	0,888
SPEC. HMOT. CELKEM [kg]				1263,48	69,64
HMOTNOST CELKEM [kg]				1333,12	

POZNÁMKY:
 KRYTÍ VÝZTUŽE 30mm
 PŘÍČNÁ VÝZTUŽ 1,2 SE PROSTRÍDÁVÁ Z DŮVODU ZABRÁNĚNÍ SPOJŮ NA JEDNOM MÍSTĚ
 PODÉLNÁ VÝZTUŽ 4,6 SE PROSTRÍDÁVÁ Z DŮVODU ZABRÁNĚNÍ SPOJŮ NA JEDNOM MÍSTĚ
 VÝZTUŽ OTVORU SE NAVÁŽE NA VÝZTUŽ V DESCE

BETON C 30/37 XC2 - CI 0,2 Dmax 16 - S2
 OCEL 10 505(R)

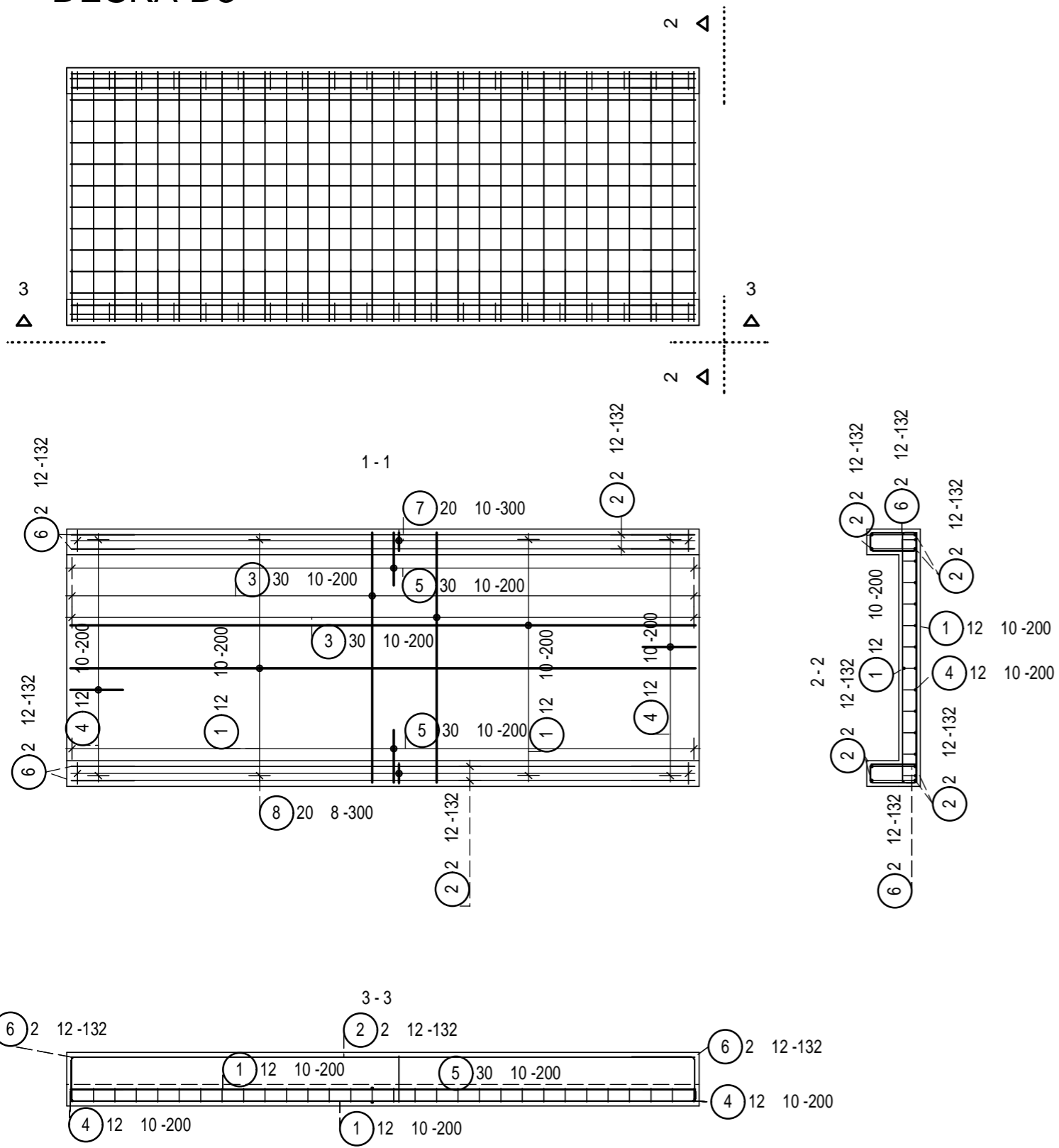
OBOR	VEDOUcí PRÁCE	JMENO STUDENTA	
SI-Q	Ing. R. CHYLÍK, Ing. T. TRTÍK	MICHAL MACHÁČ	
ROČNÍK	Ing. MARTIN BENYŠEK		
4	KATEDRA K13.33		
GLOHA : BAKALÁŘSKÁ PRÁCE BYTOVÝ DŮM BOTIČSKÁ			
OBSAH :			FORMÁT 8 x A4
VÝKRES VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY			MĚŘÍTKO 1:50
			DATUM 05/2020
			Č. VVKR.
			B.2.

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

DESKA D3



POZNÁMKY:
KRYTÍ VÝZTUŽE 30mm

BETON C30/37 XC2 - CI 0,2 Dmax 16 - S3
OCEL 10 505 (R)

Zhotoveno studentskou verzí programu Allplan

Výkaz výztuže v etn tvaru prut

Pol.	Ks	[mm]	Jednotl. délka [m]	Tvar prutu s popisem (bez m ítko)	Celková délka [m]	Hmotnost [kg]
1	24	10	5.84		140.16	86.48
2	8	12	5.82		46.56	41.35
3	60	10	2.34		140.40	86.63
4	24	10	1.12		26.88	16.58
5	60	10	1.14		68.40	42.20
6	8	12	1.62		12.96	11.51
7	20	10	1.50		30.00	18.51
8	20	8	1.45		29.00	11.46
Celková hmotnost [kg] :						314.72

OBOR	VEDOUcí PRÁCE	JMÉNO STUDENTA		
SI - Q	Ing. R. CHYLÍK, Ing. T. Trtík	MICHAL MACHÁ	FORMÁT	2 x A4
RO NÍK	Ing. MARTIN BENÝŠEK		M ÍTKO	1:50
4.	KATEDRA K133		DATUM	05/2020
VYPRACOVAL			. VÝKR.	B.3.
BAKALÁ SKÁ PRÁCE BYTOVÝ D M BOTI SKÁ				
OBSAH : VÝKRES VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY D3				

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



**C: POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ
OBJEKTU**

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIČSKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIČSKÁ

Vypracoval: Michal Macháč

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



C: TECHNIKÁ ZPRÁVA

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIČSKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIČSKÁ

Vypracoval: Michal Macháč

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Obsah

Podklady pro zpracování.....	2
Zkratky používané v textu.....	3
Úvod	3
1 Návrh koncepce požární bezpečnosti.....	4
1.1 Urbanistické řešení.....	4
1.2 Dispoziční řešení.....	4
1.3 Konstrukční řešení.....	5
1.4 Požárně technické údaje o stavbě.....	6
1.5 Koncepce požárně bezpečnostního řešení.....	6
1.6 Požární úseky.....	7
1.7 Počet a typ únikových cest.....	7
1.7.1 Chráněné únikové cesty.....	8
1.8 Odstupové vzdálenosti.....	8
1.8.1 Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť.....	8
1.8.2 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí.....	9
2 Zařízení pro protipožární zásah.....	9
2.1 Přístupové komunikace, nástupní plochy.....	9
2.2 Zásahové cesty.....	9
2.3 Technická zařízení pro protipožární zásah.....	10
2.3.1 Zásobování vodou – vnější odběrní místa.....	10
2.3.2 Zásobování vodou – vnitřní odběrní místa.....	10
2.3.3 Přenosné hasicí přístroje.....	10
2.3.4 Autonomní detekce a signalizace požáru.....	10
3 Vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení.....	10
3.1 EPS.....	10
3.2 Zařízení dálkového přenosu.....	11
3.3 Stabilní hasicí zařízení.....	11
3.4 ZOKT.....	11
3.5 Evakuační výtah.....	11
4 Požární zásah.....	12
Závěr	12

Podklady pro zpracování

- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhlášky č. 221/2014
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020)
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (2010) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020)
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2020)

- ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997) + Z1 (2002)
- ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (2010) + Z1 (2013) + Z2 (2020)
- ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení (2011)
- ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva (2005) + Z1 (2006)

Zkratky používané v textu

PÚ = požární úsek, SPB = stupeň požární bezpečnosti, PO = požární odolnost, POP = požárně otevřená plocha, PNP = požárně nebezpečný prostor, FUSM = funkčně ucelená skupina místností, VOM = vnitřní odběrní místa, ADAaSP = zařízení autonomní detekce a signalizace, CHÚC – B = chráněná úniková cesta typu B, p_v = Požární zatížení, EPS = elektrická požární signalizace, ZOKT = zařízení pro odvod kouře a tepla, RPO = rozvaděč požární ochrany

Úvod

Obsahem této části bakalářské práce bude požárně bezpečnostní řešení bytového domu Botičská. Rozsahem požárně bezpečnostního řešení je zpracování dokumentace pro územní řízení. Vychází z vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhlášky č. 221/2014 a č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhlášky č. 221/2014.

1 Návrh koncepce požární bezpečnosti

1.1 Urbanistické řešení

Objekt se nachází v obytné části Prahy 10 – Vršovice.

Objekt je situován na parcele 2070/4, 2070/6 a 2059/5. Na parcele 2070/4 se nachází nadzemní část budovy, podzemní část budovy je na parcelách 2070/4, 2070/6 a 2059/5. Objekt je ze severní a východní strany napojen na pozemní komunikaci. Z jižní strany nadzemní část přiléhá k budově na sousední parcele 2070/9, podzemní část je 4,5m vzdálená od hranice parcely 2059/5 a sousedí s parcelou 2070/6, na který je travnatá plocha. Ze západní strany od nadzemní části budovy se nachází zelená střecha podzemní části, podzemní část přiléhá k budovám na parcelách 2057 a 2058. Pozemek je bez oplocení. Přístup ke budově je z východní strany (CHÚC, sportovní potřeby, kavárna). Na severní straně budovy se nachází vjezd do podzemních garáží (1.PP, 2.PP).

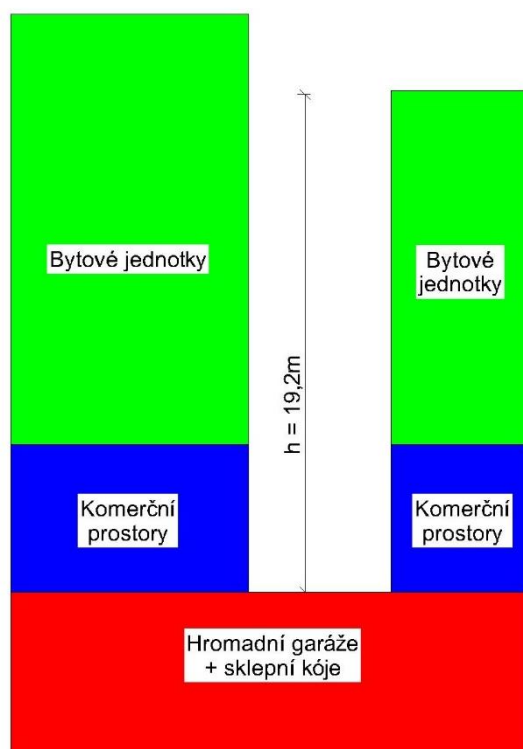
1.2 Dispoziční řešení

V budově se nachází sedm nadzemní podlaží a dvě podzemní podlaží. Nadzemní prostory jsou využívány jako bytové prostory v 2. – 7. NP, v 1.NP se nachází kavárna, sportovní potřeby, plynová kotelna a kočárkárna. V podzemním podlaží se nachází hromadné garáže a sklepní kóje.

V 1.NP se nachází vstup do CHÚC-B, která slouží pro obyvatelé budovy pro vstup do bytů (2.-7.NP) a podzemních podlaží (1.-2.PP). Kavárna a sportovní potřeby mají vlastní vstupy v 1.NP přímo z venkovního prostoru (NÚC). Ze severní strany se nachází vjezd do hromadné garáže, který je přímo napojen na pozemní komunikaci.

V objektu se nachází jedna vertikální komunikace spojující všechny nadzemní a podzemní podlaží. Vertikální komunikace je v provedení CHÚC-B s evakuačním výtahem.

Obrázek 1. - Schéma budoucího stavu



1.3 Konstrukční řešení

Svislé nosné konstrukce jsou železobetonové stěny tl. 250 mm, 200 mm a 400 mm v podzemních podlažích. Železobetonové sloupy 300x300 mm v 1.NP a 400x400 mm v podzemních podlažích. Vodorovné nosné konstrukce tvoří železobetonová monolitická deska tl. 210 mm a železobetonové monolitické průvlaky výšky 240 mm. Všechny konstrukce jsou tvořeny z železobetonu s reakcí na oheň A1.

Příčky mezi požárními úseky jsou tvořeny z keramických tvarovek Porotherm 19 a Porotherm 15, reakce na oheň A1. Příčky uvnitř požárním úseku jsou z keramických tvarovek Porotherm 19 a Porotherm 10, reakce na oheň A1.

Podlahy jsou řešeny jako plovoucí. Podlaha je od svislých konstrukcích oddělena páskami tepelné izolace 40 mm.

Přímočaré tříramenné levotočivé schodiště. Nosná kce. – prefabrikovaná železobetonová deska tl. 150 mm. Schodišťová ramena uložena na “ozuby“ s neoprenovými podložkami.

Nosná konstrukce střechy je shodná s nosnou konstrukcí ostatních podlaží. Nenosná konstrukce vyhovuje požadavku $B_{ROOF}(t3)$, skládá se z (z vnější strany): 1xALP + 1x HI oxidovaný asfaltový pás typu S, DDP-N izolační deska z kamenné minerální vlny 100 mm, DDP izolační deska z kamenné minerální vlny 140 mm, 2x samolepící asfaltový pás, spádový bet. mazanina tl.240–50 mm, geotextílie

Izolace 1.-2. PP je řešena pomocí XPS. Fasáda 1.-7.NP je řešena jako ETICS s deskami Isover EPS 100 F tl. 140 mm E, požární pásy jsou řešeny z desek z minerální izolace A2. V 1.NP je použit lehký obvodový plášť s nosnou ocelovou konstrukcí

vyplněnou minerální izolací A2. Na balkónech v 2.-7. NP je použit lehký obvodový plášť s nosnou ocelovou konstrukcí vyplněnou minerální izolací A2.

Otvorové výplně oken jsou izolační trojskla v platovém rámu, okna v 1.NP (kavárna, sportovní potřeby) jsou zabezpečena proti rozbití. Otvorové výplně dveří jsou plastové.

1.4 Požárně technické údaje o stavbě

- Požární výška objektu (h) = 19,2 m
- Nosné a požárně dělicí konstrukce jsou DP1
- Druh konstrukčního systému v objektu z požárního hlediska je nehořlavý
- Využití objektu OB2 dle ČSN 73 0833:2010

1.5 Koncepce požárně bezpečnostního řešení

Objekt je nevýrobní řešení podle ČSN 73 0802, v objektu se nachází hromadní garáže, které jsou řešeny dle ČSN 73 0804. Objekt je devětpodlažní o 2 podzemních a 7 nadzemních podlažích.

Samostatní požární úseky musí tvořit hromadní garáže, chráněná úniková cesta, sklepní kóje, plynová kotelna, kočárkárna, šachty, sportovní potřeby, kavárna a bytové jednotky. Výtah je umístěný v CHÚC – B, a proto nemusí tvořit samostatný požární úsek.

Pro evakuaci jsou navrženy NÚC pro požární úseky 1.NP. Pro evakuaci zbylých podlaží slouží CHÚC – B.

Všechny konstrukce jsou druhu DP1 proto lze uvažovat nehořlavý konstrukční systém. Vodorovné a svislé pásy jsou požadovány a musí být vyhotoveny z tepelné izolace splňující parametr A1/A2.

V objektu se nachází RDO a UPS. Tyto zařízení budou umístěny v 2.PP v P2.02 – II hromadní garáže ve skříních s požární odolností a musí být zabráněno možnosti manipulace neoprávněných osob.

Objekt bude vybaven EPS, zařízením dálkového přenosu, ZOKT, evakuačním výtahem. Další PBZ nejsou předpokládány.

1.6 Požární úseky

Tabulka 1. – Tabulka obsahuje seznam PÚ a jich: plochy, počtu podlaží, p_v , SPB a posouzení na potřebu VOM.

PÚ	Účel	S [m ²]	Počet podlaží	p_v [kg/m ²]	SPB	$p*S$ [kg]	VOM (<9000 kg)
B – P2.01/N7	CHÚC – B	-	9	-	II	-	Ano
P 2.02/P1	Hromadné garáže	1131,9	2	10	II	11319,0	Ano
P 1.01	Sklepní kóje	133,3	1	45,0	III	5998,5	Ne
Š – N1.01/N7	Šachta	-	7	-	II	-	Ne
Š – N1.02/N7	Šachta	-	7	-	II	-	Ne
Š – N1.03/N7	Šachta	-	7	-	II	-	Ne
Š – N1.04/N6	Šachta	-	7	-	II	-	Ne
N1.05	Chodba	16,7	1	-	I	-	Ne
N1.06	Kočárkárna	17,4	1	15,0	II	261	Ne
N1.07	Plynová kotelna	17,6	1	15,9	III	299,2	Ne
N1.08	Sportovní potřeby	38,4	1	103,9	VI	3072,0	Ne
N1.09	Kavárna	90,9	1	46,6	IV	3567,0	Ne
N2.01 – N7.02	Byt	-	1	45,0	III	-	Ne

1.7 Počet a typ únikových cest

V objektu je předpokládána obsazenost 145 osob. Předpoklad vychází z počtu bytů v budově (15) s uvažovanými třemi osobami na byt. Dále jsou v objektu uvažovány sportovní potřeby s plochou 38,4m² a obsazeností 1,5 m²/os a kavárnou s plochou 90,9m² a obsazeností 1,4 m²/os. V objektu jsou hromadní garáže s 18 parkovacími místy a uvažovanými 0,5 osoby na parkovací místo.

$$\text{Obsazenost} = 18 \cdot 0,5 + 15 \cdot 3 + 38,4/1,5 + 90,9/1,4 = 9 + 45 + 26 + 65 = 145$$

Objekt má požární výšku $h=19,2$ m, objekt má 2 podzemní podlaží ($h_p=6,0$ m). Objekt je v rozmezí do 22,5m pro nadzemní podlaží a 4,5 - 8 m pro podzemní podlaží. Proto je navržena jedna chráněná úniková cesta typu B s II.SPB dle tab. 16 ČSN EN 73 0802. Pomocí CHÚC-B uniká 66 osob z 1.-2. PP a 2.-7.NP. Pro 1.NP podlaží jsou navrženy NÚC

Evakuace osob z 1.-2. PP je řešena pomocí CHÚC-B, která vede unikající osoby z jednotlivých PÚ do CHÚC-B. CHÚC-B vede unikající osoby z 1.-2. PP do 1.NP a následně na volné prostranství přes východ v CHÚC-B. Z 1.PP je možný únik pomocí NÚC na volné prostranství na severní straně budovy.

Evakuace osob z 1.NP je řešena pomocí NÚC (max. $L=13,7$ m), které vedou unikající osoby z jednotlivých PÚ na volné prostranství.

Evakuace osob z 2.-7.NP je řešena pomocí CHÚC-B, která vede unikající osoby z bytů (FUSM) do CHÚC-B. CHÚC-B vede unikající osoby do 1.NP a následně na volné prostranství.

1.7.1 Chráněné únikové cesty

Objekt je v rozmezí do 22,5m pro nadzemní podlaží a 4,5 - 8 m pro podzemní podlaží. V objektu se nachází jedna chráněná úniková cesta typu B, která slouží jako zásahová cesta. Únik z podzemních podlaží je řešen kombinací chráněné únikové cesty z 1. a 2.PP a nechráněné únikové cesty z 1.PP. Druhá úniková cesta není vyžadovaná dle Tab.16 ČSN EN 73 0802.

Výtah v CHÚC – B slouží jako evakuační o rozměrech 1,1x1,4 m dle ČSN 730833:2010 + Z1 (2013) + Z2 (2020) 5.3.6 a dále splňuje požadavky dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) 9.6.5

Větrání CHÚC – B je řešeno pomocí nuceného větrání, dle ČSN 730802:2020 Z3 kap. 9.4.5. Větrání musí splnit požadavek na alespoň pětadvaceti násobnou výměnu vzduchu v CHÚC za hodinu. Přívod vzduchu je zajištěn pomocí ventilátoru v 2.PP odvod vzduchu je zajištěn pomocí samočinně otevíravým světlíkem v 7.NP, který je ovládaný pomocí spínacích tlačítek a kouřových hlásičů. Plocha světlíku pro odvod vzduchu musí vycházet z množství přiváděného vzduchu s ohledem na doporučenou rychlost proudění vzduchu v tomto otvoru max. 2,0 m/s. Vodorovné úseky CHÚC nepřesahují 20 m není zapotřebí užití vzduchovodu. Kouřové hlásiče a spínací tlačítka jsou umístěny v každém podlaží v CHÚC. Dodávka vzduchu musí být zajištěna po dobu alespoň 45 min (slouží jako zásahová cesta).

Systém větrání bude napájen z veřejné elektrické sítě přes RPO, v případě výpadku elektrické energie budou zařízení napájena přes UPS. Napájeny budou ventilátor v 2.PP, světlík v 7.NP, spínací tlačítka, kouřové hlásiče a nouzové osvětlení CHÚC – B a evakuační výtah. Jednotka UPS bude umístěná v samostatné krabici s požární odolností v P2.02/P1 – II Hromadné garáže.

1.8 Odstupové vzdálenosti

Budova vyhovuje požadavkům dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 10. Požárně nebezpečný prostor objektu částečně zasahuje na veřejné prostranství a část stěny a zelené střechy požárního úseku P2.02/P1 – III. Stěna a střecha požárního úseku P2.02/P1 – III, kde dochází k zásahu PNP musí být v souladu se ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap 10.2.2. Konstrukce stěny musí být DP1 a zateplení obvodové stěny musí vykazovat povrchové úpravy s indexem šíření plamene $i_s=0$, stěna neobsahuje POP. Skladba zelené střechy na úrovni 1.NP musí splnit požadavek ČSN 730810:2020 kap. 8.3. Konstrukce střechy je DP1 a neobsahuje POP.

Výpočet PNP dle výpočtové přílohy.

1.8.1 Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť

- Skladba střešního pláště:
- Hydroizolační souvrství s klas. Broof (t3) (Asfaltové pásy)
 - Horní vrstva Isover TOP ROOF 60M – 30 100 mm
 - Spodní vrstva Isover SD 100 mm
 - Parozábrana

Střešní plášť má klasifikaci BROOF (t3) a leží na konstrukci stropu DP1, konstrukce je uvažována jako PUP

Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla pro střešní plášť není za potřebné řešit dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 10.4.7.

1.8.2 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí

Na budově byl použit hořlavý ETICS s prokázanými požárními vlastnostmi na konstrukci DP1.

Požární pásy budovy jsou řešeny z desek z minerální izolace A2 na konstrukci DP1.

Odstupové vzdálenosti z hlediska odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí není potřebné řešit, dle ČSN 730802:2009+ Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 10.4.7.

2 Zařízení pro protipožární zásah

2.1 Přístupové komunikace, nástupní plochy

Objekt splňuje požadavek dle ČSN 730802:2009+ Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 12.2.1 b) alespoň do vzdálenosti 20 m od vchodů navazujících na zásahové cesty.

Přístupová komunikace je šířky 10 m (≥ 3 m) dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 12.2.2 a je umožněn přístup v max. vzdálenosti 6 m (≤ 20 m) k vchodu do zásahové cesty

Objekt je bez oplocení v místě předpokládaného protipožárního zásahu. Stání požární techniky je předpokládáno na parcele 2073 (veřejné prostranství).

U objektu se nemusí zřídit nástupní plocha dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 12.4.4 a). Objekt je vybaven vnitřní zásahovou cestou.

2.2 Zásahové cesty

V objektu budou řešeny vnitřní zásahové cesty z důvodu nemožnosti zásahu vnějšími zásahovými cestami do podzemních podlaží.

Vnitřní zásahová cesta je tvořena CHÚC – B, dodávka vzduchu musí být zajištěna po dobu alespoň 45 min. Šířka zásahové cesty vyhovuje požadavku 1,5 únikového pruhu. Vnitřní zásahová cesta je vybavena požárními vodovody, místy pro ovládní rozvodů elektrické energie, plynu, samočinného odvětrávacího zařízení.

Řešení přístupu na střechu pro hasiče je pomocí stropního výlezu se skládacími schůdky v CHÚC – B

2.3 Technická zařízení pro protipožární zásah

2.3.1 Zásobování vodou – vnější odběrní místa

Nadzemní hydrant se nachází 14 m od objektu na příjezdové komunikaci a splňuje požadavek na vzdálenost (100 m) dle ČSN 730873 tab.1

2.3.2 Zásobování vodou – vnitřní odběrní místa

Požadavek na VOM dle PBR kap. 1.6, tabulka 1.

Vnitřní odběrná místa jsou situovány v B – P2.01/N7 – II (vnitřní zásahová cesta) a P 2.02/P1 – III (hromadné garáže). V B – P2.01/N7 – II spojující jednotlivé podlaží je na každém poschodí je umístěna hadice jmenovité světlosti 19 mm se tvarově stálou hadicí (délka hadice + dostřik = 40 m). V P 2.02/P1 – II je umístěna hadice jmenovité světlosti 25 mm se tvarově stálou hadicí (délka hadice + dostřik = 40 m)

Musí být zajištěn rozvod splňující přetlak 0,2 MPa a současně průtok 0,3 l/s

2.3.3 Přenosné hasicí přístroje

Výška rukojeti max 1,5m nad podlahou. Označení PHP umístěno na stěně za PHP viditelnou tabulkou. Kontroly dle požadavků výrobce

V bytových jednotkách nebudou umístěny PHP. Návrh bude proveden dle ČSN 730833:2010 pro bytové jednotky a společné nebytové prostory.

Konkrétní návrh PHP bude součástí PBR pro stavební řízení.

2.3.4 Autonomní detekce a signalizace požáru

V každé bytové jednotce je umístěn hlásič 1xADAaSP. Jedná se o kouřový hlásič s vlastním napájením. ADAaSP umístěné v předsíni bytu.

3 Vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení

3.1 EPS

Pro obytnou část objektu (1.-7.NP + P1.01 -III Sklepní kóje) dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 6.6.10 a ČSN 730833:2010(2010) + Z1 (2013) + Z2 (2020) kap 5.5 není vyžadované umístění EPS.

Pro hromadní garáže (P2.02 -II) musí být navržena EPS dle ČSN 730875:2011 kap 4.2.1.e s ohledem na ovládání požárně bezpečnostních zařízení.

Hlavní ústředna EPS bude umístěná v 2.PP v CHÚC – B a bude zabráněno manipulaci s EPS pro neoprávněné osoby pomocí bezpečnostní skříně s požární odolností. Ve vstupních prostorách CHÚC – B bude umístěné obslužné pole požární ochrany.

Ve vstupních prostorách CHÚC – B bude umístěno tlačítko „TOTAL STOP“ a „CENTRAL STOP“. Na fasádě při vstupu do CHÚC – B bude umístěn klíčový trezor požární ochrany.

EPS a její doplňující zařízení budou napájená z veřejné elektrické sítě přes RPO, v případě výpadku elektrické energie budou zařízení napájena přes UPS. Jednotka UPS

bude umístěná v samostatné krabici s požární odolností v P2.02/P1 – II Hromadné garáže.

3.2 Zařízení dálkového přenosu

V objektu není zřízena trvalá obsluha pro EPS, proto bude objekt vybaven zařízením dálkového přenosu napojeným dle ČSN 730875:2011 kap 4.2.3.

Zařízení dálkového přenosu bude napájeno spolu s EPS dle kapitoly 3.1.

3.3 Stabilní hasicí zařízení

Pro obytnou část objektu (1.-7.NP + P1.01 -III Sklepní kóje) dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 6.6.10 není vyžadované umístění SSHZ.

Dle ČSN 730804:2010) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. I.3.5 musí být v objektu umístěné polostabilní sprinklerové hasicí zařízení PHZ v časovém pásmu min. $H_2 y = 1,3$. Připojení pro hasiče na PHZ bude umístěné ze severní strany na fasádě vedle vjezdu do podzemních garáží. PHZ je bez potřeby zdroje elektrické energie.

3.4 ZOKT

Pro obytnou část objektu (1.-7.NP + P1.01 -III Sklepní kóje) dle ČSN 730802:2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) kap. 6.6.10 není vyžadované umístění ZOKT.

Pro hromadní garáže (P2.02 -II) dle ČSN 73 0804 (2010) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) přílohy I.4.6 musí být navrženo nucené požární větrání. Systém nuceného požárního větrání bude napájen z veřejné elektrické sítě přes RPO, v případě výpadku elektrické energie budou zařízení napájena přes UPS. Jednotka UPS bude umístěná v samostatné krabici s požární odolností v P2.02/P1 – II Hromadné garáže.

Systém ZOKT bude ovládán pomocí EPS.

3.5 Evakuační výtah

V objektu je navržen evakuační výtah umístěný v CHÚC – B dle ČSN 730833:2010 + Z1 (2013) + Z2 (2020) 5.3.6. a splňuje požadavky dle ČSN 730802: 2009 + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020) 9.6.5.

Napájení evakuačního výtahu je řešeno spolu s napájením větrání CHÚC – B pomocí veřejné elektrické sítě přes RPO a v případě výpadku elektrické energie budou zařízení napájena přes UPS. Jednotka UPS bude umístěná v samostatné krabici s požární odolností v P2.02/P1 – III Hromadné garáže.

3.6 Požární klapky

Vzduchotechnika spolu s požárními klapkami bude řešena v dalším stupni projektové dokumentace dle ČSN 73 0872:1996.

3.7 Zařízení pro detekci hořlavých plynů a par

Pro objekt je navrženo společné vytápění pro všechny požární úseky v nadzemních podlažích, podzemní podlaží jsou uvažována jako nevytápěná. Kotelna bude navržena dle ČSN 07 0703:2005 + Z1 (2006) s předpokládaným jmenovitým výkonem kotlů mezi 0,5 MW do 3,5MW a zařazena do Kotelny II. Kategorie. Kotelna je samostatný požární úsek větraný pomocí přírodního a odvodního komínu umístěného v šachtě Š – N1.02/N7 – II.

Zařízení pro detekci hořlavých plynů a par budou umístěná v N1.07 – III Plynová kotelna. Systém bude opatřen samočinným uzávěrem plynu, který uzavře přívod plynu při překročení mezních parametrů. Detekční systém bude dvojestupňový. Ústředna zařízení je vybavena UPS a bude umístěna v samostatné krabici s požární odolností přímo v daném PÚ.

Přesný návrh kotelny s vytápěním bude řešen v dalším stupni projektové dokumentace.

4 Požární zásah

Objekt je umístěn v dojezdové vzdálenosti H2 (do 15 min) od stanice HZS ČR Strašnice

Vedení zásahu v objektu je řešeno pomocí CHÚC – B pro 1.-2.PP a 2.-7.NP. CHÚC – B je navržena jako vnitřní zásahová cesta.

Vedení zásahu v 1.NP je možno vést z vnějšího prostoru. Přímé vedení z vnějšího prostoru je možno provést pro úsek N1.08 – VI sportovní potřeby, N1.09 – IV kavárna. Pro úseky N1.06 – II kočárkárna, N1.07 – III plynová kotelna je řešeno vedení zásahu požárním úsekem bez požárního rizika N1.05–I chodba.

V objektu se nenachází prostor se zvýšeným požárním nebezpečím, dle § 4, zákona o požární ochraně č. 133/1985 odstavec 2.

Dle § 18, vyhlášky č. 246/2001 Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru se v objektu nevyskytují složité podmínky pro zásah.

V objektu není potřeba zřízení jednotky požární ochrany podniku nebo požární hlídky.

Závěr

Obsahem této části bakalářské práce bylo požárně bezpečnostní řešení bytového domu Botičská pro územní řízení. Bylo zpracováno dle zásad platných legislativních předpisů a platných technických norem. Součástí požárně bezpečnostního řešení je schéma rozdělení do PÚ, výpočetní příloha a výkresová příloha.

V Praze 24.5.2020

Podpis.....

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



C: SCHÉMA ROZDĚLENÍ DO PÚ, VÝPOČETNÍ PŘÍLOHA

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU BOTIČSKÁ
FIRE SAFETY DESIGN OF APARTMENT BUILDING
BOTIČSKÁ

Vypracoval: Michal Macháč

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Obsah

Podklady pro zpracování.....	2
Použitý software	3
Zkratky používané v textu.....	3
1 Schéma rozdělení objektu do PÚ	4
2 Výpočetní protokol WinFire.....	7
2.1 P 2.02/P1 – II Hromadní garáže	7
2.2 N 1.05 – II Plynová kotelna.....	8
Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP	9
2.3 N1.08 – VI Sportovní potřeby.....	10
Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP	11
2.4 N1.09 – IV Kavárna	12
Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP	13
3 Pv, SPB, VOM, Mezní rozměry	14
3.1 Pv, SPB, VOM	14
3.2 Tabulka mezní rozměry.....	15
4 Odstupové vzdálenosti	16
Seznam použitých tabulek.....	17
Seznam použitých tabulek.....	17

Podklady pro zpracování

- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhlášky č. 221/2014
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020)
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (2010) + Z1 (2013) + Z2 (2015) + Z3 (2020)
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2020)
- ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997) + Z1 (2002)
- ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (2010) + Z1 (2013) + Z3 (2020)
- ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení (2011)

- ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva (2005) + Z1 (2006)

Použitý software

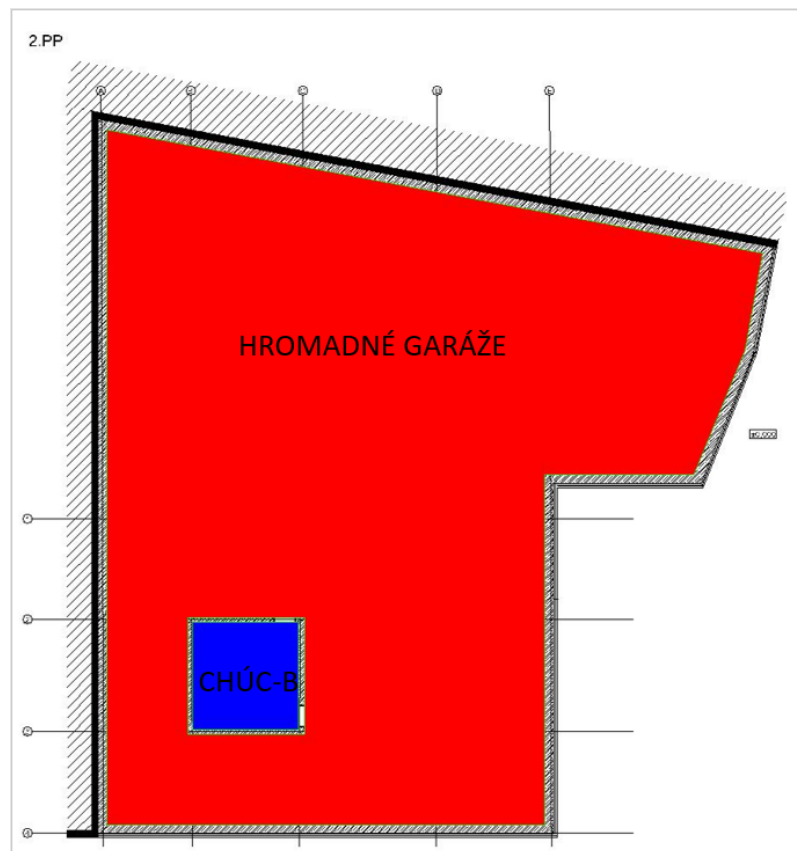
- WinFire Office 2020
- AutoCAD
- MS Excel

Zkratky používané v textu

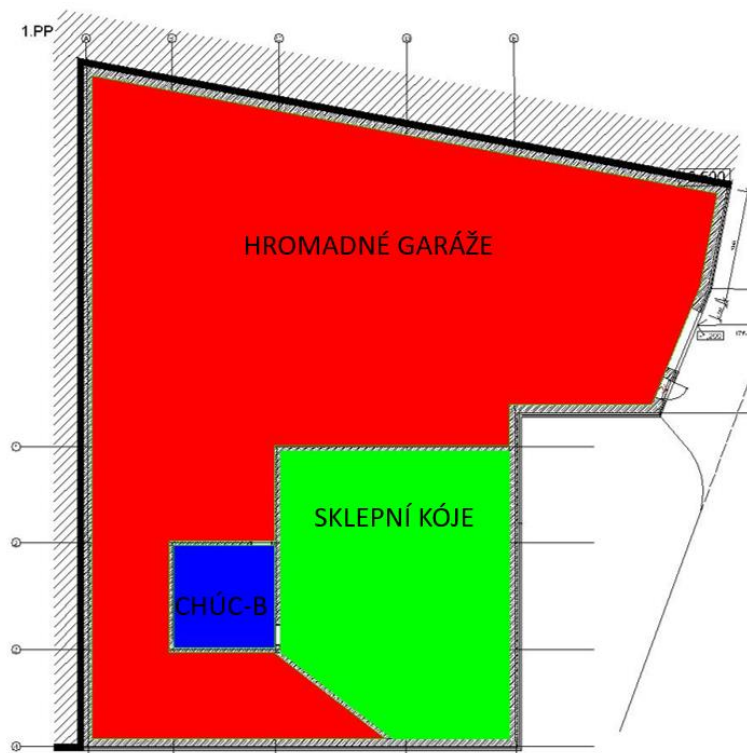
PÚ = požární úsek, SPB = stupeň požární bezpečnosti, PO = požární odolnost, POP = požárně otevřená plocha, VOM = vnitřní odběrní místa, CHÚC – B = chráněná úniková cesta typu B, Pv = Požární zatížení

1 Schéma rozdělení objektu do PÚ

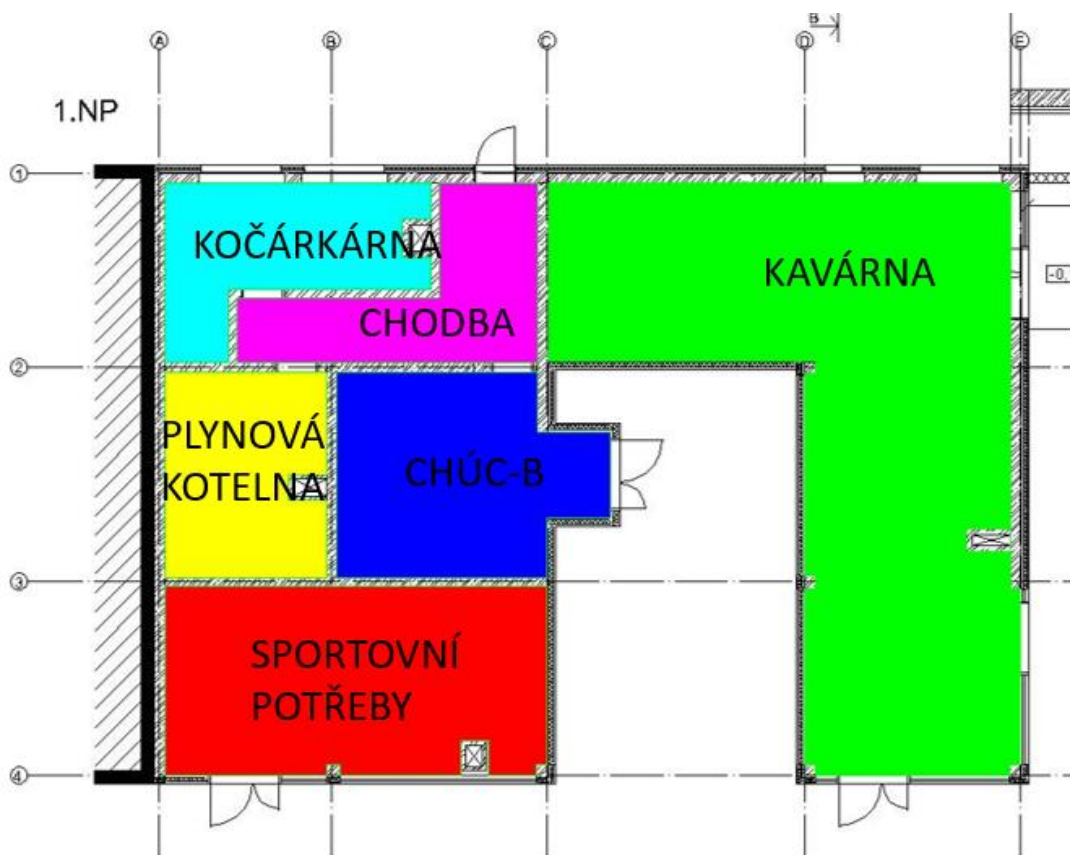
Obrázek 1. – Schéma rozdělení 2.PP



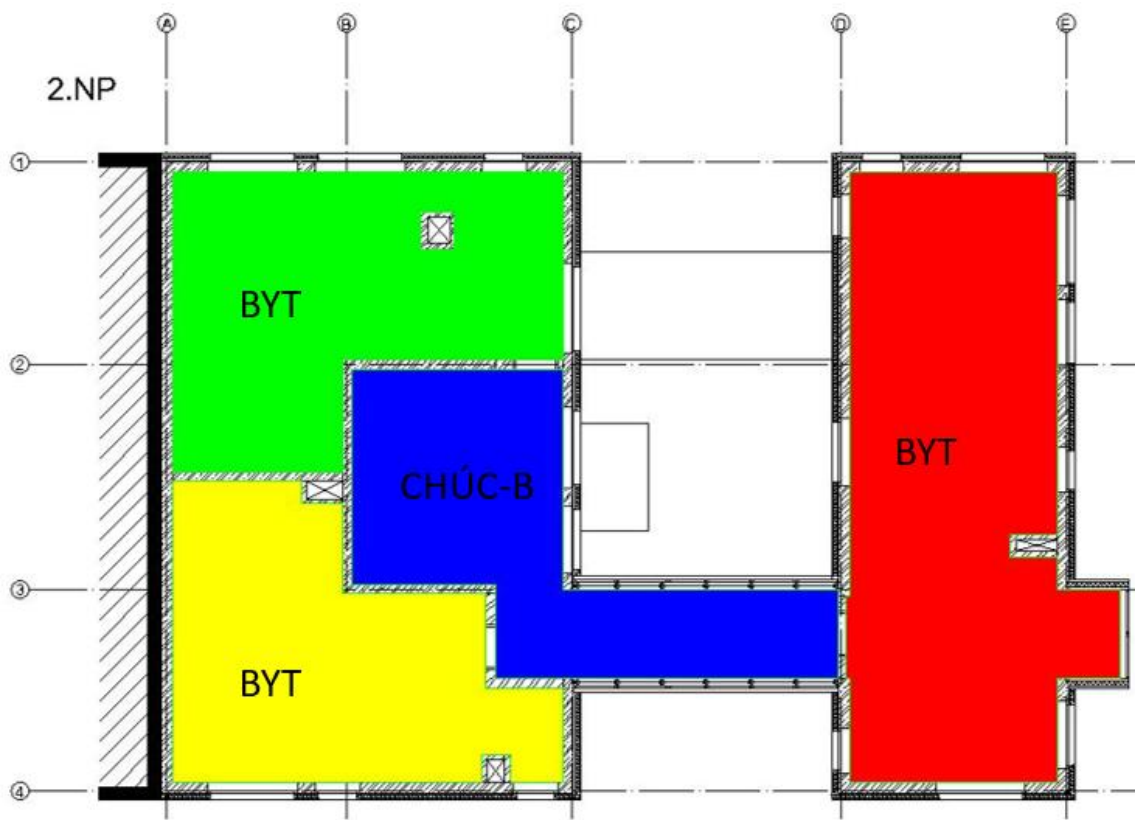
Obrázek 2. – Schéma rozdělení 1.PP



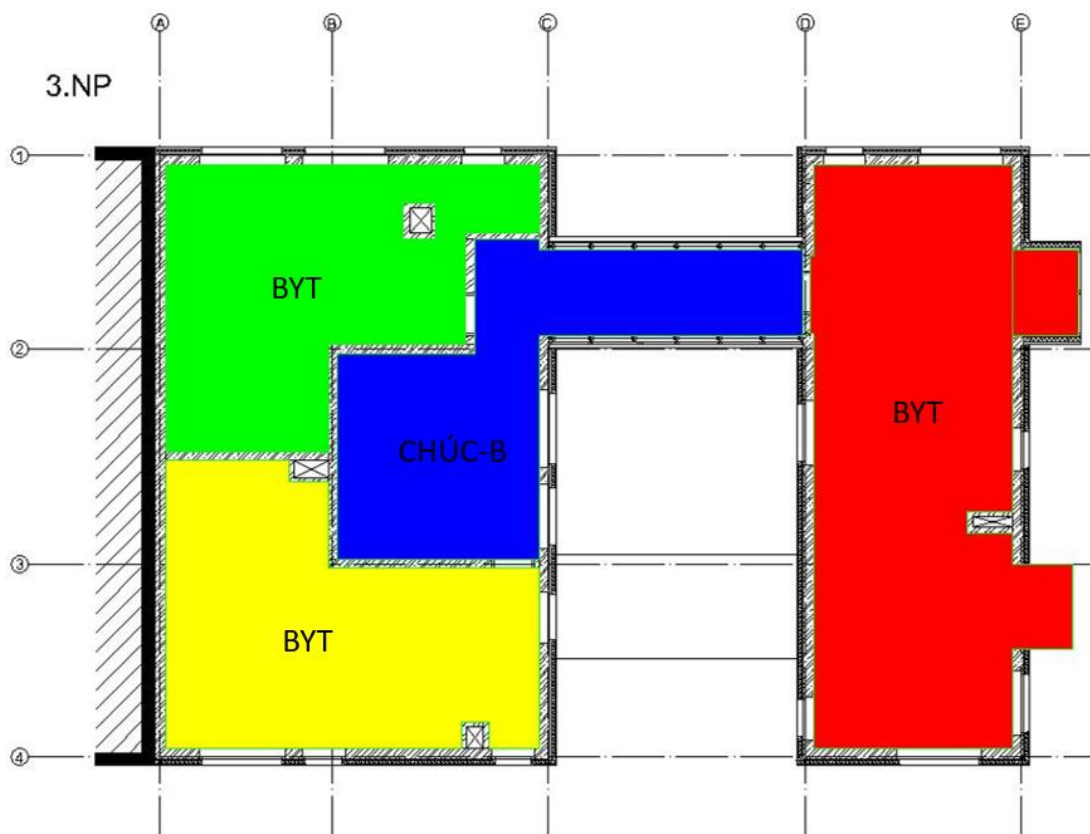
Obrázek 3. – Schéma rozdělení 1.NP



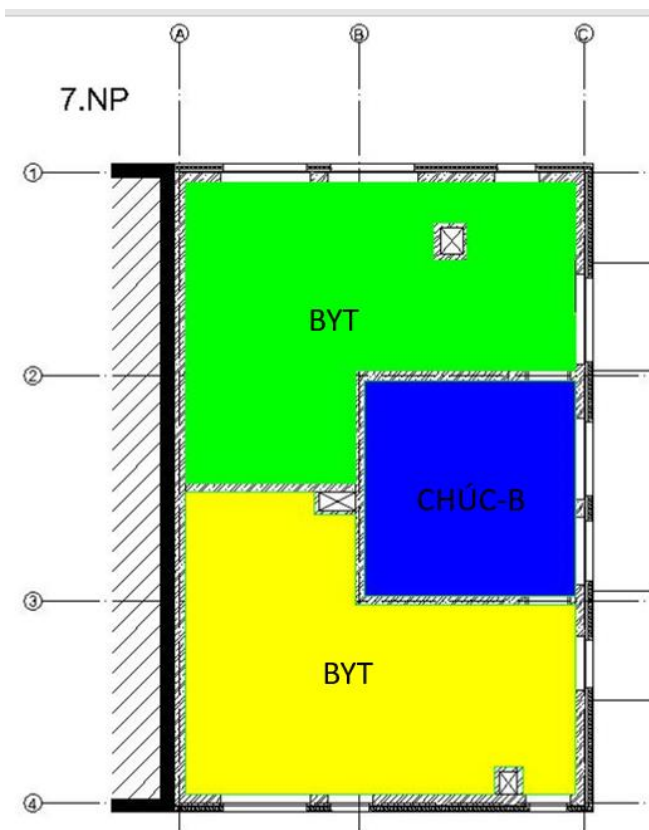
Obrázek 4. – Schéma rozdělení 2.NP. Typické podlaží var. 1.



Obrázek 5. – Schéma rozdělení 3.NP. Typické podlaží var. 2.



Obrázek 6. – Schéma rozdělení 7.NP.



2 Výpočetní protokol WinFire

Všechny tabulky obsažené v kapitole 1. Výpočetní protokol Winfire jsou vytvořené výpočetním programem WinFire Office 2020 dle zadaných hodnot pro jednotlivé požární úseky.

2.1 P 2.02/P1 – II Hromadní garáže

Požární úsek dle ČSN 73 0804: P 2.02/P1 Hromadní garáže

Zadané údaje:

Počet užit. podl. v objektu	9 [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu.....	7 [-]
Materiál konstrukce	nehořlavý DP1
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	výr. objekt, sklad
Koef. k4	1,00 [-]
Koef. k7	1,00 [-]
Skupina výrob a provozů	typ 1
Poloha úseku - podlaží.....	2. podzemní
Koeficient c.....	1
c1	0
c2	0
c3	0
Skupina garáží	sk.1
Typ garáží.....	řadová, volně stojící
Garáže pro auta na plynové palivo	NE
Požadovaný počet stání	18

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	p ₁ [e.r.]	p ₂ [e.r.]	Koef. k _{p1} [-]	Koef. k _{p2} [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položka z tabulky
P -2.01 Garáže	635,30	2,62	10,00	0,00	0,00	1	0,09	0,9	1	/-	1	0,00	10.1.a
1PP Garáže	496,60	2,62	10,00	0,00	0,00	1	0,09	0,9	1		2	0,00	10.1.a

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
P -2.01 Garáže	6	0	0	6	-
1PP Garáže	3	0	0	3	-

Výsledky výpočtu:

Maximální počet stání	54
Pravděpodobná doba požáru τ	83,60 [min]
Ekvivalentní doba požáru τ _e	19,00 [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II
Teplota v hořícím prostoru	459,51 [°C]
Plocha požárního úseku S.....	1 131,90 [m ²]
Plocha otvorů pož.úseku S _o	0,00 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	0,00 [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,62 [m]

Průměrné požární zatížení \bar{p}	9,00 [kg.m ⁻²]
Požární zatížení p.....	10,00 [kg.m ⁻²]
Maximální plocha pož.úseku	6 114,49 [m ²]
Čas zakouření te.....	3,02 [min]
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P1	1,00 [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P2	269,53 [e.r.]

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Typ stavby **Garáže**

Hasicí přístroje dle vyhlášky č.23/2008 Sb.:

Počet	Typ	Počet hasicích jednotek	Hasicí schopnost
4	PG10	10	34A,183B

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti **od objektu/mezi sebou**

- hydrant **150/300(250/450)** [m]
- výtokový stojan **500/1000** [m]
- plnicí místo **2000/4000** [m]
- vodní tok nebo nádrž **500** [m]

Potrubí DN **125** [mm]

Odběr Q pro 0,8 m.s⁻¹ **9,5** [l.s⁻¹]

Odběr Q pro 1,5 m.s⁻¹ **18** [l.s⁻¹]

Obsah nádrže požární vody **35** [m³]

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

b) Vnitřní odběrná místa

Nutné vnitřní odběrné místo (p*S=11 319,00)!

2.2 N 1.05 – II Plynová kotelna

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N 1.05 – II Plynová kotelna

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu **9** [-]

Výška objektu h **19,20** [m]

Počet užit. nadzem. podlaží v objektu **7** [-]

Materiál konstrukce **nehořlavý DP1**

Zařazení dle ČSN 73 0873..... **nevýrobní objekt**

Počet podlaží úseku z..... **1** [-]

Výšková poloha hp **0,00** [m]

Koeficient c..... **1**

SM **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položka z tabulky
N 1.07 Plynová kotelna	17,60	2,62	15,00	2,00	0,00	1,100	0,90	/-	1	0,00	15.10.c

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	15,91 [kg.m ²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	III
Plocha požárního úseku S	17,60 [m ²]
Koeficient n	0,003
Koeficient k	0,009
Plocha otvorů pož.úseku S _o	0,00 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	0,00 [m]
Parametr odvětrání F _o	0,000
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	3,84 [m]
Požární zatížení p	17,00 [kg.m ²]
Koeficient a	1,076
Koeficient b	0,87
Koeficient c	1,00
Normová teplota TN	747,34 [°C]
Čas zakouření t _e	2,28 [min]
Maximální délka pož.úseku.....	56,76 [m]
Maximální šířka pož.úseku	36,94 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 096,96 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	11,31

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP	1 (přesně 0,65)
Počet hasicích jednotek	6
Zadáno hasicích jednotek	6
Třída požáru	A+B

Hasicí přístroje dle vyhlášky č.23/2008 Sb.:

Počet	Typ	Počet hasicích jednotek	Hasicí schopnost
2	S6	3	55B

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti od objektu/mezi sebou

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

Potrubí DN 80 [mm]

Odběr Q pro 0,8 m.s⁻¹ 4 [l.s⁻¹]

Odběr Q pro 1,5 m.s⁻¹ 7,5 [l.s⁻¹]

Obsah nádrže požární vody 14 [m³]

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

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=299,20).

2.3 N1.08 – VI Sportovní potřeby

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.08 Sportovní potřeby

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu 9 [-]

Výška objektu h.....19,20 [m]

Počet užit. nadzem. podlaží v objektu 7 [-]

Materiál konstrukce **nehořlavý DP1**

Zařazení dle ČSN 73 0873..... **nevýrobní objekt**

Počet podlaží úseku z..... 1 [-]

Výšková poloha hp 0,00 [m]

Koeficient c..... 1

SM **automaticky**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položka z tabulky
N 1.08 Sportovní potřeby	38,40	3,84	70,00	10,00	0,00	1,100	0,90	/-	1	0,00	6.1.10

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
N 1.08 Sportovní potřeby	26	0	0	26	6.1.1.a

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p_{vyp}	103,92 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	VI
Plocha požárního úseku S	38,40 [m ²]
Koeficient n	0,003
Koeficient k	0,012
Plocha otvorů pož.úseku S_o	0,00 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o	0,00 [m]
Parametr odvětrání F_o	0,000
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s	3,84 [m]
Požární zatížení p	80,00 [kg.m ⁻²]
Koeficient a	1,075
Koeficient b	1,21
Koeficient c	1,00
Normová teplota T_N	1 027,51 [°C]
Čas zakouření t_e	2,28 [min]
Maximální délka pož.úseku	56,88 [m]
Maximální šířka pož.úseku	37,00 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 104,38 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	1,73

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP	1 (přesně 0,96)
Počet hasicích jednotek	6
Zadáno hasicích jednotek	10
Třída požáru	A+B

Hasicí přístroje dle vyhlášky č.23/2008 Sb.:

Počet	Typ	Počet hasicích jednotek	Hasicí schopnost
1	PG10	10	34A,183B

a) Vnější odběrná místa

- Vzdálenosti **od objektu/mezi sebou**
- hydrant
 - výtokový stojan.....
 - plnicí místo
 - vodní tok nebo nádrž
 - Potrubí DN.....
 - Odběr Q pro $0,8 \text{ m.s}^{-1}$

- Odběr Q pro 1,5 m.s⁻¹ **7,5** [l.s⁻¹]
- Obsah nádrže požární vody **14** [m³]

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

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz. čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=3 072,00).

2.4 N1.09 – IV Kavárna

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N 1.09 Kavárna

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu	9 [-]
Výška objektu h.....	19,20 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu	7 [-]
Materiál konstrukce	nehořlavý DP1
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z.....	1 [-]
Výšková poloha hp	0,00 [m]
Koeficient c.....	1
SM	automaticky

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. p _n [kg.m ⁻²]	Stálé p _s [kg.m ⁻²]	Dodat. p _s [kg.m ⁻²]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položka z tabulky
N 1.09 Kavárna	76,10	3,84	30,00	10,00	0,00	1,150	0,90	6,00/2,00	1	0,00	7.1.3
N 1.09 sklad	7,84	3,84	60,00	2,00	0,00	1,100	0,90	/-	1	0,00	7.1.5
N 1.09 WC	5,28	3,84	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
N 1.09 Kavárna	54	0	0	54	7.1.1

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	46,62 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	IV
Plocha požárního úseku S	89,22 [m ²]
Koeficient n	0,049
Koeficient k	0,102

Plocha otvorů pož.úseku S_o	6,00 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o	2,00 [m]
Parametr odvětrání F_o	0,026
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s	3,84 [m]
Požární zatížení p	39,98 [kg.m ⁻²]
Koeficient a	1,085
Koeficient b	1,07
Koeficient c	1,00
Normová teplota T_N	907,62 [°C]
Čas zakouření t_e	2,26 [min]
Maximální délka pož.úseku.....	56,13 [m]
Maximální šířka pož.úseku	36,60 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 054,67 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	3,86

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP.....	2 (přesně 1,48)
Počet hasicích jednotek	12
Zadáno hasicích jednotek	20
Třída požáru	A

Hasicí přístroje dle vyhlášky č.23/2008 Sb.:

Počet	Typ	Počet hasicích jednotek	Hasicí schopnost
2	PG10	10	34A,183B

a) Vnější odběrná místa

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

- hydrant
- výtokový stojan.....
- plnicí místo
- vodní tok nebo nádrž
- Potrubí DN.....
- Odběr Q pro $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- Odběr Q pro $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- Obsah nádrže požární vody

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

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 ($p\cdot S=3\ 567,04$).

3 Pv, SPB, VOM, Mezní rozměry

3.1 Pv, SPB, VOM

Tabulka 1. - Tabulka obsahuje seznam PÚ a ich: účel, položku dle ČSN EN 730802 Tabulka A.1, plochu, výpočetní parametry (p_n , a_n , p_s , a_s , a , b , c) pro výpočet požárního zatížení, p_v , SPB a posouzení na potřebu VOM

PÚ	Účel	Položka	S [m ²]	p_n [kg/m ²]	a_n	p_s [kg/m ²]	a_s	a	b	c	p_v [kg/m ²]	SPB	$p \cdot S$ [kg]	VOM (<9000 kg)
B – P2.01/N7	CHÚC – B	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 9.3.2									-	II	-	Ano
P 2.02/P1	Hromadní garáže	10.1.a	1131,9	10,0	-	0,0	-	-	-	-	10	II	11319,0	Ano
P 1.01	Sklepní kóje	-	133,3	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.4						1,0	45,0	III	5998,5	Ne
Š – N1.01/N7	Šachta	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.2 b)									-	II	-	Ne
Š – N1.02/N7	Šachta	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.2 b)									-	II	-	Ne
Š - N1.03/N7	Šachta	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.2 b)									-	II	-	Ne
Š - N1.04/N6	Šachta	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.2 b)									-	II	-	Ne
N1.05	Chodba	-	16,7	PÚ bez požárního rizika, dle ČSN EN 730802:2009 6.7						1,0	-	I	-	Ne
N1.06	Kočárkárna	-	17,4	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.4						1,0	15,0	II	261	Ne
N1.07	Plynová kotelna	15.10.c	17,6	15,0	1,1	2,0	0,9	1,1	0,9	1,0	15,9	III	299,2	Ne
N1.08	Sportovní potřeby	6.1.10	38,4	70,0	1,1	10,0	0,9	1,0	1,2	1,0	103,9	VI	3072,0	Ne
N1.09	Kavárna	7.1.3	90,9	31,16*	1,12*	8,82*	0,9	1,09	1,07	1,0	46,6	IV	3567,0	Ne
N2.01	Byt	8.1	45,3	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 ($p_s= 10 \text{ kg/m}^2$)						1,0	45,0	III	2038,5	Ne
N2.02	Byt	8.1	41,5	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 ($p_s= 10 \text{ kg/m}^2$)						1,0	45,0	III	1867,5	Ne
N2.03	Byt	8.1	73,2	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 ($p_s= 10 \text{ kg/m}^2$)						1,0	45,0	III	3294	Ne
N3.01	Byt	8.1	40,9	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 ($p_s= 10 \text{ kg/m}^2$)						1,0	45,0	III	1840,5	Ne
N3.02	Byt	8.1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 ($p_s= 10 \text{ kg/m}^2$)						1,0	45,0	III	2025	Ne
N3.03	Byt	8.1	73,2	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 ($p_s= 10 \text{ kg/m}^2$)						1,0	45,0	III	3294	Ne

N4.01	Byt	8.1	45,3	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	2038,5	Ne
N4.02	Byt	8.1	41,5	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	1867,5	Ne
N4.03	Byt	8.1	73,2	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	3294	Ne
N5.01	Byt	8.1	40,9	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	1840,5	Ne
N5.02	Byt	8.1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	2025	Ne
N5.03	Byt	8.1	73,2	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	3294	Ne
N6.01	Byt	8.1	45,3	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	2038,5	Ne
N6.02	Byt	8.1	41,5	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	1867,5	Ne
N6.03	Byt	8.1	73,2	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	3294	Ne
N7.01	Byt	8.1	40,9	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	1840,5	Ne
N7.02	Byt	8.1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 730833:2010 5.1.2 (ps= 10 kg/m ²)	1,0	45,0	III	2025	Ne
Poznámky:									
* - průměrná hodnota dle provozů a jejich ploch v PÚ									

3.2 Tabulka mezní rozměry

Tabulka 2. – Tabulka obsahuje seznam PÚ a parametry potřebné pro posouzení rozměrů a podlažnosti PÚ

PÚ	Účel	Počet podlaží	pv [kg/m ²]	a	Skutečná délka [m]	Skutečná šířka [m]	Mezní délka [m]	zl = 180/pv	zl ≥ počet podlaží	
B - P2.01/N7	CHÚC - B	9	-	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 kap. 9				-	Ano	
P 2.02/P1	Hromadné garáže	2	10	Výpočet viz Výpočetní příloha kap 2.1				18	Ano	
P 1.01	Sklepní kóje	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5				4	Ano	
Š - N1.01/N7	Šachta	7	-	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.3 (výška do 22,5m)					Ano	
Š - N1.02/N7	Šachta	7	-	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.3 (výška do 22,5m)					Ano	
Š - N1.03/N7	Šachta	7	-	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.3 (výška do 22,5m)					Ano	
Š - N1.04/N6	Šachta	7	-	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0802 8.12.3 (výška do 22,5m)					Ano	
N1.05	Chodba	1	-	Vyhovuje dle ČSN EN 730802:2009 7.2.3					Ano	
N1.06	Kočárkárna	1	15,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5				12	Ano	
N1.07	Plynová kotelna	1	15,9	1,1	3,75	4,8	55	36	11,31	Ano
N1.08	Sportovní potřeby	1	103,9	1,1	8,88	4,4	55	36	1,73	Ano
N1.09	Kavárna	1	46,6	1,1	11,0	13,8	55	36	3,86	Ano
N2.01	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5				4	Ano	
N2.02	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5				4	Ano	

N2.03	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N3.01	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N3.02	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N3.03	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N4.01	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N4.02	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N4.03	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N5.01	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N5.02	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N5.03	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N6.01	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N6.02	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N6.03	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N7.01	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano
N7.02	Byt	1	45,0	Bez výpočtu dle ČSN EN 73 0833:2010 5.1.5	4	Ano

4 Odstupové vzdálenosti

Tabulka 3. – Tabulka obsahuje seznam PÚ a výpočet odstupových vzdáleností dle p_v a rozměrů POP

Specifikace PÚ a obvodové stěny	Rozměry POP [m]			S_{po} [m ²]	Rozměry stěny [m]		S_p [m ²]	p_o [%]	p_v' [kg/m ²]	d [m]
	počet	b_{POP}	h_{POP}		l	h_u				
1. PP										
P2.02/P1 - III (sever)	1	3,00	3,00	11,10	4,50	3,00	13,50	82,22	10	2,05
	1	1,00	2,10							
1. NP										
N1.08 - VI (východ)	1	2,78	3,00	21,98	7,63	3,00	22,88	96,07	103,90	7,10
	1	4,55	3,00							
N1.09 - IV (východ)	1	4,50	3,00	13,50	4,50	3,00	13,50	100,00	46,60	4,55
N1.09 - IV (sever 1)	1	4,10	3,00	12,30	4,10	3,00	12,30	100,00	46,60	4,35
N1.09 - IV (sever 2)	1	3,00	3,00	9,00	3,00	3,00	9,00	100,00	46,60	3,75
N1.09 - IV (západ)	1	2,00	2,00	6,00	4,20	2,00	8,40	71,43	46,60	2,80
	1	1,00	2,00							
N1.06 - II (západ)	1	2,00	2,00	8,00	4,40	2,00	8,80	90,91	15,00	2,15
	1	2,00	2,00							
TYPICKÉ PODLAŽÍ – VĚŽ SCHODIŠTĚ										
N2.02 - III (východ 1)	1	2,00	2,00	6,00	3,40	2,00	6,80	88,24	45,00	2,95
	1	1,00	2,00							
N2.02 - III (východ 2)	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	100,00	45,00	1,25
N2.01 - III (sever)	1	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	4,00	100,00	45,00	2,45
N2.03 - III (západ)	1	1,00	1,00	9,00	7,10	2,00	14,20	63,38	45,00	3,00
	1	2,00	2,00							
	1	2,00	2,00							

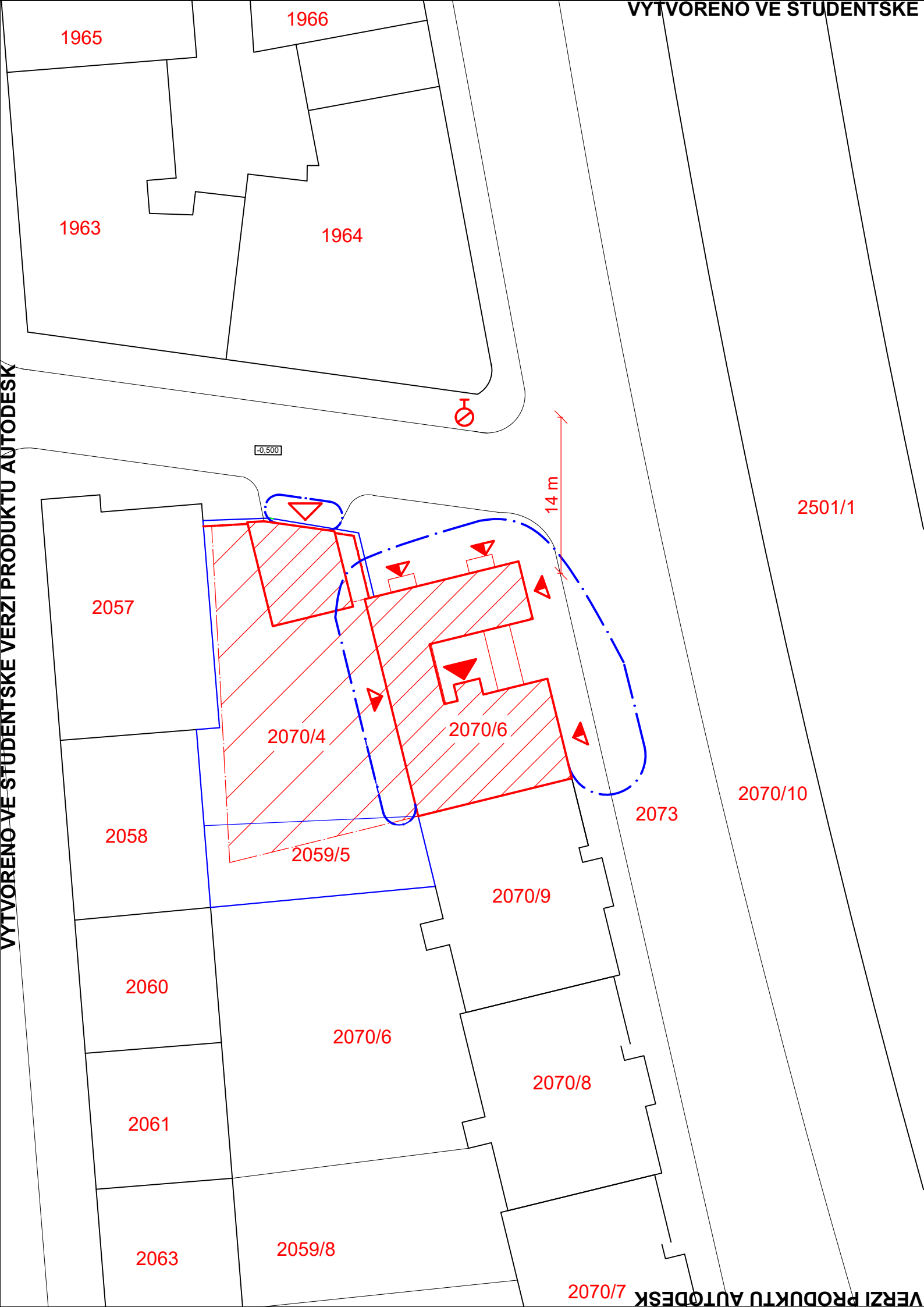
TYPICKÉ PODLAŽÍ – VĚŽ BEZ SCHODIŠTĚ										
N2.03 - III (západ)	1	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	4,00	100,00	45,00	2,45
N2.03 - III (sever 1)	1	1,50	1,50	2,25	1,50	1,50	2,25	100,00	45,00	1,85
N2.03 - III (sever 2)	1	2,00	2,64	5,28	2,00	2,64	5,28	100,00	45,00	2,85
N2.03 - III (sever 3)	1	1,00	1,00	7,25	6,60	2,00	13,20	54,92	45,00	2,60
	1	1,50	1,50							
	1	2,00	2,00							
N2.03 - III (západ)	1	2,00	2,00	6,00	4,20	2,00	8,40	71,43	45,00	2,80
	1	1,00	2,00							
N2.03 - III (jih 1)	1	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	100,00	45,00	1,70
N2.03 - III (jih 2)	1	1,50	2,00	3,00	1,50	2,00	3,00	100,00	45,00	2,15
N2.03 - III (jih 3)	1	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	100,00	45,00	1,70

Seznam použitých tabulek

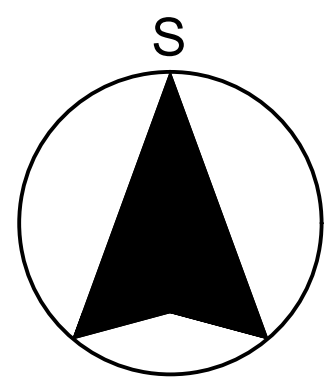
- Obrázek 1. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 4.
- Obrázek 2. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 4.
- Obrázek 3. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 5.
- Obrázek 4. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 5.
- Obrázek 5. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 6.
- Obrázek 6. – program AutoCAD, obrázek autorský, str. 6.

Seznam použitých tabulek

- Tabulky Výpočetní protokol WinFire – program WinFire Office 2020, tabulka autorská, str. 7-13.
- Tabulka 1. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 14-15.
- Tabulka 2. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 15-16.
- Tabulka 3. – program MS Excel, tabulka autorská, str. 16-17.



- 2070/6 ČÍSLO PARCELY
- HRANICE PARCELY
- POZEMNÍ KOMUNIKACE
- POZEMEK VLASTNÍKA
- ▨ ŘEŠENÝ OBJEKT
- ▨ ŘEŠENÝ OBJEKT, PODZEMNÍ PODLAŽÍ
- - - OPLOCENÍ
- ▲ HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU (CHÚC)
- ▲ VEDLEJŠÍ VSTUP DO OBJEKTU (NÚC)
- ▲ VJEZD DO HROMADNÍCH GARÁŽÍ
- ▲ VSTUP NA POZEMEK
- - - POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÝ PROSTOR
- ⊕ HYDRANT



OBOR	VEDOUCÍ PRÁCE	JMÉNO STUDENTA	
SI-Q	Ing. R. CHYLÍK, Ing. T. TRTÍK	MICHAL MACHÁČ	
ROČNÍK	Ing. MARTIN BENÝŠEK		
4	KATEDRA K133		
ÚLOHA : BAKALÁŘSKA PRÁCE BYTOVÝ DŮM BOTIČSKÁ			FORMÁT : 2 x A4 MĚŘÍTKO : 1:50 DATUM : 05/2020
OBSAH : SITUACE			Č. VÝKR. : C.1.