



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí

Návrh nosné konstrukce bytového domu

Design of the structural system of an apartment house

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

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

Ondřej Přikryl



Praha 2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE


I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Příkryl	Jméno: Ondřej	Osobní číslo: 484588
Zadávající katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor/specializace: Konstrukce pozemních staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Návrh nosné konstrukce bytového domu	
Název bakalářské práce anglicky: Design of the structural system of an apartment house	
Pokyny pro vypracování: Konstrukční schémata všech podlaží. Řez konstrukcí. Předběžný návrh všech nosných prvků. Podrobný návrh vybraných prvků. Výkresy výztuže vybraných prvků.	
Seznam doporučené literatury: ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: ČNI, 2006. PROCHÁZKA, Jaroslav a kol. Navrhování betonových konstrukcí 1. 2., upr. vyd. Praha: ČBS Servis, 2006. ISBN 80-903807-1-9. KOHOUTKOVÁ, Alena, Jaroslav PROCHÁZKA a Jitka VAŠKOVÁ. Navrhování železobetonových konstrukcí: Příklady a postupy. Praha: ČVUT, 2014. ISBN 978-80-01-05587-8.	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Radek ŠTEFAN, Ph.D., FEng.	
Datum zadání bakalářské práce: 21.2.2022	Termín odevzdání BP v IS KOS: 15.5.2022 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
 Podpis vedoucího práce	 Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>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“.</i>	
<u>23.2.2022</u> Datum převzetí zadání	 Podpis studenta(ky)

Prohlášení

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

V Praze dne 14.5.2022

.....

Ondřej Příkryl

Poděkování

Touto cestou bych rád velice poděkoval vedoucímu této bakalářské práce Ing. Radku Štefanovi, Ph.D., FEng., za ochotné vedení, předané znalosti, podnětné rady a věnovaný čas. Dále bych rád poděkoval rodině a přítelkyni za podporu při tvorbě práce.

V Praze dne 14.5.2022

Ondřej Přikryl

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je zpracování statické části projektu na bytový dům v Mariánských Lázních. První část práce se skládá z technické zprávy a podrobného statického výpočtu. Druhá část práce je věnována výkresové dokumentaci navržených prvků.

Technická zpráva zahrnuje stručný popis objektu, jeho založení, popis nosných prvků a řešení schodiště. Dále jsou stručně sepsány základní návrhové údaje, použité materiály a je vypočteno příslušné zatížení působící na objekt. Dále je vypočten předběžný výpočet vybraných nosných prvků pomocí empirických vztahů.

V rámci podrobného statického výpočtu je pro zjištění vnitřních sil a reakcí vytvořen výpočetní 3D model budovy v programu SCIA Engineer. Stropní deska je vypočtena z hlediska mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti a je řešena jako obousměrně pnutá monolitická železobetonová. Součástí posouzení svislých nosných konstrukcí je nejzatíženější meziokenní pilíř, sloup a stěna v 1.NP. Návrh a posouzení jsou provedeny ručně a ověření výpočtu je provedeno pomocí výpočetního programu FIN EC. Pro výpočet vnitřních sil na schodišti je vytvořen výpočetní 3D model v programu SCIA Engineer. Návrh a posouzení výztuže jsou provedeny ručně. Pro porovnání jsou zvláště vytvořeny 2D modely ve stejném programu. V závěru práce jsou řešeny základové konstrukce. Jedná se o základovou patku a nejzatíženější základový pas. Výpočty konstrukcí jsou provedeny ručně a ověření ručního výpočtu je provedeno pomocí výpočetního programu GEO5.

Výkresová dokumentace je složena z konstrukčních schémat všech podlaží, výkresu tvaru desky 1.NP a celkovém řezu budovou. Součástí výkresové dokumentace jsou výkresy výztuže desky 1.NP, sloupu 1.NP, pilíře 1.NP, stěny 1.NP, schodiště 1.NP, patky a základového pasu.

Klíčová slova

oboustranně pnuté desky, železobeton, monolitické konstrukce, schodiště, nosné stěny, sloupy, dostředný tlak, základová patka

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to design the static part of the project for an apartment building in Mariánské Lázně. The first part of the work consists of a technical report and a detailed static calculation. The second part of the work is devoted to a drawing documentation of designed structures.

The technical report includes a brief description of the building, its foundation, a description of the load bearing elements and the structural solution of the staircase. Furthermore, the basic design data, and used materials are briefly written down and the relevant load acting on the object is calculated. Furthermore, a preliminary static calculation of selected load-bearing elements is calculated using empirical relations.

As part of a detailed static calculation, a computational 3D model of the building is created in the SCIA Engineer program to determine the internal forces and reactions. The ceiling slab is calculated in terms of the ultimate limit state and the serviceability limit state and is designed as a two-way monolithic reinforced concrete slab. Part of the assessment of vertical load-bearing structures is the most loaded inter-window pillar, column and wall on the 1st floor. The design and assessment calculations are performed manually and the verification of the calculation is performed using the FIN EC program. A computational 3D model is created in the SCIA Engineer program to calculate the internal forces of the staircase. Design and assessment of reinforcement of the concrete structures is performed manually. 2D models in the same program are created separately for comparison. In the final part of the thesis, the foundation of the building is designed, namely the isolated footing and the wall footing. Static calculations are performed manually and verification of the manual calculation is performed using the GEO5 calculation program.

The drawing documentation consists of structural floor plans, the formwork drawing of the 1st floor and the overall section of the building. The drawing documentation also includes drawings of the slab reinforcement of the 1st floor, the reinforcement of the 1st floor column, the 1st floor pillar, the 1st floor wall, the staircase, the isolated footing and the wall footing.

Keywords

two-way slab, reinforced concrete, monolithic structures, staircase, load-bearing wall, column, concentric compression, footing

Obsah bakalářské práce

Textová část:

Technická zpráva a statický výpočet

Výkresová část:

Výkres č. 01 – Konstrukční schéma 1.NP

Výkres č. 02 – Konstrukční schéma 2.NP

Výkres č. 03 – Konstrukční schéma 3.NP

Výkres č. 04 – Konstrukční schéma 4.NP

Výkres č. 05 – Konstrukční schéma 5.NP

Výkres č. 06 – Tvar 1.NP

Výkres č. 07 – Řez A-A'

Výkres č. 08 – Dolní výztuž desky 1.NP – základní výztuž

Výkres č. 09 – Dolní výztuž desky 1.NP – vázaná výztuž

Výkres č. 10 – Horní výztuž desky 1.NP – základní výztuž

Výkres č. 11 – Horní výztuž desky 1.NP – vázaná výztuž

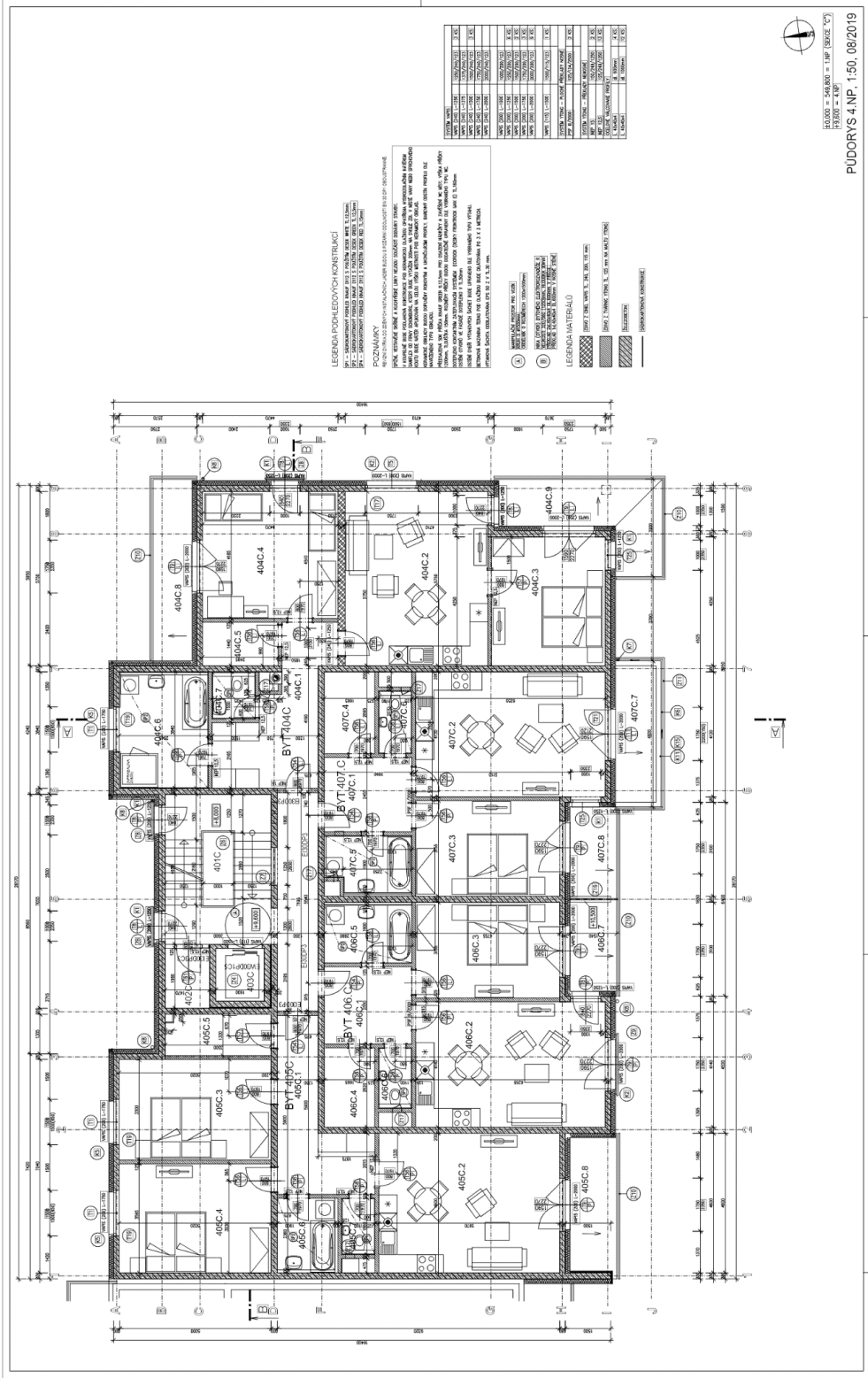
Výkres č. 12 – Výztuž sloupu 1.NP

Výkres č. 13 – Výztuž schodiště 1.NP

Výkres č. 14 – Výztuž pilíře 1.NP

Výkres č. 15 – Výztuž stěny 1.NP

Výkres č. 16 – Výztuž patky a základového pasu



LEGENDA POHLEDYCH KONSTRUKCI

1 - ZASTAVENÝ PLOŠNÝ ŽELEZOBETÓN
 2 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
 3 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
 4 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
 5 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
 6 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
 7 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
 8 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
 9 - ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)

POZNÁMKY

1. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 2. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 3. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 4. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 5. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 6. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 7. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 8. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ
 9. PRŮJEMNÉ ŘEŠENÍ ŽELEZOBETÓNĚVÝŠKOVÝCH ŽELEZOBETÓNŮ

LEGENDA MATERIÁLŮ

- (A) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (B) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (C) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (D) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (E) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (F) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (G) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (H) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (I) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (J) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (K) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (L) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (M) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (N) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (O) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (P) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (Q) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (R) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (S) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (T) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (U) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (V) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (W) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (X) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (Y) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)
- (Z) ŽELEZOBETÓN (VÝŠKOVÝ ŽELEZOBETÓN)

1:5000 = 540000 = 1:50 (SKAČE V)
 1:5000 = 1:50

PUDORYS 4.NP. 1:50, 08/2019

Technická zpráva a statický výpočet

Název projektu: Návrh nosné konstrukce bytového domu

Vypracoval: Ondřej Příkryl, ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Datum: 14.5.2022

Obsah

Úvod.....	17
1 Popis objektu.....	18
1.1 Stručný popis stavby	18
1.1.1 Stručný popis.....	18
1.1.2 Založení objektu.....	18
1.1.3 Svislé nosné konstrukce	19
1.1.4 Vodorovné nosné konstrukce.....	19
1.1.5 Schodiště	19
1.2 Konstrukční řešení	20
1.3 Základní návrhové údaje.....	20
1.4 Použité materiály.....	21
1.5 Zatížení.....	21
1.5.1 Zatížení stálá	21
1.5.2 Zatížení proměnné.....	22
1.5.3 Zatížení příčkami	23
1.5.4 Zatížení klimatická.....	23
2 Předběžný návrh nosných prvků.....	27
2.1 Stropní konstrukce	27
2.1.1 Oblast 1	27
2.1.2 Oblast 2	27
2.1.3 Oblast 3	28
2.2 Stěny.....	28
2.3 Průvlak	28
2.3.1 Empirický návrh průvlaku	28
3 Výpočet vnitřních sil.....	29
3.1 Výpočetní model.....	29
3.2 Zatížení.....	30
3.2.1 Zatížení stálé	30
3.2.2 Proměnné zatížení	31
3.3 Vodorovné konstrukce – Momenty na deskách.....	33
3.3.1 Konvence vykreslování momentů na deskách.....	33
3.3.2 Strop nad 5.NP	34
3.3.3 Strop nad 4.NP	36
3.3.4 Strop nad 3.NP	38
3.3.5 Strop nad 2.NP	40
3.3.6 Strop nad 1.NP	42

3.4	Svislé konstrukce	44
3.4.1	Normálová síla na meziokenním pilíři.....	44
3.4.2	Normálová síla na stěnách	45
3.4.3	Vnitřní síly na sloupu.....	46
4	Návrh výztuže desky.....	48
4.1	Deska nad 1NP.....	48
4.1.1	Vnitřní síly v desce nad 1NP.....	48
4.1.2	Způsob návrhu výztuže	48
4.1.3	Návrh a posouzení základní výztuže.....	48
4.1.4	Návrh příložek.....	56
5	Posouzení desky – ohybová štíhlost.....	61
5.1	Deska tl.= 200 mm.....	61
5.2	Deska tl.= 250 mm.....	62
6	Návrh a posouzení výztuže sloupu.....	63
6.1	Návrh výztuže	63
6.1.1	Návrh nosné výztuže.....	63
6.1.2	Návrh třmínků.....	63
6.2	Posouzení sloupu.....	64
6.3	Ověření protlačení.....	66
7	Schodiště	67
7.1	Geometrie schodiště.....	67
7.2	Schéma schodiště	67
7.2.1	Půdorys.....	67
7.2.2	Řez schodištěm	68
7.2.3	Půdorys s vyznačenými zatěžovacími pásy na mezipodestě	68
7.3	Výpočet pomocí 3D modelu	69
7.3.1	Výpočetní model.....	69
7.3.2	Zatížení.....	70
7.3.3	Ohybový moment.....	72
7.3.4	Reakce v podporách.....	76
7.4	2D výpočet.....	77
7.4.1	Výpočet vnitřních sil na ramenu schodiště	77
7.4.2	Výpočet vnitřních sil na mezipodestě	78
7.5	Návrh výztuže	82
7.6	Návrh HBB prvků	83
7.7	Návrh HTT prvků.....	84
8	Návrh výztuže pilíře.....	85

8.1	Návrh výztuže	85
8.1.1	Návrh svislé výztuže	85
8.1.2	Návrh vodorovné výztuže	85
8.2	Posouzení pilíře	86
9	Návrh výztuže stěny	87
9.1	Návrh výztuže	87
9.1.1	Návrh svislé výztuže	87
9.1.2	Návrh vodorovné výztuže	87
9.2	Posouzení stěny	88
10	Návrh ISO nosníků	89
11	Návrh patky	90
11.1	Umístění	90
11.2	Zatížení	90
11.3	Návrh rozměrů patky	91
11.4	Návrh výztuže patky	93
11.5	Posouzení patky	95
11.6	Návrh základové patky pomocí programu GEO5	96
11.6.1	Ověření návrhu výztuže základové patky ručním výpočtem	100
12	Návrh základového pasu	102
12.1	Umístění	102
12.2	Zatížení	102
12.3	Návrh rozměrů základového pasu	103
12.4	Návrh výztuže základového pasu	105
12.5	Posouzení základového pasu	107
12.6	Návrh základového pasu pomocí programu GEO5	108
12.6.1	Ověření návrhu výztuže základového pasu ručním výpočtem	112
13	Závěr	114
14	Seznam použitých podkladů	115
15	Přílohy	119
15.1	Tabulky zatížení	119
15.2	Kari sítě	123
15.2.1	KY80	123
15.2.2	KY51	123

Úvod

V této bakalářské práci se budu věnovat statické části projektu na objekt bytového domu v Mariánských Lázních. Práce je rozdělena na dvě části. V začátku práce se věnuji technické zprávě a statickému výpočtu. Součástí první části jsou přílohy ve formě výkresové dokumentace vybraných prvků.

V technické zprávě se věnuji především stručnému popisu objektu a jeho založení. Dále jsou popsány všechny hlavní nosné prvky. Svislé nosné konstrukce a vodorovné nosné konstrukce byly navrženy jako železobetonové monolitické. Schodiště v objektu je taktéž řešeno jako železobetonové monolitické.

V podrobném statickém výpočtu jsem se věnoval konstrukčnímu systému budovy, základním návrhovým údajům, použitým materiálům, uvažovaným zatížením působícím na objekt, předběžnému návrhu nosných prvků, podrobnému návrhu vybraných prvků a jejich dimenzování.

Konstrukční systém budovy je navržen jako stěnový ve všech podlažích. Z hlediska zatížení je objekt zařazen do příslušné sněhové a větrné oblasti. Z dostupných podkladů skladeb je vypočítáno jejich jednotlivé zatížení. Pro další návrh nosných prvků je použita nejtěžší vypočtená skladba podlahy. Předběžný návrh nosných prvků je proveden empiricky pro stropní desku, převislé konstrukce a průvlak v prvním nadzemním podlaží.

Pro vnitřní síly a reakce potřebné k podrobnému návrhu vybraných svislých a vodorovných nosných prvků je vytvořen výpočetní model celého objektu. Model odpovídá rozměrově reálné konstrukci budovy, včetně zadaného působícího zatížení.

Stropní desky jsou navrženy jako obousměrně pnuté železobetonové monolitické. Posuzována je stropní deska v 1.NP z hlediska mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti, jelikož se jedná o nejvíce zatíženou desku. Ohybové momenty jsou zjištěny pomocí zmíněného komplexního výpočetního modelu. Na získané ohybové momenty je pomocí ručního výpočtu navržena nosná výztuž. Výztuž je navržena z kari sítě a vázané výztuže ve formě přílozek v místech největších momentů. Mezní stav použitelnosti je vypočten pomocí ohybové štiřlosti.

V podrobném návrhu svislých prvků se věnuji nejzatíženějšímu pilíři, stěně a sloupu v prvním nadzemním podlaží. Návrh výztuže ve svislých prvcích je proveden ručně pomocí dostředného tlaku. Posouzení výztuže je provedeno pomocí výpočetního programu FIN EC. Pro řešený sloup je posouzeno i protlačení pomocí výpočetního programu FIN EC.

Součástí návrhu prvků je schodiště v prvním nadzemním podlaží. U schodiště je nejdříve určena jeho přesná geometrie. Pro návrh výztuže je proveden speciální 3D výpočetní model jednoho patra schodiště. Na veškeré desky jsou použity integrační pásy, ze kterých jsou získány přesné momenty pro ruční návrh výztuže do schodišťových ramen a mezipodesty. Pro porovnání je vytvořen zvlášť 2D výpočetní model. Na závěr jsou navrženy akustické prvky k oddělení od okolních prvků.

V závěru podrobného statického výpočtu se věnuji základovým konstrukcím, konkrétně základové patce a nejzatíženějšímu základovému pasu. Reakce pro návrh prvků jsou získány z komplexního výpočetního modelu. Rozměry návrh a posouzení výztuže konstrukcí jsou vypočteny pomocí ručního výpočtu. Pro posouzení ručního výpočtu je použit výpočetní program GEO5.

Součástí výkresové dokumentace jsou vytvořeny konstrukční schémata všech podlaží, tvar 1.NP, celkový řez konstrukcí. Dále jsou vytvořeny výkresy výztuže desky 1.NP, schodiště 1.NP, sloupu 1.NP, pilíře 1.NP, stěny 1.NP, patky a nejzatíženějšího základového pasu.

1 Popis objektu

1.1 Stručný popis stavby

1.1.1 Stručný popis

Dokumentace se zabývá novostavbou bytového domu v Mariánských Lázních. Bytový dům je řešen jako jeden dilatační celek a je součástí řady bytových domů. Vnitřní výtahová šachta je oddílaná pomocí akustické izolace od stropních desek. Objekt má celkem pět nadzemních podlaží. Půdorysné rozměry nadzemní části objektu jsou cca 21x17 m. Výška nad přilehlý terén je cca 16,3 m.

Objekt má železobetonové stropní desky s obvodovými trámy a atikami. Stěny jsou monolitické železobetonové. Půdorys nadzemních podlaží se částečně mění po podlažích.

Tuhost objektu je zajištěna systémem navzájem kolmých stěn a tuhými stropními deskami.

1.1.2 Založení objektu

1.1.2.1 Zemní práce

Objekt bude založen plošně, na základových pasech a patce. Výkopy do hloubky 1 m je možno nechat se svislými stěnami. Při provádění hlubších výkopů budou stavební jámy svahované.

Přibližný sklon šikmého svahu u dočasného výkopu je možné volit 1:0,5. Případné sklony stavební jámy musí odpovídat úhlu efektivního tření zeminy poníženým stupněm bezpečnosti 1,15. Do zemních konstrukcí nebo k hutnění pod podlahy nemůže být použit výkopek zemin ze základů. Použit musí být certifikovaný dovezený materiál. Přesné požadavky budou specifikovány v inženýrskogeologickém průzkumu, který není součástí této bakalářské práce.

1.1.2.2 Založení

Objekt bude založen na základových pasech ze železobetonu a základové patce pod sloupem. Základová spára musí být homogenní, v případě, že by se zde vyskytly méně únosné zeminy, budou odtěženy a nahrazeny např. hubeným betonem. Podlahová deska bude ležet na zhutněném podloží.

1.1.3 Svislé nosné konstrukce

Svislé konstrukce nadzemních podlaží jsou tvořeny v 1-5.NP monolitickým železobetonem. Tloušťka betonových stěn je 200 mm. Vnitřní výtahová šachta má tloušťku stěn 200-125 mm. Výtahová šachta bude obalena akustickou izolací – návrh akustické izolace není součástí bakalářské práce.

Sloup v 1.NP bude tvořen jako monolitický železobetonový.

Návrh a posouzení výztuže jsem provedl pro jeden sloup a nejvíce zatíženou stěnu a nejvíce zatížený meziokenní pilíř nacházející se v objektu.

1.1.4 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nadzemních podlaží, tedy 1.NP – 5.NP jsou navrženy jako železobetonové monolitické obousměrně pnuté desky. Tloušťka těchto desek je 200 mm. V největších polích je tato tloušťka zvětšena na 250 mm z důvodu předpokládaného průhybu.

Balkonové desky budou provedeny na ISO-nosníky a budou mít tloušťku 200 mm. Balkony budou rozděleny dilatačními spárami.

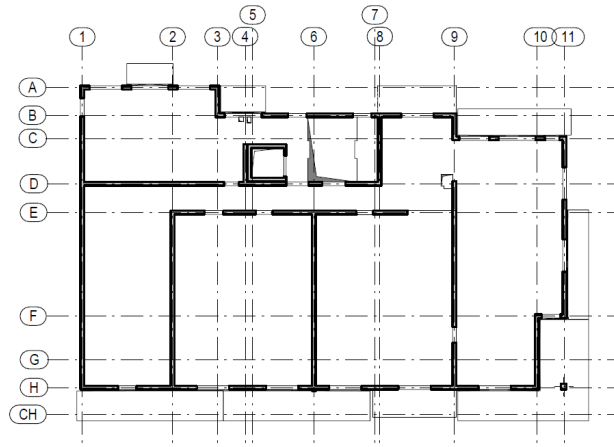
Návrh a posouzení výztuže jsem provedl pro nejvíce zatíženou desku v 1.NP.

1.1.5 Schodiště

V objektu se nachází dvouramenné schodiště. Schodiště jsem navrhl jako monolitické železobetonové. Schodiště bude oddilatováno od okolních konstrukcí pomocí akustických HBB a HTT prvků.

1.2 Konstrukční řešení

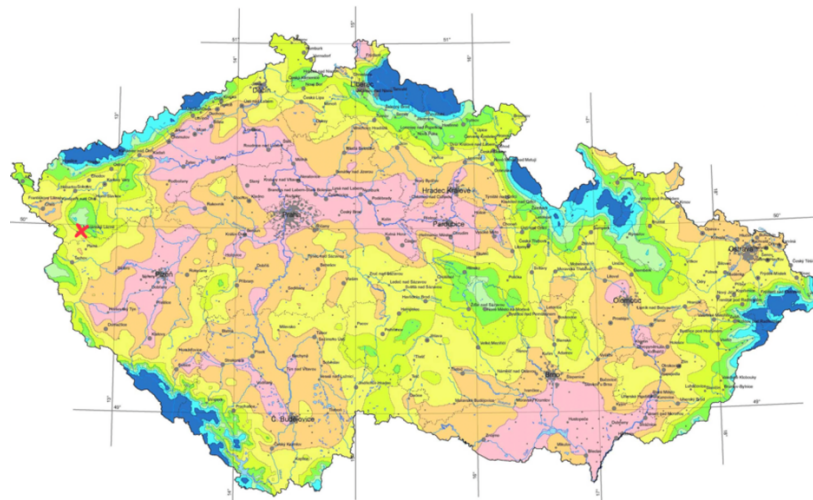
Konstrukční schéma 1.NP



Obrázek 1.2.1 – Konstrukční schéma 1.NP

1.3 Základní návrhové údaje

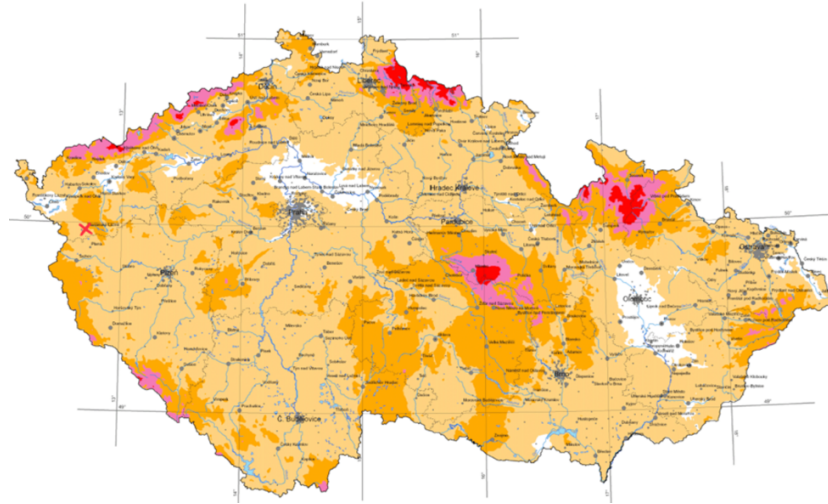
Konstrukční třída:	S4 – návrhová životnost 50 let
Stupeň vlivu prostředí:	XC2 – základové konstrukce XC1 – ostatní nosné konstrukce
Užitná kategorie:	H – nepochozí střechy A – obytné plochy
Sněhová oblast:	II.



Obrázek 1.3.1 – Sněhová oblast s vyznačením (převzato z [5])

Větrná oblast:

II.



Obrázek 1.3.2 – Větrná oblast s vyznačením (převzato z [6])

1.4 Použité materiály

Beton

Základy:	C 20/25 XC2 – C1 0,2 – D _{max} 16 – S4
Stropní deska:	C 20/25 XC1 – C1 0,2 – D _{max} 16 – S4
Ostatní nosné konstrukce:	C 25/30 XC1 – C1 0,2 – D _{max} 16 – S4

Ocel

Betonářská výztuž:	B500 B
Kari sítě:	B500 A

Příčky:

Příčky:	tvárnice Ytong
---------	----------------

1.5 Zatížení

1.5.1 Zatížení stálá

1.5.1.1 Vlastní tíha konstrukce

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována s hodnotou objemové hmotnosti $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$.

1.5.1.2 Střešní plášť

Tabulka 1.5.1 – Skladba – Střecha

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Składba - STŘECHA					
HYDROIZOLAČNÍ FOLIE DEKPLAN 76			0,020	1,35	0,027
SEPARAČNÍ TEXTILIE FILTEK			0,000	1,35	0,000
SPÁDOVÉ KLÍNY Z EPS 100 S	180	0,23	0,041	1,35	0,056
POLYSTYREN EPS 100 S	180	0,23	0,041	1,35	0,056
PAROTĚSNÁ VRSTVA GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL			0,045	1,35	0,061
PENETRAČNÍ EMULZE DEKPRIMER			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			0,148		0,200

1.5.1.3 Zatížení od podlahy

Níže je ukázka skladby s největším zatížením. Ostatní skladby jsou uvedeny v příloze.

Tabulka 1.5.2 – Składba – P1

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Składba - P1					
Epoxydový dvousložkový nátěr Sadurit Z1			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 16/20+ocelová síť kari	70	25,0	1,750	1,35	2,363
SeparáčnÍ PE fólie			0,000	1,35	0,000
Pěnový polystyren EPS 100 S Stabil	80	0,2	0,018	1,35	0,025
			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			1,768		2,387

1.5.2 Zatížení proměnné

Tabulka 1.5.3 – Proměnné zatížení

Popis	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Byty	1,500	1,50	2,250
Kanceláře	2,500	1,50	3,750
Chodby	3,000	1,50	4,500
Schodiště	3,000	1,50	4,500
Střecha pochozí	1,500	1,50	2,250
Střecha nepochozí	0,750	1,50	1,125

1.5.3 Zatížení příčkami

V objektu jsou navrženy příčky Ytong tl. 125 mm, které mají vlastní tíhu 2,85 kN/m, a tak lze dle čl. 6.3.1.2 uvažovat ekvivalentní rovnoměrné zatížení $q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, přidané k užitému zatížení stropní konstrukce.

1.5.4 Zatížení klimatická

1.5.4.1 Zatížení sněhem

Zatížení sněhem bylo vypočteno dle ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem pomocí programu FIN EC 2019 – Zatížení. Objekt spadá do sněhové oblasti III, pro kterou je dána charakteristická hodnota zatížení $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$.

1 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	III
Charakteristická hodnota zatížení s_k	= 1,50 kN/m ²
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice	$C_e = 1,00$
Tepelný součinitel	$C_t = 1,00$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Tvar zastřešení: pultová střecha	
Sklon střechy	$\alpha = 0,0^\circ$
Tvarový součinitel	$\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$$s_1 = 1,20 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,80 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$



Obrázek 1.5.1 – Protokol zatížení sněhem na střechu z programu Fine FIN EC

1.5.4.2 Zatížení větrem

Zatížení větrem bylo vypočteno dle ČSN EN 1991-1-34 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem pomocí programu FIN EC 2019 – Zatížení. Objekt spadá do větrné oblasti II, pro kterou je dána charakteristická hodnota zatížení $V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$.

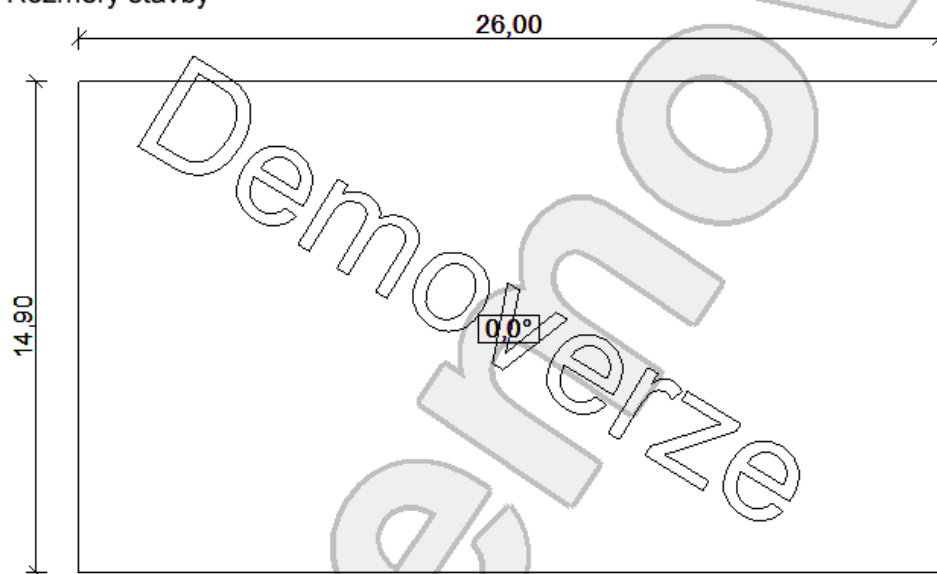
1 Protokol zatížení: Zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 16,50 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 1,05 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení	c_{pe} A	= 342,00 m ²

Střecha

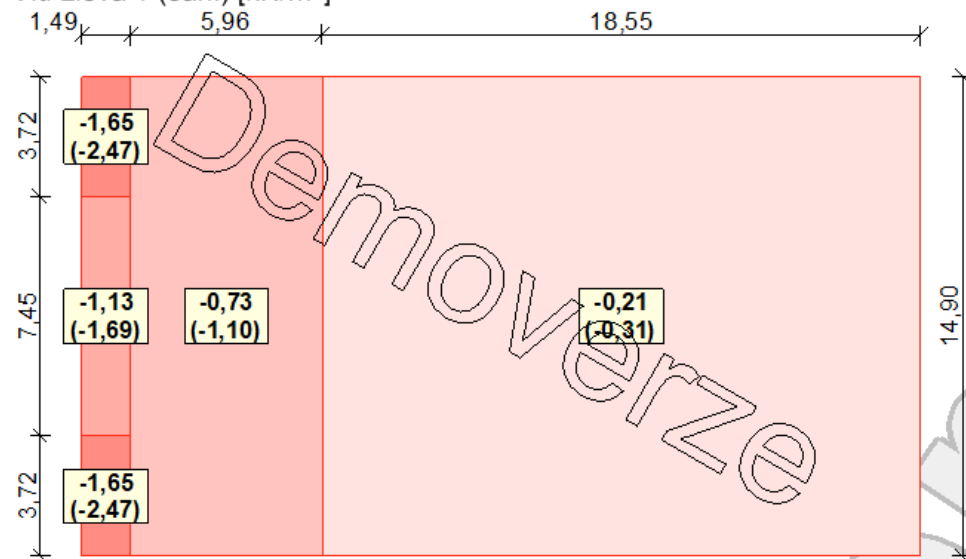
Rozměry stavby



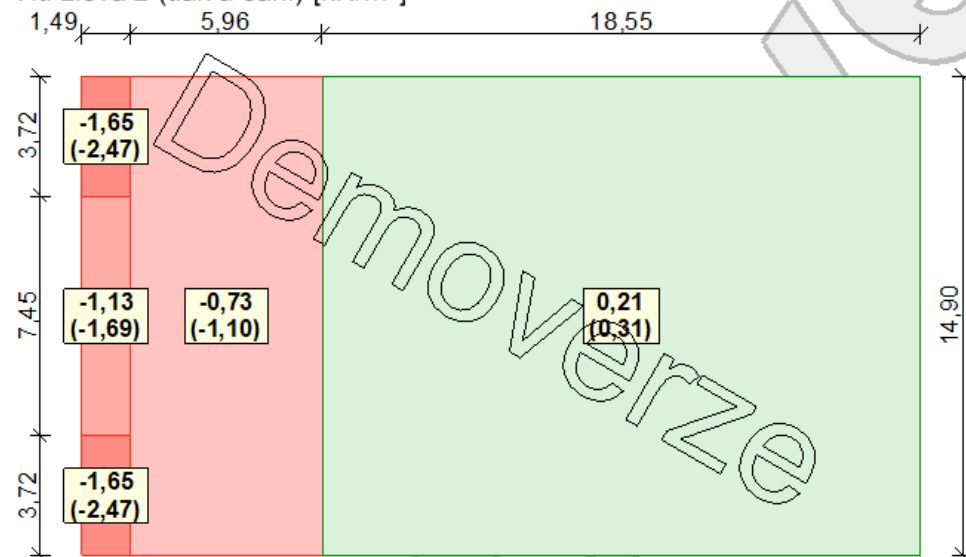
Obrázek 1.5.2 – Protokol zatížení větrem na střechu z programu Fine FIN EC

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vitr zleva 1 (sání) [kN/m²]

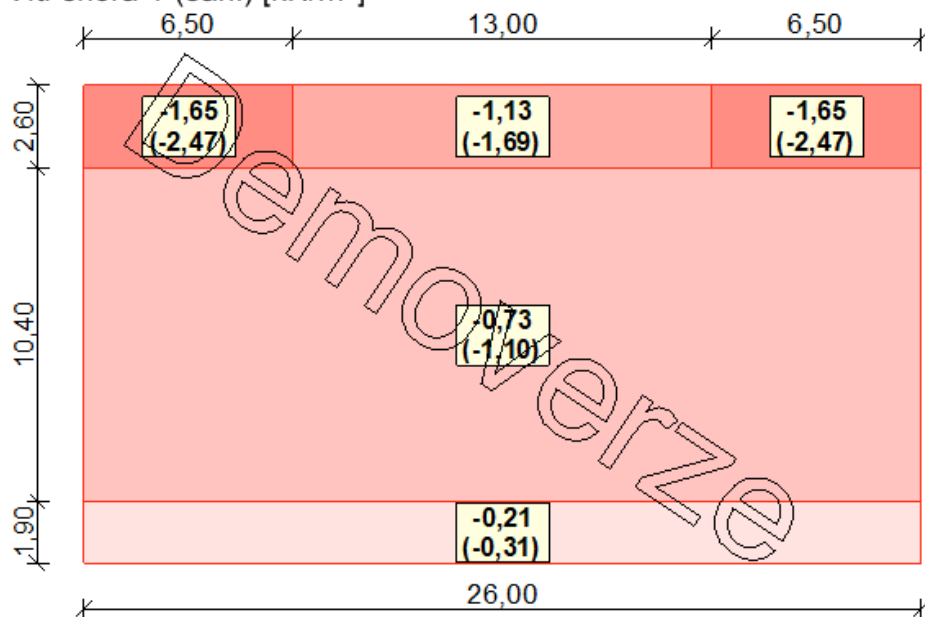


Vitr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m²]

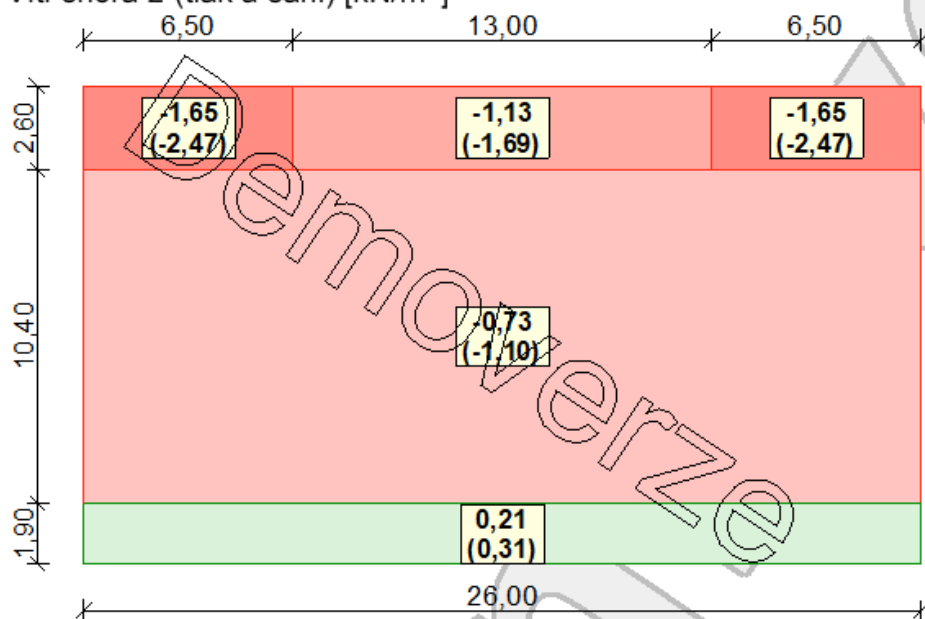


Obrázek 1.5.3 – Protokol zatížení větrem na střechu z programu Fine FIN EC

Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]



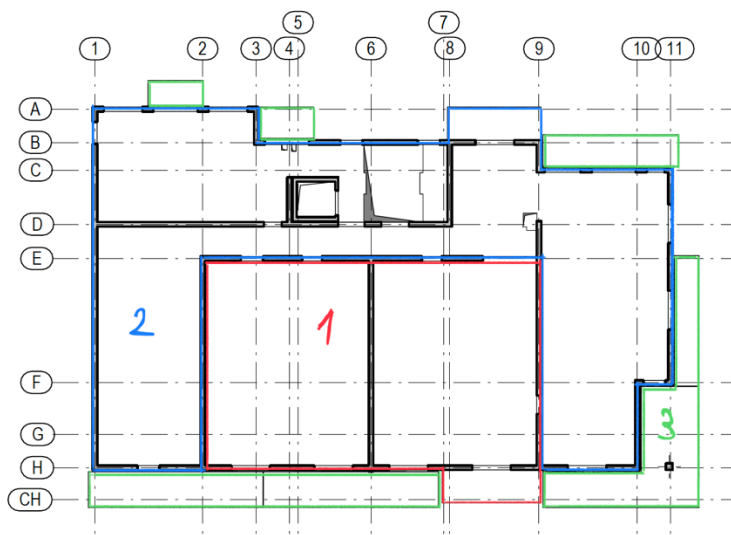
Vítr shora 2 (tlak a sání) [kN/m²]



Obrázek 1.5.4 – Protokol zatížení větrem na střechu z programu Fine FIN EC

2 Předběžný návrh nosných prvků

2.1 Stropní konstrukce



Obrázek 2.1.1 – Konstrukční schéma 1.NP s vyznačenými deskami

2.1.1 Oblast 1

2.1.1.1 Křížem vyztužená deska – Empirický návrh

Největší rozpon

$$h_d = 1,2 \cdot \frac{(L_1 + L_2)}{105} = 1,2 \cdot \frac{(7,62 + 9,45)}{105} = 195 \text{ mm}$$

Z důvodu rizika velkého průhybu je zvolena vyšší tloušťka.

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

2.1.2 Oblast 2

2.1.2.1 Deska působící v jednom směru – Empirický návrh

$$h_d = \left(\frac{1}{35} - \frac{1}{30} \right) \cdot L = \left(\frac{1}{35} - \frac{1}{30} \right) \cdot 5,95 = 198 - 170 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{NÁVRH } h_d = 200 \text{ mm}$$

2.1.3 Oblast 3

2.1.3.1 Deska působící v jednom směru – Empirický návrh

$$h_d = \frac{L}{10} = \frac{1,65}{10} = 165 \text{ mm}$$

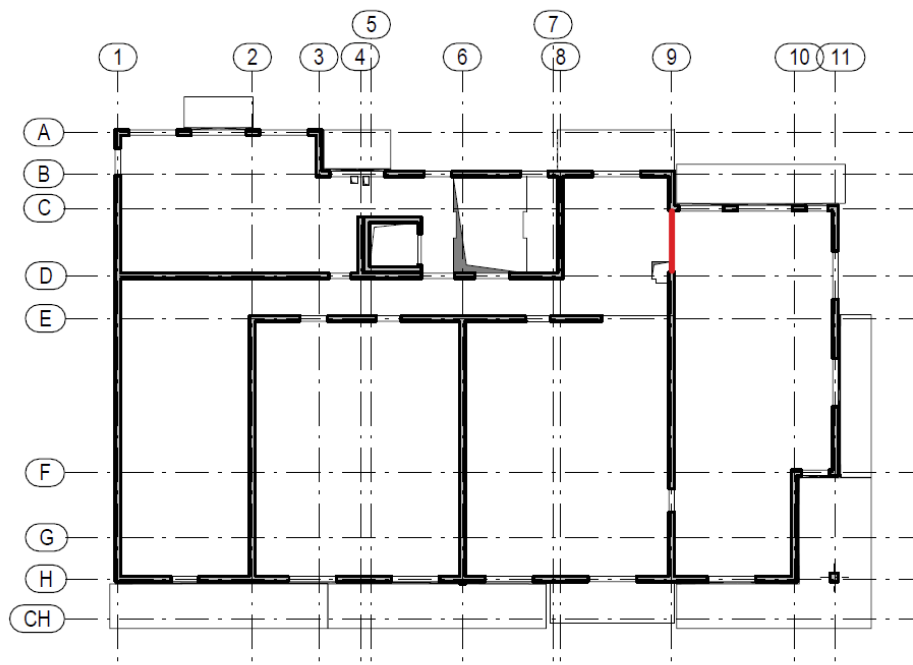
⇒ NÁVRH $h_d = 200 \text{ mm}$

2.2 Stěny

Železobetonové stěny 1.NP-5.NP

⇒ NÁVRH $tl. = 200 \text{ mm}$

2.3 Průvlak



Obrázek 2.3.1 – Konstrukční schéma 1.NP s vyznačeným průvlakem

2.3.1 Empirický návrh průvlaku

$$h_t = \left(\frac{1}{12} \text{ až } \frac{1}{10} \right) \cdot L_T = \left(\frac{1}{12} \text{ až } \frac{1}{10} \right) \cdot 2200 = 184 - 220 \text{ mm}$$

⇒ NÁVRH $h_t = 200 \text{ mm}$

$$b_t = \left(\frac{1}{3} \text{ až } \frac{2}{3} \right) \cdot h_t = \left(\frac{1}{3} \text{ až } \frac{2}{3} \right) \cdot 200 = 67 - 134 \text{ mm}$$

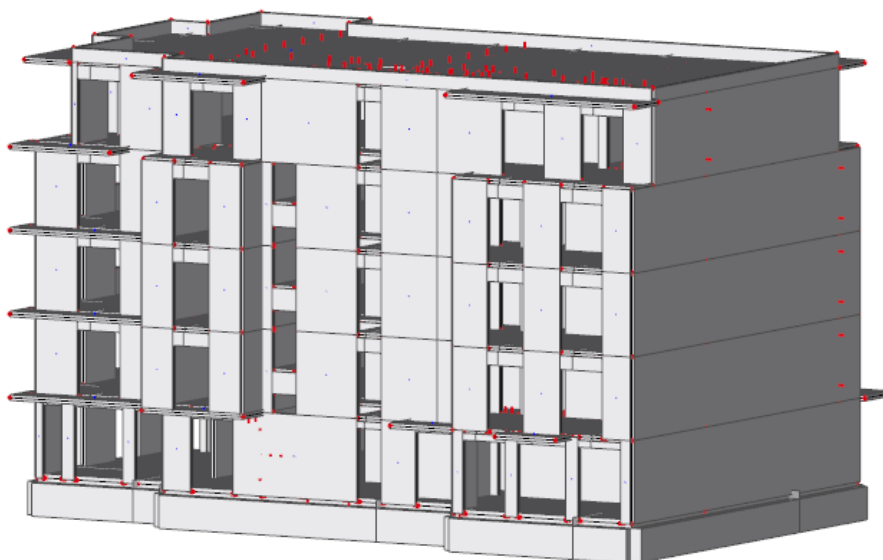
⇒ NÁVRH $b_t = 100 \text{ mm}$

Průvlak 200 -> průvlak skrytý ve stropní desce

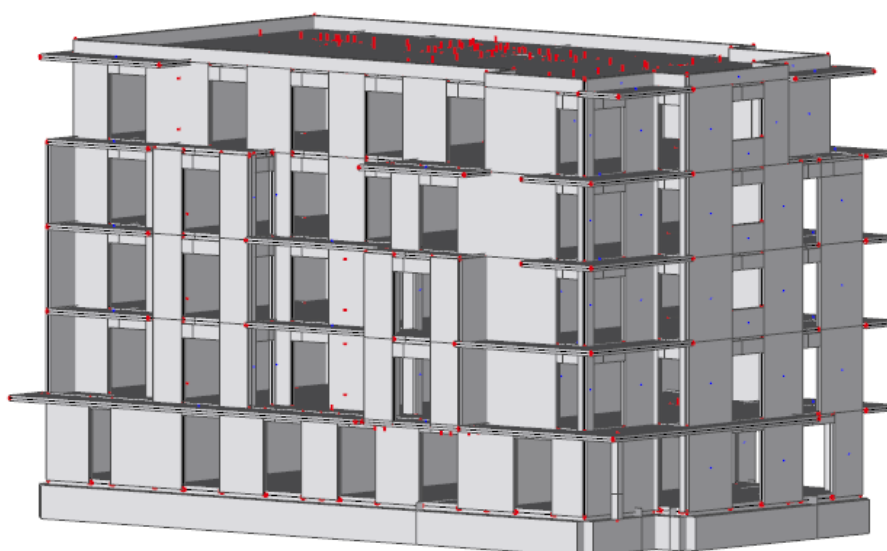
3 Výpočet vnitřních sil

Jelikož se jedná o rozsáhlou a členitou konstrukci, tak není proveden výpočet vnitřních sil ručně ale pomocí programu SCIA Engineer 20.0.

3.1 Výpočetní model



Obrázek 3.1.1 – Výpočetní model – severozápad v programu SCIA Engineer 20.0



Obrázek 3.1.2 – Výpočetní model – pohled jihovýchod v programu SCIA Engineer 20.0

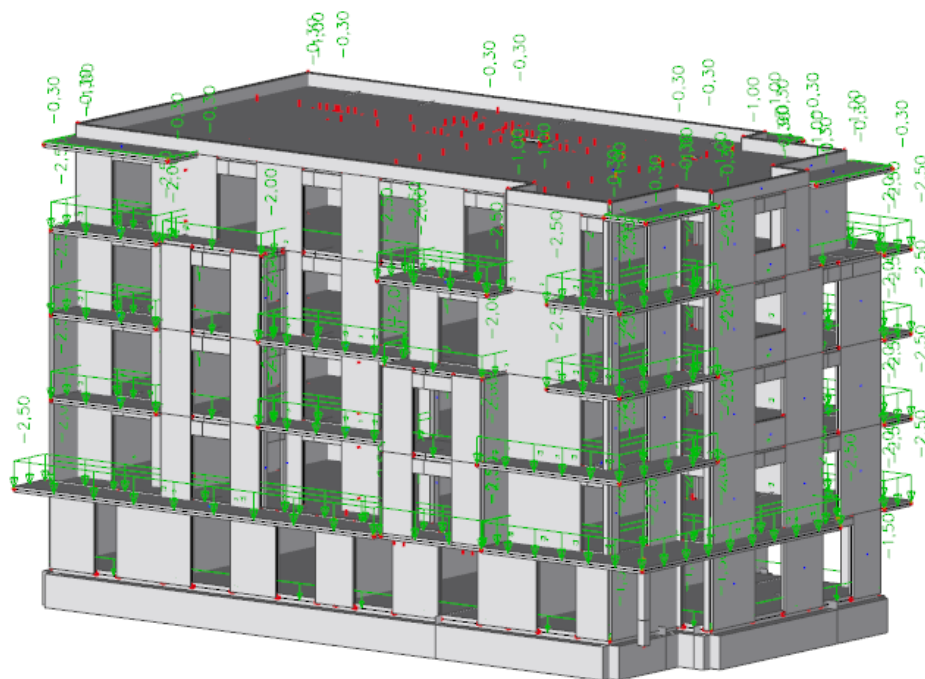
3.2 Zatížení

3.2.1 Zatížení stálé

3.2.1.1 Ostatní stálé

Stálé zatížení uvažované na výpočetní model je sepsáno níže. Podrobnější popis stálého zatížení – viz kapitola 1.5.1.

- Stálé zatížení na podlahy je uvažováno jako spojité rovnoměrné od nejmíce těžké podlahy o hodnotě 2 kN/m^2 .
- Stálé zatížení na balkóny je uvažováno jako spojité rovnoměrné o hodnotě $2,5 \text{ kN/m}^2$.
- Stálé zatížení na přístřešky je uvažováno jako spojité rovnoměrné o hodnotě $0,3 \text{ kN/m}^2$.
- Stálé zatížení na střechu je uvažováno jako spojité rovnoměrné o hodnotě $0,3 \text{ kN/m}^2$.



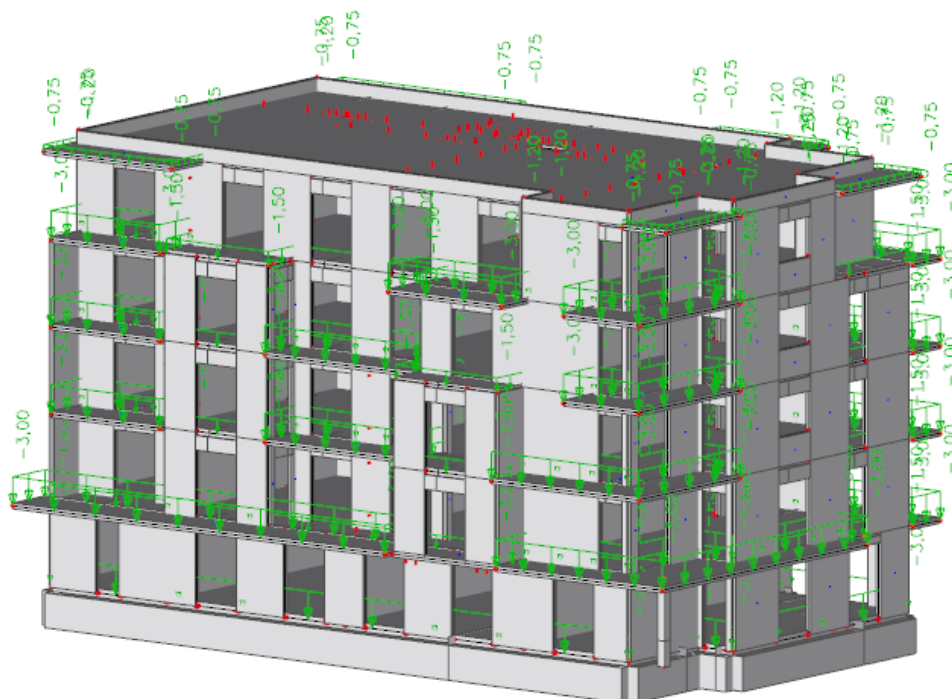
Obrázek 3.2.1 – Stálé zatížení na výpočetní model

3.2.2 Proměnné zatížení

3.2.2.1 Užité a klimatické zatížení

Užitná zatížení uvažované na výpočetní model je sepsáno níže. Podrobnější popis stálého zatížení – viz kapitola 1.5.2. a viz kapitola 1.5.4.1.

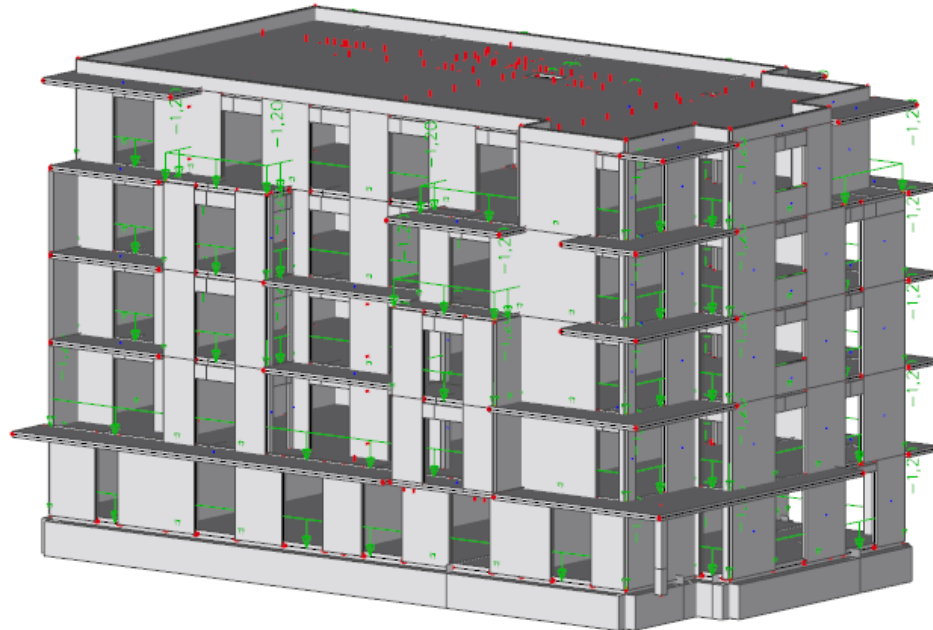
- Užitné zatížení na podlahy je uvažováno jako spojité rovnoměrné o hodnotě $1,5 \text{ kN/m}^2$.
- Užitné zatížení na balkóny je uvažováno jako spojité rovnoměrné o hodnotě $1,5 \text{ kN/m}^2$.
- Užitné zatížení na přístřešky je uvažováno jako spojité rovnoměrné o hodnotě $0,75 \text{ kN/m}^2$.
- Klimatické zatížení na střechu je uvažováno jako spojité rovnoměrné o hodnotě $1,2 \text{ kN/m}^2$.



Obrázek 3.2.2 – Užité zatížení na výpočetní model

3.2.2.2 Plošné zatížení od příček

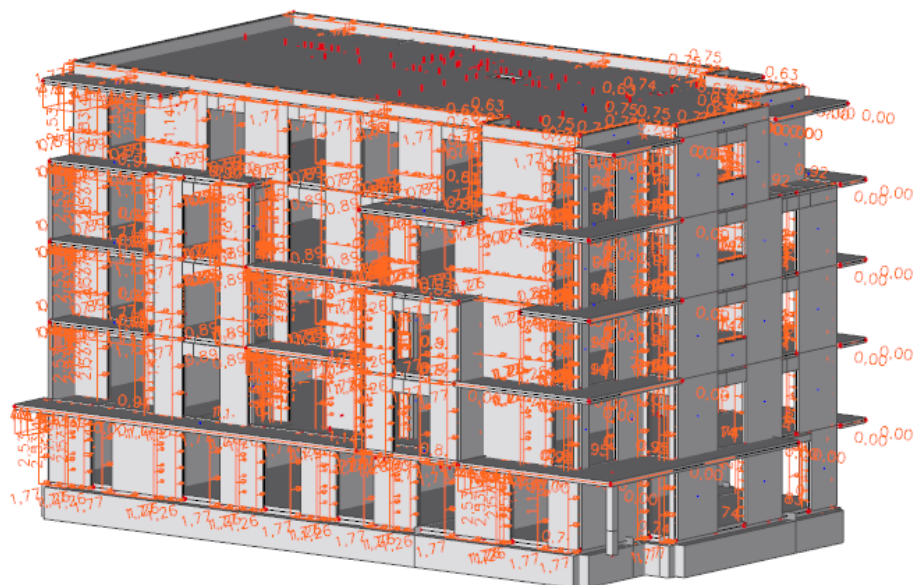
Zatížení od příček je uvažováno jako spojitě rovnoměrné o hodnotě 1,2 kN/m². Podrobnější vysvětlení zatížení – viz kapitola 1.5.3.



Obrázek 3.2.3 – Zatížení od příček na výpočetní model

3.2.2.3 Zatížení od větru

Zatížení od větru je vygenerováno v programu SCIA Engineer automaticky pro II. Větrnou oblast.



Obrázek 3.2.4 – Zatížení od větru na výpočetní model

3.3 Vodorovné konstrukce – Momenty na deskách

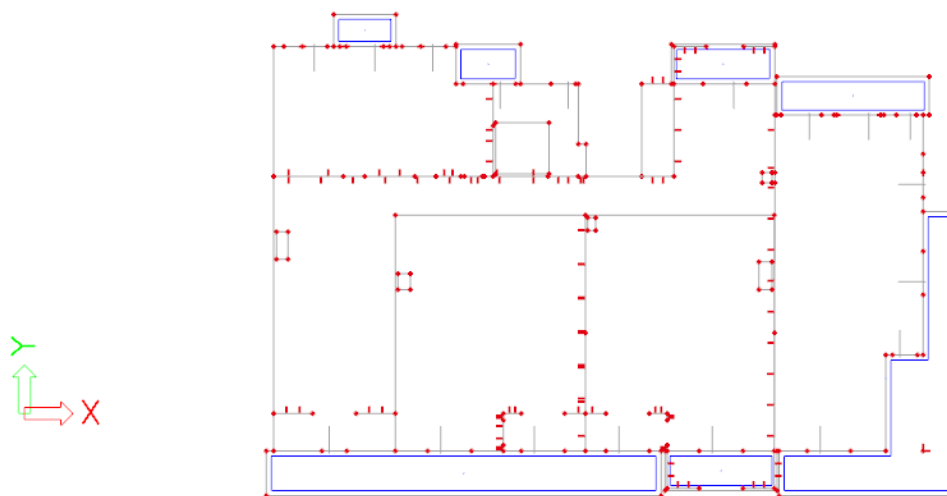
3.3.1 Konvence vykreslování momentů na deskách

Ve všech obrázcích s vykreslením momentů na deskách jsou vykreslovány základní návrhové veličiny (označeny písmenem „D“), které zohledňují vliv krouticích momentů.

Ve všech obrázcích s vykreslením momentů na deskách je využívána následující konvence z hlediska os.

- Moment m_y je moment ve směru osy y.
- Moment m_x je moment ve směru osy x.

Směry os jsou zobrazeny na Obrázek 3.3.1.



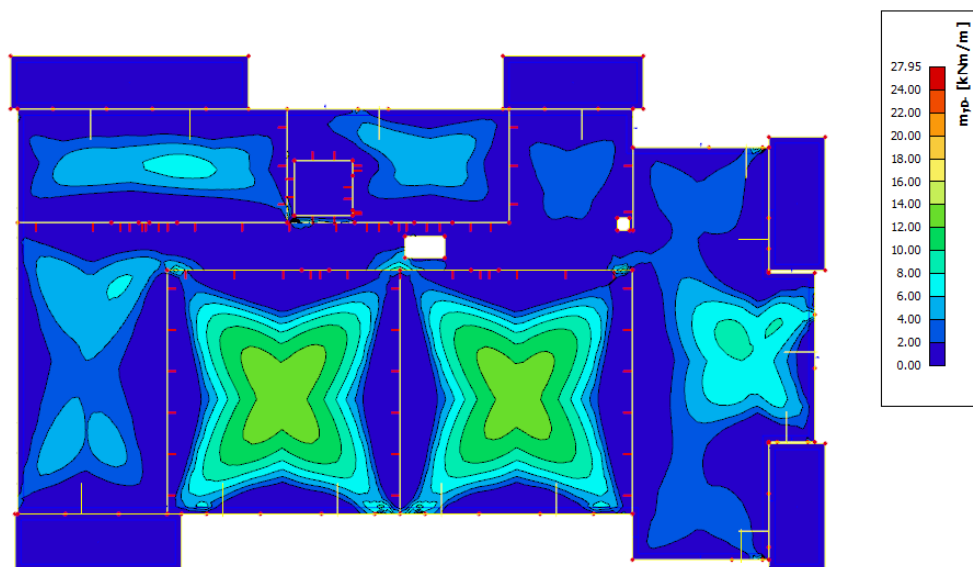
Obrázek 3.3.1 – Směrování os na výpočetním modelu

Ve všech obrázcích s vykreslením momentů na deskách je využívána následující konvence z hlediska kladných a záporných momentů.

- Záporný moment nad podporami je označován znaménkem „+“ – např. m_{yD+} .
- Kladný moment v polích je označován znaménkem „-“ – např. m_{yD-} .

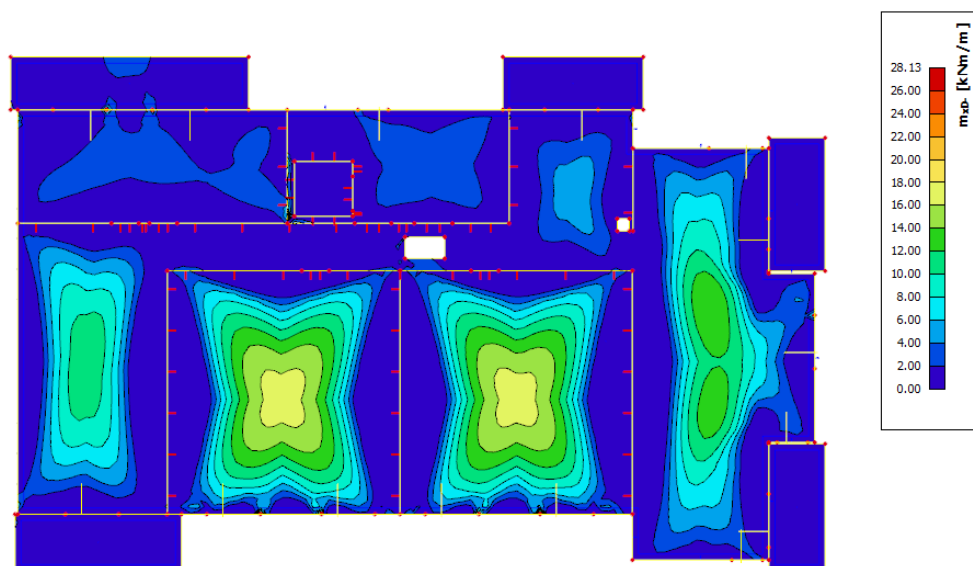
3.3.2 Strop nad 5.NP

3.3.2.1 Moment u dolních vláken ve směru osy y



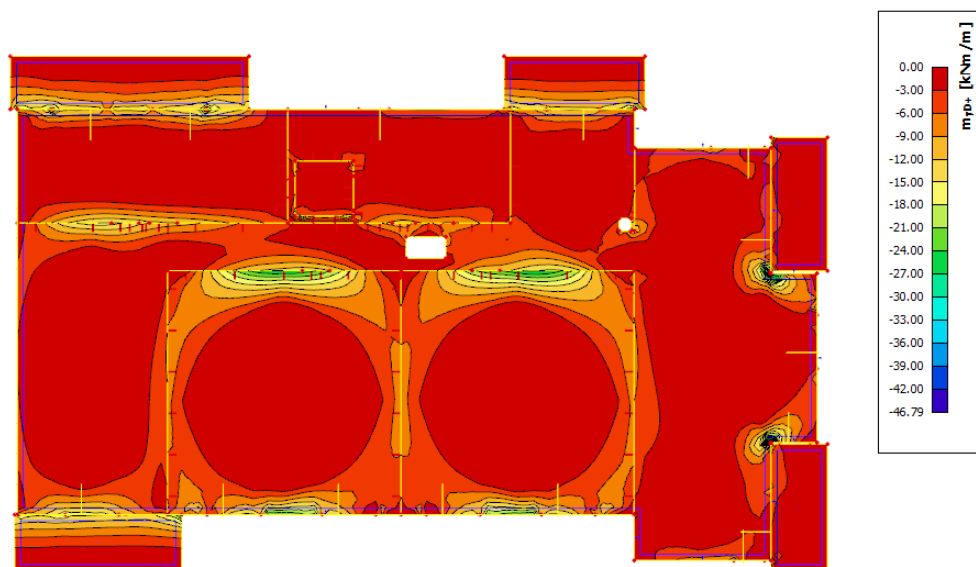
Obrázek 3.3.2 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 5.NP

3.3.2.2 Moment u dolních vláken ve směru osy x



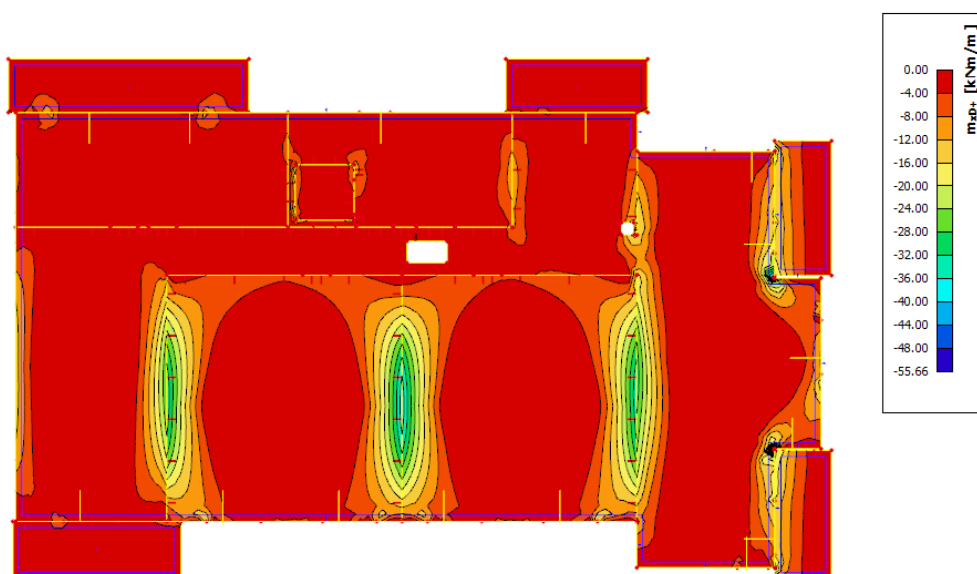
Obrázek 3.3.3 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 5.NP

3.3.2.3 Moment u horních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.4 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 5.NP

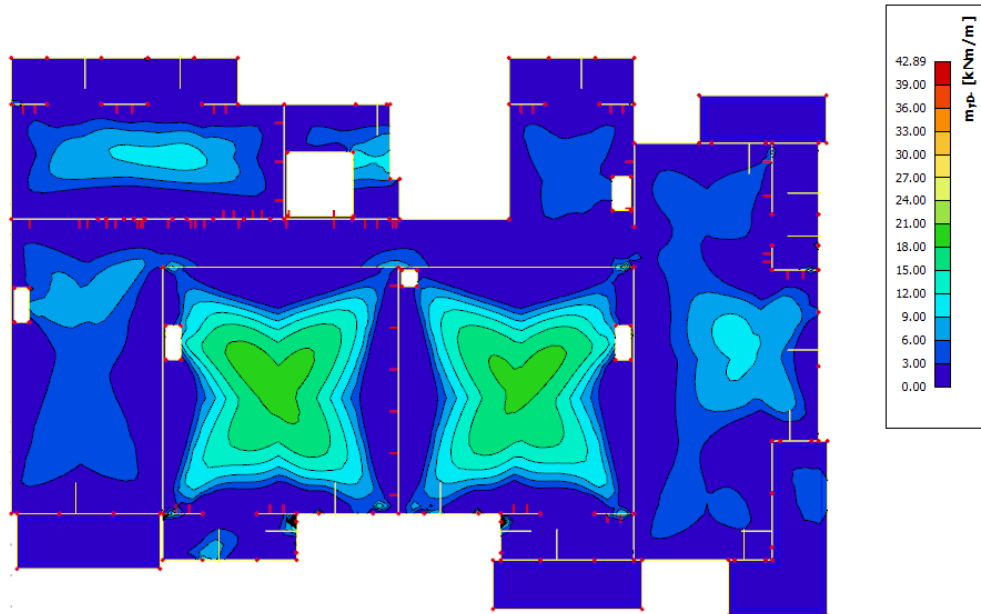
3.3.2.4 Moment u horních vláken ve směru osy x



Obrázek 3.3.5 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 5.NP

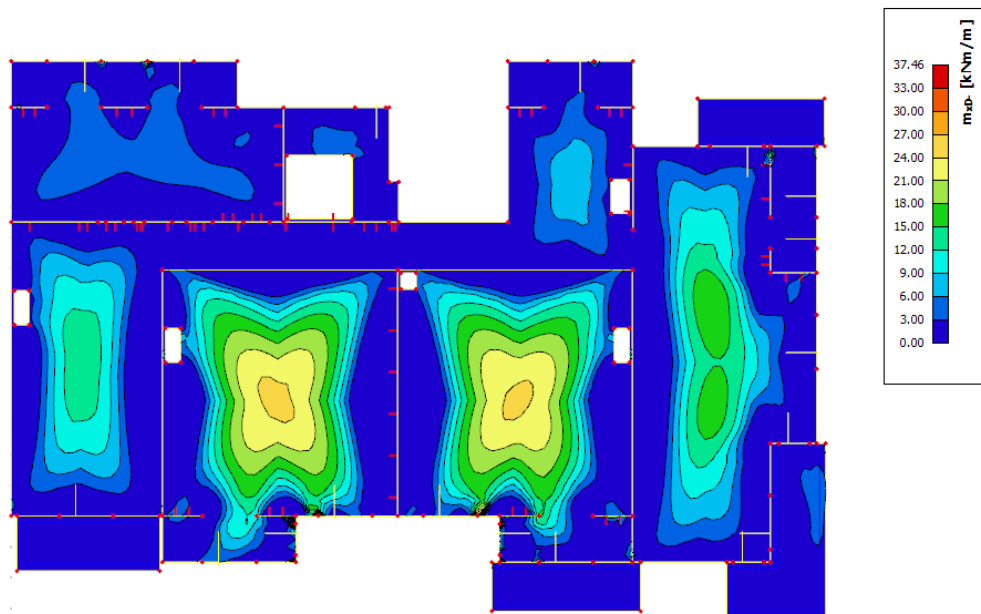
3.3.3 Strop nad 4.NP

3.3.3.1 Moment u dolních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.6 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 4.NP

3.3.3.2 Moment u dolních vláken ve směru osy x



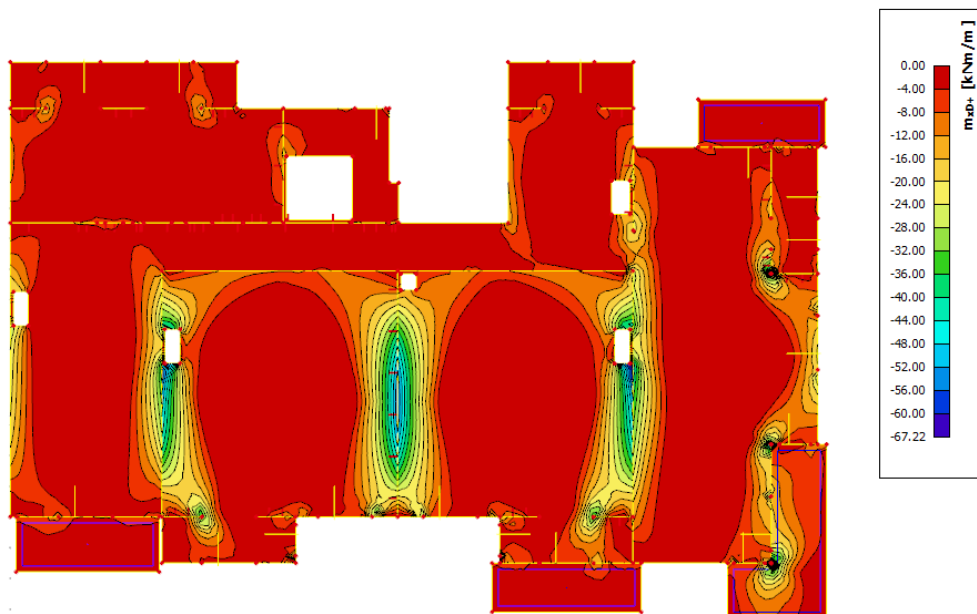
Obrázek 3.3.7 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 4.NP

3.3.3.3 Moment u horních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.8 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 4.NP

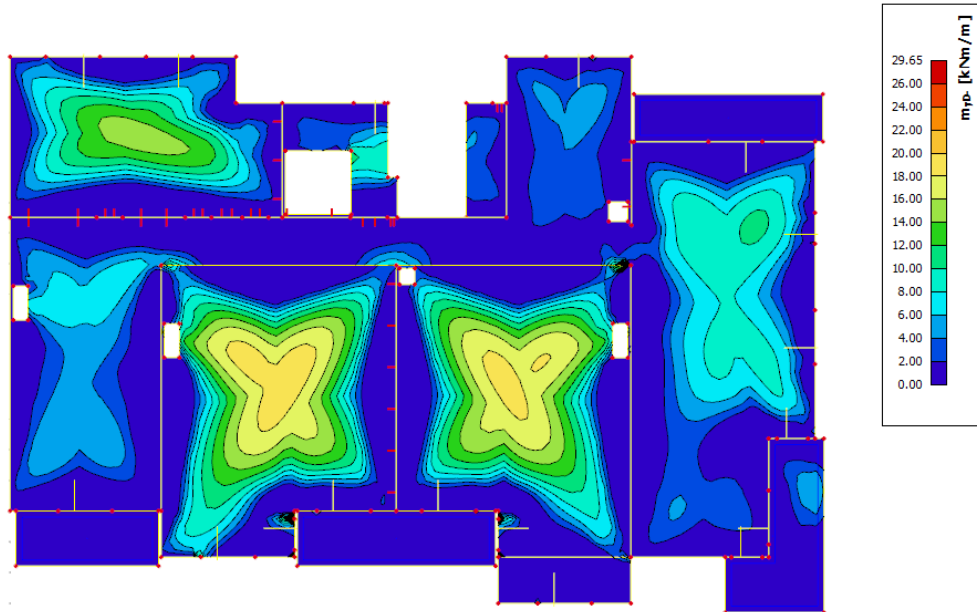
3.3.3.4 Moment u horních vláken ve směru osy x



Obrázek 3.3.9 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 4.NP

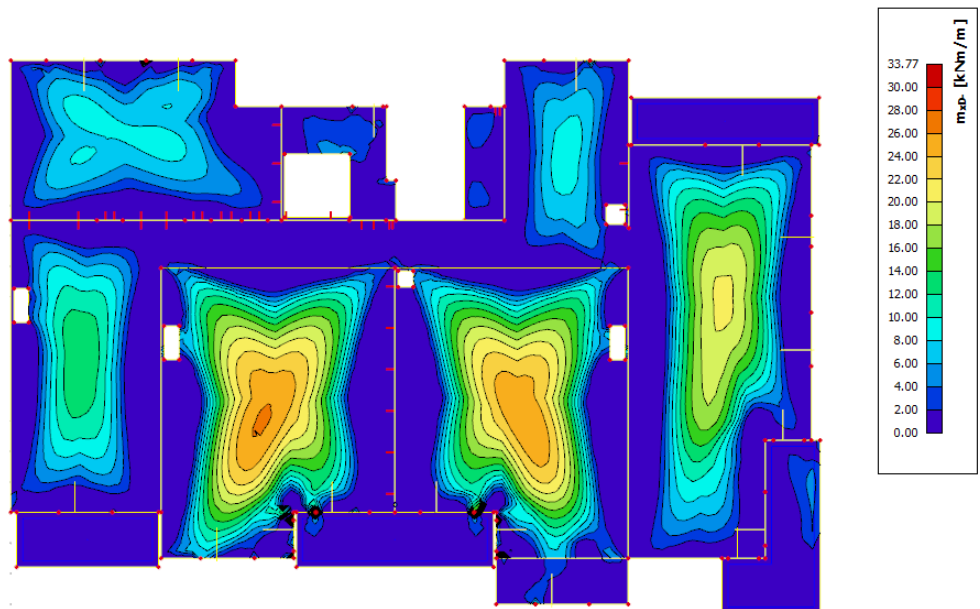
3.3.4 Strop nad 3.NP

3.3.4.1 Moment u dolních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.10 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 3.NP

3.3.4.2 Moment u dolních vláken ve směru osy x



Obrázek 3.3.11 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 3.NP

3.3.4.3 Moment u horních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.12 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 3.NP

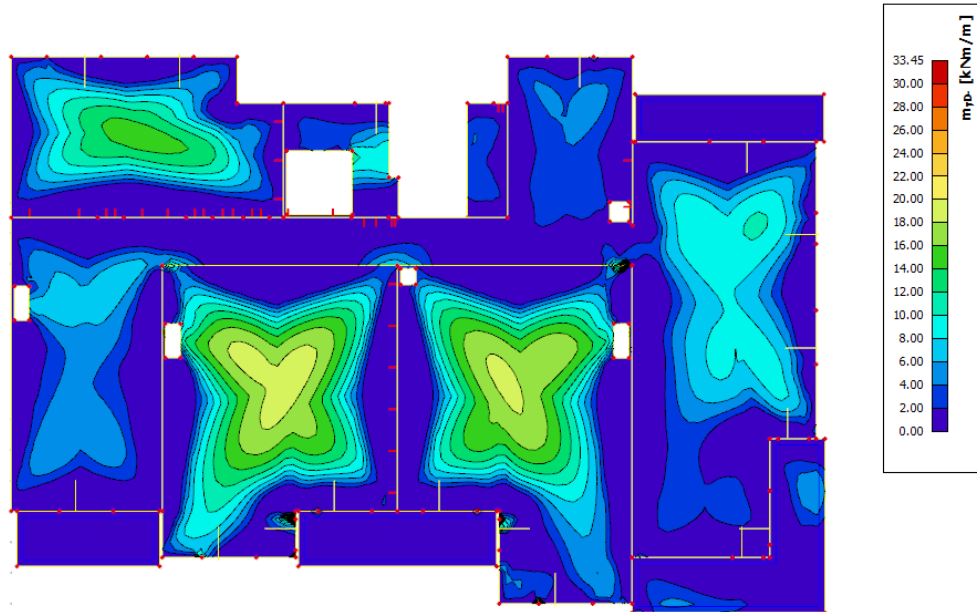
3.3.4.4 Moment u horních vláken ve směru osy x



Obrázek 3.3.13 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 3.NP

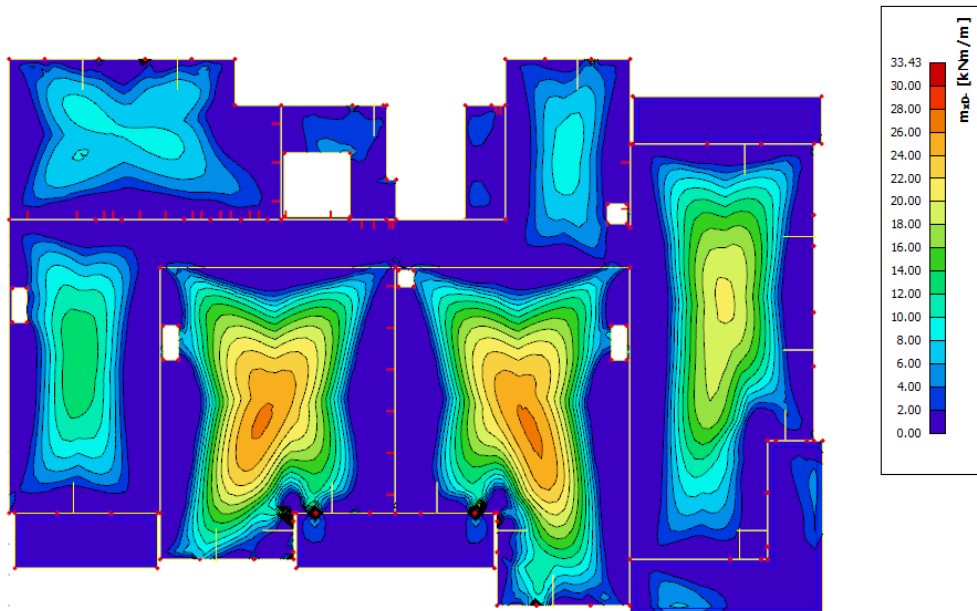
3.3.5 Strop nad 2.NP

3.3.5.1 Moment u dolních vláken ve směru osy y



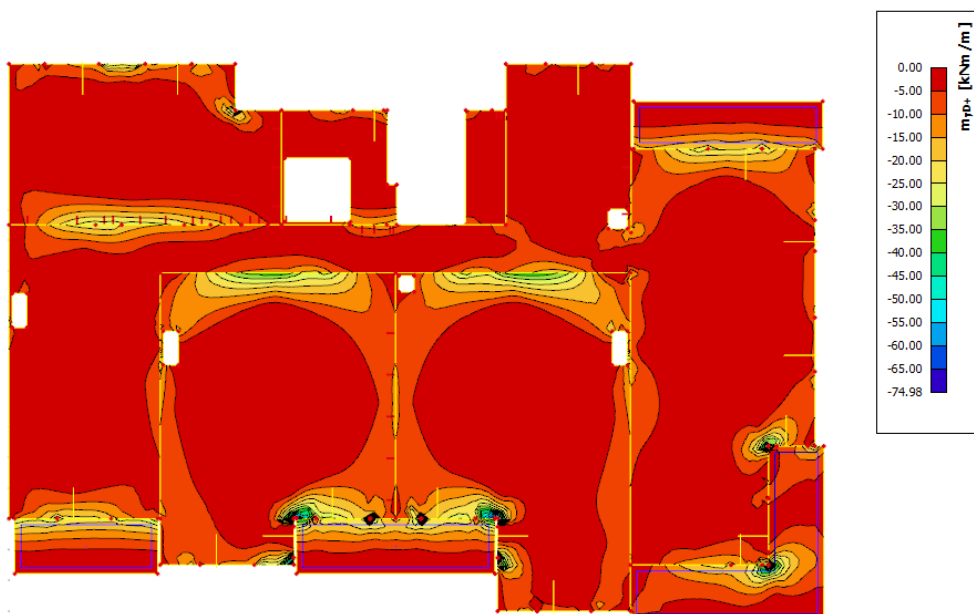
Obrázek 3.3.14 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 2.NP

3.3.5.2 Moment u dolních vláken ve směru osy x



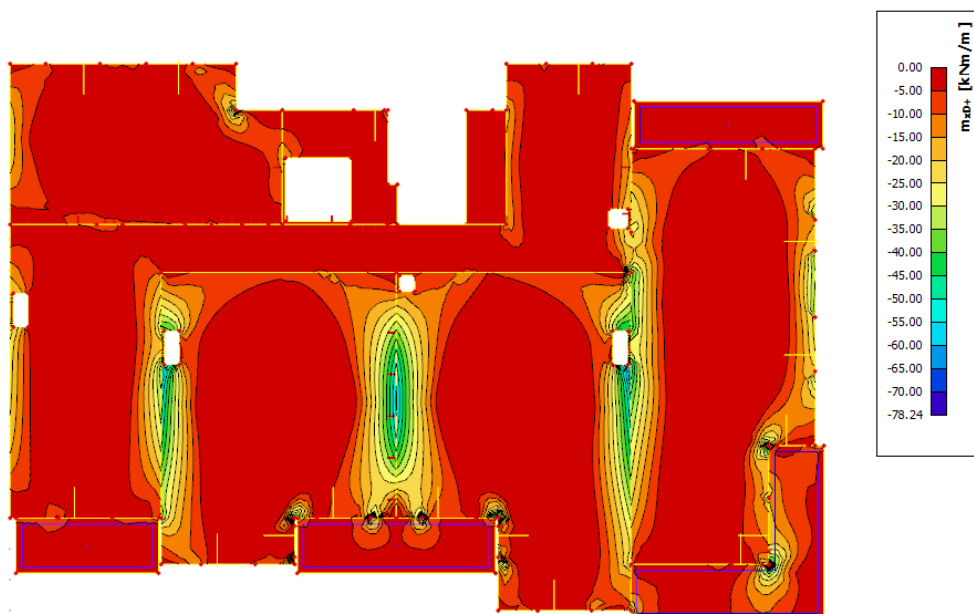
Obrázek 3.3.15 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 2.NP

3.3.5.3 Moment u horních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.16 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 2.NP

3.3.5.4 Moment u horních vláken ve směru osy x

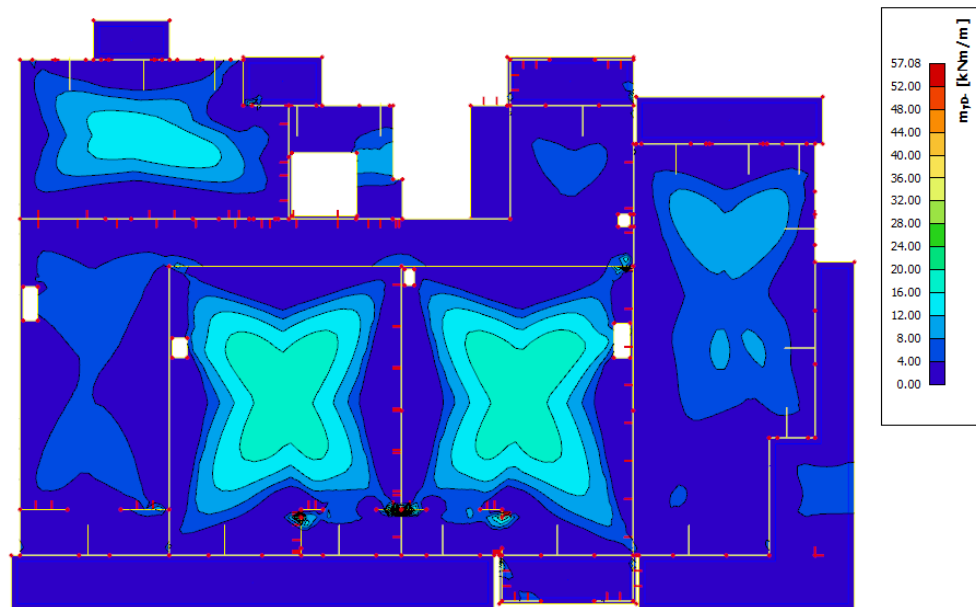


Obrázek 3.3.17 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 2.NP

3.3.6 Strop nad 1.NP

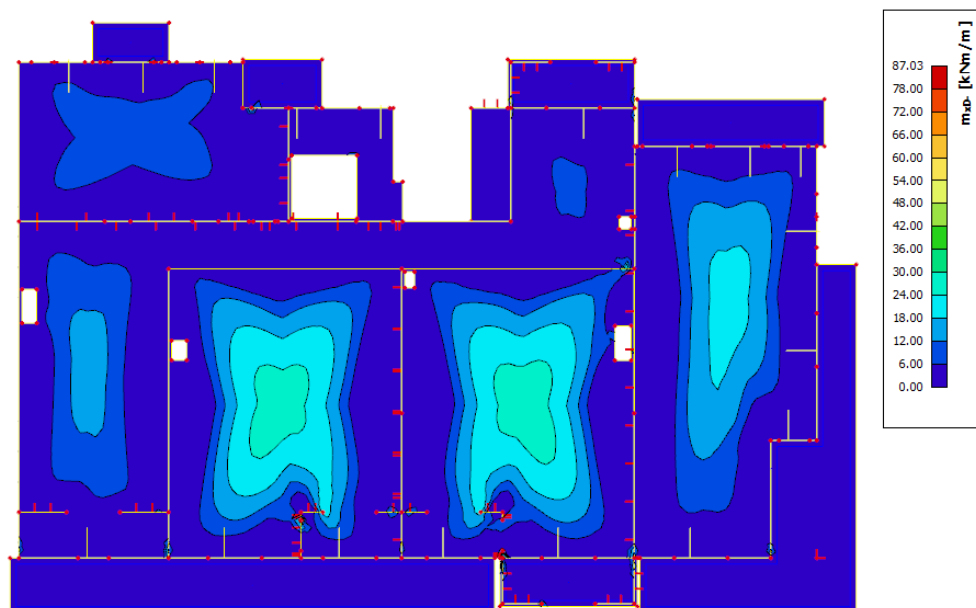
Pro další výpočty budeme posuzovat pouze desku 1.NP, jelikož se jedná o nejvíce zatíženou desku.

3.3.6.1 Moment u dolních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.18 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 1.NP

3.3.6.2 Moment u dolních vláken ve směru osy x



Obrázek 3.3.19 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 2.NP

3.3.6.3 Moment u horních vláken ve směru osy y



Obrázek 3.3.20 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 1.NP

3.3.6.4 Moment u horních vláken ve směru osy x

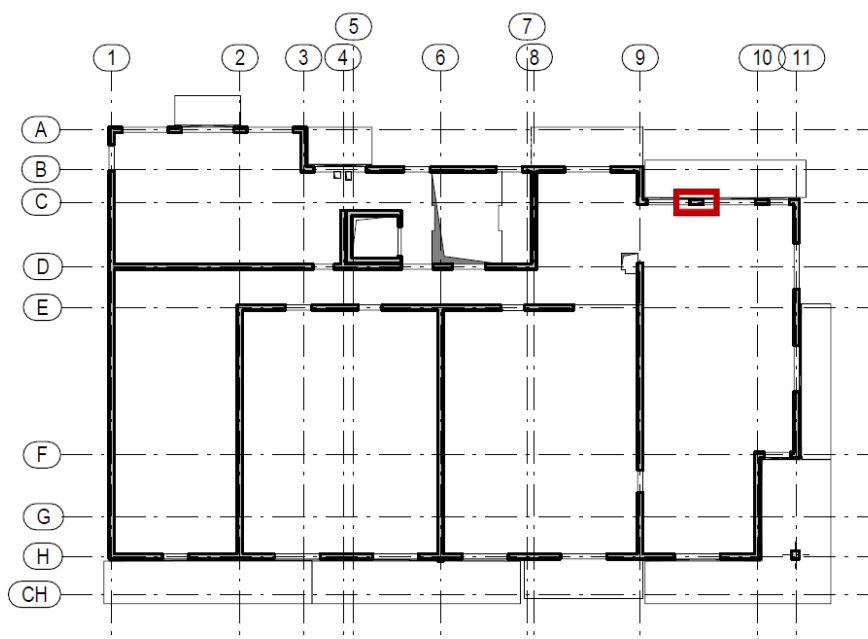


Obrázek 3.3.21 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 1.NP

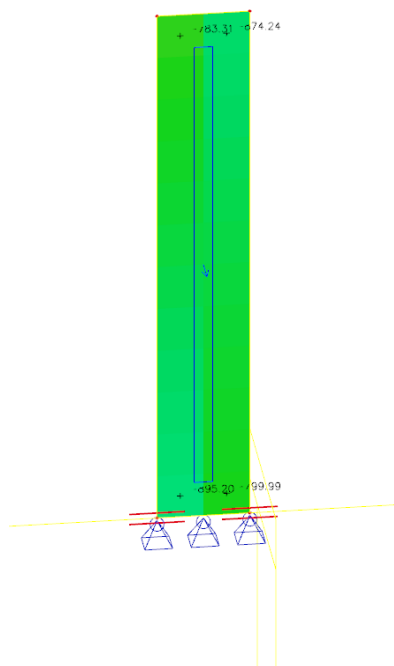
3.4 Svislé konstrukce

3.4.1 Normálová síla na meziokenním pilíři

Na obrázku níže – viz Obrázek 3.4.1 je vyznačena nejvíce zatížený pilíř. Jedná se o meziokenní pilíř o rozměrech 500x200 mm. Zjištění nejzatíženějšího pilíře proběhlo pomocí komplexního výpočetního modelu.



Obrázek 3.4.1 – Schéma 1.NP s vyznačenou nejvíce zatíženým pilířem

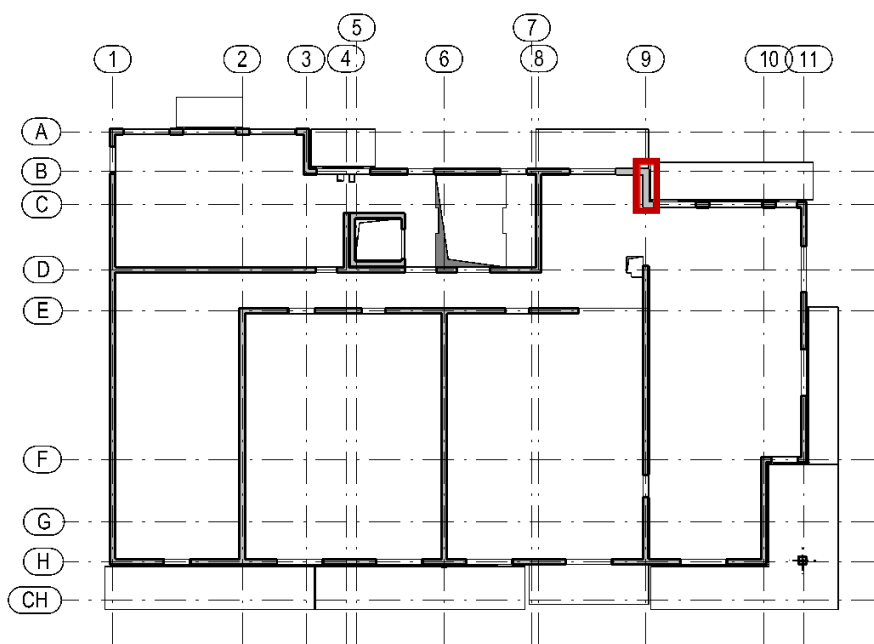


Obrázek 3.4.2 – Normálová síla na nejvíce zatíženém pilíři z programu SCIA Engineer

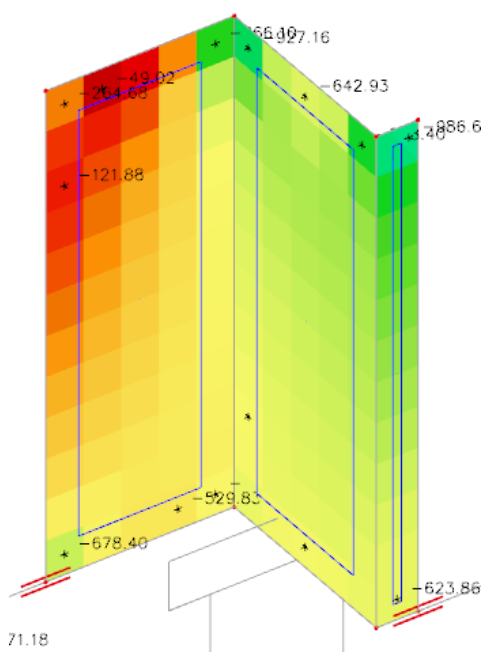
Z programu SCIA Engineer byla zjištěna největší normálová síla 895,2 kN v patě stěny – viz Obrázek 3.4.2.

3.4.2 Normálová síla na stěnách

Na obrázku níže – viz Obrázek 3.4.3 je vyznačena nejvíce zatížená stěna. Zjištění nejzatíženější stěny proběhlo pomocí komplexního výpočetního modelu.



Obrázek 3.4.3 – Schéma 1.NP s vyznačenou nejvíce zatíženou částí stěny



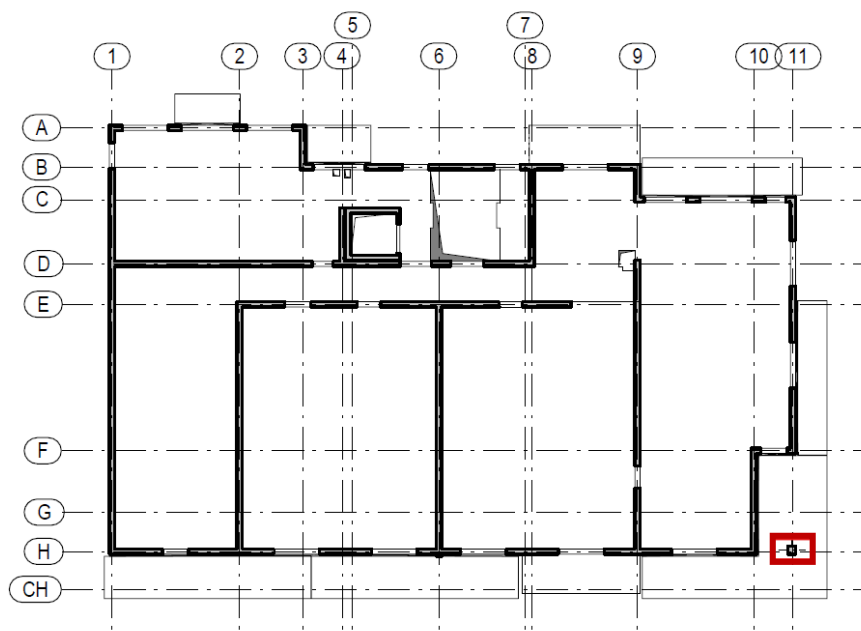
Obrázek 3.4.4 – Normálová síla na nejvíce zatížené části stěny z programu SCIA Engineer

Z programu SCIA Engineer byla zjištěna největší normálová síla 678,4 kN/m v patě stěny – viz Obrázek 3.4.4.

3.4.3 Vnitřní síly na sloupu

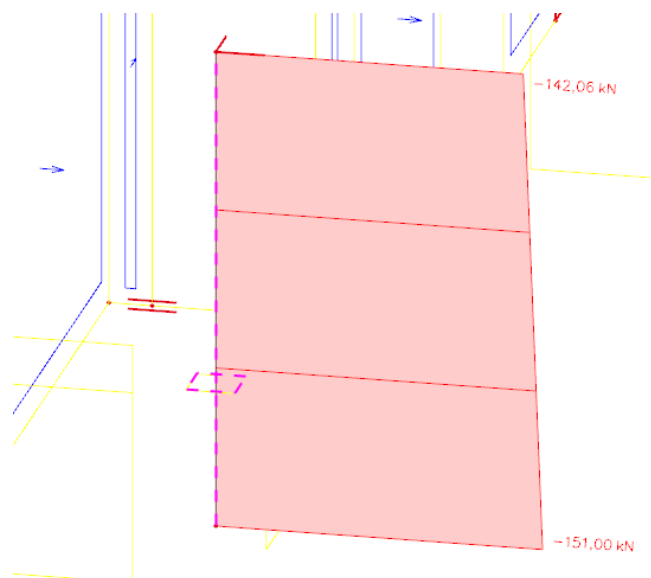
3.4.3.1 Schéma 1.NP s vyznačeným sloupem

Na obrázku níže – viz Obrázek 3.4.5 je vyznačen řešený sloup. Jedná se o jediný sloup v budově o rozměrech 300x300 mm.



Obrázek 3.4.5 – Schéma 1.NP s vyznačeným posuzovaným sloupem

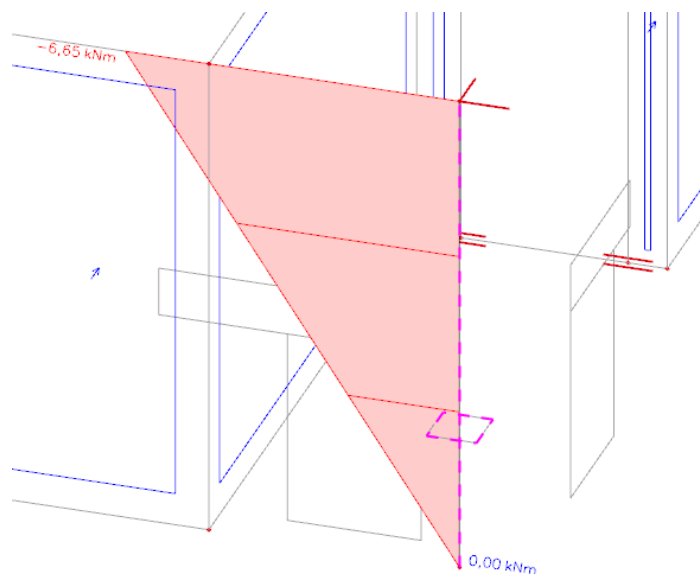
3.4.3.2 Normálová síla



Obrázek 3.4.6 – Normálová síla na sloupu z programu SCIA Engineer

Z programu SCIA Engineer byla zjištěna normálová síla 151 kN v patě sloupu – viz Obrázek 3.4.6.

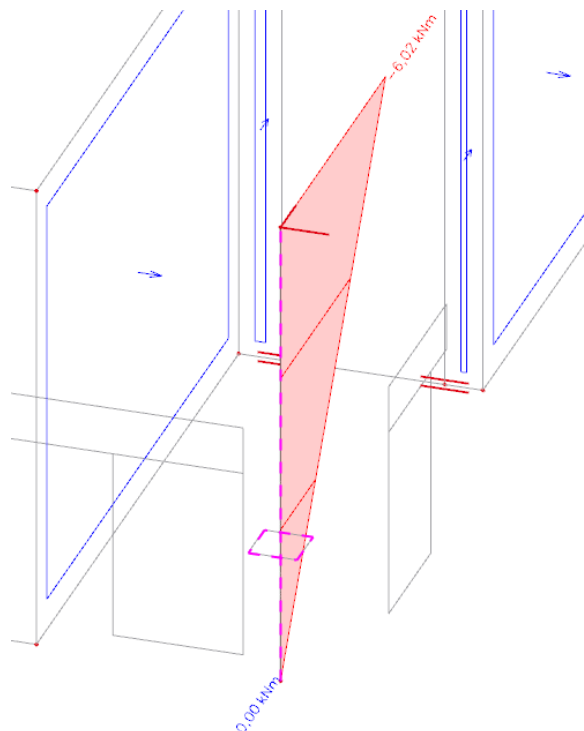
3.4.3.3 Ohybový moment M_y



Obrázek 3.4.7 – Ohybový moment M_y na sloupu z programu SCIA Engineer

Z programu SCIA Engineer byl zjištěn ohybový moment M_y 6,65 kN/m na styku sloupu a desky – viz Obrázek 3.4.7.

3.4.3.4 Ohybový moment M_z



Obrázek 3.4.8 – Ohybový moment M_z na sloupu z programu SCIA Engineer

Z programu SCIA Engineer byl zjištěn ohybový moment M_z 6,02 kN/m na styku sloupu a desky – viz Obrázek 3.4.8.

4 Návrh výztuže desky

4.1 Deska nad 1NP

4.1.1 Vnitřní síly v desce nad 1NP

Vnitřní síly (momenty) v desce nad 1NP jsou zobrazeny na Obrázek 3.3.18 až Obrázek 3.3.21.

4.1.2 Způsob návrhu výztuže

Nejprve se navrhne základní výztuž, která bude v tomto případě kari síť. Základní výztuž se navrhne ekonomicky tak, aby pokryla většinu působících momentů kromě několika extrémů (cca 3 – 6 oblastí). V místech nedostatečného vyztužení budou navrženy příložky.

4.1.3 Návrh a posouzení základní výztuže

4.1.3.1 Dolní výztuž v obou směrech (kari síť)

4.1.3.1.1 Materiálové vlastnosti

Beton C20/25:

- $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$

Výztuž B500B:

- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = 435 \text{ MPa}$

4.1.3.1.2 Krycí vrstva

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

$$c_{min} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}, 10 \text{ mm})$$

$$c_{min} = \max(10, 15, 10 \text{ mm})$$

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

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

$$c_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm} \Rightarrow c = 25 \text{ mm}$$

4.1.3.1.3 Geometrie průřezu

$$d = h - c - \phi_s/2$$

$$d = 200 - 25 - \frac{8}{2} = 171 \text{ mm.}$$

4.1.3.1.4 Návrh výztuže

$$a_{s,prov} = \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \cdot \frac{1000}{s}$$

$$a_{s,prov} = \frac{\pi \cdot 8^2}{4} \cdot \frac{1000}{200}$$

$$a_{s,prov} = 251,33 \text{ mm}^2$$

NÁVRH: Ø8 PO 200 mm ($a_{s,prov}=251,33 \text{ mm}^2$)

4.1.3.1.5 Ověření konstrukčních zásad – plocha výztuže

$$a_{s,min} \leq a_{s,prov} \leq a_{s,max}$$

$$a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

$$f_{ctm} = 0,3 \cdot 20^{2/3}$$

$$f_{ctm} = 2,21 \text{ MPa}$$

$$a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,21}{500} \cdot 1000 \cdot 171; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 171\right)$$

$$a_{s,min} = \max(196,36; 222,3)$$

$$a_{s,min} = 222,3 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h$$

$$a_{s,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200$$

$$a_{s,max} = 8000 \text{ mm}^2$$

$$222,3 \text{ mm}^2 \leq 251,33 \text{ mm}^2 \leq 8000 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.1.3.1.6 Ověření konstrukčních zásad – rozteč výztuže

$$s_{min} \leq s \leq s_{max}$$

$$s_{min} = \max (20 \text{ mm}; 1,2 \cdot \phi_s; D_{max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \max (20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 8; 16 + 5 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \max (20 \text{ mm}; 9,6; 21 \text{ mm})$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \max (20 \cdot h; 250 \text{ mm})$$

$$s_{max} = \max (20 \cdot 200; 250 \text{ mm})$$

$$s_{max} = \max (4000; 250 \text{ mm})$$

$$s_{max} = 4000 \text{ mm}$$

$$21 \text{ mm} \leq 200 \text{ mm} \leq 4000 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.1.3.1.7 Výpočet výšky tlačené oblasti

$$0,8 \cdot b \cdot x \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = \frac{251,33 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 13,33}$$

$$x = 10,25 \text{ mm}$$

4.1.3.1.8 Poměrné přetvoření výztuže

$$\frac{-0,0035}{-x} = \frac{\varepsilon_s}{d - x}$$

$$\frac{-0,0035}{-x} \cdot (d - x) = \varepsilon_s$$

$$\varepsilon_s = \frac{-0,0035}{-10,25} \cdot (171 - 10,25)$$

$$\varepsilon_s = 0,055$$

$$\varepsilon_s \geq \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$0,055 \geq \frac{435}{210000}$$

$$0,055 \geq 0,00207 \Rightarrow \mathbf{VYHOVUJE}$$

4.1.3.1.9 Ověření předpokladu plastické analýzy

$$\frac{x}{d} \leq 0,45$$

$$\frac{10,25}{171} \leq 0,45$$

$$0,06 \leq 0,45 \Rightarrow \mathbf{VYHOVUJE}$$

4.1.3.1.10 Výpočet momentu únosnosti

$$M_{Rd} = f_{yd} \cdot a_{s,prov} \cdot z$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$z = 171 - 0,4 \cdot 10,25$$

$$z = 166,9 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 435 \cdot 251,33 \cdot 166,9$$

$$M_{Rd} = 18,25 \text{ kNm}$$

4.1.3.2 Horní výztuž v obou směrech (kari síť)

4.1.3.2.1 Materiálové vlastnosti

Beton C20/25:

- $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$
- $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$

Výztuž B500B:

- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = 435 \text{ MPa}$

4.1.3.2.2 Krycí vrstva

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

$$c_{min} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}, 10 \text{ mm})$$

$$c_{min} = \max(10, 15, 10 \text{ mm})$$

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

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

$$c_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm} \Rightarrow c = 25 \text{ mm}$$

4.1.3.2.3 Geometrie průřezu

$$d = h - c - \phi_s/2$$

$$d = 200 - 25 - \frac{8}{2} = 171 \text{ mm.}$$

4.1.3.2.4 Návrh výztuže

$$a_{s,prov} = \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \cdot \frac{1000}{s}$$

$$a_{s,prov} = \frac{\pi \cdot 8^2}{4} \cdot \frac{1000}{150}$$

$$a_{s,prov} = 335,10 \text{ mm}^2$$

NÁVRH: Ø8 PO 150 mm ($a_{s,prov}=335,10 \text{ mm}^2$)

4.1.3.2.5 Ověření konstrukčních zásad – plocha výztuže

$$a_{s,min} \leq a_{s,prov} \leq a_{s,max}$$

$$a_{s,min} = \max \left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

$$f_{ctm} = 0,3 \cdot 20^{2/3}$$

$$f_{ctm} = 2,21 \text{ MPa}$$

$$a_{s,min} = \max \left(0,26 \cdot \frac{2,21}{500} \cdot 1000 \cdot 171; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 171 \right)$$

$$a_{s,min} = \max(196,36; 222,3)$$

$$a_{s,min} = 222,3 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h$$

$$a_{s,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200$$

$$a_{s,max} = 8000 \text{ mm}^2$$

$$222,3 \text{ mm}^2 \leq 335,10 \text{ mm}^2 \leq 8000 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.1.3.2.6 Ověření konstrukčních zásad – rozteč výztuže

$$s_{min} \leq s \leq s_{max}$$

$$s_{min} = \max (20 \text{ mm}; 1,2 \cdot \phi_s; D_{max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \max (20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 8; 16 + 5 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \max (20 \text{ mm}; 9,6; 21 \text{ mm})$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \max (20 \cdot h; 250 \text{ mm})$$

$$s_{max} = \max (20 \cdot 200; 250 \text{ mm})$$

$$s_{max} = \max (4000; 250 \text{ mm})$$

$$s_{max} = 4000 \text{ mm}$$

$$21 \text{ mm} \leq 150 \text{ mm} \leq 4000 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.1.3.2.7 Výpočet výšky tlačené oblasti

$$0,8 \cdot b \cdot x \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = \frac{335,10 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 13,33}$$

$$x = 13,67 \text{ mm}$$

4.1.3.2.8 Poměrné přetvoření výztuže

$$\frac{-0,0035}{-x} = \frac{\varepsilon_s}{d - x}$$

$$\frac{-0,0035}{-x} \cdot (d - x) = \varepsilon_s$$

$$\varepsilon_s = \frac{-0,0035}{-13,67} \cdot (171 - 13,67)$$

$$\varepsilon_s = 0,04$$

$$\varepsilon_s \geq \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$0,04 \geq \frac{435}{210000}$$

$$0,04 \geq 0,00207 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.1.3.2.9 Ověření předpokladu plastické analýzy

$$\frac{x}{d} \leq 0,45$$

$$\frac{13,67}{171} \leq 0,45$$

$$0,08 \leq 0,45 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4.1.3.2.10 Výpočet momentu únosnosti

$$M_{Rd} = f_{yd} \cdot a_{s,prov} \cdot z$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$z = 171 - 0,4 \cdot 13,67$$

$$z = 165,532 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 435 \cdot 335,1 \cdot 165,53$$

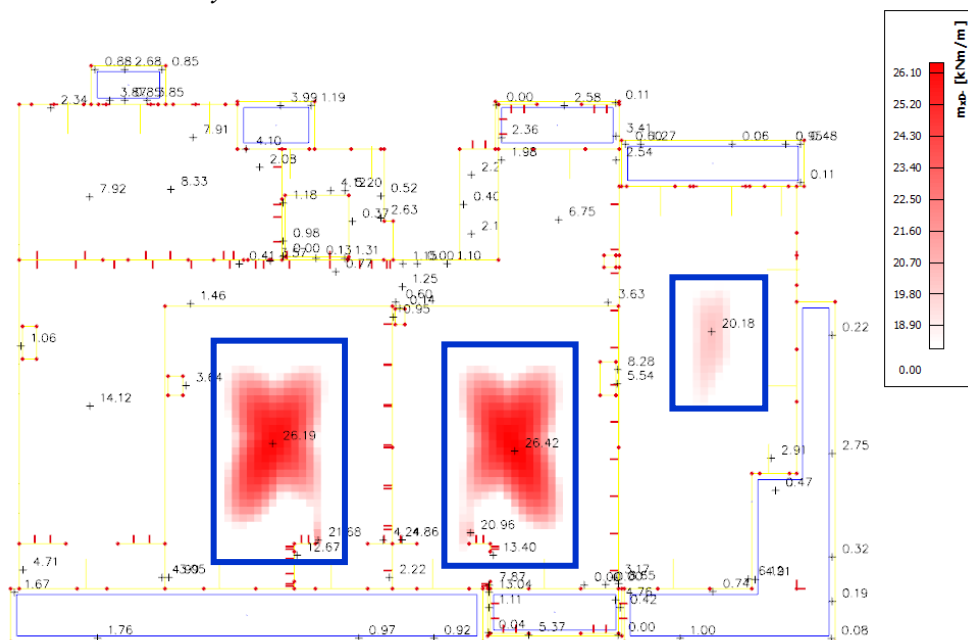
$$M_{Rd} = 24,13 \text{ kNm}$$

4.1.4 Návrh příložek

4.1.4.1 Vnitřní síly

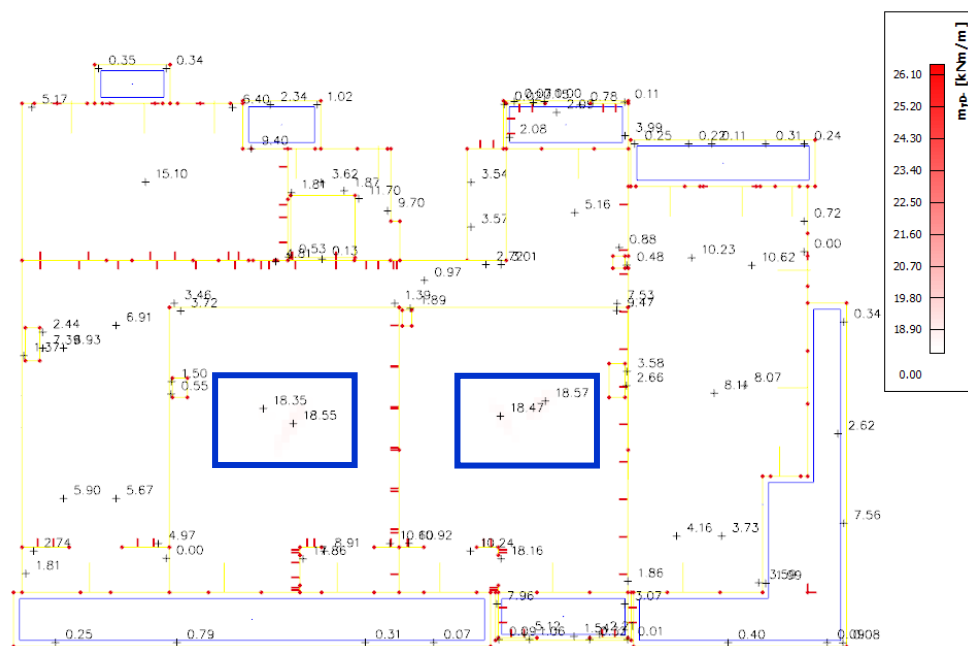
Vnitřní síly na desce 1.NP, které převyšují únosnost navržené základní výztuže, jsou zobrazeny na Obrázek 4.1.1 až Obrázek 4.1.4.

4.1.4.1.1 Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže



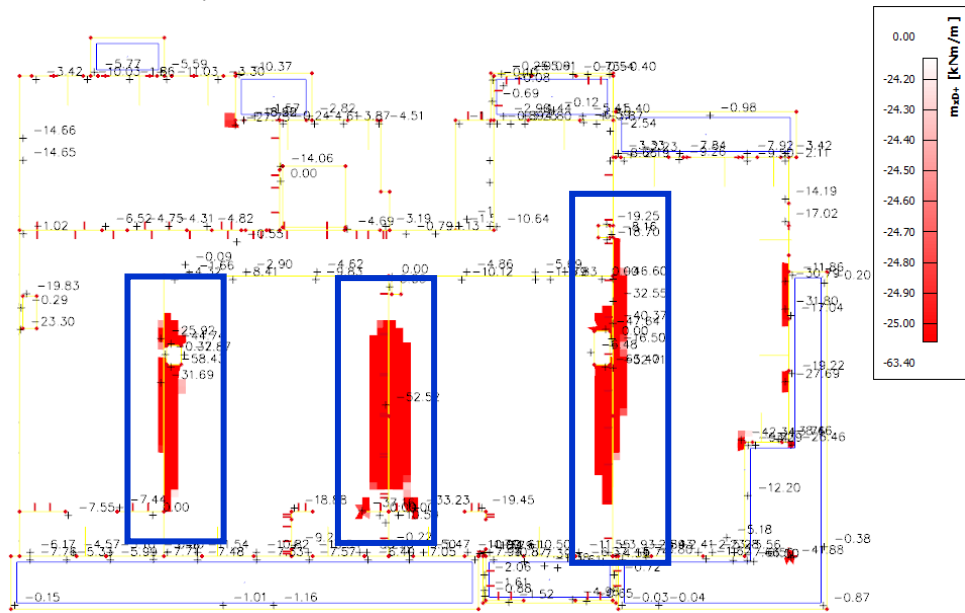
Obrázek 4.1.1 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

4.1.4.1.2 Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže



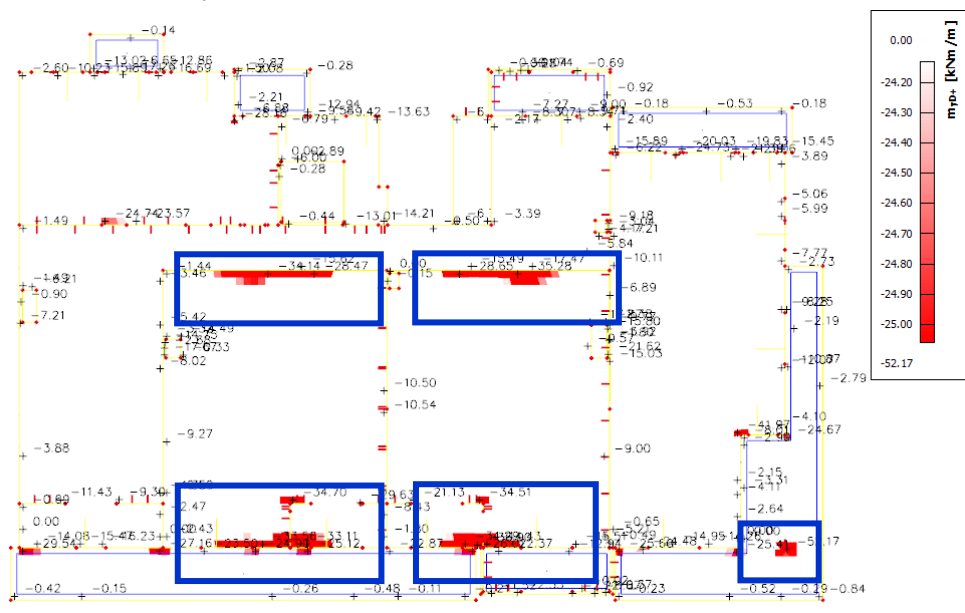
Obrázek 4.1.2 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

4.1.4.1.3 Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže



Obrázek 4.1.3 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

4.1.4.1.4 Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

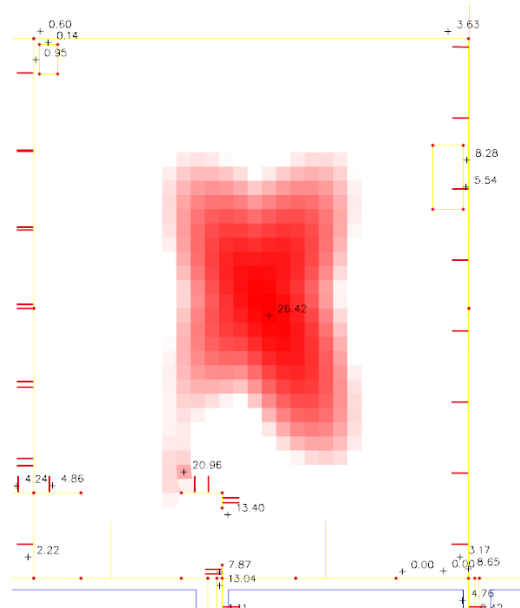


Obrázek 4.1.4 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

4.1.4.2 Návrh výztuže

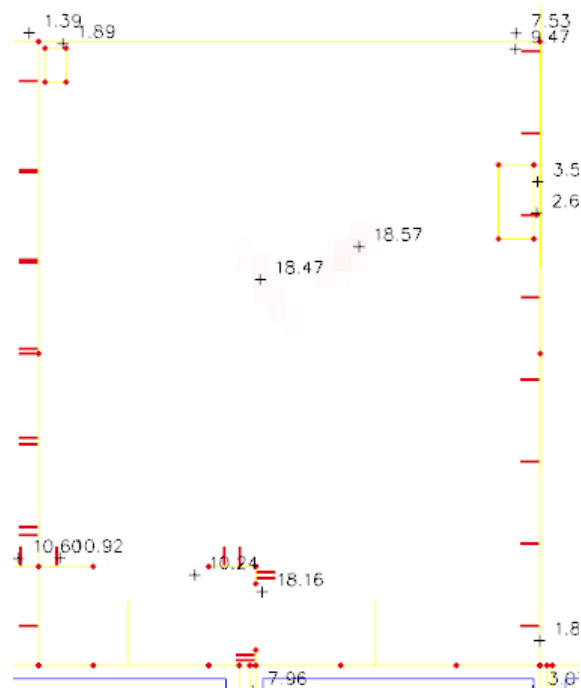
4.1.4.2.1 Maximální momenty na desce

Maximální moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže je 26,42 kNm/m – viz Obrázek 4.1.5.



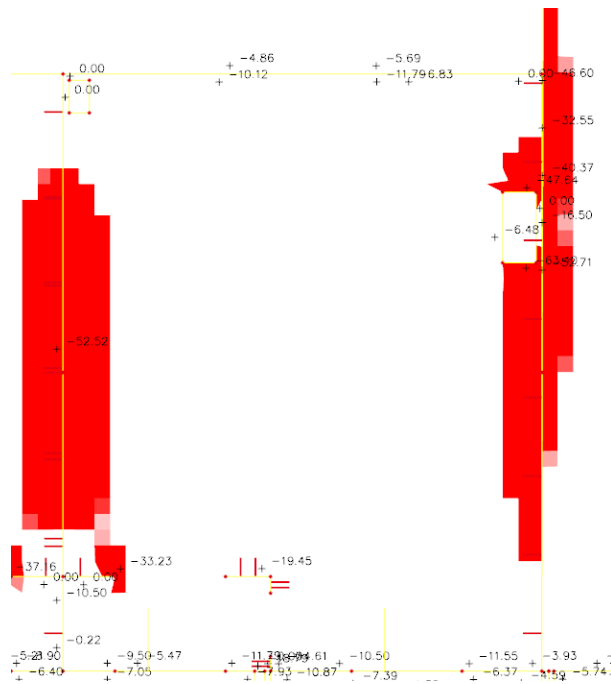
Obrázek 4.1.5 – Maximální moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

Maximální moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže je 18,57 kNm/m – viz Obrázek 4.1.6.



Obrázek 4.1.6 – Maximální moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

Maximální moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže je 65,4 kNm/m – viz Obrázek 4.1.7.



Obrázek 4.1.7 – Maximální moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

Maximální moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže je 35,24 kNm/m – viz Obrázek 4.1.8.



Obrázek 4.1.8 – Maximální moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže

4.1.4.2.2 Návrh a posouzení průřezů s příložkami

Výpočet únosností průřezů s příložkami je proveden stejným postupem jako návrh a posouzení základní výztuže. Výpočet byl proveden pomocí vlastní Excelové pomůcky. Výsledky posouzení jsou shrnuty – viz Tabulka 4.1.1.

U dolního povrchu je navržena základní výztuž kari sít' 8x200x200 mm (viz Kap. 4.1.3.1). Příložky v obou směrech budou umístěny rovnoměrně mezi pruty základní výztuže (vždy jeden prut příložky mezi sousedící pruty kari sítě), a proto bude rozteč prutů s příložkami navržena jako 100 mm.

U horního povrchu je navržena základní výztuž kari sít' 8x150x150 mm (viz Kap. 4.1.3.2). Příložky ve směru y budou umístěny rovnoměrně mezi pruty základní výztuže (vždy jeden prut příložky mezi sousedící pruty kari sítě), a proto bude rozteč prutů s příložkami navržena jako 75 mm. Příložky ve směru x budou umístěny rovnoměrně mezi pruty základní výztuže (vždy dva pruty příložek mezi sousedící pruty kari sítě), a proto bude rozteč prutů s příložkami navržena jako 50 mm.

Tabulka 4.1.1 – Návrh výztuže a posouzení průřezů v místech s příložkami

MAX.		NÁVRH						ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
	m_{eD}	$A_{s,req}$	$A_{s,min}$	\emptyset	S	NÁVRH	$A_{s,prov}$	x	d	ϵ	z	m_{rD}	$m_{eD} < m_{rD}$	m_{eD}/m_{rD}
	kNm/m'	mm ² /m'	mm ² /m'	mm	mm		mm ² /m'	mm	mm		mm	kNm/m'		
m_{yD-}	18,57	256,49	221	8	100	Ø8 po 100 mm	502,66	20,50	171	0,026	162,80	35,60	OK	52,17%
m_{xD-}	26,42	368,97	221	8	100	Ø8 po 100 mm	502,66	20,50	171	0,026	162,80	35,60	OK	74,22%
m_{yD+}	35,28	499,13	221	8	75	Ø8 po 75 mm	670,20	27,34	171	0,018	160,06	46,66	OK	75,60%
m_{xD+}	65,4	971,19	221	8	50	Ø8 po 50 mm	1005,31	41,01	171	0,011	154,60	67,61	OK	96,74%

NÁVRH:	$m_{yD-} = \emptyset 8/100 \text{ mm}$	$(a_{s,prov}=502,66 \text{ mm}^2)$
	$m_{xD-} = \emptyset 8/100 \text{ mm}$	$(a_{s,prov}=502,66 \text{ mm}^2)$
	$m_{yD+} = \emptyset 8/75 \text{ mm}$	$(a_{s,prov}=670,20 \text{ mm}^2)$
	$m_{xD+} = \emptyset 8/50 \text{ mm}$	$(a_{s,prov}=1005,31 \text{ mm}^2)$

5 Posouzení desky – ohybová štíhlost

5.1 Deska tl.= 200 mm

$$\lambda \leq \lambda_d$$

$$\lambda = \frac{l}{d}$$

$$l = 5950 \text{ mm}$$

$$d = h - c - \Phi_s/2$$

$$d = 200 - 25 - \frac{8}{2} = 171 \text{ mm.}$$

$$\lambda = \frac{5950}{171} = 34,79$$

$$\lambda_d = K_{c1} \cdot K_{c2} \cdot K_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$$K_{c1} = 1,0$$

$$K_{c2} = \min\left(1, \frac{7}{l}\right) = \min\left(1, \frac{7}{5,95}\right)$$

$$K_{c2} = 1,0$$

$$K_{c3} = \frac{500}{f_{yk}} \cdot \frac{A_{s,prov}}{A_{s,req}} = \frac{500}{500} \cdot \frac{502,66}{278,7}$$

$$K_{c3} = 1,8$$

$$\lambda_{d,tab} = 25,5 \text{ (hodnota pro střední pole spojitého nosníku)}$$

$$\lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 25,5$$

$$\lambda_d = 33,32$$

$$\lambda \leq \lambda_d$$

34,79 < 33,32 => Posouzení ohybovou štíhlostí VYHOVUJE.

5.2 Deska tl.= 250 mm

$$\lambda \leq \lambda_d$$

$$\lambda = \frac{l}{d}$$

$$l = 7620 \text{ mm}$$

$$d = h - c - \phi_s/2$$

$$d = 250 - 25 - \frac{8}{2} = 221 \text{ mm.}$$

$$\lambda = \frac{7620}{221} = 34,48$$

$$\lambda_d = K_{c1} \cdot K_{c2} \cdot K_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$$K_{c1} = 1,0$$

$$K_{c2} = \min\left(1, \frac{7}{l}\right) = \min\left(1, \frac{7}{7,62}\right)$$

$$K_{c2} = 0,92$$

$$K_{c3} = \frac{500}{f_{yk}} \cdot \frac{A_{s,prov}}{A_{s,req}} = \frac{500}{500} \cdot \frac{502,66}{368,97}$$

$$K_{c3} = 1,26$$

$$\lambda_{d,tab} = 25,5 \text{ (hodnota pro střední pole spojitého nosníku)}$$

$$\lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 1,26 \cdot 25,5$$

$$\lambda_d = 32,13$$

$$\lambda \leq \lambda_d$$

$34,48 > 32,13 \Rightarrow$ Jelikož ohybová štíhlost nevyhovuje, je nutné spočítat přesný průhyb.
(Výpočet přesného průhybu není součástí této bakalářské práce)

6 Návrh a posouzení výztuže sloupu

Návrh výztuže sloupu je proveden pomocí ručního výpočtu. Posouzení výztuže sloupu je proveden pomocí programu FIN EC 2019 – beton. Hodnoty vnitřních sil jsou přebrány z výpočetního programu SCIA Engineer 20.0 – viz Kap. 3.4.3.

6.1 Návrh výztuže

6.1.1 Návrh nosné výztuže

$$A_{s,req} = \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{400 \text{ MPa}}$$

$$A_{s,req} = \frac{151\,000 - 0,8 \cdot 300 \cdot 300 \cdot 16,7}{400 \text{ MPa}}$$

$$A_{s,req} = -2628,5 \text{ mm}^2$$

⇒ Není potřeba výztuž, návrh pouze konstrukční výztuže

$$A_{s,prov} = n \cdot \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 4 \cdot \frac{\pi \cdot 12^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 452,39 \text{ mm}^2$$

NÁVRH: 4xØ12 ($a_{s,prov}=452,39 \text{ mm}^2$)

6.1.2 Návrh třmínků

$$\phi_{tř} \geq \frac{\phi_s}{4}$$

$$\phi_{tř} \geq \frac{12}{4}$$

$$\phi_{tř} \geq 3$$

$$\text{NÁVRH: } \phi_{tř} = 8 \text{ mm}$$

$$s_1 \leq \min(15 \cdot \phi_s, b, h, 300 \text{ mm})$$

$$s_1 \leq \min(15 \cdot 12, 300, 300, 300 \text{ mm})$$

$$s_1 \leq \min(180, 300, 300, 300 \text{ mm})$$

$$\text{NÁVRH: } s_1 = 150 \text{ mm}$$

$$s_2 = 0,6 \cdot s_1$$

$$s_2 = 0,6 \cdot 150$$

$$s_2 = 90 \text{ mm}$$

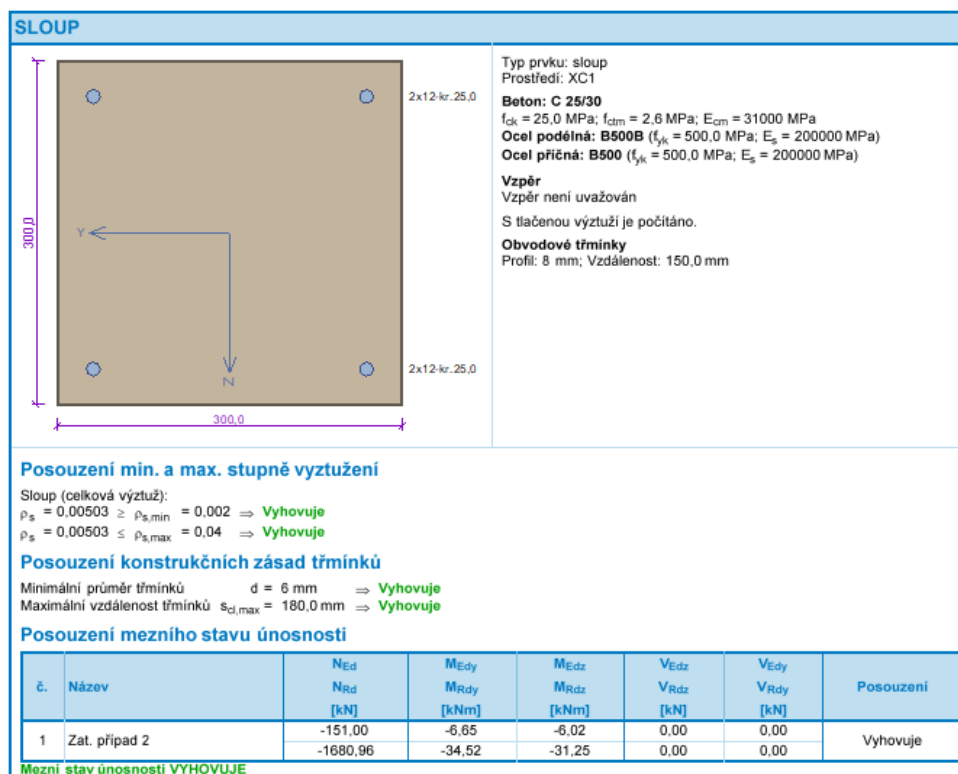
NÁVRH: Ø8 PO 150 mm

6.2 Posouzení sloupu

Posouzení sloupu bylo provedeno v programu FIN EC 2019 – Beton (viz Obrázek 6.2.1 a Obrázek 6.2.2).

Návrh: \varnothing_s : 4 \varnothing 12 mm **VYHOVUJE**

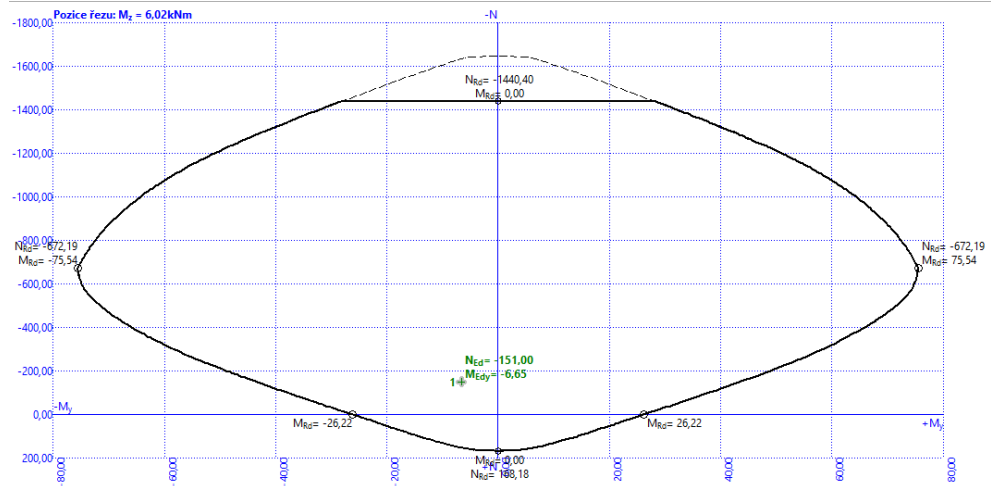
$\varnothing_{tř}$: \varnothing 8 mm/150 mm **VYHOVUJE**



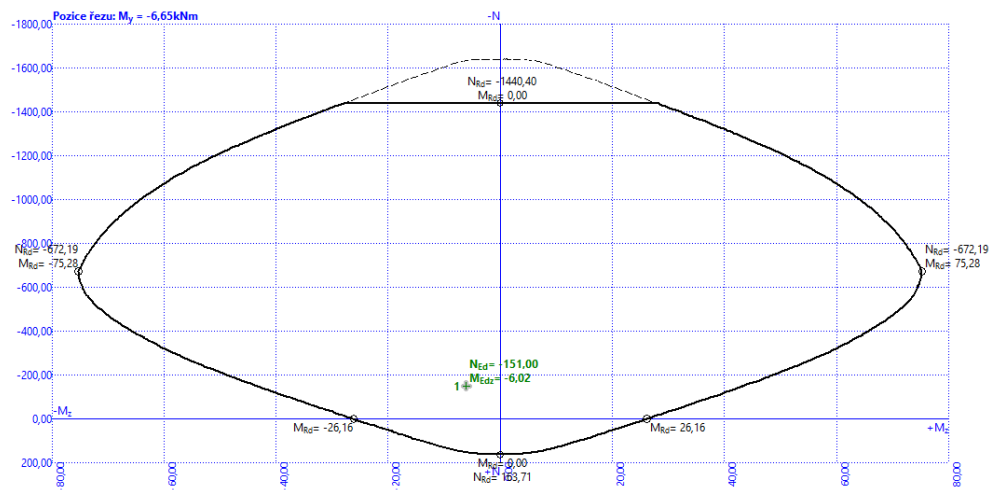
Obrázek 6.2.1 – Návrh a posouzení výztuže sloupu v programu FIN EC 2019



Obrázek 6.2.2 – Interakční diagram M_y - M_z v programu FIN EC 2019



Obrázek 6.2.3 – Interakční diagram M_y - N v programu FIN EC 2019

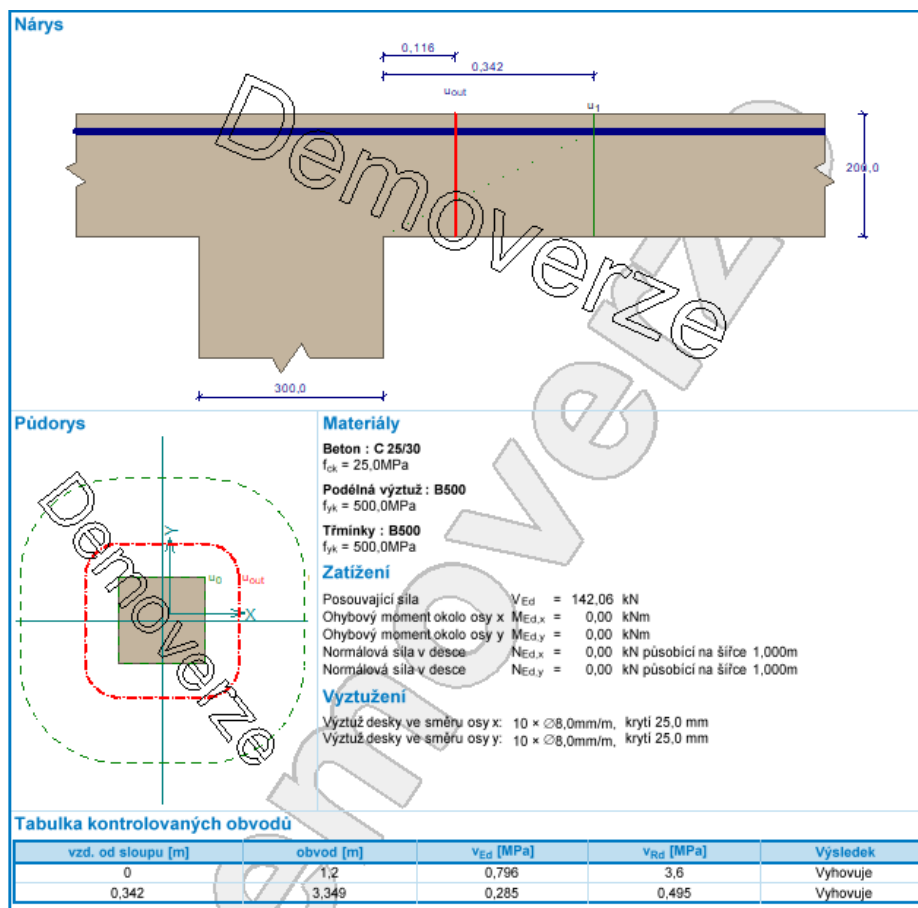


Obrázek 6.2.4 – Interakční diagram M_z - N v programu FIN EC 2019

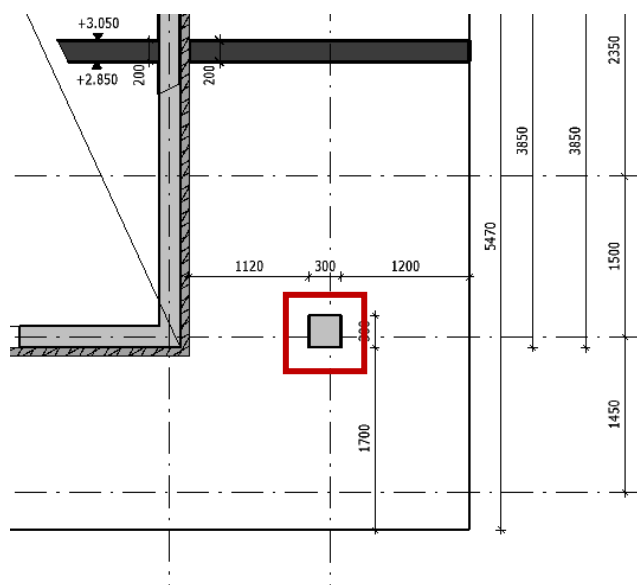
6.3 Ověření protlačení

Ověření protlačení desky nad sloupem bylo vypočítáno pomocí programu FIN EC 2019 – Protlačení.

Z výpočtu (viz Obrázek 6.3.1) je zjištěno, konstrukce desky nad sloupem vyhovuje na protlačení i bez výztuže na protlačení, a proto výztuž na protlačení není potřeba navrhnout.



Obrázek 6.3.1 – Výpočet protlačení, FIN EC 2019



Obrázek 6.3.2 – Posuzované místo na potlačení

7 Schodiště

Pro výpočet vnitřních sil byly použity dva způsoby. První způsob je pomocí výpočetního programu SCIA Engineer 20.0, kde je patro schodiště vymodelováno jako 3D model. Jako druhý způsob byl použit ruční výpočet.

7.1 Geometrie schodiště

Konstrukční výška: 3200 mm

Odhad výšky stupně: 175 mm

Počet stupňů: $\frac{3200}{175} = 18,28 \text{ ks} \Rightarrow 18 \text{ ks}$

Výška stupně: $\frac{3200}{18} = 177,78 \text{ mm}$

Šířka stupně: $630 - 2 \cdot 177,78 = 274,44 \text{ mm} \Rightarrow 270 \text{ mm}$

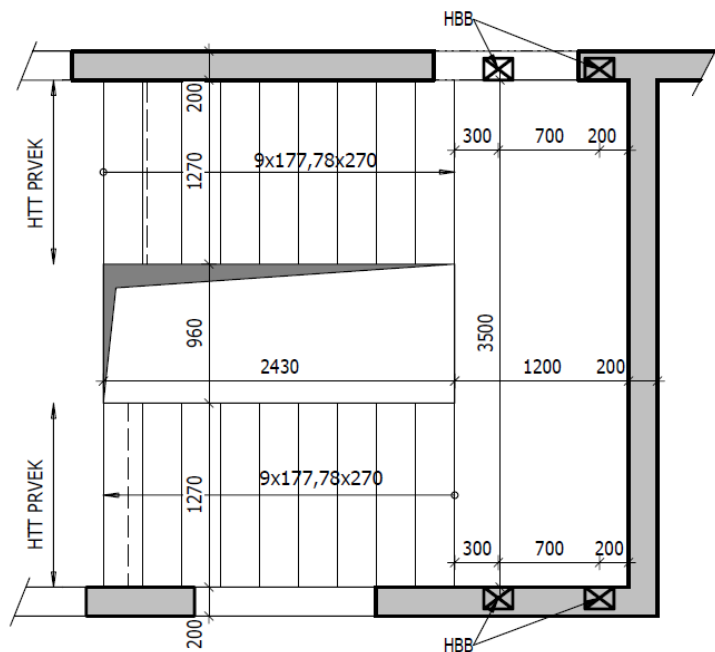
Sklon ramene: $\tan \alpha = \frac{177,78}{270} \Rightarrow \alpha = 33,4^\circ$

NÁVRH: 2x9x177,78x270 mm

7.2 Schéma schodiště

7.2.1 Půdorys

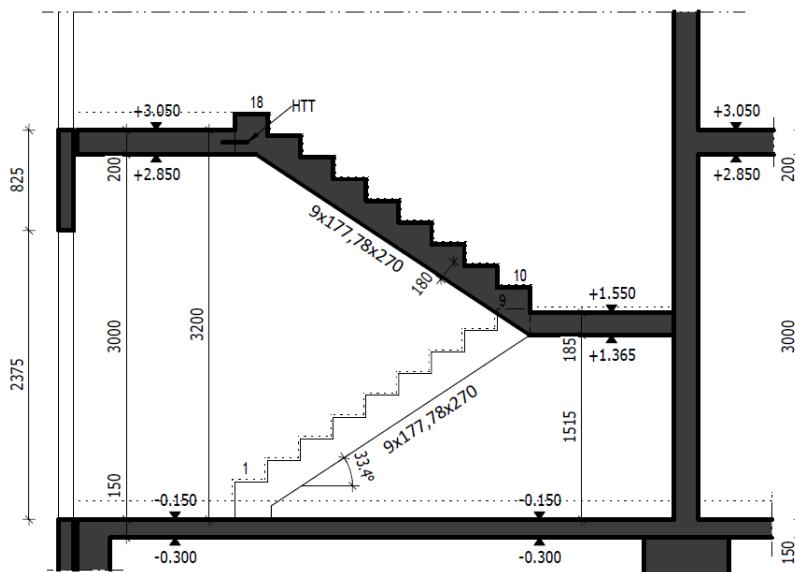
Na obrázku (Obrázek 7.2.1) je schématický půdorys schodiště.



Obrázek 7.2.1 – Schématický půdorys schodiště

7.2.2 Řez schodištěm

Na obrázku (Obrázek 7.2.2) je schématický řez schodištěm.



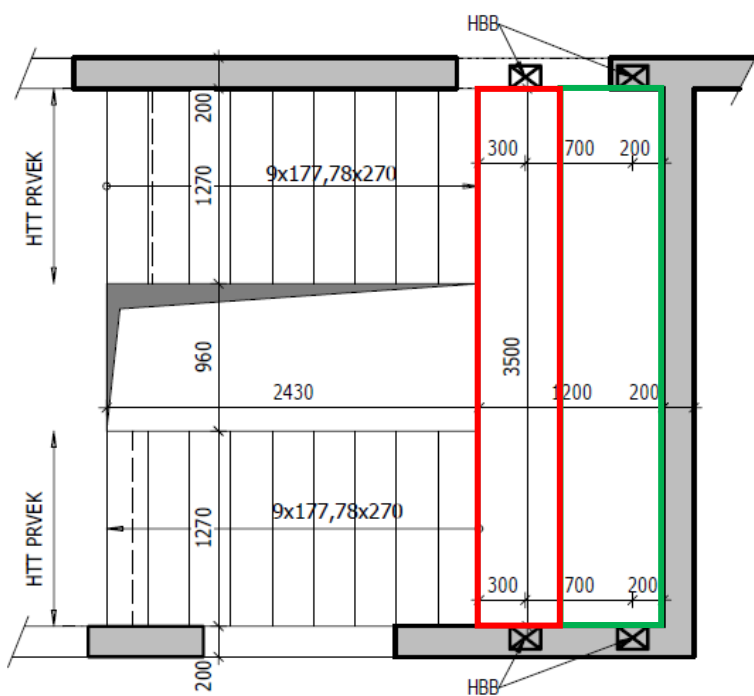
Obrázek 7.2.2 – Schématický řez schodištěm

7.2.3 Půdorys s vyznačenými zatěžovacími pásy na mezipodestě

Na obrázku (Obrázek 7.2.3) je schématický půdorys schodiště s vyznačenými zatěžovacími pásy P1 a P2 na mezipodestě. Důvod rozdělení je že pás P1 je přitížen od ramen schodiště.

Pás P1 je vyznačen červenou barvou a má tloušťku 500 mm.

Pás P2 je vyznačen zelenou barvou a má tloušťku 700 mm.



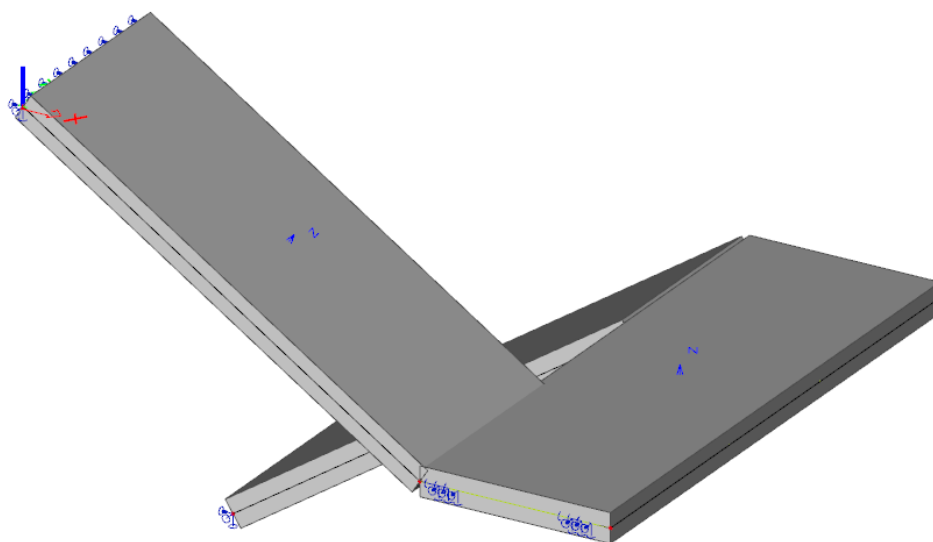
Obrázek 7.2.3 – Půdorys s vyznačenými zatěžovacími pásy na mezipodestě

7.3 Výpočet pomocí 3D modelu

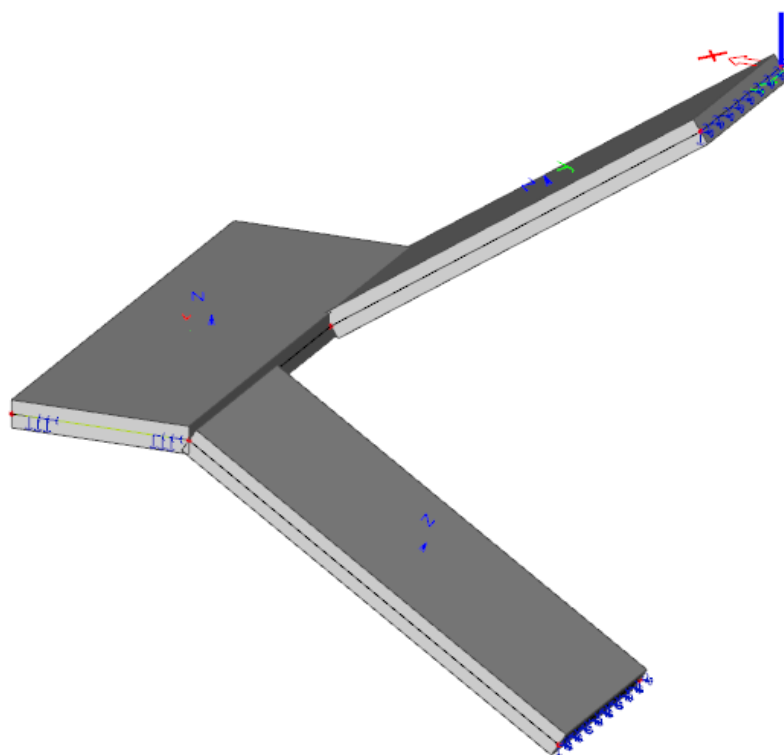
7.3.1 Výpočetní model

Schodišťová ramena jsou uložena v místě styku se stropní deskou liniiovou kloubovou pružnou podporou. Tuhost podpory je nastavena na 20 MN/m^2 . Posun odpovídá 2 mm.

Mezipodesta je uložena liniiovou kloubovou pružnou podporou. Tuhost podpory je nastavena na 10 MN/m^2 . Posun odpovídá 1 mm.



Obrázek 7.3.1 – Výpočetní model – axonometrie v programu SCIA Engineer 20.0



Obrázek 7.3.2 – Výpočetní model – axonometrie v programu SCIA Engineer 20.0

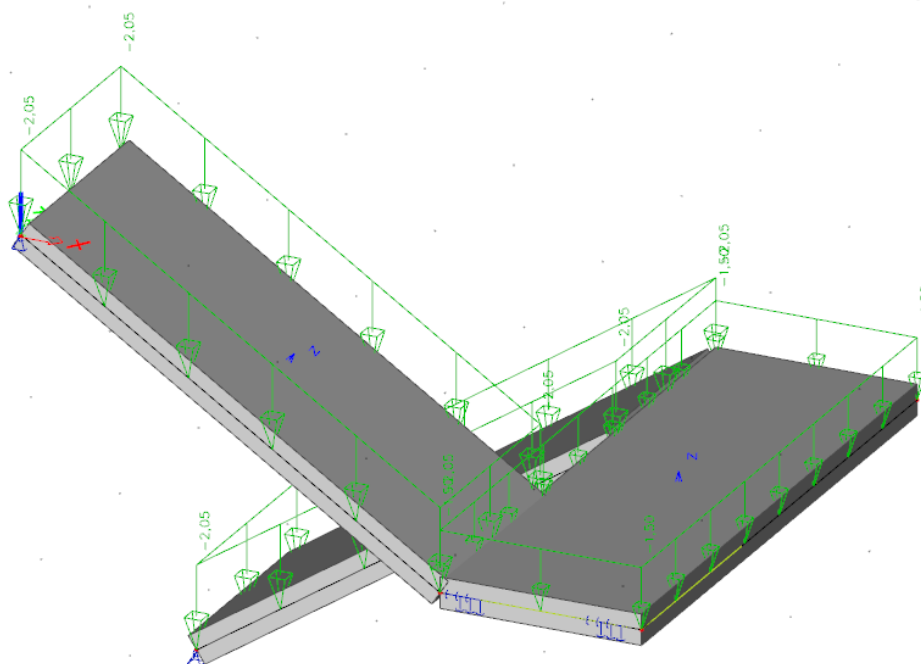
7.3.2 Zatížení

7.3.2.1 Zatížení stálé

Ostatní stálé

Stálé zatížení uvažované na výpočetní model je sepsáno níže. Podrobnější popis stálého zatížení – viz kapitola 1.5.1.

- Stálé zatížení na ramena schodiště je uvažováno jako spojitě rovnoměrné zatížení f_c , které se skládá ze zatížení od podlahy f_a (předpoklad: keramická dlažba => $23 \times 0,01 + \text{lepidlo} = 0,23 \text{ kN/m}^2$) a zatížení od schodišťových stupňů f_s .
 $f_a = 0,23 \cdot \cos(33,4^\circ) = 0,19 \text{ kN/m}^2$.
 $f_s = 0,178/2 \cdot 25 \cdot \cos(33,4^\circ) = 1,86 \text{ kN/m}^2$.
 $f_c = 1,86 + 0,23 = 2,05 \text{ kN/m}^2$.
- Stálé zatížení na mezipodestu schodiště je uvažováno jako spojitě rovnoměrné zatížení f_c od podlahy.
 $f_c = 1,5 \text{ kN/m}^2$.

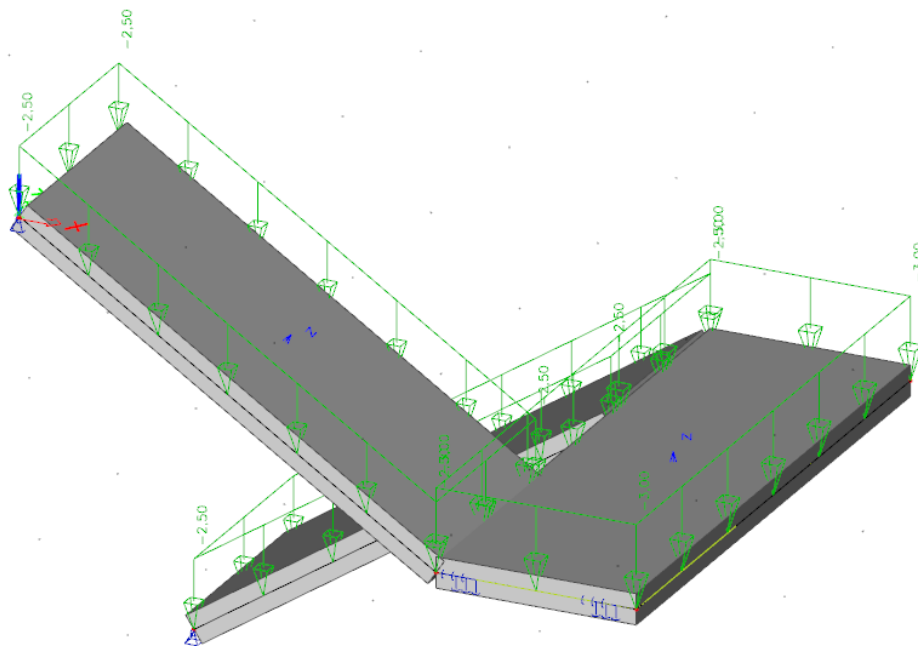


Obrázek 7.3.3 – Stálé zatížení na výpočetní model – pohled axonometrie

Užitné zatížení

Užitná zatížení uvažované na výpočetní model je sepsáno níže. Podrobnější popis stálého zatížení – viz kapitola 1.5.2. a viz kapitola 1.5.4.1.

- Stálé zatížení na ramena schodiště je uvažováno jako spojité rovnoměrné f_b .
 $f_b = 3 \cdot \cos(33,4^\circ) = 2,5 \text{ kN/m}^2$.
- Stálé zatížení na mezipodestu schodiště je uvažováno jako spojité rovnoměrné f_c .
 $f_c = 3,0 \text{ kN/m}^2$.



Obrázek 7.3.4 – Užitné zatížení na výpočetní model – pohled axonometrie

7.3.3 Ohybový moment

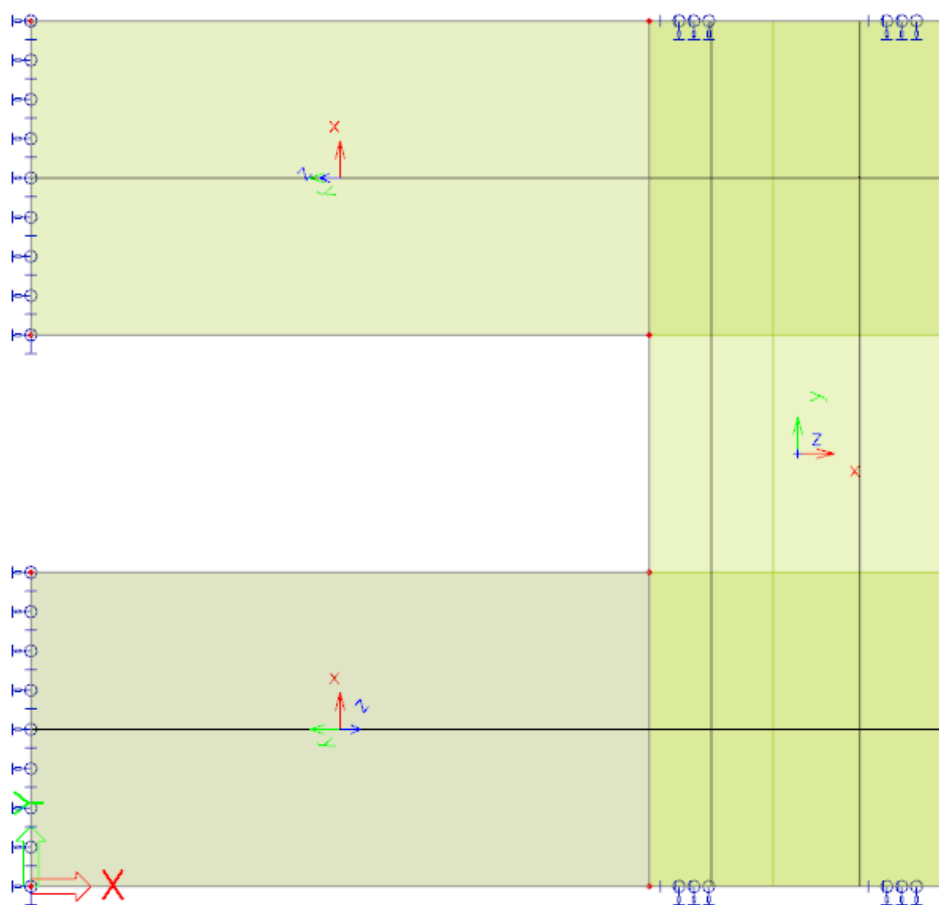
7.3.3.1 Konvence vykreslování momentů na deskách schodiště

Ve všech obrázcích s vykreslením momentů na deskách jsou vykreslovány základní návrhové veličiny (označeny písmenem „D“), které zohledňují vliv krouticích momentů.

Ve všech obrázcích s vykreslením momentů na deskách je využívána následující konvence z hlediska os.

- Moment m_y je moment ve směru osy y.
- Moment m_x je moment ve směru osy x.

Směry os jsou zobrazeny na Obrázek 7.3.5.



Obrázek 7.3.5 – Směrování os na výpočetním modelu schodiště

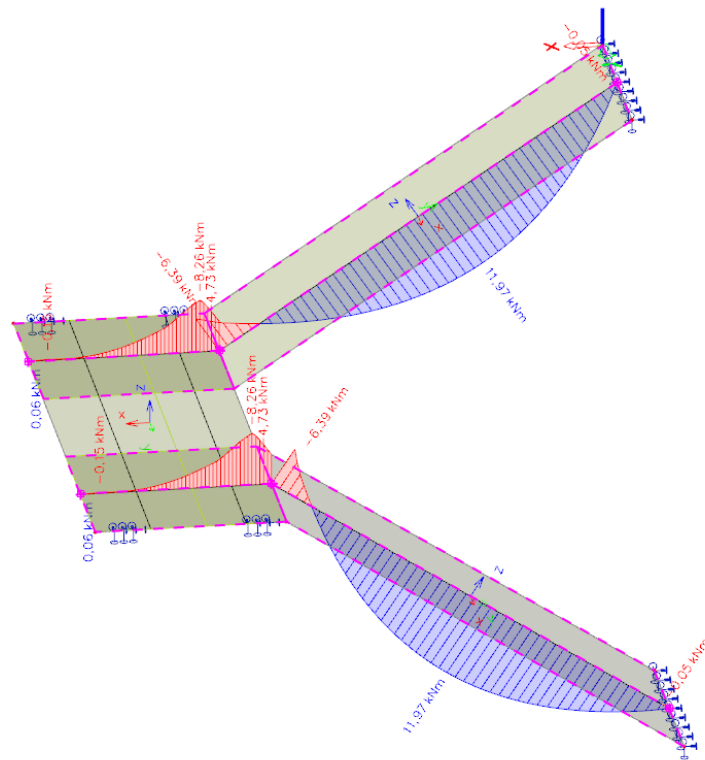
Ve všech obrázcích s vykreslením momentů na deskách je využívána následující konvence z hlediska kladných a záporných momentů.

- Záporný moment nad podporami je označován znaménkem „+“ – např. m_{yD+} .
- Kladný moment v polích je označován znaménkem „-“ – např. m_{yD-} .

7.3.3.2 Momenty M_y

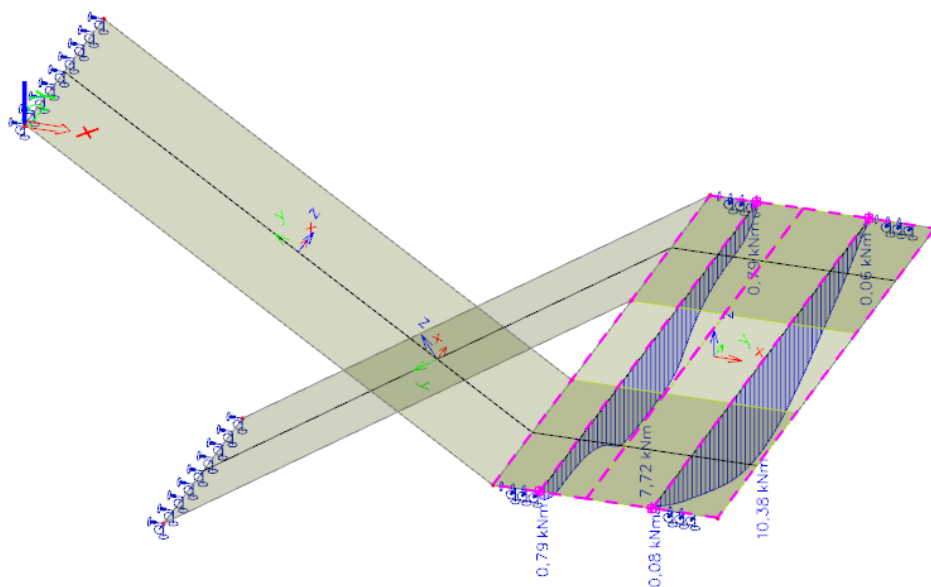
Výsledné vykreslení momentů je pomocí integračních pásů.

Ohybový moment M_y ve směru ramen schodiště



Obrázek 7.3.6 – Ohybový moment M_y [kNm] na ramenech schodiště

Ohybový moment M_y na mezipodestě schodiště

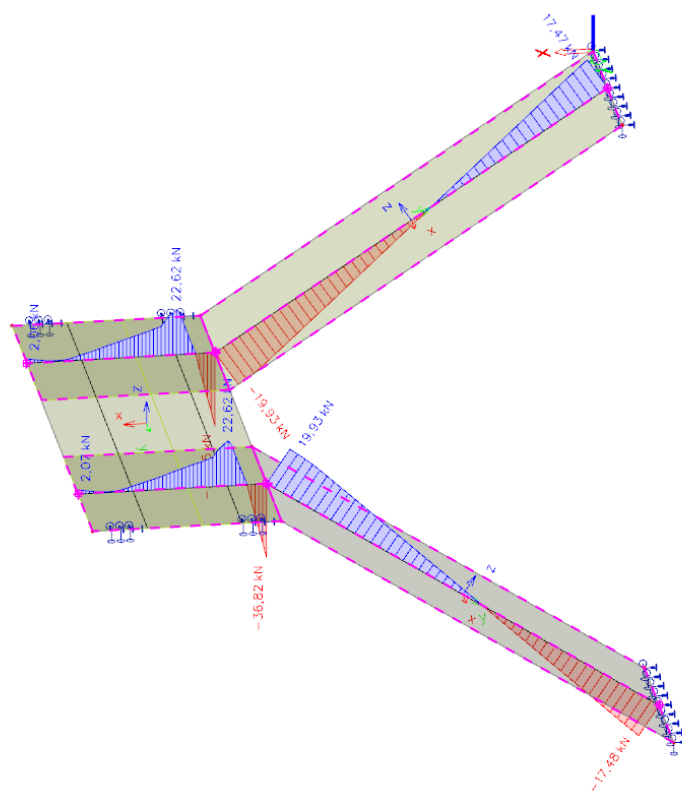


Obrázek 7.3.7 – Ohybový moment M_y [kNm] na mezipodestě schodiště

7.3.3.3 Posouvací síla Vz

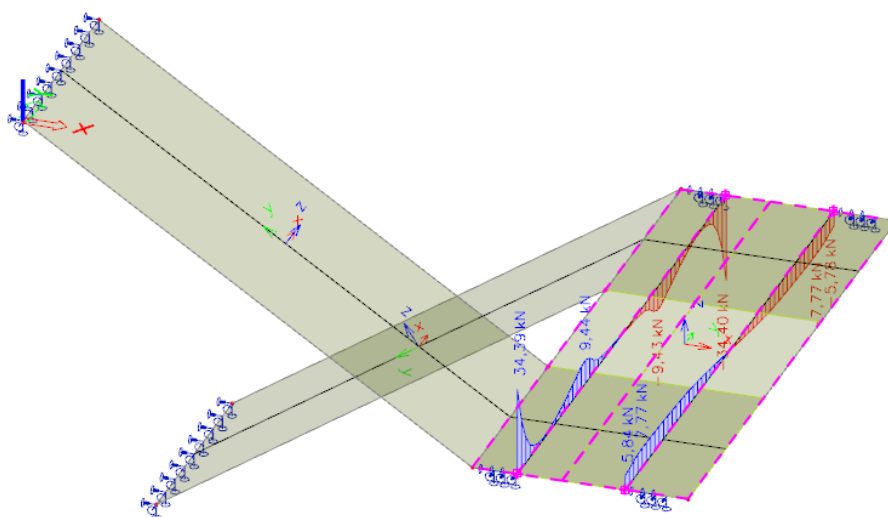
Výsledné vykreslení posouvacích sil je pomocí integračních pásů.

Posouvací síla Vz ve směru ramen schodiště



Obrázek 7.3.8 – Posouvací síla Vz [kN] na ramenech schodiště

Posouvací síla Vz na mezipodestě schodiště

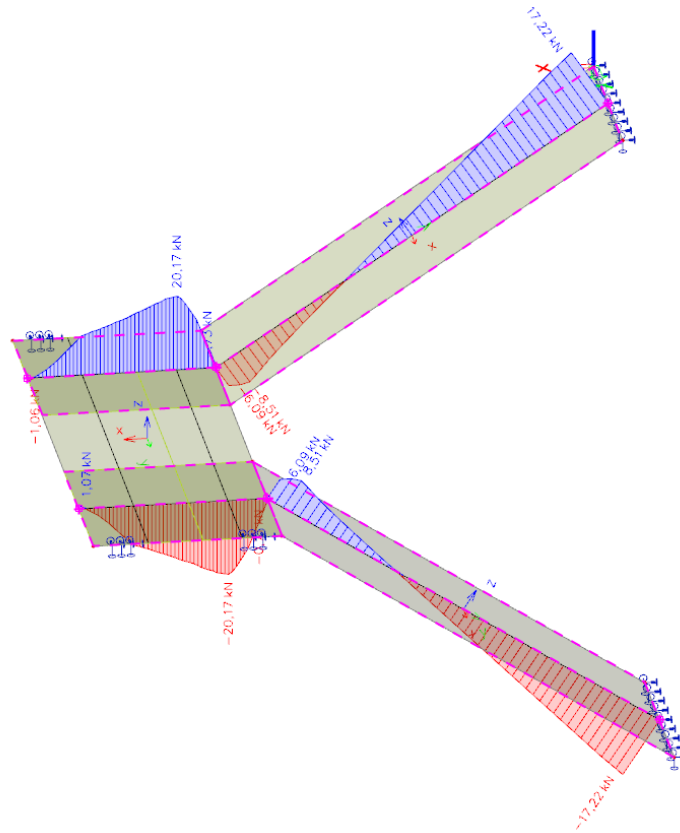


Obrázek 7.3.9 – Posouvací síla Vz [kN] na mezipodestě schodiště

7.3.3.4 Normálová síla N

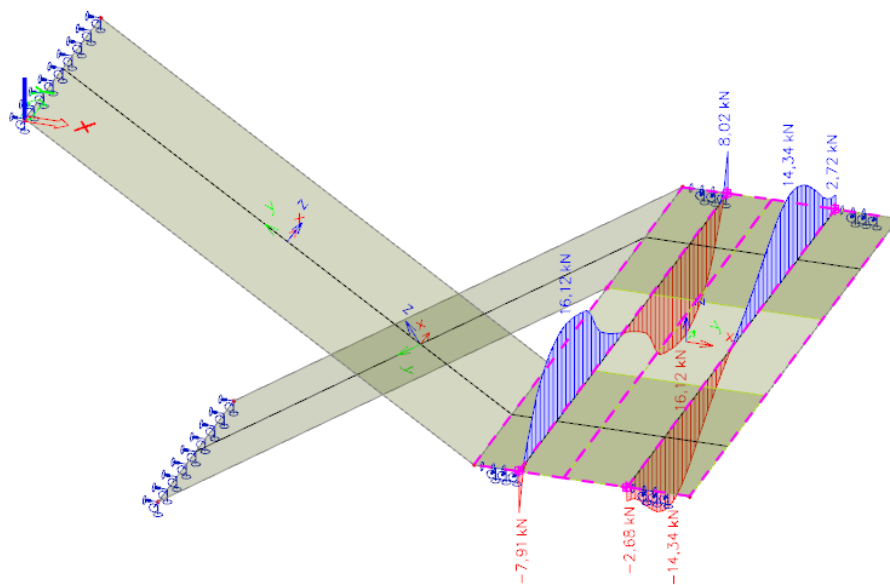
Výsledné vykreslení normálových sil je pomocí integračních pásů.

Normálová síla N ve směru ramen schodiště



Obrázek 7.3.10 – Normálová síla N [kN] na ramenech schodiště

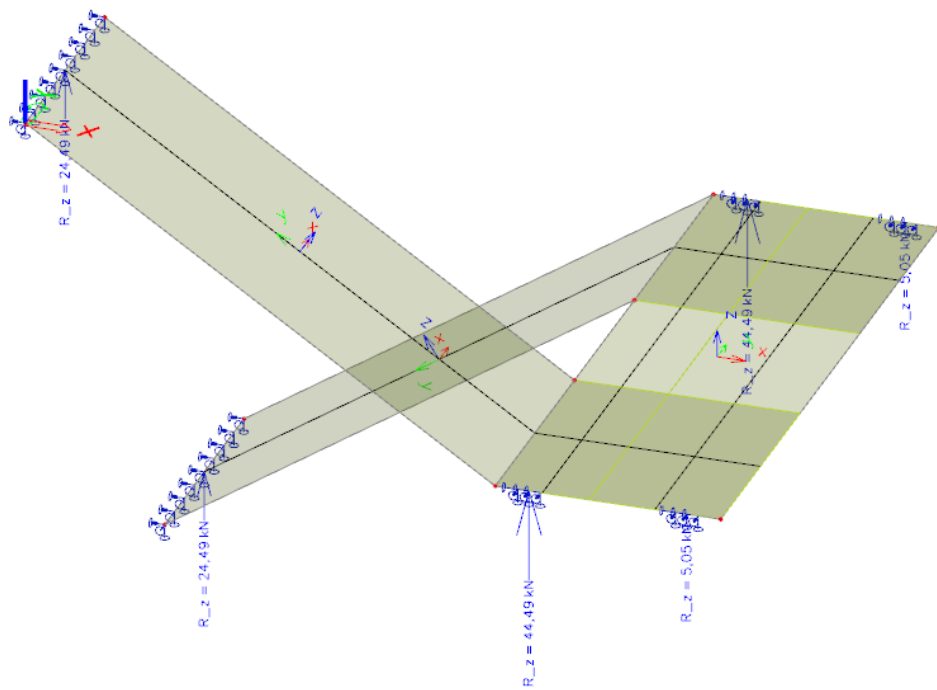
Normálová síla N na mezipodestě schodiště



Obrázek 7.3.11 – Normálová síla N [kN] na mezipodestě schodiště

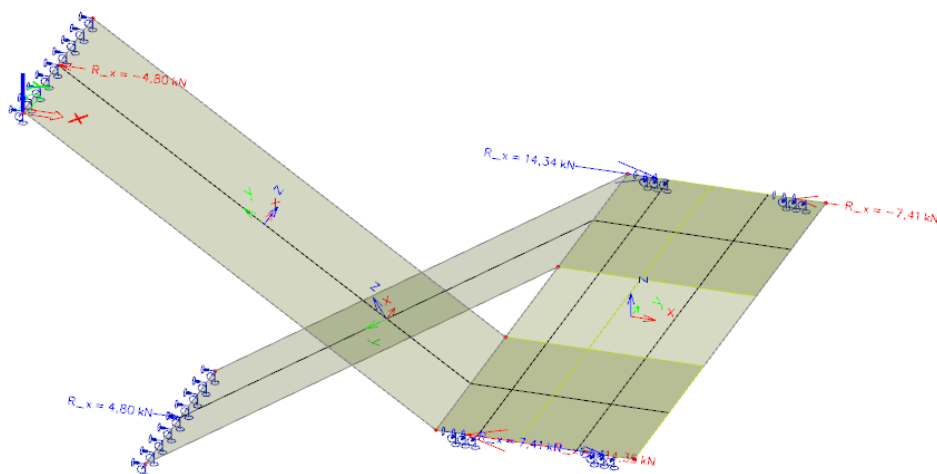
7.3.4 Reakce v podporách

7.3.4.1 Reakce R_z



Obrázek 7.3.12 – Reakce R_z [kN]

7.3.4.2 Reakce R_x



Obrázek 7.3.13 – Reakce R_x [kN]

7.4 2D výpočet

7.4.1 Výpočet vnitřních sil na ramenu schodiště

7.4.1.1 Zatížení

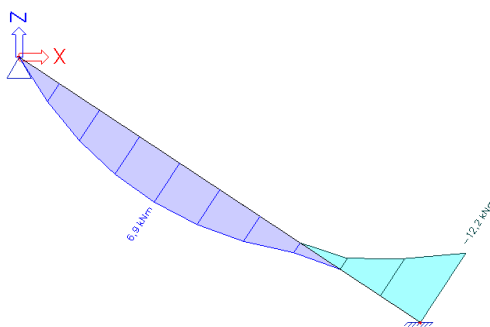
Tabulka 7.4.1 – Tabulka zatížení na ramena schodiště

TYP ZATÍŽENÍ	NÁZEV ZATÍŽENÍ	SVISLÁ TLOUŠŤKA	OBJEMOVÁ TÍHA	f_k	f_{sik}	ŠÍŘKA RAMENE	$f_{sik,lin}$
		m	kN/m ³	kN/m ²	kN/m ²	m	kN/m'
STÁLÉ	ŽB STUPNĚ	0,0889	25,00	2,22	1,85	1,27	2,35
	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	-	-	0,23	0,19	1,27	0,24
	Σ			2,45	2,04		2,59
PROM.	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	-	-	3	2,50	1,27	3,18
	Σ						3,18
Σ							5,77

7.4.1.2 Vnitřní síly

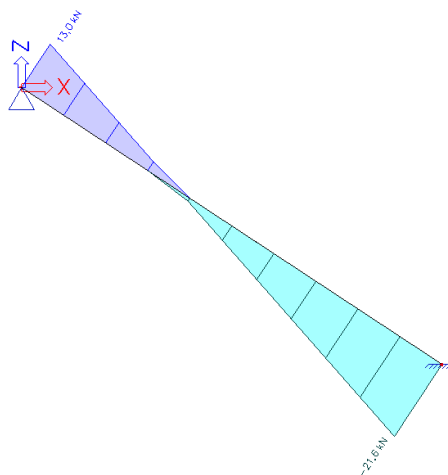
Vnitřní síly vycházejí lehce rozdílně z důvodu, že u 2D modelu je předpokládáno ideální vetknutí, ale 3D model lépe vystihuje skutečné chování konstrukce, ve které rameno není vetknutou ideálně.

Ohybový moment M_y



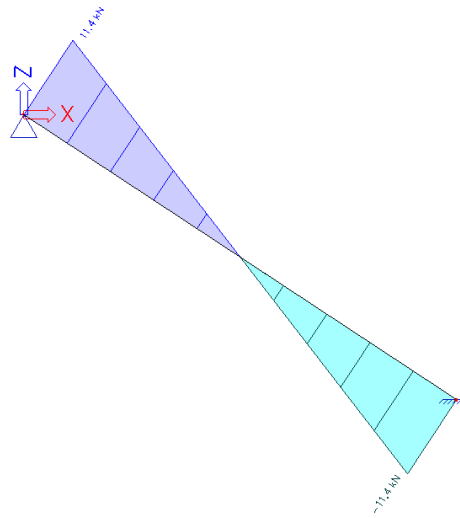
Obrázek 7.4.1 – Ohybový moment M_y [kN]

Posouvající síla V_z



Obrázek 7.4.2 – Posouvající síla V_z [kN]

Normálová síla N

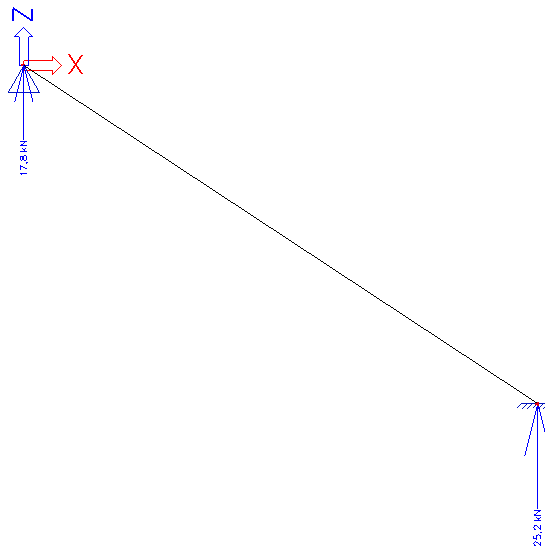


Obrázek 7.4.3 – Normálová síla N [kN]

7.4.2 Výpočet vnitřních sil na mezipodestě

7.4.2.1 Zatížení

Reakce R_z od ramene schodiště



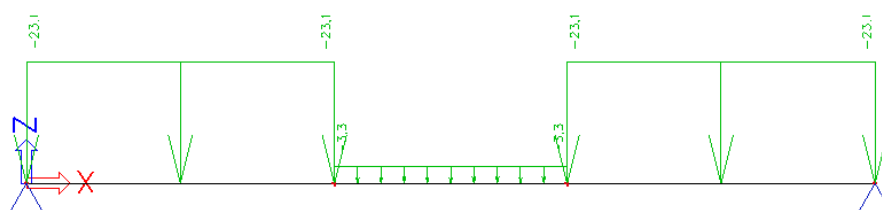
Obrázek 7.4.4 – Reakce R_z [kN]

$$f_{\text{in}} = \frac{R_z}{b_{\text{Rameno}}} = \frac{25,2}{1,27} = 19,8 \text{ kN/m.}$$

Pás 1

Tabulka 7.4.2 – Tabulka zatížení na mezipodestu schodiště – pás 1

TYP ZATÍŽENÍ	NÁZEV ZATÍŽENÍ	SVISLÁ TLOUŠŤKA	OBJEMOVÁ TÍHA	f_k	γ	f_d	ŠÍŘKA PÁSU	f_{lin}
		m	kN/m^3	kN/m^2	-	kN/m^2	m	$\text{kN/m}'$
STÁLÉ	RAMENO	-	-	-	-	-	-	19,80
	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	-	-	1,5	1,35	2,03	0,5	1,01
	Σ							20,81
PROM.	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	-	-	3	1,5	4,5	0,5	2,25
	Σ							2,25
Σ								23,06

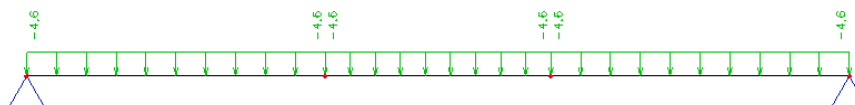


Obrázek 7.4.5 – Zatížení výpočetního modelu – Pás 1

Pás 2

Tabulka 7.4.3 – Tabulka zatížení na mezipodestu schodiště – pás 2

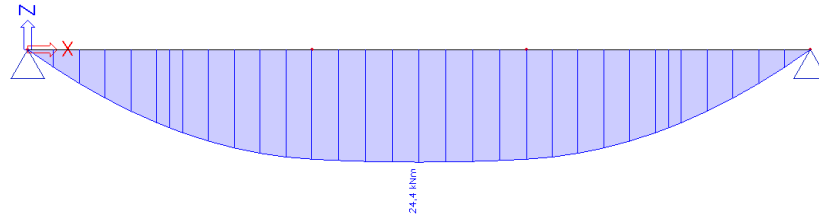
TYP ZATÍŽENÍ	NÁZEV ZATÍŽENÍ	SVISLÁ TLOUŠŤKA	OBJEMOVÁ TÍHA	f_k	γ	f_d	ŠÍŘKA PÁSU	f_{lin}
		m	kN/m^3	kN/m^2	-	kN/m^2	m	$\text{kN/m}'$
STÁLÉ	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	-	-	1,5	1,35	2,03	0,7	1,42
	Σ							1,42
PROM.	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	-	-	3	1,5	4,5	0,7	3,15
	Σ							3,15
Σ								4,57



Obrázek 7.4.6 – Zatížení výpočetního modelu – Pás 2

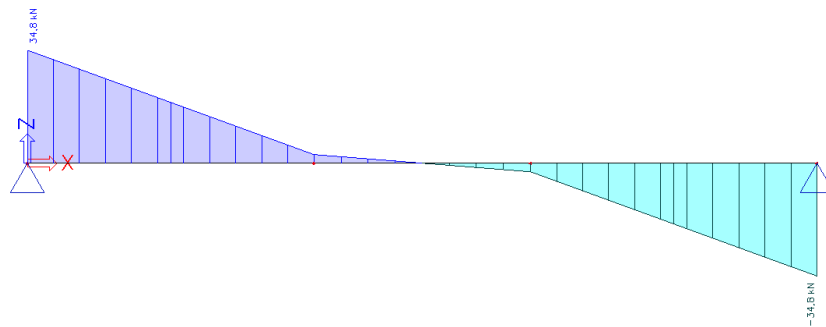
7.4.2.2 Vnitřní síly – Pás 1

Ohybový moment M_y



Obrázek 7.4.7 – Ohybový moment M_y [kNm] – Pás 1

Posouvací síla V_z



Obrázek 7.4.8 – Posouvací síla V_z [kN] – Pás 1

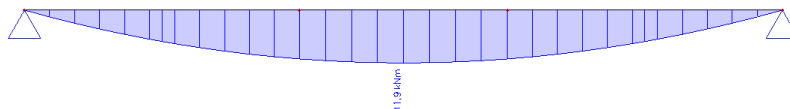
Reakce R_z



Obrázek 7.4.9 – Reakce R_z [kN] – Pás 1

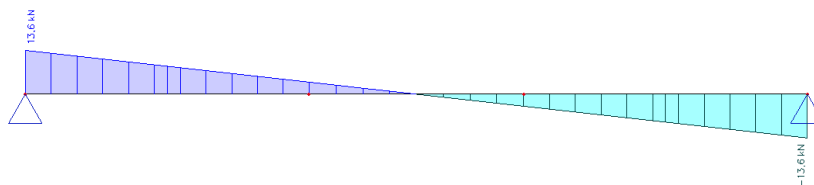
7.4.2.3 Vnitřní síly – Pás 2

Ohybový moment M_y



Obrázek 7.4.10 – Ohybový moment M_y [kNm] – Pás 2

Posouvací síla V_z



Obrázek 7.4.11 – Posouvací síla V_z [kN] – Pás 2

Reakce R_z



Obrázek 7.4.12 – Reakce R_z [kN] – Pás 2

7.5 Návrh výztuže

Návrh výztuže je proveden na čtyři typy momentů s vlastním označením $m_1 - m_4$ z 3D modelu:

- Moment m_1 největší moment u dolních vláken na schodišťových ramenech,
⇒ 11,97 kNm – viz Obrázek 7.3.6.
- Moment m_2 největší moment u horních vláken na schodišťových ramenech.
⇒ 8,26 kNm – viz Obrázek 7.3.6.
- Moment m_3 největší moment u dolních vláken na mezipodestě – pás 1.
⇒ 7,72 kNm – viz Obrázek 7.3.7.
- Moment m_4 největší moment u dolních vláken na mezipodestě – pás 2.
⇒ 10,38 kNm – viz Obrázek 7.3.7.

Tabulka 7.5.1 – Návrh a posouzení výztuže schodiště

MAX. MOMENTY		NÁVRH						ÚNOSNOST				POSOUZENÍ		
	m_{eD}	$A_{s,req}$	$A_{s,min}$	\emptyset	POČET	NÁVRH	$A_{s,prov}$	x	d	ϵ	z	m_{iD}	$m_{eD} < m_{iD}$	m_{eD}/m_{iD}
	kNm	mm ²	mm ²	mm	ks		mm ²	mm	mm		mm	kNm		
m_1	11,97	184,54	255,78	8	6	6xØ8	301,59	7,73	151	0,065	147,91	19,40	OK	61,69%
m_2	8,26	126,84	255,78	8	6	6xØ8	301,59	7,73	151	0,065	147,91	19,40	OK	42,57%
m_3	7,72	116,01	104,04	8	3	3xØ8	150,79	9,82	156	0,052	152,07	9,97	OK	77,39%
m_4	10,38	219,91	145,65	8	5	5xØ8	251,33	11,60	156	0,044	151,36	16,55	OK	62,73%

NÁVRH: $m_1 = 6x\emptyset 8$ ($a_{s,prov}=301,59 \text{ mm}^2/1270 \text{ mm}$)

$m_2 = 6x\emptyset 8$ ($a_{s,prov}=301,59 \text{ mm}^2/1270 \text{ mm}$)

$m_3 = 3x\emptyset 8$ ($a_{s,prov}=150,79 \text{ mm}^2/500 \text{ mm}$)

$m_4 = 5x\emptyset 8$ ($a_{s,prov}=251,33 \text{ mm}^2/700 \text{ mm}$)

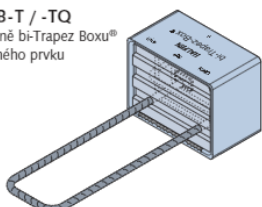
7.6 Návrh HBB prvků

Pro oddělení akustiky mezipodesty od okolních stěn bude použit prvek HBB-T od firmy Halfen.

Potřebné prvky jsou navrženy na maximální posouvací sílu 44,49 kN (viz Obrázek 7.3.12). Ostatní prvky vyhoví analogicky.

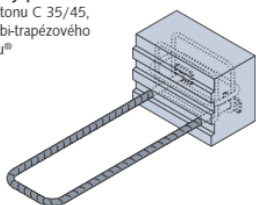
NÁVRH: HBB 16-T

HBB-T / -TQ
včetně bi-Trapez Boxu®
nosného prvku

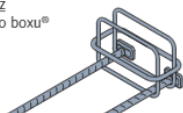


HBB-T: bi-trapézové ložisko® v dolní části
HBB-TQ: při dodatečném záporném zatížení:
druhé bi-trapézové ložisko®
v horní části boxu

Nosný prvek HBB
z betonu C 35/45,
bez bi-trapézového
boxu®



Výztužný koš HBB
z BSt 500, bez
bi-trapézového boxu®



- Nosný prvek: z betonu C 35/45
- Výztužný koš: betonářská ocel BSt 500
- bi-trapézové ložisko®: vlastnosti výrobku viz str. 12 a 13
- Dodávky: HBB-T/-TQ: box včetně nosného prvku (d=16/18/20 cm)
nosné prvky HBB, výztužný koš HBB: nosné prvky,
resp. výztužné koše (d=16/18/20 cm), bez boxu
- Typová zkouška: nosný prvek podle č. S-WUE 040548, LGA Stuttgart

Prefabrikovaný nosný prvek HBB HALFEN na jedné straně urychluje výstavbu, na druhé straně se díky třmínkům vyznačuje velmi jednoduchou manipulací. Další předností je optimalizované uspořádání výztuže jak v nosném prvku HBB, tak i ve výztužném koši HBB

Označení	Objednací číslo 0970.030-	Pro tloušťku podesty d [mm]	Max. zatížení [kN] Ⓞ		
			+ V _{Rd}	- V _{Rd}	+ H _{Rd}
HBB 16-T	00001	≥ 160	52,5	—	—
HBB 18-T	00002	≥ 180	67,5	—	—
HBB 20-T	00003	≥ 200	75,0	—	—
HBB 16-TQ	00004	≥ 160	52,5	15	—
HBB 18-TQ	00005	≥ 180	67,5	15	—
HBB 20-TQ	00006	≥ 200	75,0	15	—
	0970.040-		Max. zatížení [kN] Ⓞ		
HBB-nosný prvek 16	00001	≥ 160	52,5	—	—
HBB-nosný prvek 18	00002	≥ 180	67,5	—	—
HBB-nosný prvek 20	00003	≥ 200	75,0	—	—
HBB-nosný prvek 16 Q	00004	≥ 160	52,5	15	—
HBB-nosný prvek 18 Q	00005	≥ 180	67,5	15	—
HBB-nosný prvek 20 Q	00006	≥ 200	75,0	15	—
	0970.050-		Max. zatížení [kN] Ⓞ		
HBB-výztužný koš 16	00001	≥ 160	52,5	—	—
HBB-výztužný koš 18	00002	≥ 180	67,5	—	—
HBB-výztužný koš 20	00003	≥ 200	75,0	—	—
HBB-výztužný koš 16 Q	00004	≥ 160	52,5	15	—
HBB-výztužný koš 18 Q	00005	≥ 180	67,5	15	—

Obrázek 7.6.1 – Technický list HBB prvků

7.7 Návrh HTT prvků

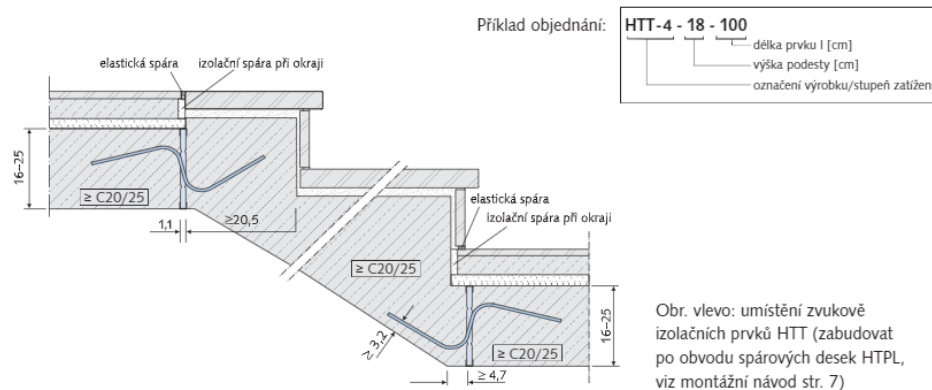
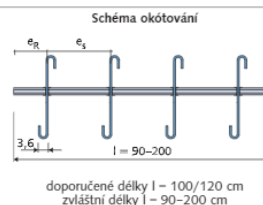
Pro oddělení akustiky schodišťových ramen od konstrukce stropních desek bude použit prvek HTT od firmy Halfen.

Potřebné prvky jsou navrženy na maximální posouvací sílu 24,49 kN (viz Obrázek 7.3.12). Ostatní prvky vyhoví analogicky.

NÁVRH: HTT-4

Označení	Výška prvku h [cm]	Délka prvku l [cm]	Výztuž	Vzdálenosti (ca.)		Hodnoty pro dimenzování	
				Vzdálenost prutů e_s	Vzdálenost od okraje e_R	Posouvající síla V_{Rd} [kN/prvek]	Horizontální síla H_{Rd} ⊕ [kN/prvek]
HTT-4	16-25	90-200	3 Ø 6	l/3	l/6	35,9	± 3,1
HTT-6			5 Ø 6	l/5	l/10	59,9	± 4,2
HTT-8			6 Ø 6	l/6	l/12	71,8	± 4,3

⊕ Max. zachytitelná horizontální síla platí při plném využití posouvající síly (→ viz Typová zkouška)



Obrázek 7.7.1 – Technický list HTT prvků

8 Návrh výztuže pilíře

Výztuž se bude navrhovat pro nejvíce zatížený pilíř z programu SCIA Engineer 20.0 – viz Kap. 3.4.1. Nejvíce zatížený pilíř odpovídá meziokennímu pilíři o rozměrech 500x200 mm.

8.1 Návrh výztuže

8.1.1 Návrh svislé výztuže

$$A_{s,req} = \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{400 \text{ MPa}}$$

$$A_{s,req} = \frac{895\,200 - 0,8 \cdot 200 \cdot 500 \cdot 16,7}{400 \text{ MPa}}$$

$$A_{s,req} = -1102 \text{ mm}^2$$

⇒ Není potřeba výztuž, návrh pouze konstrukční výztuže

$$A_{s,prov} = n \cdot \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 6 \cdot \frac{\pi \cdot 10^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 471,23 \text{ mm}^2$$

NÁVRH: 6xØ10 ($a_{s,prov}=471,24 \text{ mm}^2$)

8.1.2 Návrh vodorovné výztuže

$$\phi_v \geq \frac{\phi_s}{4}$$

$$\phi_{tv} \geq \frac{10}{4}$$

$$\phi_v \geq 2,5$$

$$\text{NÁVRH: } \phi_v = 8 \text{ mm}$$

$$s_1 \leq \min(15 \cdot \phi_s, b, h, 300 \text{ mm})$$

$$s_1 \leq \min(150, 500, 200, 300 \text{ mm})$$

$$\text{NÁVRH: } s_1 = 150 \text{ mm}$$

$$s_2 = 0,6 \cdot s_1$$

$$s_2 = 0,6 \cdot 150$$

$$s_2 = 90 \text{ mm}$$

NÁVRH: Ø8 PO 150 mm

8.2 Posouzení pilíře

Posouzení pilíře bylo provedeno v programu FIN EC 2019 – Beton.

Návrh: ϕ_s : 6 ϕ 10 mm **VYHOVUJE**

$\phi_{tř}$: ϕ 8 mm/150 mm **VYHOVUJE**

PILÍŘ

Typ prvku: sloup
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30
 $f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa
Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)
Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr
Vzpěr není uvažován
S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třminky
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):
 $\rho_s = 0,00471 \geq \rho_{s,min} = 0,00206 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00471 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třminků

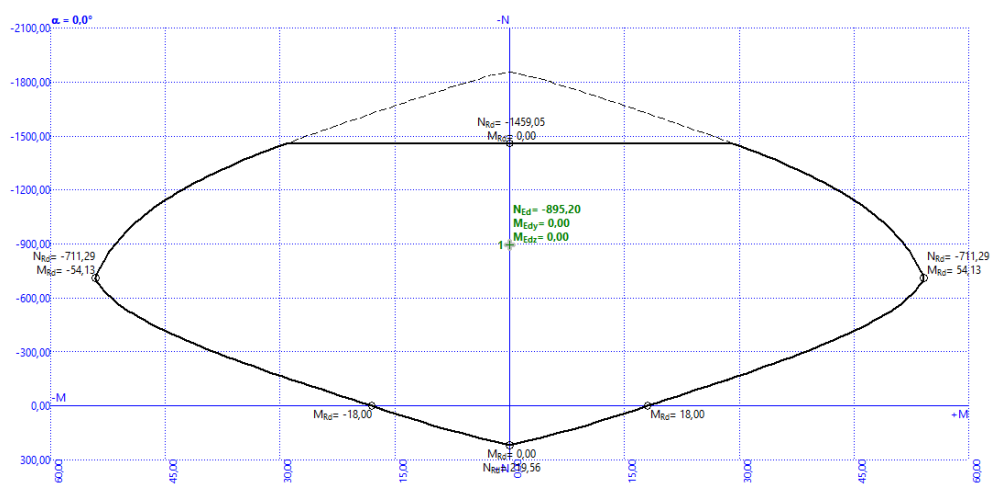
Minimální průměr třminků $d = 6$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost třminků $s_{ct,max} = 150,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

Č.	Název	N_{Ed} N_{Nd} [kN]	M_{Edy} M_{Ndy} [kNm]	M_{Edz} M_{Ndz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-895,20 -1855,16	0,00 -0,42	0,00 127,39	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Obrázek 8.2.1 – Návrh a posouzení výztuže pilíře v programu FIN EC 2019



Obrázek 8.2.2 – Interakční diagram M_y - N v programu FIN EC 2019

9 Návrh výztuže stěny

Výztuž se bude navrhovat pro nejméně zatíženou stěnu z programu SCIA Engineer 20.0 – viz Kap 3.4.2.

9.1 Návrh výztuže

9.1.1 Návrh svislé výztuže

$$A_{s,req} = \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{400 \text{ MPa}}$$

$$A_{s,req} = \frac{678\,400 - 0,8 \cdot 200 \cdot 1000 \cdot 16,7}{400 \text{ MPa}}$$

$$A_{s,req} = -4984 \text{ mm}^2$$

⇒ Není potřeba výztuž, návrh pouze konstrukční výztuže

$$A_{s,min} \geq 0,002 A_c$$

$$A_{s,min} \geq 0,002 \cdot 1000 \cdot 200 = 400 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min}/2 \geq 200 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov} = \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \cdot \frac{1000}{s}$$

$$\frac{A_{s,prov}}{2} = \frac{\pi \cdot 10^2}{4} \cdot \frac{1000}{200} = 392,7 \text{ mm}^2$$

NÁVRH: 2xØ10/150 mm ($a_{s,prov}=785,4 \text{ mm}^2$)

9.1.2 Návrh vodorovné výztuže

$$\phi_v \geq \frac{\phi_s}{4}$$

$$\phi_{tv} \geq \frac{10}{4}$$

$$\phi_v \geq 2,5$$

NÁVRH: $\phi_v = 8 \text{ mm}$

$$s_1 \leq 400 \text{ mm}$$

NÁVRH: $s_1 = 150 \text{ mm}$

$$s_2 = 0,5 \cdot s_1$$

$$s_2 = 0,5 \cdot 150$$

$$s_2 = 75 \text{ mm}$$

NÁVRH: Ø8 PO 150 mm

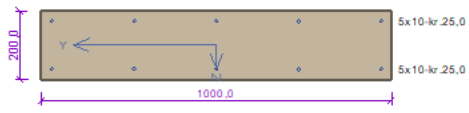
9.2 Posouzení stěny

Posouzení stěny bylo provedeno v programu FIN EC 2019 – Beton.

Návrh: ϕ_s : 2x ϕ 10 mm/200 mm **VYHOVUJE**

$\phi_{tř}$: ϕ 8 mm/150 mm **VYHOVUJE**

STĚNA



Typ prvku: stěna
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30
 $f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr
Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):
 $\rho_s = 0,00393 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00393 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{s0,min} = 200$ mm²

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

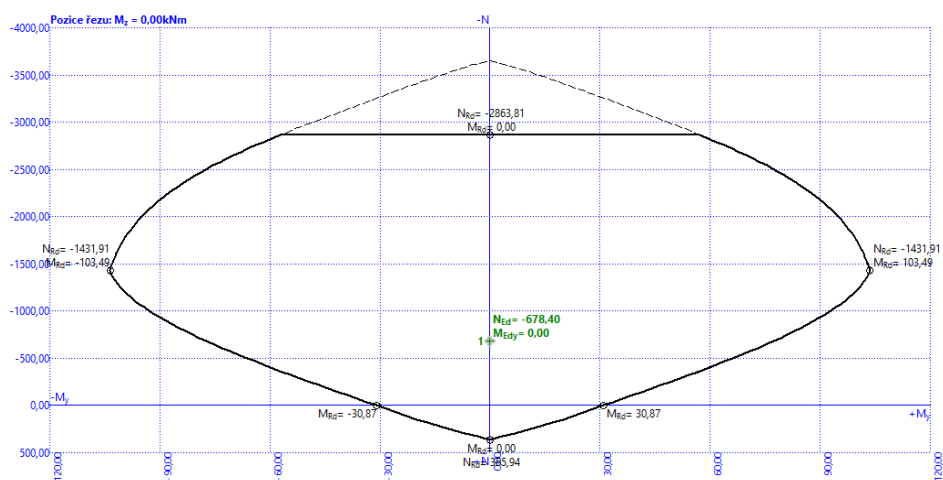
Minimální průměr třmínků $d = 6$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 150,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-678,40 -3647,49	0,00 -0,32	0,00 385,28	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Obrázek 9.2.1 – Návrh a posouzení výztuže stěny v programu FIN EC 2019



Obrázek 9.2.2 – Interakční diagram M_y - N v programu FIN EC 2019

10 Návrh ISO nosníků

Návrh ISO-nosníku bude proveden pomocí tabulek dodavatele. Návrh bude proveden na největší ohybový moment v místě uložení balkónu z výpočetního programu Scia Engineer 20.0 (viz Obrázek 9.2.1). Ostatní ISO-nosníky vyhovují analogicky.



Obrázek 9.2.1 – Maximální ohybový moment pro návrh ISO-nosníků

Maximální ohybový moment v místě uložení balkónů je 34,2 kNm

Ks/m	vzdálenost ložisek	16 cm		18 cm		20 cm	
		M_{Rd1} (kNm)	V_{Rd1} (kN)	M_{Rd1} (kNm)	V_{Rd1} (kN)	M_{Rd1} (kNm)	V_{Rd1} (kN)
2	50 cm	10	26,6	12,22	29,6	14,44	32,4
2,5	40 cm	12,5	33,25	15,275	37	18,05	40,5
3	33,5 cm	15	39,9	18,33	44,4	21,66	48,6
3,5	28,5 cm	17,5	46,55	21,385	51,8	25,27	56,7
4	25 cm	20	53,2	24,44	59,2	28,88	64,8
5	20 cm	25	66,5	30,55	74	36,1	81
6	16,5 cm	28,8	76,61	35,19	85,25	41,59	93,31
7	14,5 cm	31,19	82,95	38,11	92,31	45,03	101,04
8	12,5 cm	33,32	88,63	40,72	98,63	48,11	107,94
9	11 cm	35,96	95,64	43,94	106,43	51,92	116,46
10	10 cm	37,25	99,09	45,52	110,26	53,79	120,69

Obrázek 9.2.2 – Tabulka únosnosti ložisek NIL EX na 1bm

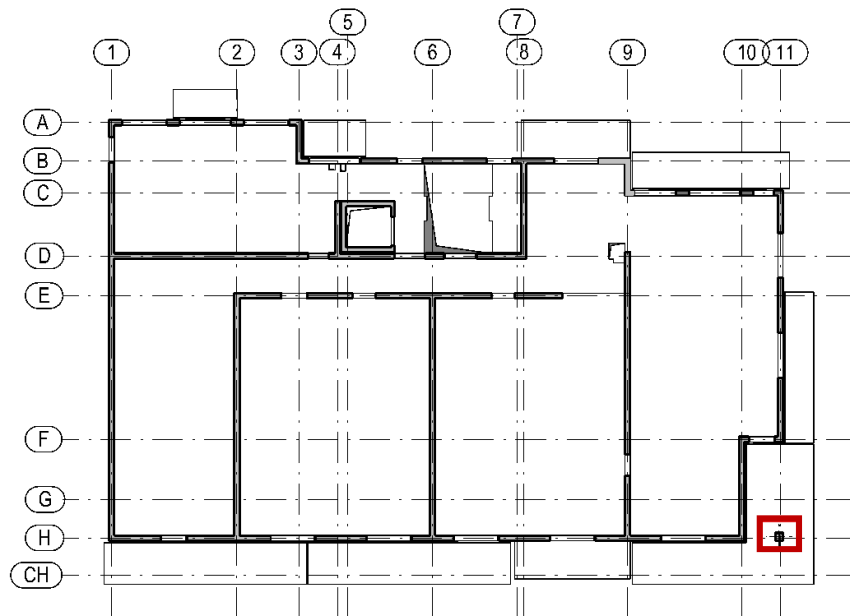
$M_{Ed}=34,2 \text{ kNm} < M_{Rd}=36,1 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Návrh: NIL EX 20/X, 5 ložisek na 1 mb.

11 Návrh patky

11.1 Umístění

Řešenou patkou je patka pod sloupem v 1.NP – viz Obrázek 11.1.1.



Obrázek 11.1.1 – Schéma umístění řešené patky

11.2 Zatížení

Reakce v patce pod sloupem je přebrána z komplexního výpočetního modelu z programu SCIA Engineer 20.0. Reakce má hodnotu 151 kN – viz Obrázek 11.2.1.



Obrázek 11.2.1 – Svislá reakce v patce sloupu

11.3 Návrh rozměrů patky

Potřebná efektivní plocha

$$A_{eff} = \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{R_d}$$

$$N_{Ed} = 151 \text{ kN} \Rightarrow \text{viz Kap. 11.2.}$$

$$R_d = 450 \text{ kPa} \Rightarrow \text{předpoklad únosnosti zeminy (F3-hlína písčité tvrdá).}$$

$$G_{0,d} = 0,05 \cdot N_{Ed} = 0,05 \cdot 151 = 7,55 \text{ kN} \Rightarrow \text{odhad.}$$

$$A_{eff} = \frac{151 + 7,55}{450} = 0,35 \text{ m}^2$$

Šířka patky

$$b \geq \sqrt{1,25 \cdot A_{eff}} = \sqrt{1,25 \cdot 0,35} = 0,66 \text{ m}$$

$$\Leftrightarrow \text{NÁVRH: } b=0,7 \text{ m}$$

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

$$450 \geq \frac{151 + 7,55}{0,70 \cdot 0,70}$$

$$450 \text{ kPa} \geq 323,57 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Výška patky

$$h \geq \frac{b-b_s}{2} \cdot \tan 40^\circ$$

$$h \geq \frac{0,7 - 0,3}{2} \cdot \tan 40^\circ$$

$$h \geq 0,168$$

$$\Leftrightarrow \text{NÁVRH: } h=0,5 \text{ m}$$

Vlastní tíha patky

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot b^2 \cdot h$$

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot 0,7^2 \cdot 0,5$$

$$G_{0,d} = 8,27 \text{ kN}$$

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

Ověření šířky patky

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

$$450 \geq \frac{151 + 8,27}{0,49}$$

$$450 \text{ kPa} \geq 325,04 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

11.4 Návrh výztuže patky

Výška a vlastní tíha

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot b^2 \cdot h$$

$$b = 0,7 \text{ m} \Rightarrow \text{viz Kap. 11.3.}$$

$$h = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \text{volím}$$

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot 0,7^2 \cdot 0,5 = 8,27 \text{ kN}$$

Výstřednost e a efektivní plocha

$$A_{eff} = b \cdot (b - 2 \cdot e)$$

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

$$A_{eff} = 0,7 \cdot (0,7 - 2 \cdot 0) = 0,49 \text{ mm}^2$$

Napětí a zatížení působící na patku

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A_{eff}}$$

$$\sigma_d = \frac{151}{0,49} = 308,16 \text{ kPa}$$

$$f_d = b \cdot \sigma_d$$

$$f_d = 0,7 \cdot 308,16 = 215,71 \text{ kN}$$

Moment v teoretickém vetknutí konzoly

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot l_k^2$$

$$l_k = 0,5 \cdot (b - b_s) + 0,15 \cdot b_s$$

$$l_k = 0,5 \cdot (0,7 - 0,3) + 0,15 \cdot 0,3 = 0,245 \text{ m}$$

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot 215,71 \cdot 0,245^2$$

$$M_c = 6,47 \text{ kNm}$$

Potřebná plocha ohybové výztuže

$$d = h - c - \emptyset - \emptyset/2$$

$$d = 500 - 35 - 14 - 14/2$$

$$d = 444 \text{ mm}$$

$$z = 0,9 \cdot d$$

$$z = 0,9 \cdot 444$$

$$z = 399,6 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_c}{z \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s,req} = \frac{6,47 \cdot 10^6}{399,6 \cdot 435}$$

$$A_{s,req} = 37,22 \text{ mm}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$a_{s,min} = \max\left(0,0013 \cdot b \cdot d; \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,min} = \max\left(0,0013 \cdot 700 \cdot 444; \frac{0,26 \cdot 2,56}{500} \cdot 700 \cdot 444\right)$$

$$a_{s,min} = \max(404,04; 413,75)$$

$$a_{s,min} = 413,75 \text{ mm}^2$$

Návrh výztuže

$$A_{s,prov} = n \cdot \frac{\pi \cdot \emptyset_s^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 4 \cdot \frac{\pi \cdot 14^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 615,75 \text{ mm}^2$$

NÁVRH: 4xØ14 ($a_{s,prov}=615,75 \text{ mm}^2$)

11.5 Posouzení patky

Posouzení průřezu patky

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = \frac{615,75 \cdot 435}{0,8 \cdot 700 \cdot 17,7}$$

$$x = 27,02 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$z = 444 - 0,4 \cdot 27,02$$

$$z = 433,19 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 615,75 \cdot 435 \cdot 433,19$$

$$M_{Rd} = 116,03 \text{ kNm}$$

$$M_c \leq M_{Rd}$$

$$6,47 \text{ kNm} \leq 116,03 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení napětí v základové spáře

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

$$450 \geq \frac{151 + 8,27}{0,49}$$

$$450 \text{ kPa} \geq 325,04 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

11.6 Návrh základové patky pomocí programu GEO5

Pro ověření ručního výpočtu je proveden návrh základové patky pomocí výpočetního programu GEO5.

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		28,00	35,00	18,00	8,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 35,00$ kPa
 Edometrický modul : $E_{oed} = 21,50$ MPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 0,60$ m

Obrázek 11.6.1 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 1

Hloubka základové spáry $d = 0,60$ m
 Tloušťka základu $t = 0,50$ m
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00$ kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,70$ m
 Šířka patky $y = 0,70$ m
 Tvar sloupu obdélník
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30$ m

Objem patky = $0,24$ m³
 Objem výkopu = $0,29$ m³
 Objem zásypu = $0,04$ m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa


Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	151,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	321,30	1182,83	27,16	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	325,89	1182,83	27,55	Ano

Obrázek 11.6.2 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 7,61$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 1,08$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,04$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,03$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 1182,83$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 325,89$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 1,17$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 92,75$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,20 \text{ m} \leq 0,25 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,20 \text{ m} \leq 0,25 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = $151,00$ kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = $27,73$ kN

Síla přenesená smykovou pevností patky = $123,27$ kN

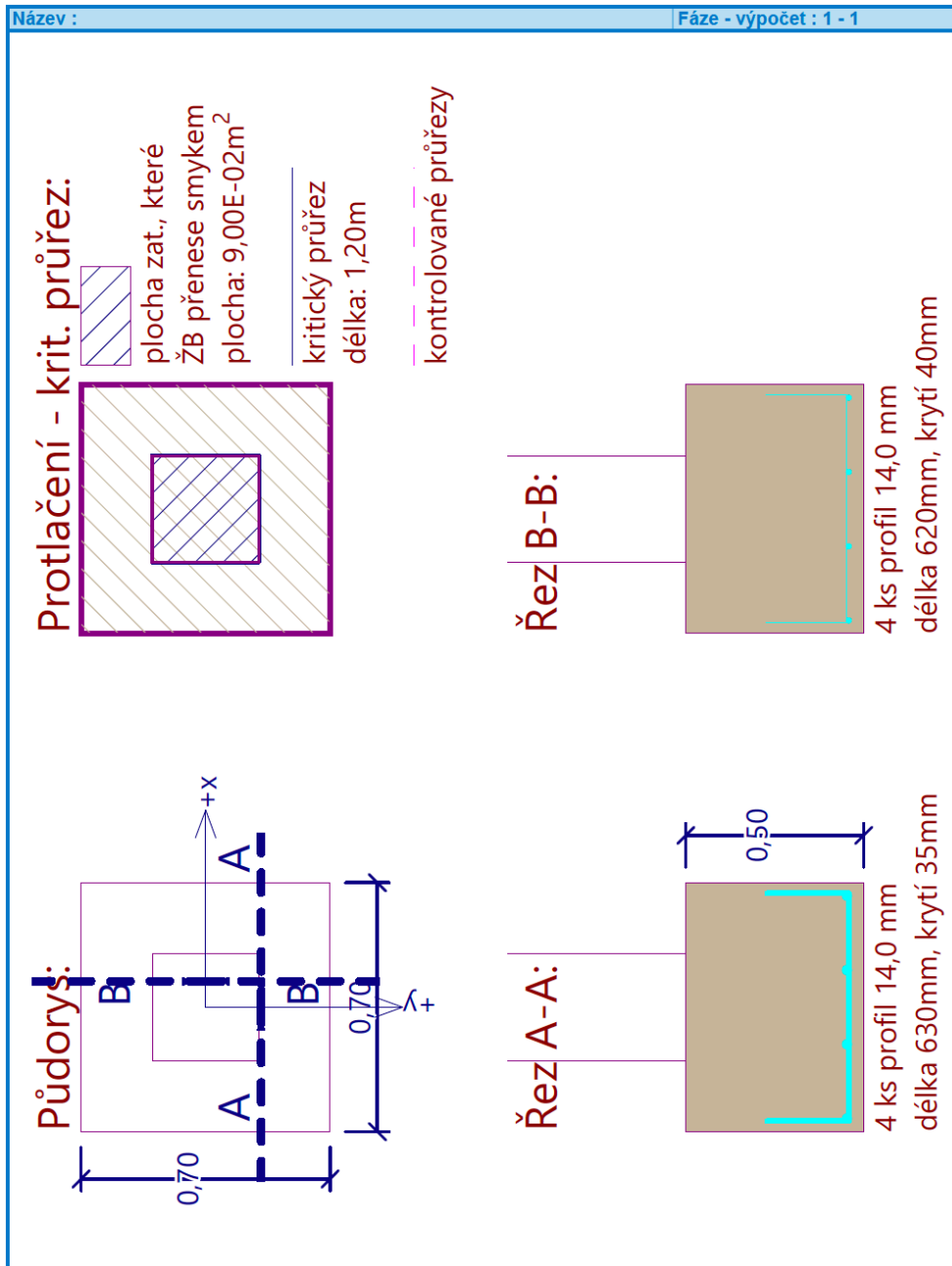
Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20$ m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,23$ MPa

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 2,94$ MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

Obrázek 11.6.3 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 3



Obrázek 11.6.4 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 4

11.6.1 Ověření návrhu výztuže základové patky ručním výpočtem

Níže je uveden výpočet pro ověření návrhu výztuže do základové patky. Veškeré vstupní hodnoty jsou přebrány z výpočetního programu GEO5 – viz Kap. 11.6.

Napětí a zatížení působící na základovou patku

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A_{eff}}$$

$$\sigma_d = \frac{151}{0,49} = 308,16 \text{ kPa}$$

$$f_d = b \cdot \sigma_d$$

$$f_d = 0,7 \cdot 308,16 = 215,71 \text{ kN}$$

Moment v teoretickém vetknutí konzoly

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot l_k^2$$

$$l_k = 0,5 \cdot (b - b_s) + 0,15 \cdot b_s$$

$$l_k = 0,5 \cdot (0,7 - 0,3) + 0,15 \cdot 0,3 = 0,25 \text{ m}$$

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot 215,71 \cdot 0,25^2$$

$$M_c = 6,74 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu základové patky

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = \frac{615,75 \cdot 435}{0,8 \cdot 700 \cdot 17,7}$$

$$x = 27,02 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$z = 444 - 0,4 \cdot 27,02$$

$$z = 433,19 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 615,75 \cdot 435 \cdot 433,19$$

$$M_{Rd} = 116,03 \text{ kNm}$$

$$M_c \leq M_{Rd}$$

$$6,74 \text{ kNm} \leq 116,03 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení napětí v základové spáře

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

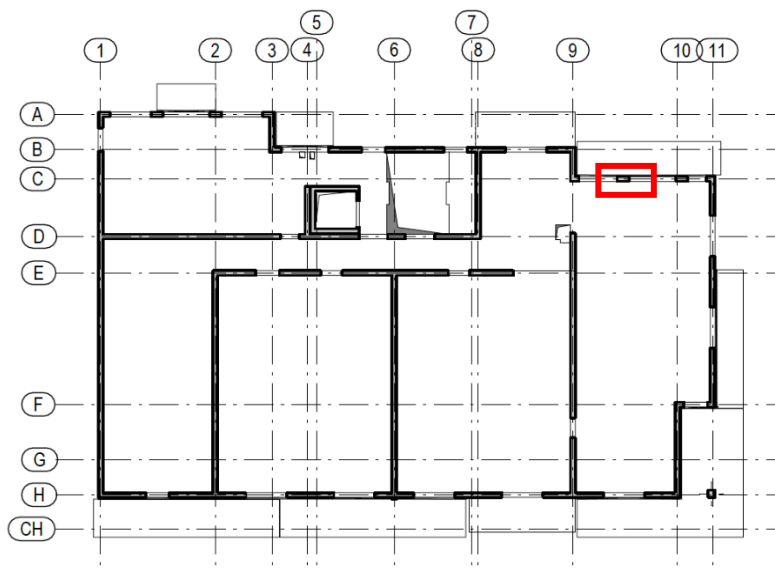
$$1171,87 \geq \frac{151 + 8,27}{0,49}$$

$$1182,83 \text{ kPa} \geq 325,04 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

12 Návrh základového pasu

12.1 Umístění

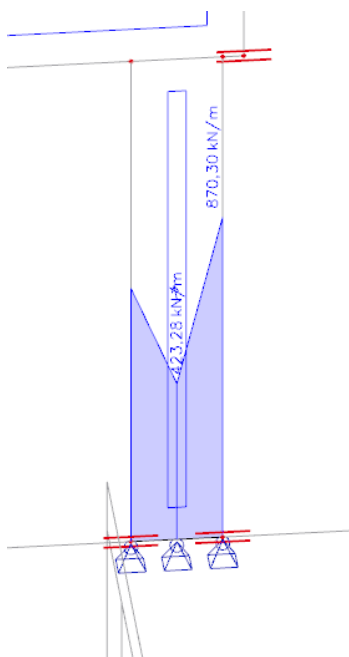
Návrh základového pasu je pro udělán pro nejvíce zatížený metr základového pasu v 1.NP – viz Obrázek 12.1.1. Ostatní základové pasy vyhovují analogicky.



Obrázek 12.1.1 – Schéma nejzatiženějšího místa základu

12.2 Zatížení

Reakce v nejzatiženějším místě základového pasu pod stěnou je přebrána z komplexního výpočetního modelu z programu SCIA Engineer 20.0. Reakce má hodnotu 870,3 kN – viz Obrázek 12.2.1.



Obrázek 12.2.1 – Svislá reakce v nejzatiženějším místě základu

12.3 Návrh rozměrů základového pasu

Potřebná efektivní plocha

$$A_{eff} = \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{R_d}$$

$$N_{Ed} = 870,30 \text{ kN} \Rightarrow \text{viz Kap 12.2.}$$

$$R_d = 450 \text{ kPa} \Rightarrow \text{předpoklad únosnosti zeminy (F3-hlína písčítá tvrdá).}$$

$$G_{0,d} = 0,05 \cdot N_{Ed} = 0,05 \cdot 870,3 = 43,52 \text{ kN} \Rightarrow \text{odhad.}$$

$$A_{eff} = \frac{870,30 + 43,52}{450} = 2,03 \text{ m}^2$$

Šířka základového pasu

$$b \cong 1,25 \cdot A_{eff} = 1,25 \cdot 2,03 = 2,537 \text{ m}$$

$$\Leftrightarrow \text{NÁVRH: } b=2,4 \text{ m}$$

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

$$450 \geq \frac{870,30 + 43,52}{1,00 \cdot 2,4}$$

$$450 \text{ kPa} \geq 380,76 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Výška základového pasu

$$h \geq \frac{b-b_s}{2} \cdot \tan 40^\circ$$

$$h \geq \frac{2,4 - 0,2}{2} \cdot \tan 40^\circ$$

$$h \geq 0,92$$

$$\Leftrightarrow \text{NÁVRH: } h=1,0 \text{ m}$$

Vlastní tíha základového pasu na 1m

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot b \cdot a \cdot h$$

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot 2,4 \cdot 1 \cdot 1,0$$

$$G_{0,d} = 81 \text{ kN}$$

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

Ověření šířky základového pasu

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

$$450 \geq \frac{870,30 + 81}{2,4}$$

$$450 \text{ kPa} \geq 396,38 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

12.4 Návrh výztuže základového pasu

Výška a vlastní tíha základového pasu

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot b \cdot a \cdot h$$

$$b = 2,4 \text{ m} \Rightarrow \text{viz Kap. 12.3.}$$

$$h = 1,0 \text{ m} \Rightarrow \text{volím}$$

$$G_{0,d} = 1,35 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 1,0 = 81 \text{ kN}$$

Výstřednost e a efektivní plocha

$$A_{eff} = a \cdot (b - 2 \cdot e)$$

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

$$A_{eff} = 1 \cdot (2,4 - 2 \cdot 0) = 2,4 \text{ m}^2$$

Napětí a zatížení působící na základový pas

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A_{eff}}$$

$$\sigma_d = \frac{870,3}{2,4} = 362,63 \text{ kPa}$$

$$f_d = b \cdot \sigma_d$$

$$f_d = 1,0 \cdot 362,63 = 362,63 \text{ kN}$$

Moment v teoretickém vetknutí konzoly

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot l_k^2$$

$$l_k = 0,5 \cdot (b - b_s) + 0,15 \cdot b_s$$

$$l_k = 0,5 \cdot (2,4 - 0,2) + 0,15 \cdot 0,2 = 1,13 \text{ m}$$

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot 362,63 \cdot 1,13^2$$

$$M_c = 231,52 \text{ kNm}$$

Potřebná plocha ohybové výztuže

$$d = h - c - \emptyset - \emptyset/2$$

$$d = 1000 - 35 - 16 - 16/2$$

$$d = 941 \text{ mm}$$

$$z = 0,9 \cdot d$$

$$z = 0,9 \cdot 941$$

$$z = 846,9 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_c}{z \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s,req} = \frac{231,52 \cdot 10^6}{846,9 \cdot 435}$$

$$A_{s,req} = 628,44 \text{ mm}^2$$

Minimální plocha výztuže

$$a_{s,min} = \max\left(0,0013 \cdot b \cdot d; \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,min} = \max\left(0,0013 \cdot 1000 \cdot 941; \frac{0,26 \cdot 2,56}{500} \cdot 1000 \cdot 941\right)$$

$$a_{s,min} = \max(1223,3; 1252,67)$$

$$a_{s,min} = 1252,67 \text{ mm}^2$$

Návrh výztuže

$$A_{s,prov} = n \cdot \frac{\pi \cdot \emptyset_s^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 7 \cdot \frac{\pi \cdot 16^2}{4}$$

$$A_{s,prov} = 1407,43 \text{ mm}^2$$

NÁVRH: 7xØ16 ($a_{s,prov}=1407,43 \text{ mm}^2$)

12.5 Posouzení základového pasu

Posouzení průřezu základového pasu

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = \frac{1407,43 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 17,7}$$

$$x = 43,24 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$z = 941 - 0,4 \cdot 43,24$$

$$z = 923,70 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 1407,43 \cdot 435 \cdot 923,7$$

$$M_{Rd} = 565,64 \text{ kNm}$$

$$M_c \leq M_{Rd}$$

$$231,52 \text{ kNm} \leq 565,64 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení napětí v základové spáře

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

$$450 \geq \frac{870,30 + 81}{2,4}$$

$$450 \text{ kPa} \geq 396,38 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

12.6 Návrh základového pasu pomocí programu GEO5

Jelikož návrh základového pasu pomocí ručního výpočtu vychází předimenzovaně, tak je z důvodu ověření vypočítán pomocí výpočetního programu GEO5.

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$Y_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$Y_{Rhs} =$	1,10 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8		28,00	35,00	18,00	8,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 35,00$ kPa
 Edometrický modul : $E_{oed} = 21,50$ MPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Založení

Typ základu: základový pas
 Hloubka od původního terénu $h_z = 1,10$ m

Obrázek 12.6.1 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 1

Hloubka základové spáry $d = 1,10$ m
 Tloušťka základu $t = 1,00$ m
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00$ kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $2,00$ m
 Šířka pasu (x) = $1,10$ m
 Šířka sloupu ve směru x = $0,20$ m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,10$ m³/m
 Objem výkopu = $1,21$ m³/m
 Objem zásypu = $0,09$ m³/m

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1		- 0,00 .. ∞	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	870,30	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	815,82	1171,87	69,62	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	824,44	1171,87	70,35	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Obrázek 12.6.2 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 2

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 34,16$ kN/m
Spočtená tíha nadloží $Z = 2,43$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,63$ m
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,77$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 1171,87$ kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 824,44$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,73$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 473,99$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,45 \text{ m} \leq 0,50 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

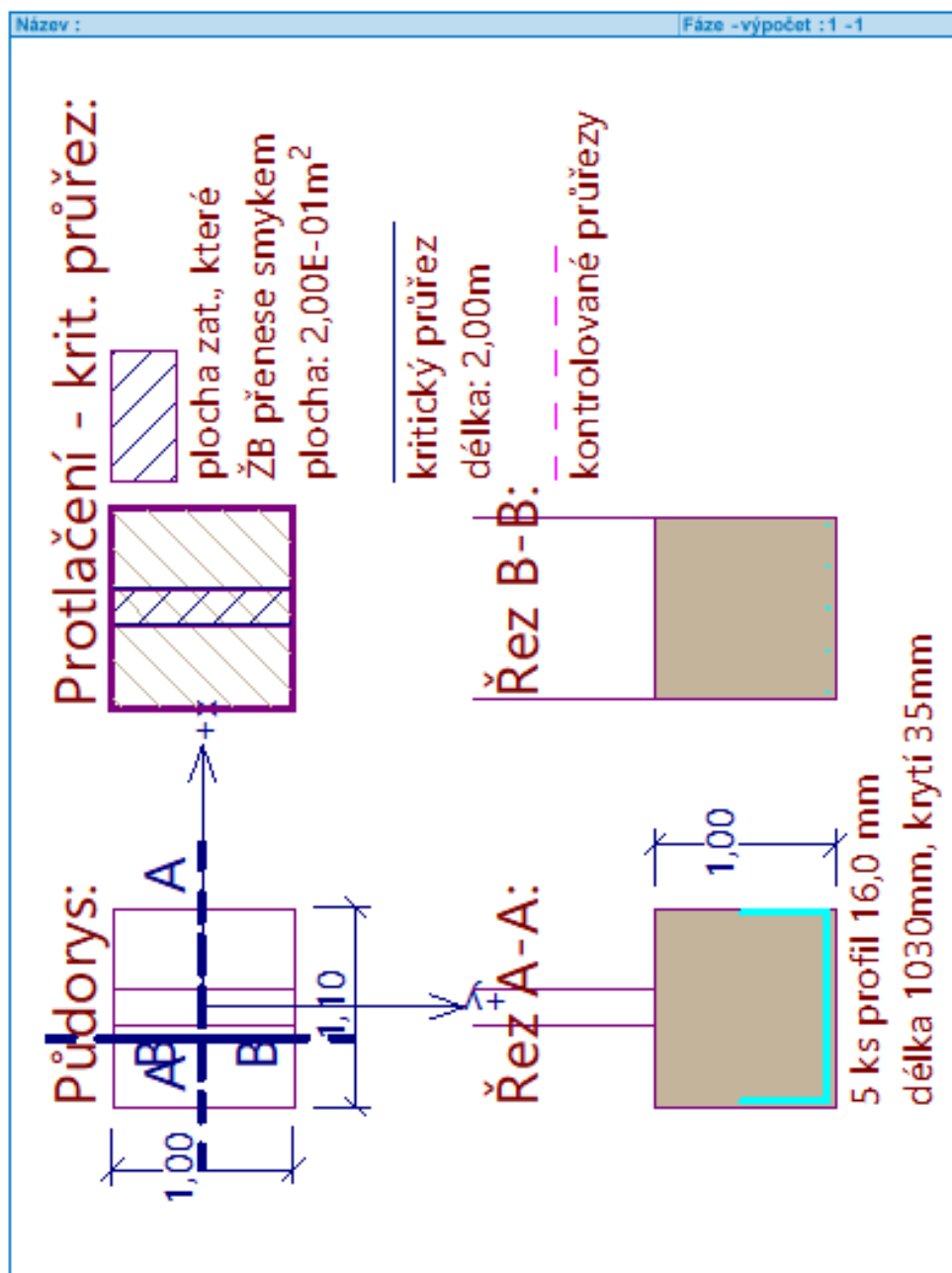
Normálová síla v sloupu = 870,30 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	= 158,24 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	= 712,06 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0 = 2,00$ m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max} = 0,37$ MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max} = 2,94$ MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

Obrázek 12.6.3 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 3



Obrázek 12.6.4 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 4

Pomocí výpočetního programu GEO5 vyšla šířka základu 1,1 m s vyztužením 5xØ16 ($a_{s,prov}=1005,31 \text{ mm}^2$).

12.6.1 Ověření návrhu výztuže základového pasu ručním výpočtem

Níže je uveden výpočet pro ověření návrhu výztuže do základového pasu. Veškeré vstupní hodnoty jsou přebrány z výpočetního programu GEO5 – viz Kap. 12.6.

Napětí a zatížení působící na základový pas

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A_{eff}}$$

$$\sigma_d = \frac{870,3}{1,1} = 791,18 \text{ kPa}$$

$$f_d = b \cdot \sigma_d$$

$$f_d = 1,0 \cdot 791,18 = 791,18 \text{ kN}$$

Moment v teoretickém vetknutí konzoly

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot l_k^2$$

$$l_k = 0,5 \cdot (b - b_s) + 0,15 \cdot b_s$$

$$l_k = 0,5 \cdot (1,1 - 0,2) + 0,15 \cdot 0,2 = 0,48 \text{ m}$$

$$M_c = \frac{1}{2} \cdot 791,18 \cdot 0,48^2$$

$$M_c = 91,14 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu základového pasu

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = \frac{1005,31 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 17,7}$$

$$x = 30,88 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$z = 941 - 0,4 \cdot 30,88$$

$$z = 928,65 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 1005,31 \cdot 435 \cdot 928,65$$

$$M_{Rd} = 406,11 \text{ kNm}$$

$$M_c \leq M_{Rd}$$

$$91,14 \text{ kNm} \leq 406,11 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení napětí v základové spáře

$$R_d \geq \frac{N_{Ed} + G_{0,d}}{A_{eff}}$$

$$1171,87 \geq \frac{870,30 + 37,13}{1,1}$$

$$1171,87 \text{ kPa} \geq 824,94 \text{ kPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

13 Závěr

V této bakalářské práci jsem se věnoval statické části projektu na objekt bytového domu v Mariánských Lázních. Práce je rozdělena na 2 části. V úvodu jsem se věnoval technické zprávě, která plynule navazuje na podrobný statický výpočet. Součástí první části jsou přílohy, které obsahují výkresovou dokumentaci vybraných prvků v objektu.

V technické zprávě jsem se věnoval především stručnému popisu objektu a jeho založení. Dále je sepsán popis nosných prvků. Svislé nosné konstrukce a vodorovné nosné konstrukce byly navrženy jako železobetonové monolitické. Schodiště bylo navrženo jako dvouramenné železobetonové monolitické.

V podrobném statickém výpočtu jsem se věnoval konstrukčnímu systému, základním návrhovým údajům, použitým materiálům, uvažovaném zatížení na objekt, předběžnému návrhu nosných prvků, podrobnému návrhu vybraných prvků a jejich dimenzování.

Konstrukční systém budovy byl uvažován jako stěnový ve všech podlažích. Objekt byl zařazen do sněhové a větrné oblasti. Z dostupných podkladů skladeb bylo vypočítáno jejich jednotlivé plošné zatížení. Pro další návrh nosných prvků byla použita skladba o největší vypočtené hmotnosti. Předběžný návrh nosných prvků byl proveden empiricky pro stropní desku, převislé konstrukce a průvlak v prvním nadzemním podlaží.

Pro vnitřní síly a reakce potřebné k podrobnému návrhu vybraných svislých a vodorovných nosných prvků byl vytvořen komplexní výpočetní model celého objektu. Model odpovídá rozměrově reálné konstrukci budovy včetně zadaného působícího zatížení.

Stropní desky byly navrženy jako obousměrně pnuté železobetonové monolitické. Posuzována byla stropní deska v prvním nadzemním podlaží z hlediska mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti, jelikož je zaveden předpoklad, že se jedná o nejvíce zatíženou desku. Ohybové momenty byly zjištěny pomocí již zmíněného komplexního výpočetního modelu v programu SCIA Engineer 20.0. Na získané ohybové momenty byla pomocí ručního výpočtu navržena nosná výztuž. Výztuž byla navržena z kari sítí a vázané výztuže ve formě příložek v místech největších momentů. MSP byl vypočten pomocí ohybové štíhlosti.

V podrobném návrhu svislých prvků jsem se věnoval nejzatíženějšímu pilíři, stěně a sloupu v prvním nadzemním podlaží. Návrh výztuže ve svislých prvcích byl proveden ručně pomocí výpočtu pro dostředný tlak. Posouzení výztuže bylo provedeno pomocí výpočetního programu FIN EC. Pro řešený sloup bylo posouzeno i protlačení pomocí výpočetního programu FIN EC.

Součástí návrhu prvků bylo dvouramenné schodiště v prvním nadzemním podlaží. U schodiště jsem nejprve určil přesnou geometrii. Pro návrh výztuže byl vytvořen 3D výpočetní model jednoho patra v programu SCIA Engineer 20.0. Na veškeré desky byly použity integrační pásy, ze kterých jsem získal přesné momenty pro ruční návrh výztuže do schodišťových ramen a mezipodesty. Pro porovnání byl vytvořen zvlášť 2D výpočetní model ve stejném programu. Na závěr byly navrženy akustické prvky, k oddělení od okolních prvků.

V závěru podrobného statického výpočtu jsem se věnoval základovým konstrukcím, konkrétně základové patce a nejzatíženějšímu základovému pasu. Reakce pro návrh prvků, byly získány z komplexního výpočetního modelu celého objektu. Rozměry, návrh a posouzení výztuže základových konstrukcí byly vypočteny pomocí ručního výpočtu. Pro posouzení ručního výpočtu byl použit výpočetní program GEO5.

Jako součást výkresové dokumentace byly vytvořeny konstrukční schémata všech podlaží, výkres tvaru desky 1.NP, celkový řez konstrukcí a výkresy výztuže desky 1.NP, schodiště 1.NP, sloupu 1.NP, pilíře 1.NP, stěny 1.NP, patky a nejzatíženějšího základového pasu.

14 Seznam použitých podkladů

LITERATURA:

- [1] Projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení.
- [2] ČSN EN 1992-1-1 ed. 2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [3] ČSN EN 1990 ed. 2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
- [4] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
- [5] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.
- [6] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem.
- [7] Nosník NIL [online]. TEMA, 2021. [7.4.2022]
Dostupné z: https://www.temaklasterec.cz/nosnik-nil/?gclid=EAIaIQobChMIjPmXt57V9gIVB-h3Ch2ETA8yEAMYASAAEgJbVfD_BwE
- [8] Zvuková izolace [online]. HALFEN, 2021. [7.4.2022]
Dostupné z: <https://docplayer.cz/16298838-Halfen-system-zvukove-izolace-isi-07-beton.html>

VÝPOČETNÍ PROGRAMY:

- SCIA Engineer 20.0
- FIN EC 2019 – Beton
- FIN EC 2019 – Zatížení
- Allplan 2021
- GEO5 – Patka
- Microsoft Office 2019 – Word
- Microsoft Office 2019 – Excel

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1.2.1 – Konstrukční schéma 1.NP	20
Obrázek 1.3.1 – Sněhová oblast s vyznačením.....	20
Obrázek 1.3.2 – Větrná oblast s vyznačením.....	21
Obrázek 1.5.1 – Protokol zatížení sněhem na střechu z programu Fine FIN EC	23
Obrázek 1.5.2 – Protokol zatížení větrem na střechu z programu Fine FIN EC	24
Obrázek 1.5.3 – Protokol zatížení větrem na střechu z programu Fine FIN EC	25
Obrázek 1.5.4 – Protokol zatížení větrem na střechu z programu Fine FIN EC	26
Obrázek 2.1.1 – Konstrukční schéma 1.NP s vyznačenými deskami	27
Obrázek 2.3.1 – Konstrukční schéma 1.NP s vyznačeným průvlakem	28
Obrázek 3.1.1 – Výpočetní model – severozápad v programu SCIA Engineer 20.0.....	29
Obrázek 3.1.2 – Výpočetní model – pohled jihovýchod v programu SCIA Engineer 20.0	29
Obrázek 3.2.1 – Stálé zatížení na výpočetní model	30
Obrázek 3.2.2 – Užité zatížení na výpočetní model	31
Obrázek 3.2.3 – Zatížení od příček na výpočetní model	32
Obrázek 3.2.4 – Zatížení od větru na výpočetní model	32
Obrázek 3.3.1 – Směrování os na výpočetním modelu.....	33
Obrázek 3.3.2 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 5.NP.....	34
Obrázek 3.3.3 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 5.NP.....	34
Obrázek 3.3.4 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 5.NP	35
Obrázek 3.3.5 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 5.NP	35
Obrázek 3.3.6 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 4.NP.....	36
Obrázek 3.3.7 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 4.NP.....	36
Obrázek 3.3.8 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 4.NP	37
Obrázek 3.3.9 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 4.NP	37
Obrázek 3.3.10 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 3.NP.....	38
Obrázek 3.3.11 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 3.NP.....	38
Obrázek 3.3.12 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 3.NP	39
Obrázek 3.3.13 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 3.NP	39
Obrázek 3.3.14 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 2.NP.....	40
Obrázek 3.3.15 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 2.NP.....	40
Obrázek 3.3.16 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 2.NP	41
Obrázek 3.3.17 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 2.NP	41
Obrázek 3.3.18 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 1.NP.....	42
Obrázek 3.3.19 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 2.NP.....	42
Obrázek 3.3.20 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m] – deska 1.NP	43
Obrázek 3.3.21 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m] – deska 1.NP	43
Obrázek 3.4.1 – Schéma 1.NP s vyznačenou nejvíce zatíženým pilířem	44
Obrázek 3.4.2 – Normálová síla na nejvíce zatíženém pilíři z programu SCIA Engineer	44
Obrázek 3.4.3 – Schéma 1.NP s vyznačenou nejvíce zatíženou částí stěny	45
Obrázek 3.4.4 – Normálová síla na nejvíce zatížené části stěny z programu SCIA Engineer	45
Obrázek 3.4.5 – Schéma 1.NP s vyznačeným posuzovaným sloupem.....	46
Obrázek 3.4.6 – Normálová síla na sloupu z programu SCIA Engineer	46
Obrázek 3.4.7 – Ohybový moment M_y na sloupu z programu SCIA Engineer	47
Obrázek 3.4.8 – Ohybový moment M_z na sloupu z programu SCIA Engineer	47

Obrázek 4.1.1 – Moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	56
Obrázek 4.1.2 – Moment u dolních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	56
Obrázek 4.1.3 – Moment u horních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	57
Obrázek 4.1.4 – Moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	57
Obrázek 4.1.5 – Maximální moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	58
Obrázek 4.1.6 – Maximální moment u dolních vláken ve směru osy x [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	58
Obrázek 4.1.7 – Maximální moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	59
Obrázek 4.1.8 – Maximální moment u horních vláken ve směru osy y [kNm/m], který převyšuje únosnost základní výztuže	59
Obrázek 6.2.1 – Návrh a posouzení výztuže sloupu v programu FIN EC 2019	64
Obrázek 6.2.2 – Interakční diagram M_y - M_z v programu FIN EC 2019	64
Obrázek 6.2.3 – Interakční diagram M_y - N v programu FIN EC 2019	65
Obrázek 6.2.4 – Interakční diagram M_z - N v programu FIN EC 2019	65
Obrázek 6.3.1 – Výpočet protlačení, FIN EC 2019	66
Obrázek 6.3.2 – Posuzované místo na potlačení	66
Obrázek 7.2.1 – Schématický půdorys schodiště	67
Obrázek 7.2.2 – Schématický řez schodištěm	68
Obrázek 7.2.3 – Půdorys s vyznačenými zatěžovacími pásy na mezipodestě	68
Obrázek 7.3.1 – Výpočetní model – axonometrie v programu SCIA Engineer 20.0	69
Obrázek 7.3.2 – Výpočetní model – axonometrie v programu SCIA Engineer 20.0	69
Obrázek 7.3.3 – Stálé zatížení na výpočetní model – pohled axonometrie	70
Obrázek 7.3.4 – Užité zatížení na výpočetní model – pohled axonometrie	71
Obrázek 7.3.5 – Směrování os na výpočetním modelu schodiště	72
Obrázek 7.3.6 – Ohybový moment M_y [kNm] na ramenech schodiště	73
Obrázek 7.3.7 – Ohybový moment M_y [kNm] na mezipodestě schodiště	73
Obrázek 7.3.8 – Posouvací síla V_z [kN] na ramenech schodiště	74
Obrázek 7.3.9 – Posouvací síla V_z [kN] na mezipodestě schodiště	74
Obrázek 7.3.10 – Normálová síla N [kN] na ramenech schodiště	75
Obrázek 7.3.11 – Normálová síla N [kN] na mezipodestě schodiště	75
Obrázek 7.3.12 – Reakce R_z [kN]	76
Obrázek 7.3.13 – Reakce R_x [kN]	76
Obrázek 7.4.1 – Ohybový moment M_y [kN]	77
Obrázek 7.4.2 – Posouvající síla V_z [kN]	77
Obrázek 7.4.3 – Normálová síla N [kN]	78
Obrázek 7.4.4 – Reakce R_z [kN]	78
Obrázek 7.4.5 – Zatížení výpočetního modelu – Pás 1	79
Obrázek 7.4.6 – Zatížení výpočetního modelu – Pás 2	79
Obrázek 7.4.7 – Ohybový moment M_y [kNm] – Pás 1	80
Obrázek 7.4.8 – Posouvací síla V_z [kN] – Pás 1	80
Obrázek 7.4.9 – Reakce R_z [kN] – Pás 1	80
Obrázek 7.4.10 – Ohybový moment M_y [kNm] – Pás 2	81
Obrázek 7.4.11 – Posouvací síla V_z [kN] – Pás 2	81
Obrázek 7.4.12 – Reakce R_z [kN] – Pás 2	81
Obrázek 7.6.1 – Technický list HBB prvků	83

Obrázek 7.7.1 – Technický list HTT prvků	84
Obrázek 8.2.1 – Návrh a posouzení výztuže pilíře v programu FIN EC 2019	86
Obrázek 8.2.2 – Interakční diagram My-N v programu FIN EC 2019	86
Obrázek 9.2.1 – Návrh a posouzení výztuže stěny v programu FIN EC 2019	88
Obrázek 9.2.2 – Interakční diagram My-N v programu FIN EC 2019	88
Obrázek 9.2.1 – Maximální ohybový moment pro návrh ISO-nosníků.....	89
Obrázek 9.2.2 – Tabulka únosnosti ložisek NIL EX na 1bm	89
Obrázek 11.1.1 – Schéma umístění řešené patky.....	90
Obrázek 11.2.1 – Svislá reakce v patce sloupu.....	90
Obrázek 11.6.1 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 1.....	96
Obrázek 11.6.2 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 2.....	97
Obrázek 11.6.3 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 3.....	98
Obrázek 11.6.4 – Výpočet základové patky pomocí programu GEO5 str. 4.....	99
Obrázek 12.1.1 – Schéma nejzatíženějšího místa základu.....	102
Obrázek 12.2.1 – Svislá reakce v nejzatíženějším místě základu.....	102
Obrázek 12.6.1 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 1	108
Obrázek 12.6.2 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 2	109
Obrázek 12.6.3 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 3	110
Obrázek 12.6.4 – Výpočet základového pasu pomocí programu GEO5 str. 4	111
Obrázek 15.2.1 – Technický list kari sítě KY80.....	123
Obrázek 15.2.2 – Technický list kari sítě KY51.....	123

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1.5.1 – Skladba – Střecha.....	22
Tabulka 1.5.2 – Skladba – P1	22
Tabulka 1.5.3 – Proměnné zatížení.....	22
Tabulka 4.1.1 – Návrh výztuže a posouzení průřezů v místech s příložkami.....	60
Tabulka 7.4.1 – Tabulka zatížení na ramena schodiště.....	77
Tabulka 7.4.2 – Tabulka zatížení na mezipodestu schodiště – pás 1.....	79
Tabulka 7.4.3 – Tabulka zatížení na mezipodestu schodiště – pás 2.....	79
Tabulka 7.5.1 – Návrh a posouzení výztuže schodiště	82
Tabulka 15.1.1 – Skladba – P2	119
Tabulka 15.1.2 – Skladba – P3	119
Tabulka 15.1.3 – Skladba – P4	119
Tabulka 15.1.4 – Skladba – P5	119
Tabulka 15.1.5 – Skladba – P6	120
Tabulka 15.1.6 – Skladba – P7	120
Tabulka 15.1.7 – Skladba – P9	120
Tabulka 15.1.8 – Skladba – P10	120
Tabulka 15.1.9 – Skladba – P11	121
Tabulka 15.1.10 – Skladba – P12	121
Tabulka 15.1.11 – Skladba – P13	121
Tabulka 15.1.12 – Skladba – P14	122
Tabulka 15.1.13 – Skladba – P15	122

15 Přílohy

15.1 Tabulky zatížení

Tabulka 15.1.1 – Skladba – P2

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P2					
Keramická dlažba lepená do tmelu	10	22,0	0,220	1,35	0,297
Betonová mazanina C 16/20 + ocelová síť kari	60	25,0	1,500	1,35	2,025
Separční PE fólie			0,000	1,35	0,000
Tepelněizolační PIR desky	80	0,35	0,028	1,35	0,038
			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			1,748		2,360

Tabulka 15.1.2 – Skladba – P3

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P3					
Laminátová plovoucí podlaha	7		0,010	1,35	0,014
Podkladová podložka MIRELON	3		0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 16/20 + ocelová síť kari	60	25,0	1,500	1,35	2,025
Separční fólie			0,000	1,35	0,000
Tepelněizolační PIR desky	80	0,23	0,018	1,35	0,025
Stálé celkem			1,528		2,063

Tabulka 15.1.3 – Skladba – P4

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P4					
Laminátová plovoucí podlaha	7		0,010	1,35	0,014
Podkladová podložka MIRELON	3		0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 16/20 + ocelová síť kari	60	25,000	1,500	1,35	2,025
Separční PE fólie			0,000	1,35	0,000
Pěnový polystyren EPS 100 S Stabil	80	0,230	0,018	1,35	0,025
Stálé celkem			1,528		2,063

Tabulka 15.1.4 – Skladba – P5

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P5					
Keramická dlažba kladená do tmelu	10	22,0	0,220	1,35	0,297
Betonová mazanina C 16/20 + ocelová síť kari	60	25,0	1,500	1,35	2,025
Separční PE fólie			0,000	1,35	0,000
Pěnový polystyren EPS 100 S Stabil	80	0,2	0,018	1,35	0,025
			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			1,738		2,347

Tabulka 15.1.5 – Skladba – P6

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P6					
Keramická dlažba kladená do tmelu	10	22,00	0,220	1,35	0,297
Hydroizolační nátěr SANIFLEX			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 16/20 + ocelová síť kari	60	25,00	1,500	1,35	2,025
Separáční PE fólie			0,000	1,35	0,000
Pěnový polystyren EPS 100 S Stabil	80	0,23	0,018	1,35	0,025
Stálé celkem			1,738		2,347

Tabulka 15.1.6 – Skladba – P7

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P7					
Keramická dlažba kladená do tmelu	10	22,0	0,220	1,35	0,297
Hydroizolační nátěr SANIFLEX			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 16/20 + ocelová síť kari	60	25,0	1,500	1,35	2,025
Separáční PE fólie			0,000	1,35	0,000
Tepelně izolační PIR desky	80	0,2	0,018	1,35	0,025
Stálé celkem			1,738		2,347

Tabulka 15.1.7 – Skladba – P9

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P9					
Keramická dlažba mezipodest kladená do tmelu	20	22,0	0,440	1,35	0,594
Výrovnávací cementový nátěr	25	21,0	0,525	1,35	0,709
			0,000	1,35	0,000
			0,000	1,35	0,000
			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			0,965		1,303

Tabulka 15.1.8 – Skladba – P10

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P10					
Keramická dlažba - mrazuvzdorná, kladená do tmelu	10	22,0	0,220	1,35	0,297
Lepící tmel UNIFIX-2K			0,000	1,35	0,000
Hydroizolační nátěr AQUAFIN-2K			0,000	1,35	0,000
			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			0,220		0,297

Tabulka 15.1.9 – Skladba – P11

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_i	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P11					
Keramická dlažba - mrazuvzdorná, kladená do tmelu	10	22,0	0,220	1,35	0,297
Hydroizolační nátěr AQUAFIN-2K			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 20/25 + ocelová síť kari	50	25,0	1,250	1,35	1,688
Drenážní fólie DEKDREN G8			0,000	1,35	0,000
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Hydroizolační fólie DEKPLAN 77			0,020	1,35	0,027
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Spádové desky z pěnového polystyrenu EPS 150 S	50	0,2	0,012	1,35	0,016
Tepelně izolační PIR desky	120	0,2	0,028	1,35	0,037
Parotěsná vrstva GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL			0,045	1,35	0,061
Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			1,574		2,125

Tabulka 15.1.10 – Skladba – P12

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_i	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P12					
Keramická dlažba - mrazuvzdorná, kladená do tmelu	10	22,00	0,220	1,35	0,297
Hydroizolační nátěr AQUAFIN-2K			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 20/25 + ocelová síť kari	50	25,00	1,250	1,35	1,688
Drenážní fólie DEKDREN G8			0,000	1,35	0,000
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Hydroizolační fólie DEKPLAN 77			0,020	1,35	0,027
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Spádové desky z pěnového polystyrenu EPS 150 S	80	0,23	0,018	1,35	0,025
Tepelně izolační PIR desky	100	0,23	0,023	1,35	0,031
Parotěsná vrstva GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL			0,450	1,35	0,608
Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			1,981		2,675

Tabulka 15.1.11 – Skladba – P13

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_i	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P13					
Keramická dlažba - mrazuvzdorná, kladená do tmelu	10	22,00	0,220	1,35	0,297
Hydroizolační nátěr AQUAFIN-2K			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 20/25 + ocelová síť kari	50	25,00	1,250	1,35	1,688
Drenážní fólie DEKDREN G8			0,000	1,35	0,000
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Hydroizolační fólie DEKPLAN 77			0,020	1,35	0,027
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Spádové desky z pěnového polystyrenu EPS 150 S	50	0,23	0,012	1,35	0,016
Desky z pěnového polystyrenu EPS 150 S	70	0,23	0,016	1,35	0,022
Parotěsná vrstva GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL			0,045	1,35	0,061
Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			1,563		2,110

Tabulka 15.1.12 – Skladba – P14

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P14					
Keramická dlažba - mrazuvzdorná, kladená do tmelu	10	22,0	0,220	1,35	0,297
Hydroizolační nátěr AQUAFIN-2K			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 20/25 + ocelová síť kari	90	25,0	2,250	1,35	3,038
			0,000	1,35	0,000
			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			2,470		3,335

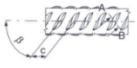
Tabulka 15.1.13 – Skladba – P15

Popis	tl.	ρ	Charakterist.	γ_f	Návrhové
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	--	[kN/m ²]
Skladba - P15					
Keramická dlažba - mrazuvzdorná, kladená do tmelu	10	22,00	0,220	1,35	0,297
Hydroizolační nátěr AQUAFIN-2K			0,000	1,35	0,000
Betonová mazanina C 20/25 + ocelová síť kari	50	25,00	1,250	1,35	1,688
Drenážní fólie DEKDREN G8			0,000	1,35	0,000
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Hydroizolační fólie DEKPLAN 77			0,020	1,35	0,027
FILTEK 300			0,000	1,35	0,000
Spádové desky z pěnového polystyrenu EPS 150 S	50	0,23	0,012	1,35	0,016
Desky z pěnového polystyrenu EPS 150 S	120	0,23	0,028	1,35	0,037
Parotěsná vrstva GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL			0,045	1,35	0,061
Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER			0,000	1,35	0,000
Stálé celkem			1,574		2,125

15.2 Kari sítě


15.2.1 KY80

Svařovaná síť z ocel. drátů žebírkových tvářených za studena, typ KY80, KARI 8 mm, oko 150x150 mm, formát 5x2,15 m



Norma:	DIN 488-4
Typ	KY80
Rozteč příčných drátů	150 mm
Rozteč podélných drátů	150 mm
Délka	5 m
Šířka	2,15 m
Průměr podélného drátu	8,0 mm
Průměr příčného drátu	8,0 mm
Přesah podélného drátu	100 mm
Přesah příčného drátu	25 mm
Hmotnost	5,37 kg/m ²
Hmotnost	57,66 kg/ks

Přílohy



Číslo položky: 1705232

Značka oceli / materiál: B500A dle DIN 488-4

Minimální množství: 1 ks

Množství: ks

! Pokud jste zákazníkem velkoobchodu Ferony, přihlaste se nebo se registrujte a získáte svoje aktuální ceny a dostupnost materiálu.

Požadujeme atest


Poznámka k položce v košíku

[Přidat do košíku](#) [Přidat do porovnání](#) [Dotaz k produktu](#)

Obrázek 15.2.1 – Technický list kari sítě KY80


15.2.2 KY51

Svařovaná síť z ocel. drátů žebírkových tvářených za studena, typ KY51, KARI 8 mm, oko 200x200 mm, formát 3x2 m



Norma:	DIN 488-4
Typ	KY51
Rozteč příčných drátů	200 mm
Rozteč podélných drátů	200 mm
Délka	3 m
Šířka	2,00 m
Průměr podélného drátu	8,0 mm
Průměr příčného drátu	8,0 mm
Přesah podélného drátu	100 mm
Přesah příčného drátu	100 mm
Hmotnost	3,95 kg/m ²
Hmotnost	23,70 kg/ks

Přílohy



Číslo položky: 1705321

Značka oceli / materiál: B500A dle DIN 488-4

Minimální množství: 1 ks

Množství: ks

! Pokud jste zákazníkem velkoobchodu Ferony, přihlaste se nebo se registrujte a získáte svoje aktuální ceny a dostupnost materiálu.

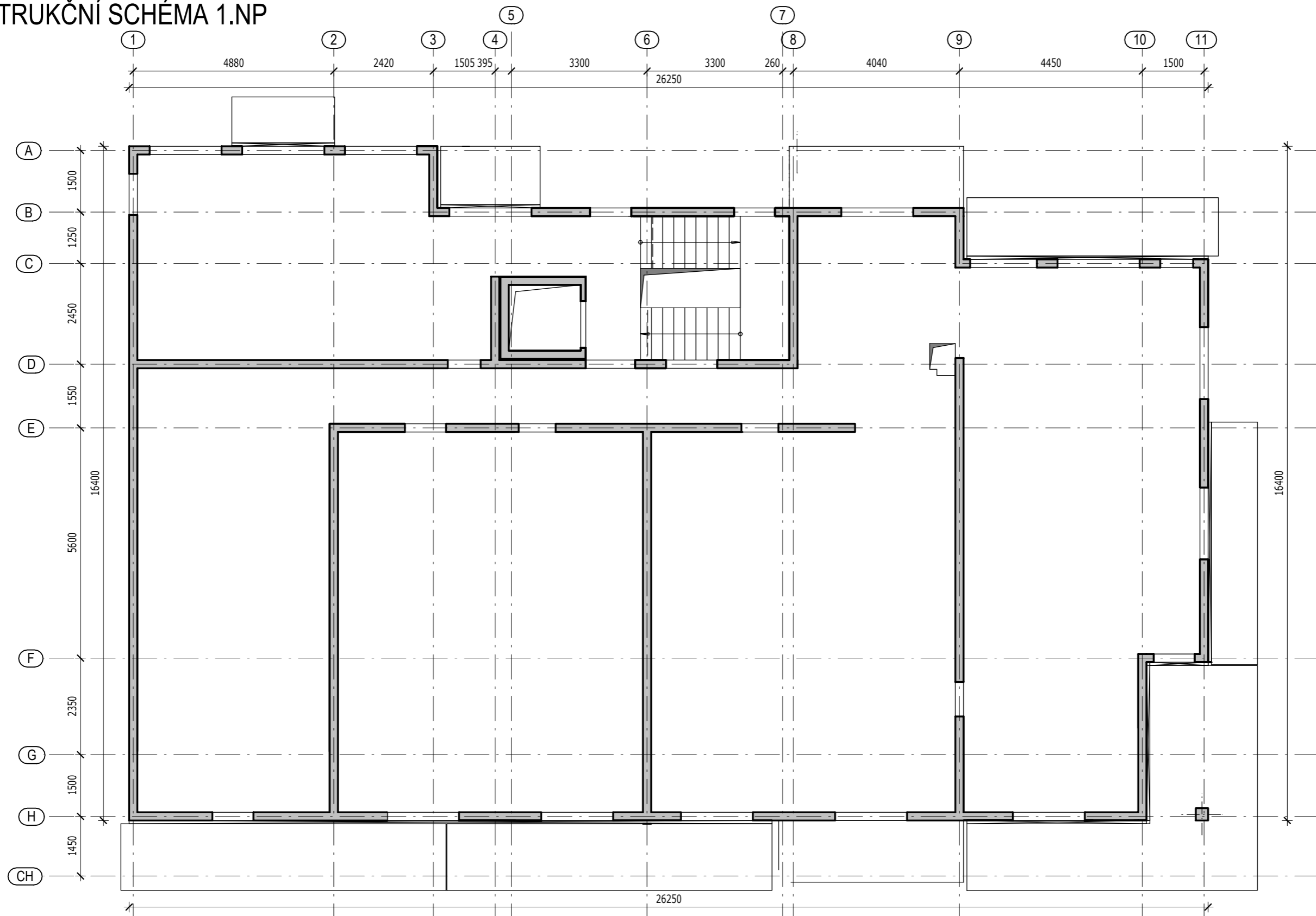
Požadujeme atest


Poznámka k položce v košíku

[Přidat do košíku](#) [Přidat do porovnání](#) [Dotaz k produktu](#)

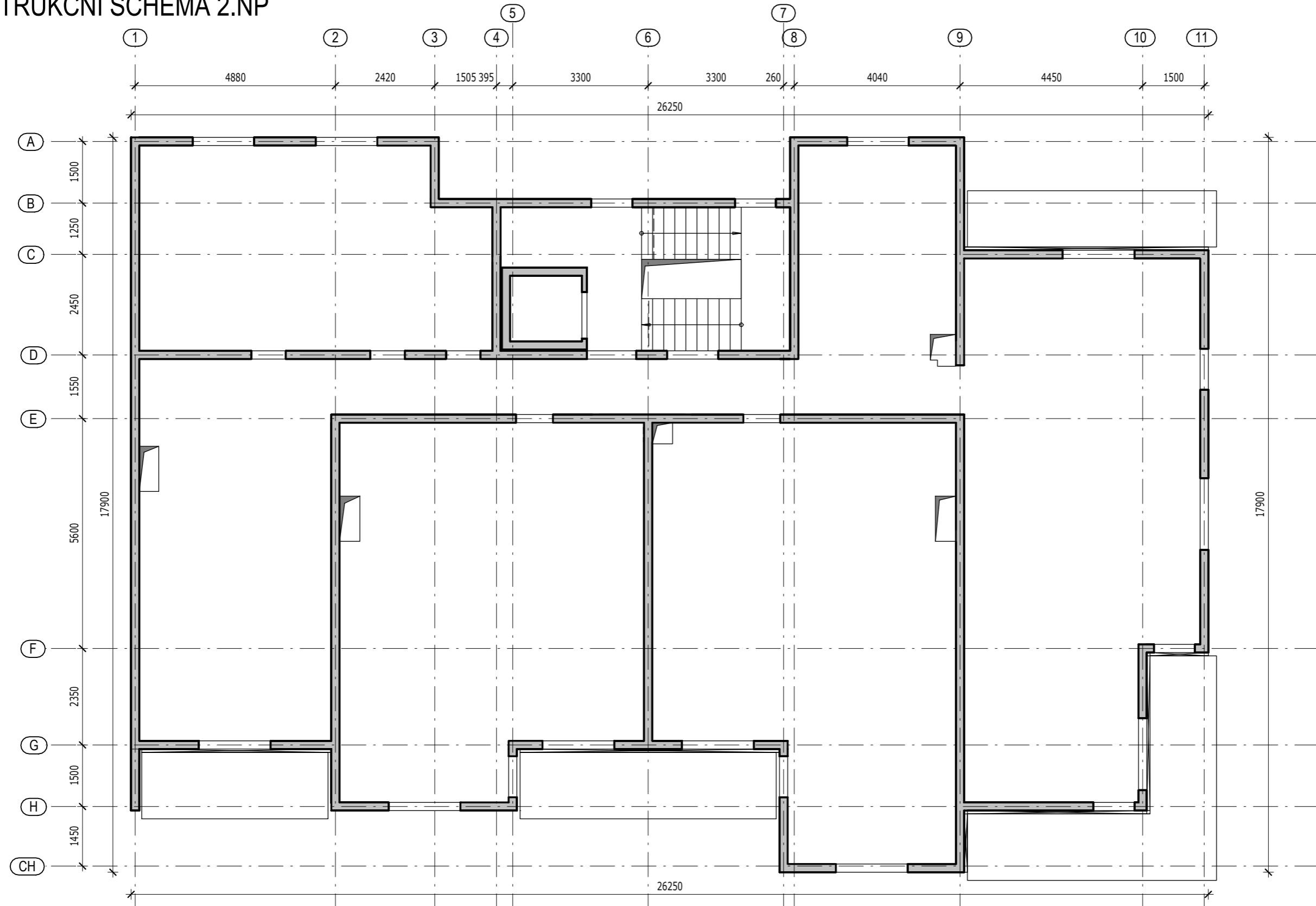
Obrázek 15.2.2 – Technický list kari sítě KY51


KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.NP



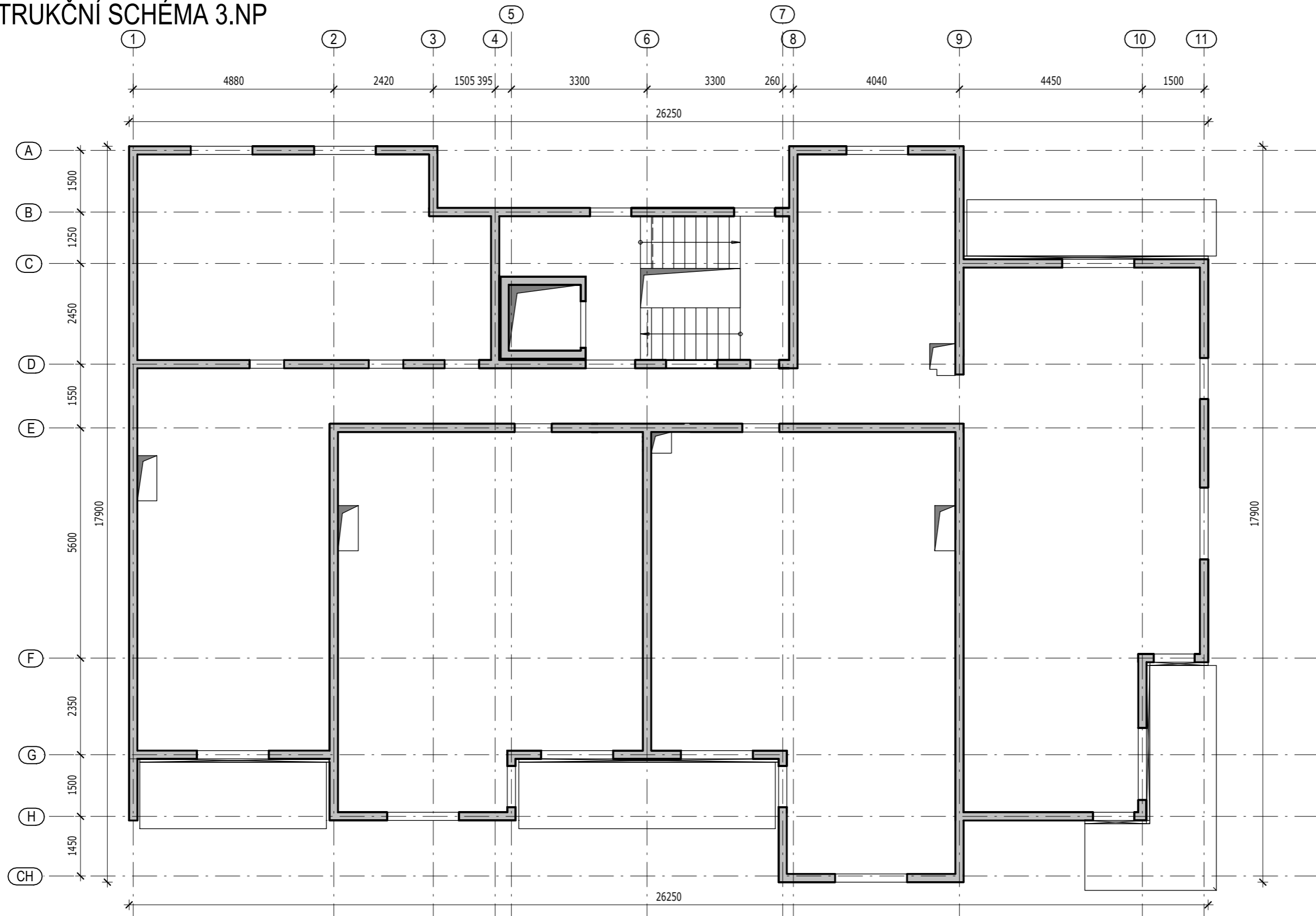
Zpracoval: Ondřej Příkryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Datum:		20.4.2022	
Měřítko:		1:100	
Formát:		2xA4	
Číslo výkresu:		01	
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			
Název výkresu: Konstrukční schéma 1.NP			


KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.NP



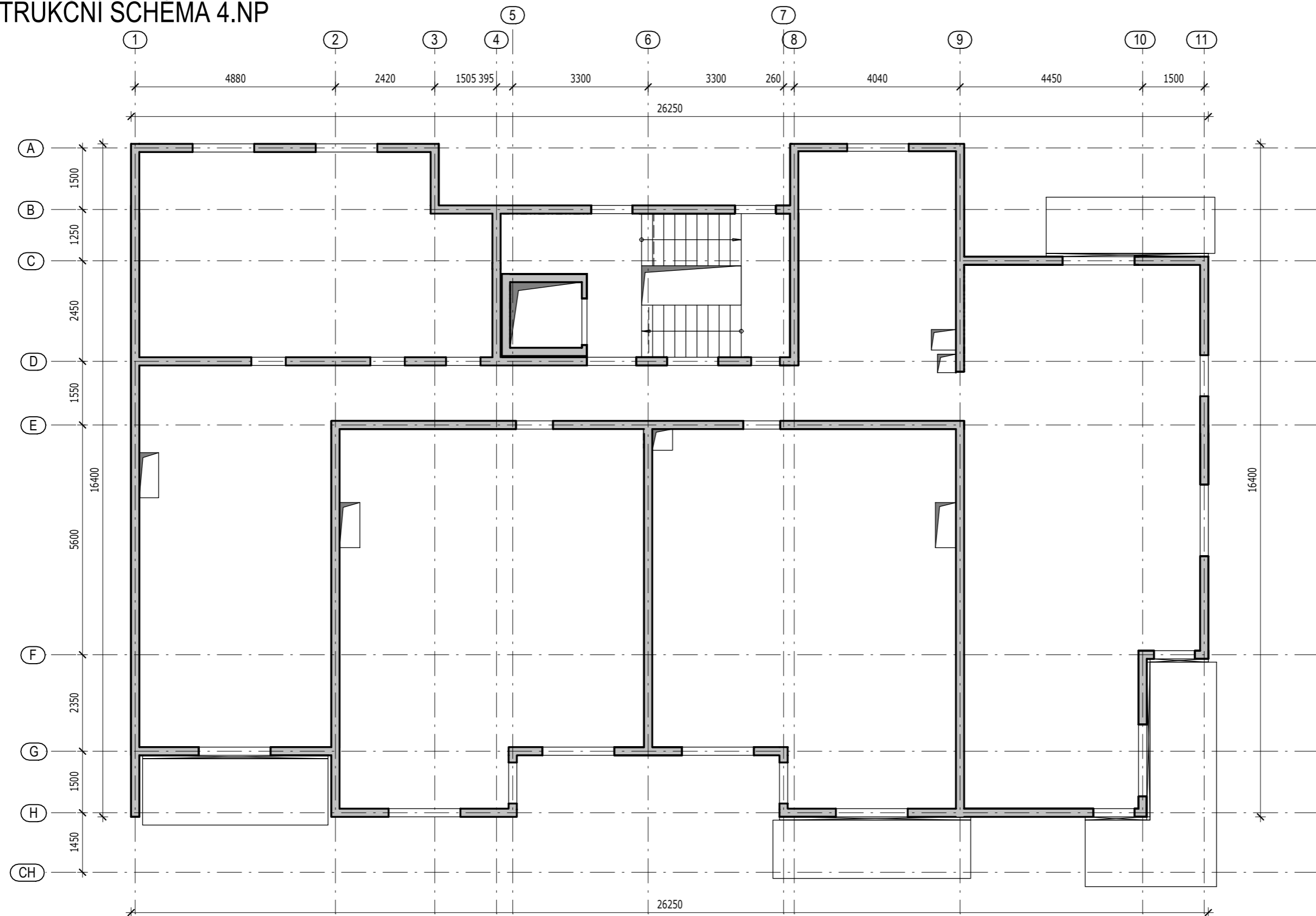
Zpracoval: Ondřej Příkryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení		Datum: 20.4.2022	
Název výkresu: Konstrukční schéma 2.NP		Měřítko: 1:100	
		Formát: 2xA4	
		Číslo výkresu: 02	


KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 3.NP



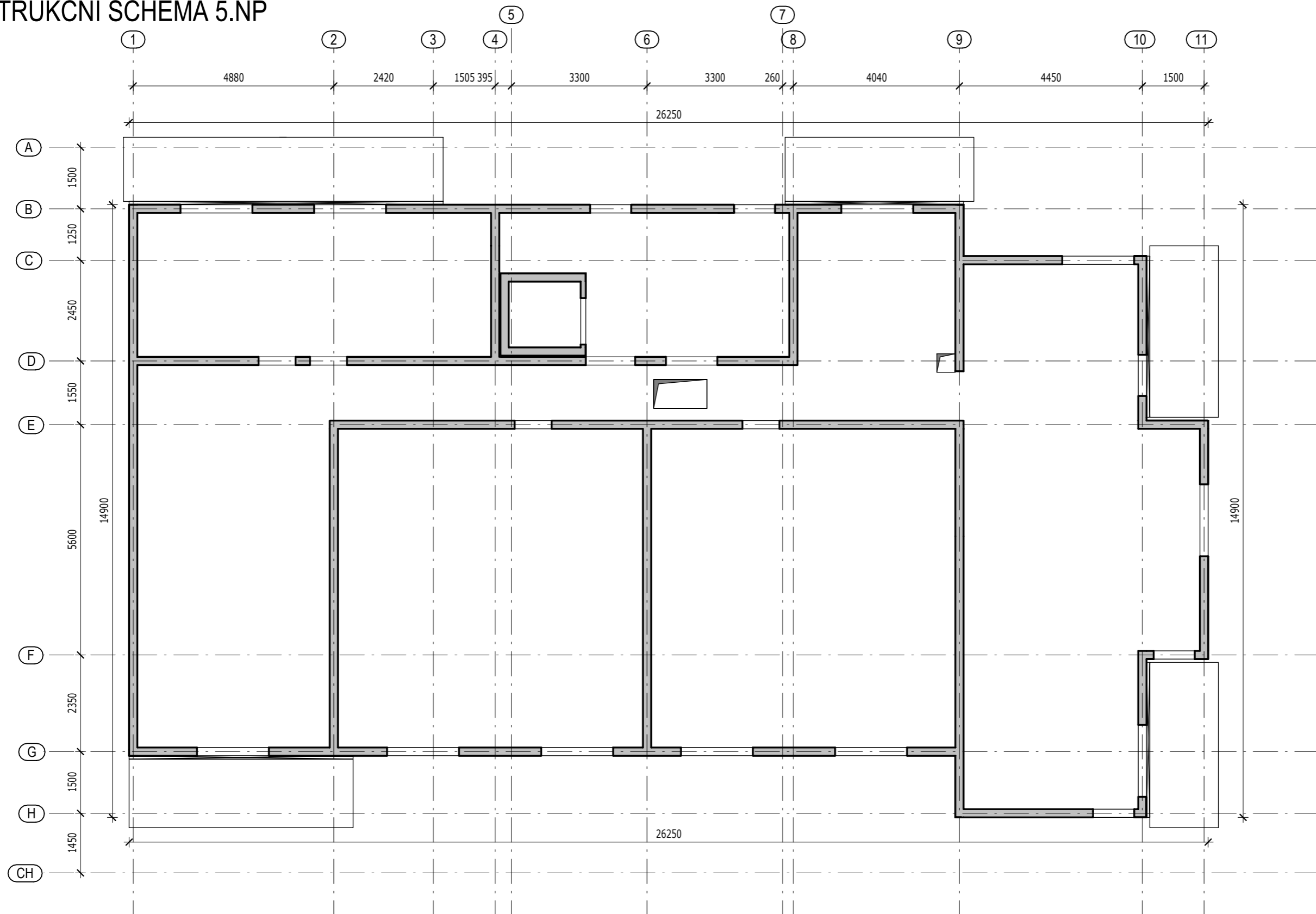
Zpracoval: Ondřej Přikryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Datum: 20.4.2022		Měřítko: 1:100	
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení		Formát: 2xA4	
Název výkresu: Konstrukční schéma 3.NP		Číslo výkresu: 03	


KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 4.NP

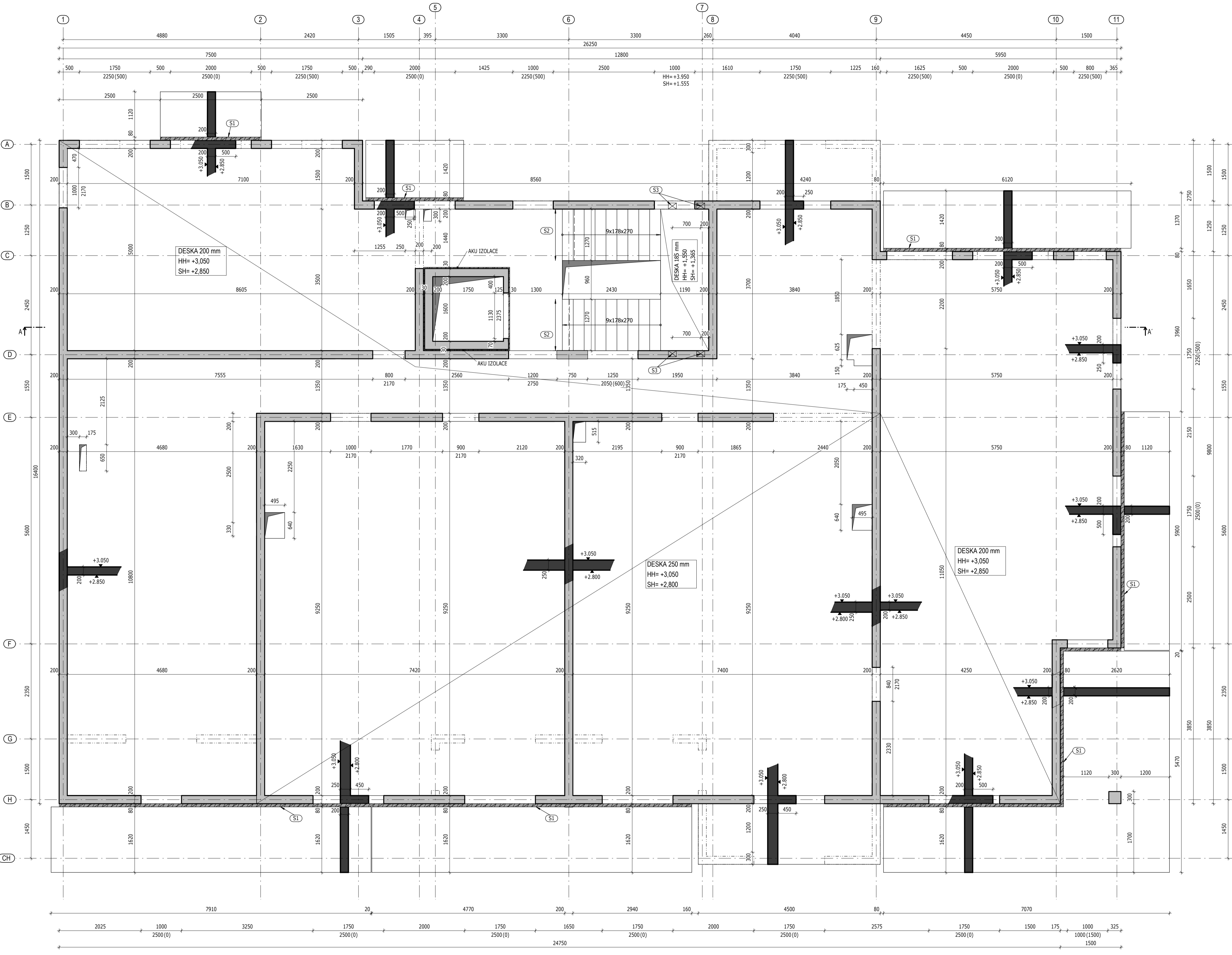


Zpracoval: Ondřej Příkryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení		Datum: 20.4.2022	
Název výkresu: Konstrukční schéma 4.NP		Měřítko: 1:100	
		Formát: 2xA4	
		Číslo výkresu: 04	

KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 5.NP



Zpracoval: Ondřej Příkryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení		Datum: 20.4.2022	
Název výkresu: Konstrukční schéma 5.NP		Měřítko: 1:100	
		Formát: 2xA4	
		Číslo výkresu: 05	



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA
- ŽELEZOBETON - ŘEZ

LEGENDA

- OTVOR DO DESKY
- ŽB KONSTRUKCE NAD DESKOU

SPECIFIKACE POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

- BETON ČSN EN 206
- STROPNÍ DESKA C20/25-XC1-CI 0,20-D_{max} 22-S4
Modul pružnosti 28 GPa dle ČSN ISO 6784
- OSTATNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE C25/30-XC1-CI 0,20-D_{max} 22-S4

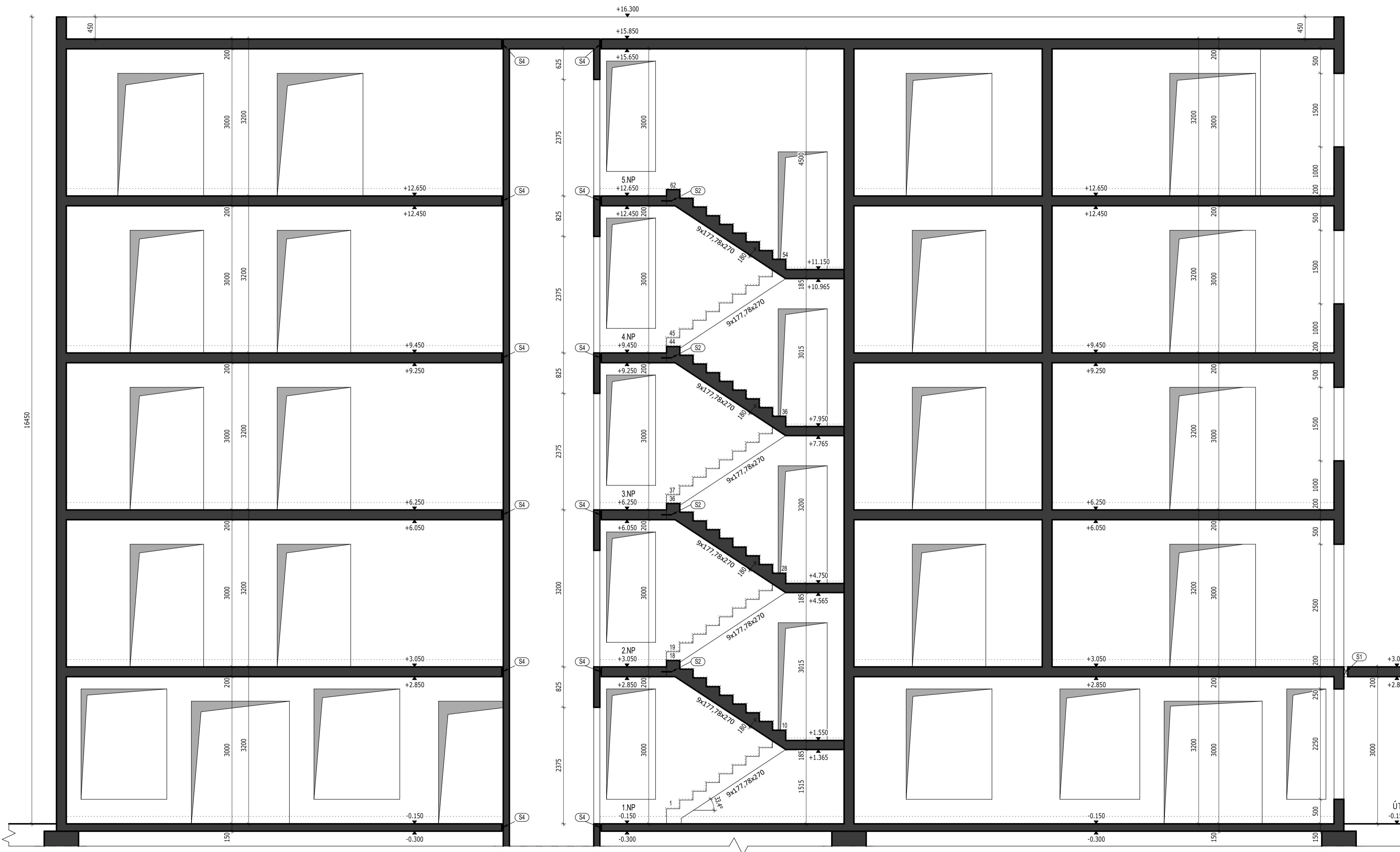
- (S1) ISO NOSNÍK, NIL EX 20/X, 5 LOŽISEK NA 1 mb
- (S2) HALFEN HHT-4
- (S3) HALFEN HBB 16-T

POZNÁMKY

- PŘI PROVÁDĚNÍ DODRŽOVAT NORMU ČSN EN 13 670 (PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ)
- PROSTUPY OVĚŘIT DLE VÝKRESŮ PROFESÍ
- TVAR VÝTAHOVÉ ŠACHTY (DVEŘE, VÝŠKU DOJEZDU) NUTNO UPRAVIT DLE POKYŇŮ DODAVATELE TECHNOLOGIE - VČETNĚ PRVKŮ VKLÁDANÝCH DO BETONU
- STĚNY VÝTAHOVÉ ŠACHTY ODDILATOVAT VLOŽENÍM AKU IZOLACE TL 30mm
- DO STĚN A STROPŮ VÝTAHOVÝCH ŠACHT OSADIT PŘED BETONÁŽÍ OVLÁDAČÍ PRVKY, PROSTUPKY A TRUBKOVÁNÍ DLE DODAVATELE VÝTAHŮ
- DO MEZIPEDEST OSADIT AKUSTICKÉ PRVKY
- PŘED BETONÁŽÍ KONSTRUKCÍ MUSÍ BÝT PROVEDENA PŘÍPRAVA PRO TRASY ELEKTROINSTALACÍ A OSTATNÍCH PRVKŮ VKLÁDANÝCH DO BEDNĚNÍ

Zpracoval: Ondřej Píkrýl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			Datum: 20.4.2022
Název výkresu: Tvar 1.NP			Měřítko: 1:50
			Formát: 8x44
			Číslo výkresu: 06

ŘEZ A-A'



LEGENDA MATERIÁLŮ

ŽELEZOBETON - ŘEZ

LEGENDA

OTVOR DO DESKY

ŽB KONSTRUKCE NAD DESKOU

SPECIFIKACE POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

BETON ČSN EN 206

STROPNÍ DESKA

C20/25-XC1-CI 0,20-D_{max}22-S4

Modul pružnosti 28 GPa dle ČSN ISO 6784

OSTATNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

C25/30-XC1-CI 0,20-D_{max}22-S4

S1 ISO NOSNÍK, NIL EX 20/X, 5 LOŽISEK NA 1 mb

S2 HALDEN HTT-4

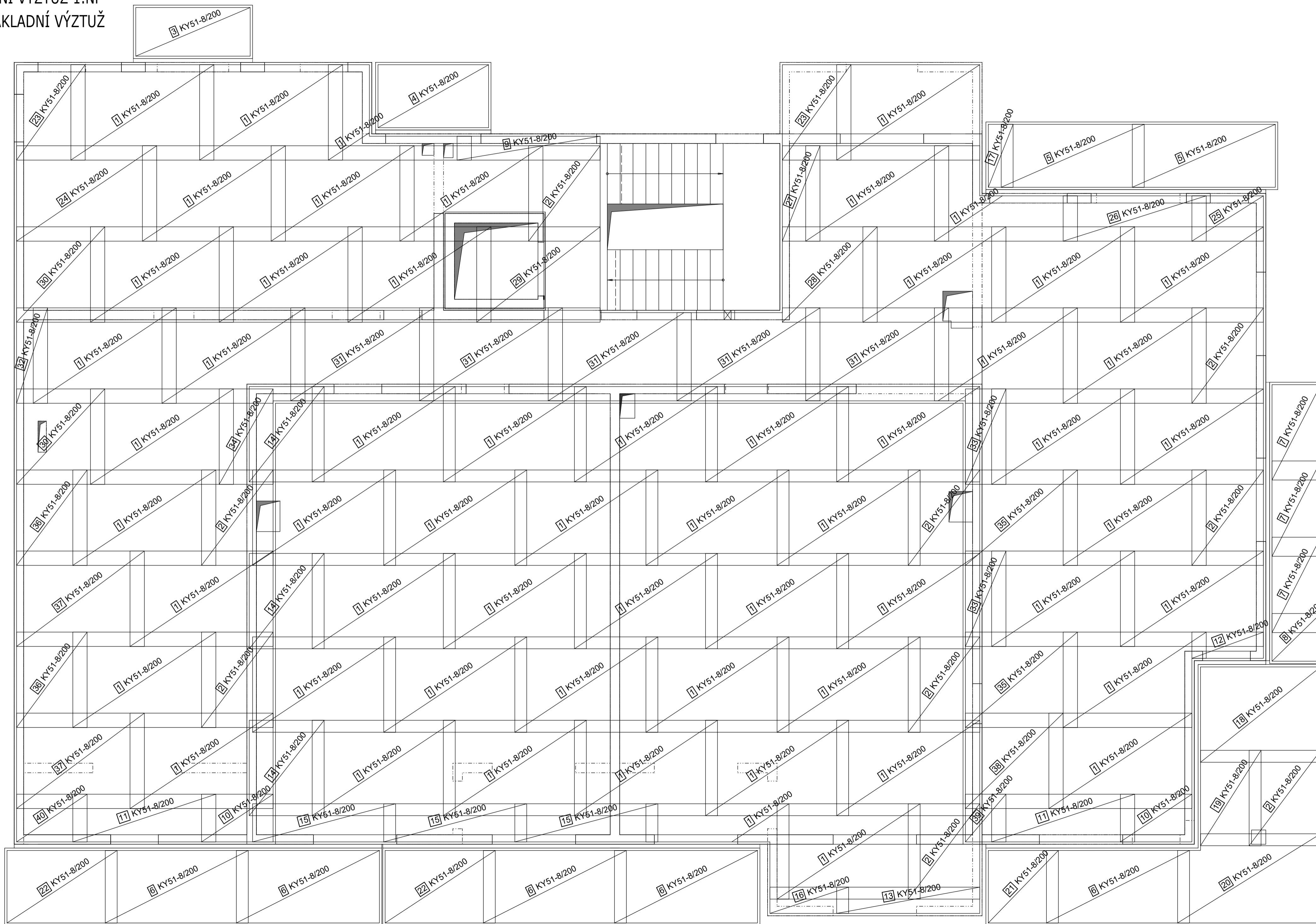
S4 AKUSTICKÁ IZOLACE

POZNÁMKY

- PŘI PROVÁDĚNÍ DODRŽOVAT NORMU ČSN EN 13 670 (PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ)
- PROSTUPY OVĚŘIT DLE VÝKRESŮ PROFESÍ
- TVAR VÝTAHOVÉ ŠACHTY (DVEŘE, VÝŠKU DOJEZDU) NUTNO UPRAVIT DLE POKYNŮ DODAVATELE TECHNOLOGIE
- STĚNY VÝTAHOVÉ ŠACHTY ODDILATOVAT VLOŽENÍM AKU IZOLACE TL.30mm
- DO STĚN A STROPU VÝTAHOVÝCH ŠACHET OSADIT PŘED BETONÁŽÍ OVLÁDACÍ PRVKY, PROSTUPKY A TRUBKOVÁNÍ DLE DODAVATELE VÝTAHŮ
- DO MEZIPODEST OSADIT AKUSTICKÉ PRVKY
- PŘED BETONÁŽÍ KONSTRUKCÍ MUSÍ BÝT PŘÍPRAVA PRO TRASY ELEKTROINSTALACÍ A OSTATNÍCH PRVKŮ VKLÁDANÝCH DO BEDNĚNÍ

Zpracoval: Ondřej Příkryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			
Název výkresu: ŘEZ A-A'			
Datum: 20.4.2022			
			Měřítko: 1:50
			Formát: 8x4
			Číslo výkresu: 07

DOLNÍ VÝZTUŽ 1.NP
- ZÁKLADNÍ VÝZTUŽ

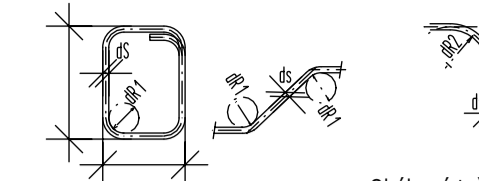


Sítě - tvary

Pos.	Ks	Označení sítě	Tvar s rozměry (není v měřítku)	Délka [m]	Šířka [m]	Hmotnost [kg]
1	58	KY51-8/200	2000	3.000	2.000	1374.60
2	9	KY51-8/200	2000	1.500	2.000	106.65
3	1	KY51-8/200	1020	2.400	1.020	9.67
4	1	KY51-8/200	1320	2.320	1.320	12.10
5	2	KY51-8/200	1320	3.000	1.320	31.28
6	5	KY51-8/200	1520	3.000	1.520	90.06
7	3	KY51-8/200	2000	1.020	2.000	24.17
8	1	KY51-8/200	1000	1.020	1.000	4.03
9	1	KY51-8/200	500	3.000	0.500	5.93
10	2	KY51-8/200	1000	1.500	1.000	11.85
11	2	KY51-8/200	1000	3.000	1.000	23.70
12	1	KY51-8/200	550	1.500	0.550	3.26
13	1	KY51-8/200	550	3.000	0.550	6.52
14	3	KY51-8/200	2000	1.570	2.000	37.21
15	3	KY51-8/200	800	3.000	0.800	28.44
16	1	KY51-8/200	550	1.650	0.550	3.58
17	1	KY51-8/200	1320	0.520	1.320	2.71
18	1	KY51-8/200	2000	2.520	2.000	19.91
19	1	KY51-8/200	2000	1.270	2.000	10.03
20	1	KY51-8/200	1870	3.000	1.870	22.16
21	1	KY51-8/200	1520	1.470	1.520	8.83
22	2	KY51-8/200	1520	2.310	1.520	27.74
23	2	KY51-8/200	2000	1.440	2.000	22.74
24	1	KY51-8/200	2000	2.940	2.000	23.22
25	1	KY51-8/200	950	1.500	0.950	5.63
26	1	KY51-8/200	950	3.000	0.950	11.26
27	1	KY51-8/200	2000	0.790	2.000	6.24
28	1	KY51-8/200	2000	1.990	2.000	15.72
29	1	KY51-8/200	2000	2.590	2.000	20.45
30	2	KY51-8/200	2000	1.850	2.000	29.23
31	5	KY51-8/200	1950	3.000	1.950	115.54
32	1	KY51-8/200	2000	0.650	2.000	5.13
33	2	KY51-8/200	2000	0.850	2.000	13.43
34	1	KY51-8/200	2000	1.130	2.000	8.93
35	2	KY51-8/200	2000	2.350	2.000	37.13
36	2	KY51-8/200	2000	1.480	2.000	23.38
37	2	KY51-8/200	2000	2.680	2.000	42.34
38	1	KY51-8/200	2000	2.050	2.000	16.20
39	1	KY51-8/200	1000	0.850	1.000	3.36
40	1	KY51-8/200	1000	1.480	1.000	5.84

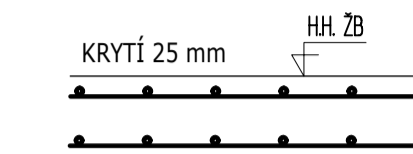
Celková hmotnost [kg]: 2270.20

OHYBY VÝZTUŽE



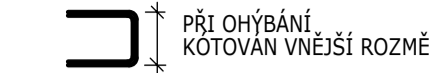
Ohýbaná tažená výztuž
 Třímkry, háky: $ds < 16 \geq 16$
 Smyková výztuž: $dR1$ $4ds$ $7ds$
 krytí $\geq 3ds, \min 50mm$ $< 3ds, < 50mm$
 $dR2$ $15ds$

SCHÉMA KLADENÍ VÝZTUŽE



KRYTÍ 25 mm
 - PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
 - PROSTUPY OVĚŘIT DLE VÝKRESU PROFESÍ (KOORDINAČNÍ VÝKRESY)-NENÍ SOUČÁSTÍ BP
 - V MÍSTĚ PROSTUPŮ VÝZTUŽ PROSTRHNOUT
 - ČELA BEDNĚNÍ DESEK VYTVOŘIT PO VYVÁŽENÍ HORNÍ VÝZTUŽE
 - PŘESAH SÍTÍ V OBOU SMĚRECH 300 mm
 - SOUČÁSTÍ VÝZTUŽE DOLNÍ DESKY JE VÝKRES VÁZANÉ VÝZTUŽE DOLNÍ DESKY-VIZ VÝKRES 09

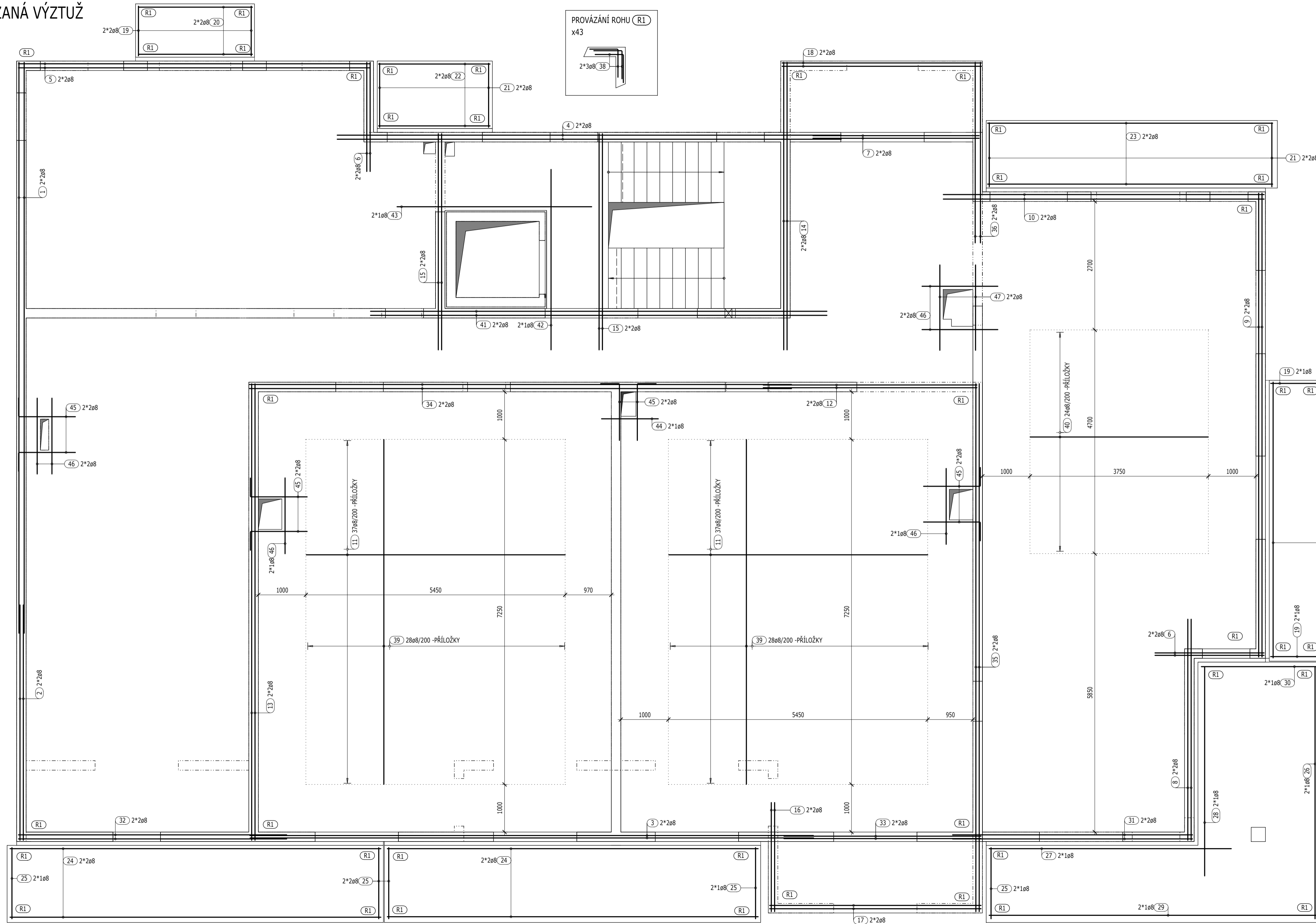
KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



MATERIÁLY:
 BETON VIZ TVAR
 VÝZTUŽ: B500A

Zpracoval: Ondřej Píkrýl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce	Datum: 20.4.2022		
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení	Měřítko: 1:50		Formát: 10xA4 Číslo výkresu: 08
Název výkresu: DOLNÍ VÝZTUŽ 1.NP -ZÁKLADNÍ VÝZTUŽ			

DOLNÍ VÝZTUŽ 1.NP
- VÁZANÁ VÝZTUŽ



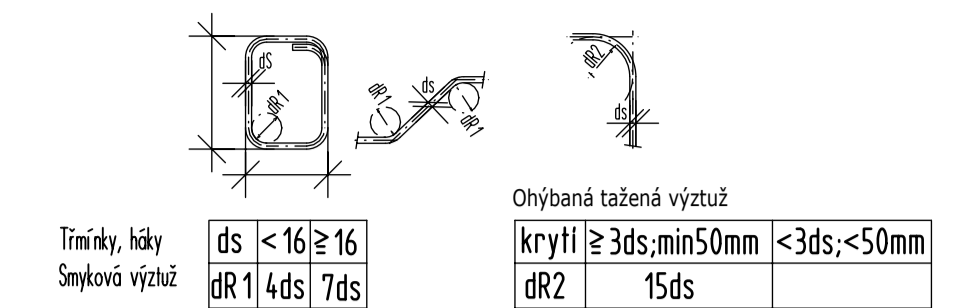
Výkaz výztuže

Pol.	Ks	Ø	Jednotl. délka [m]	Celková délka [m]	Hmotnost [kg]
1	4	8	12.00	48.00	18.96
2	4	8	4.95	19.80	7.82
3	4	8	11.85	47.40	18.72
4	4	8	10.60	42.40	16.75
5	4	8	7.40	29.60	11.69
6	8	8	2.30	18.40	7.27
7	4	8	3.50	14.00	5.53
8	4	8	4.65	18.60	7.35
9	4	8	9.75	39.00	15.41
10	4	8	6.75	27.00	10.67
11	74	8	5.45	403.30	159.30
12	4	8	4.50	18.00	7.11
13	4	8	9.60	38.40	15.17
14	4	8	6.05	24.20	9.56
15	8	8	4.55	36.40	14.38
16	4	8	2.30	9.20	3.63
17	4	8	4.45	17.80	7.03
18	4	8	4.20	16.80	6.64
19	8	8	1.05	8.40	3.32
20	4	8	2.40	9.60	3.79
21	8	8	1.35	10.80	4.27
22	4	8	2.35	9.40	3.71
23	4	8	6.00	24.00	9.48
24	8	8	7.80	62.40	24.65
25	10	8	1.50	15.00	5.93
26	2	8	5.30	10.60	4.19
27	2	8	5.10	10.20	4.03
28	2	8	4.40	8.80	3.48
29	2	8	6.90	13.80	5.45
30	2	8	2.45	4.90	1.94
31	4	8	5.05	20.20	7.98
32	4	8	5.65	22.60	8.93
33	4	8	4.15	16.60	6.56
34	4	8	11.40	45.60	18.01
35	4	8	11.10	44.40	17.54
36	4	8	3.80	15.20	6.00
37	4	8	5.80	23.20	9.16
38	258	8	1.20	309.60	122.29
39	56	8	7.25	406.00	160.37
40	24	8	3.75	90.00	35.55
41	4	8	9.60	38.40	15.17
42	2	8	3.80	7.60	3.00
43	2	8	4.10	8.20	3.24
44	2	8	1.20	2.40	0.95
45	16	8	1.60	25.60	10.11
46	12	8	1.60	19.20	7.58
47	4	8	1.80	7.20	2.84

Celková hmotnost [kg]: 852.51

12000	3800
① 4ø8 L=12000mm	③⑤ 4ø8 L=3800mm
4950	5800
② 4ø8 L=4950mm	③⑦ 4ø8 L=5800mm
11850	600
③ 4ø8 L=11850mm	③⑧ 25ø8 L=1200mm
10600	7250
④ 4ø8 L=10600mm	③⑨ 56ø8 L=7250mm
7400	3750
⑤ 4ø8 L=7400mm	④⑩ 24ø8 L=3750mm
2300	9600
⑥ 8ø8 L=2300mm	④① 4ø8 L=9600mm
3500	3800
⑦ 4ø8 L=3500mm	④② 2ø8 L=3800mm
4650	4100
⑧ 4ø8 L=4650mm	④③ 2ø8 L=4100mm
9750	1200
⑨ 4ø8 L=9750mm	④④ 2ø8 L=1200mm
6750	1200
⑩ 4ø8 L=6750mm	④⑤ 16ø8 L=1600mm
5450	1600
⑪ 74ø8 L=5450mm	④⑥ 12ø8 L=1600mm
4500	1800
⑫ 4ø8 L=4500mm	④⑦ 4ø8 L=1800mm
9595	
⑬ 4ø8 L=9600mm	
6050	
⑭ 4ø8 L=6050mm	
4550	
⑮ 8ø8 L=4550mm	
2300	
⑯ 4ø8 L=2300mm	
4450	
⑰ 4ø8 L=4450mm	
4200	
⑱ 4ø8 L=4200mm	
1050	
⑲ 8ø8 L=1050mm	
2400	
⑳ 4ø8 L=2400mm	
1350	
㉑ 8ø8 L=1350mm	
2350	
㉒ 4ø8 L=2350mm	
6000	
㉓ 4ø8 L=6000mm	
7800	
㉔ 8ø8 L=7800mm	
1500	
㉕ 10ø8 L=1500mm	
5300	
㉖ 2ø8 L=5300mm	
5095	
㉗ 2ø8 L=5100mm	
4400	
㉘ 2ø8 L=4400mm	
6900	
㉙ 2ø8 L=6900mm	
2450	
㉚ 2ø8 L=2450mm	
5050	
㉛ 4ø8 L=5050mm	
5645	
㉜ 4ø8 L=5650mm	
4150	
㉝ 4ø8 L=4150mm	
11400	
㉞ 4ø8 L=11400mm	
11100	
㉟ 4ø8 L=11100mm	

OHYBY VÝZTUŽE

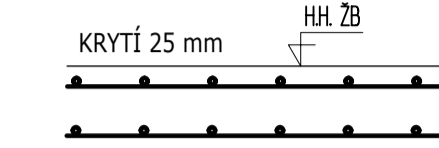


KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE

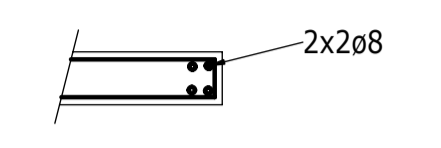


MATERIÁLY:
BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500B

SCHEMA KLADENÍ VÝZTUŽE



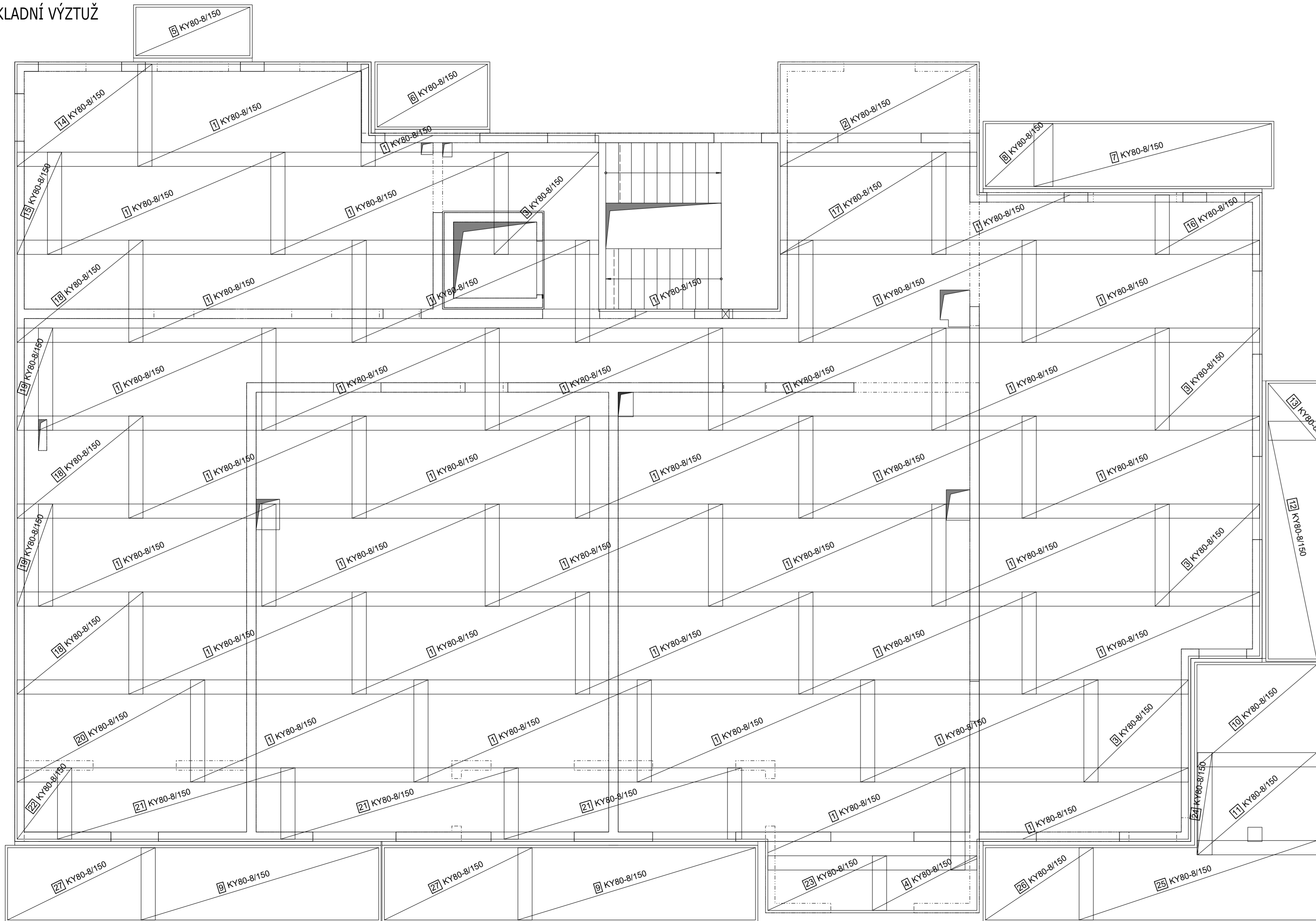
SCHEMA KLADENÍ ZÁVLAČÍ



KRYTÍ 25 mm
- PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
- PROSTUPY OVĚŘIT DLE VÝKRESU PROFESÍ (KOORDINAČNÍ VÝKRESY)-NENÍ SOUČÁSTÍ BP
- V MÍSTĚ PROSTUPŮ VÝZTUŽ PROSTŘHNOUT
- ČELA BEDNĚNÍ DESEK VYTVOŘIT PO VYVÁZÁNÍ HORNÍ VÝZTUŽE
- SOUČÁSTI VÝZTUŽE DOLNÍ DESKY JE ZÁKLADNÍ VÝZTUŽ DOLNÍ DESKY VIZ VÝKRES 08
- DISTANČNÍ VÝZTUŽ NENÍ SOUČÁSTÍ VÝKRESU. (NAVRH NENÍ SOUČÁSTÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE)

Zpracoval: Ondřej Příkryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce	Datum: 20.4.2022		Měřítka: 1:50
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení	Formát: 10xA4		Číslo výkresu: 09
Název výkresu: DOLNÍ VÝZTUŽ 1.NP -VÁZANÁ VÝZTUŽ			

HORNÍ VÝZTUŽ 1.NP
- ZÁKLADNÍ VÝZTUŽ

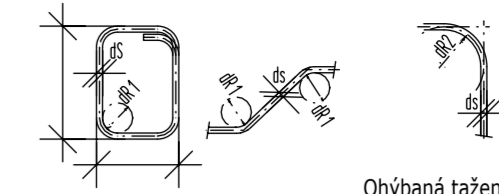


Sítě - tvary

Pos.	Ks	Označení síti	Tvar s rozměry (není v měřítku)	Délka [m]	Šířka [m]	Hmotnost [kg]
1	36	KY80-8/150	2150	5.000	2.150	2077.20
2	1	KY80-8/150	2150	4.140	2.150	47.78
3	4	KY80-8/150	2150	2.200	2.150	101.55
4	1	KY80-8/150	1150	2.200	1.150	13.58
5	1	KY80-8/150	1020	2.400	1.020	13.14
6	1	KY80-8/150	1320	2.320	1.320	16.44
7	1	KY80-8/150	1320	5.000	1.320	35.43
8	1	KY80-8/150	1320	1.420	1.320	10.06
9	2	KY80-8/150	1520	5.000	1.520	81.59
10	1	KY80-8/150	2150	2.520	2.150	29.08
11	1	KY80-8/150	2150	2.500	2.150	28.85
12	1	KY80-8/150	1020	5.000	1.020	27.37
13	1	KY80-8/150	1020	1.200	1.020	6.57
14	1	KY80-8/150	2150	2.840	2.150	32.76
15	1	KY80-8/150	2150	0.940	2.150	10.84
16	1	KY80-8/150	1250	2.200	1.250	14.76
17	1	KY80-8/150	2150	3.490	2.150	40.27
18	3	KY80-8/150	2150	2.650	2.150	91.74
19	2	KY80-8/150	2150	0.750	2.150	17.30
20	1	KY80-8/150	2150	3.950	2.150	45.58
21	3	KY80-8/150	1500	5.000	1.500	120.77
22	1	KY80-8/150	1500	1.150	1.500	9.25
23	1	KY80-8/150	1150	2.500	1.150	15.43
24	1	KY80-8/150	2150	0.320	2.150	3.68
25	1	KY80-8/150	1670	5.000	1.670	44.82
26	1	KY80-8/150	1520	2.270	1.520	18.53
27	2	KY80-8/150	1520	3.110	1.520	50.75

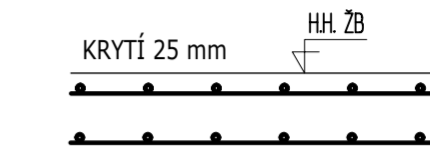
Celková hmotnost [kg]: 3005.12

OHYBY VÝZTUŽE



Třínky, háky	$ds < 16 \geq 16$	Ohýbaná tažená výztuž	$krytí \geq 3ds, \min 50mm$	$< 3ds, < 50mm$
Smyková výztuž	$dR 1 \ 4ds \ 7ds$		$dR 2$	$15ds$

SCHÉMA KLADENÍ VÝZTUŽE



- KRYTÍ 25 mm
- PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
 - PROSTUPY OVĚŘIT DLE VÝKRESU PROFESÍ (KOORDINAČNÍ VÝKRESY)
 - V MÍSTĚ PROSTUPŮ VÝZTUŽ PROSTRHNOUT
 - ČELA BEDNĚNÍ DESEK VYTVOŘIT PO VYVÁZÁNÍ HORNÍ VÝZTUŽE
 - PŘESAHY SÍTĚ V OBOU SMĚRECH = 300mm
 - SOUČÁSTÍ VÝKRESU HORNÍ DESKY JE VÝKRES VÁZANÉ VÝZTUŽE HORNÍ DESKY - VIZ VÝKRES 11

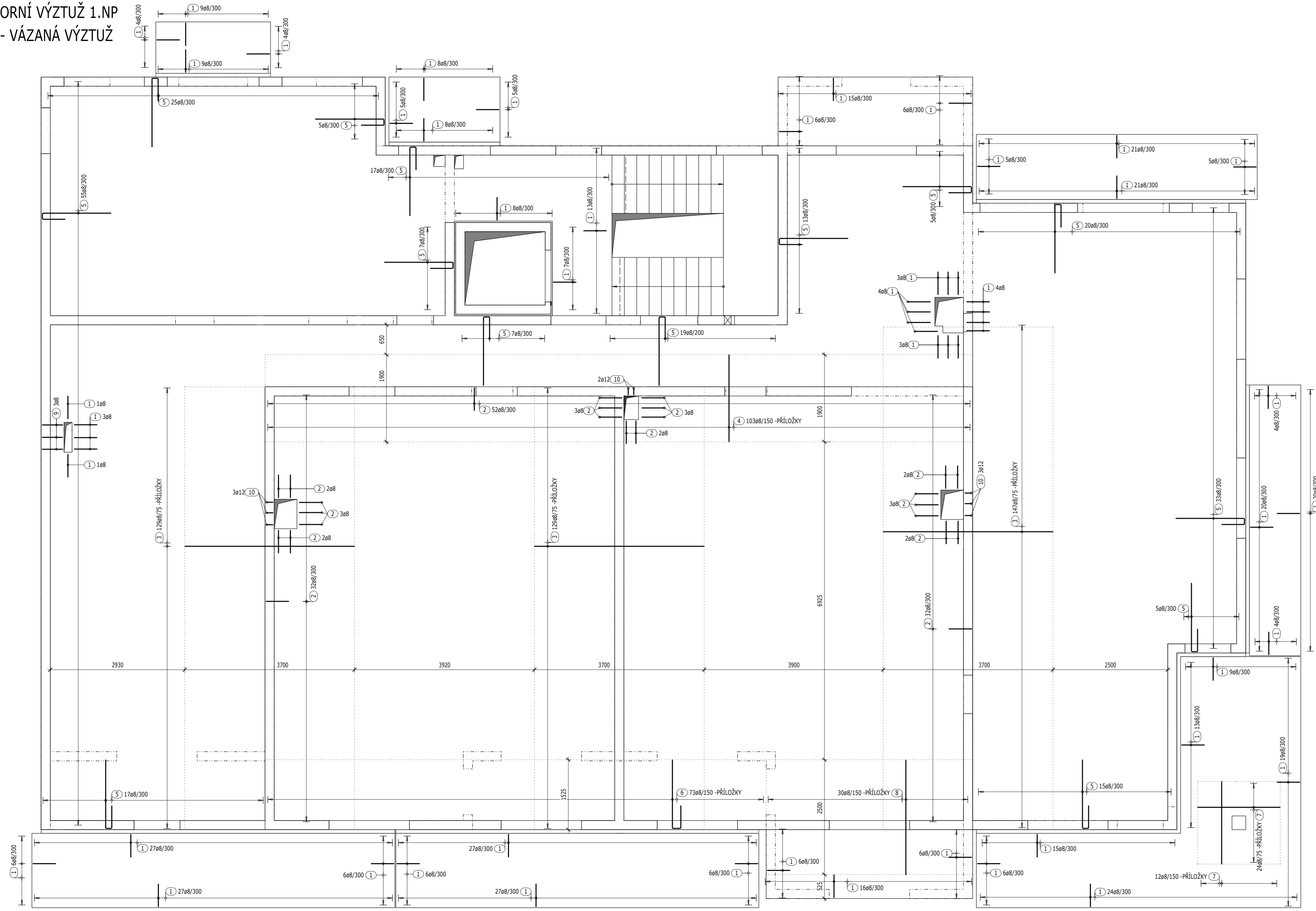
KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



PŘI OHÝBÁNÍ KÓTOVANÍ VNĚJŠÍ ROZMĚR
MATERIÁLY:
BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500A

Zpracoval: Ondřej Přikryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2022
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			Měřítko: 1:50
Název výkresu: HORNÍ VÝZTUŽ 1.NP -VÁZANÁ VÝZTUŽ			Formát: 12x4
			Číslo výkresu: 10

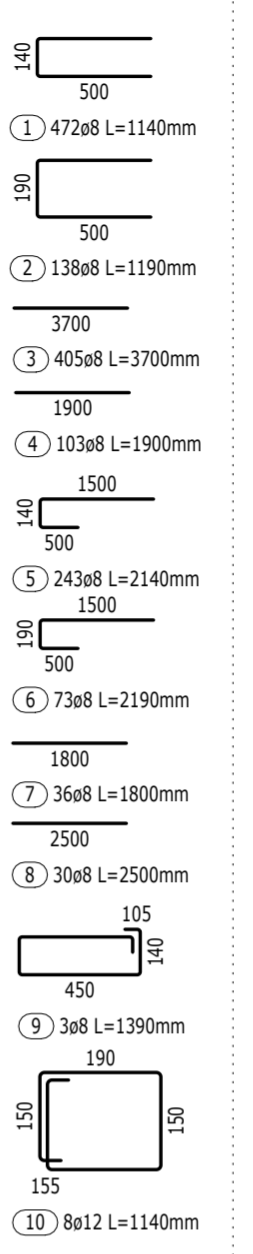
HORNÍ VÝZTUŽ 1.NP
- VÁZANÁ VÝZTUŽ



Výkaz výztuže

Pol.	Ks	Ø [mm]	Jednotl. délka [m]	Celková délka [m]	Hmotnost [kg]
1	472	8	1.14	538.08	212.54
2	138	8	1.19	164.22	64.87
3	405	8	3.70	1498.50	591.91
4	103	8	1.90	195.70	77.30
5	243	8	2.14	520.02	205.41
6	73	8	2.19	159.87	63.15
7	36	8	1.80	64.80	25.60
8	30	8	2.50	75.00	29.63
9	3	8	1.39	4.17	1.65
10	8	12	1.14	9.12	8.10

Celková hmotnost [kg] : 1280.16



OHYBY VÝZTUŽE

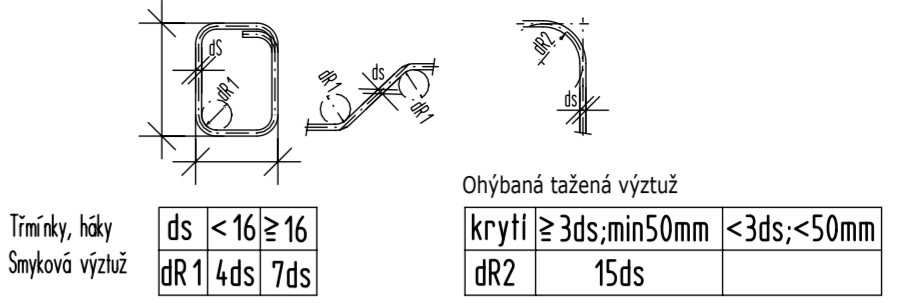
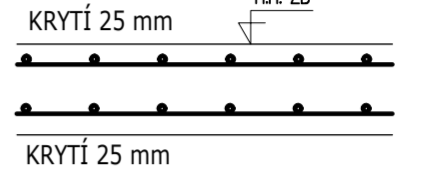
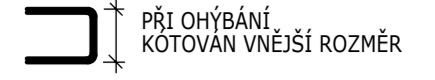


SCHÉMA KLADENÍ VÝZTUŽE



- PŘI OHYBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
- PROSTUPY OVĚŘIT DLE VÝKRESU PROFESÍ (KOORDINAČNÍ VÝKRESY)
- V MÍSTĚ PROSTUPŮ VÝZTUŽ PROSTRHNOUT
- ČELA BEDNĚNÍ DESEK VYTVOŘIT PO VYVÁZÁNÍ HORNÍ VÝZTUŽE
- SOUČÁSTÍ VÝZTUŽE HORNÍ DESKY JE VÝKRES ZÁKLADNÍ VÝZTUŽE HORNÍ DESKY - VIZ VÝKRES 10

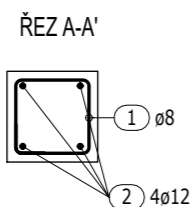
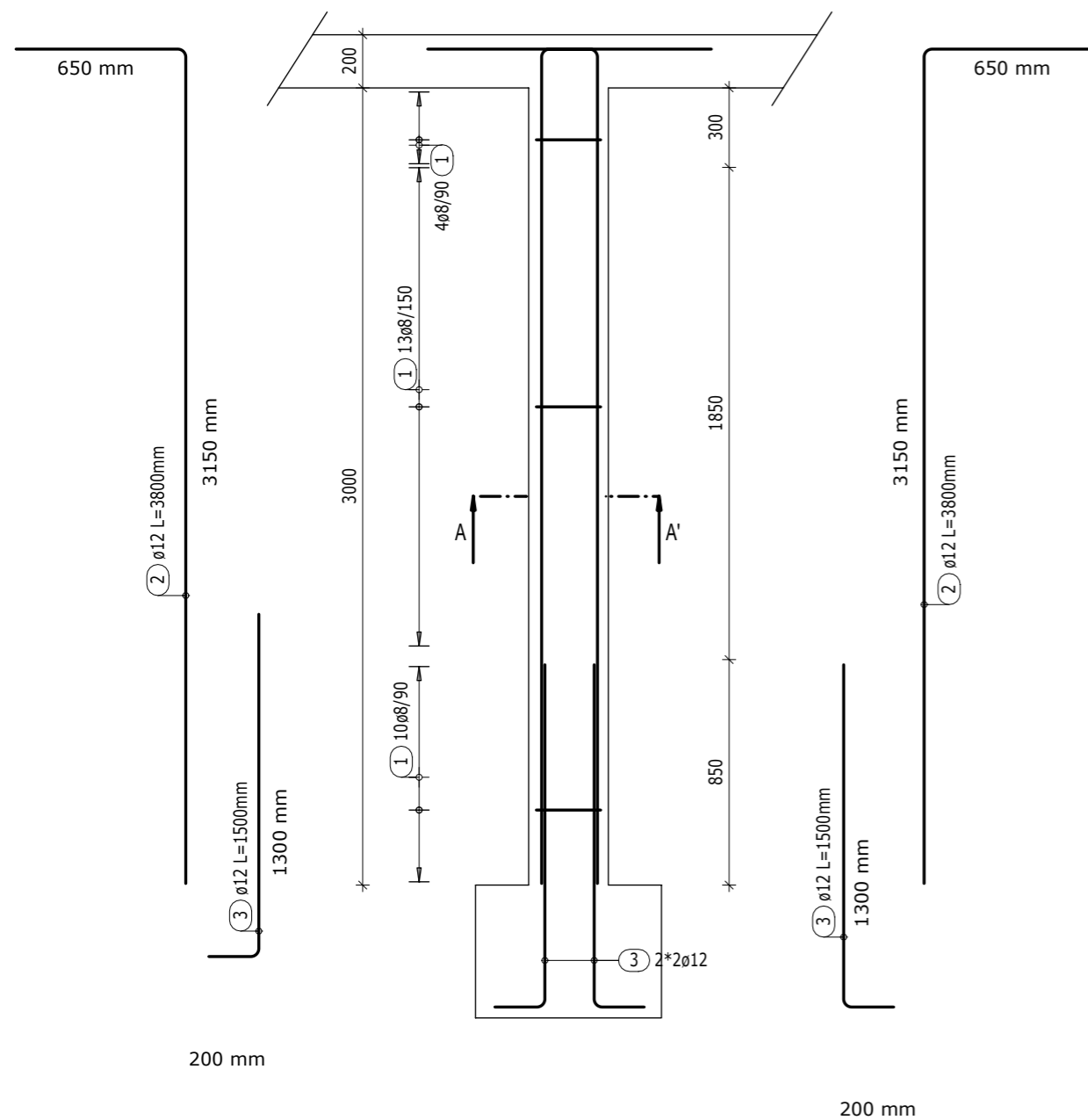
KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



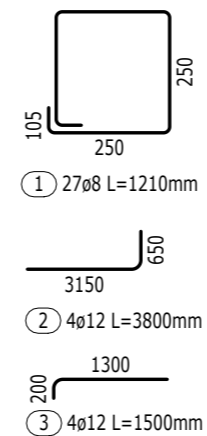
MATERIÁLY:
BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500B

Zpracoval: Ondřej Příklad	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			Datum: 20.4.2022
Název výkresu: HORNÍ VÝZTUŽ 1.NP -VÁZANÁ VÝZTUŽ			Měřítko: 1:50
			Formát: 10xA4
			Číslo výkresu: 11

VÝZTUŽ SLOUPU 1.NP



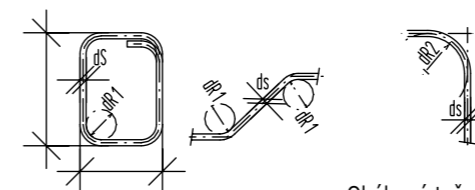
Výkaz výztuže



Pol.	Ks	Ø	Jednotl. délka	Celková délka	Hmotnost
		[mm]	[m]	[m]	[kg]
1	27	8	1.21	32.67	12.90
2	4	12	3.80	15.20	13.50
3	4	12	1.50	6.00	5.33

Celková hmotnost [kg] : 31.73

OHYBY VÝZTUŽE



Třmínky, háky	$ds < 16 \geq 16$
Smyková výztuž	$dR \ 1 \ 4ds \ 7ds$

Ohýbaná tažená výztuž

krytí $\geq 3ds; \min 50mm$	$< 3ds; < 50mm$
dR2	15ds

KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



MATERIÁLY:

BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500B

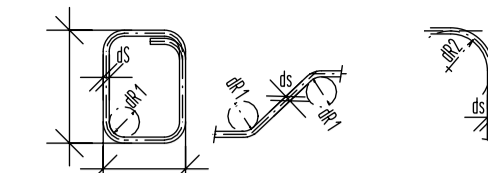
- PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
- SPONY NEJSOU SOUČÁSTÍ VÝKRESU. (NÁVRH NENÍ SOUČÁSTÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE)

KOTVENÍ $\varnothing 12 = 850 \text{ mm}$
KRYTÍ $C=25mm$

Zpracoval: Ondřej Přikryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			Datum: 20.4.2022
Název výkresu: VÝZTUŽ SLOUPU 1.NP			Měřítko: 1:25
			Formát: 2xA4
			Číslo výkresu: 12

VÝZTUŽ SCHODIŠTĚ 1.NP

OHYBY VÝZTUŽE



Trníčky, háky
Smyková výztuž

ds	<16	≥16
dR1	4ds	7ds

Ohybaná tažená výztuž

krytí	≥ 3ds; min 50mm	< 3ds; < 50mm
dR2	15ds	

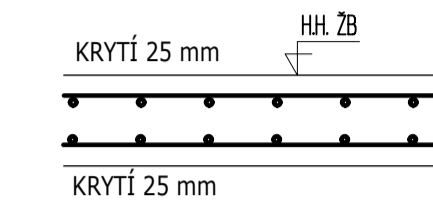
KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE

PŘI OHYBÁNÍ
KÓTOVANÍ VNĚJŠÍ ROZMĚR

MATERIÁLY:

BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500B

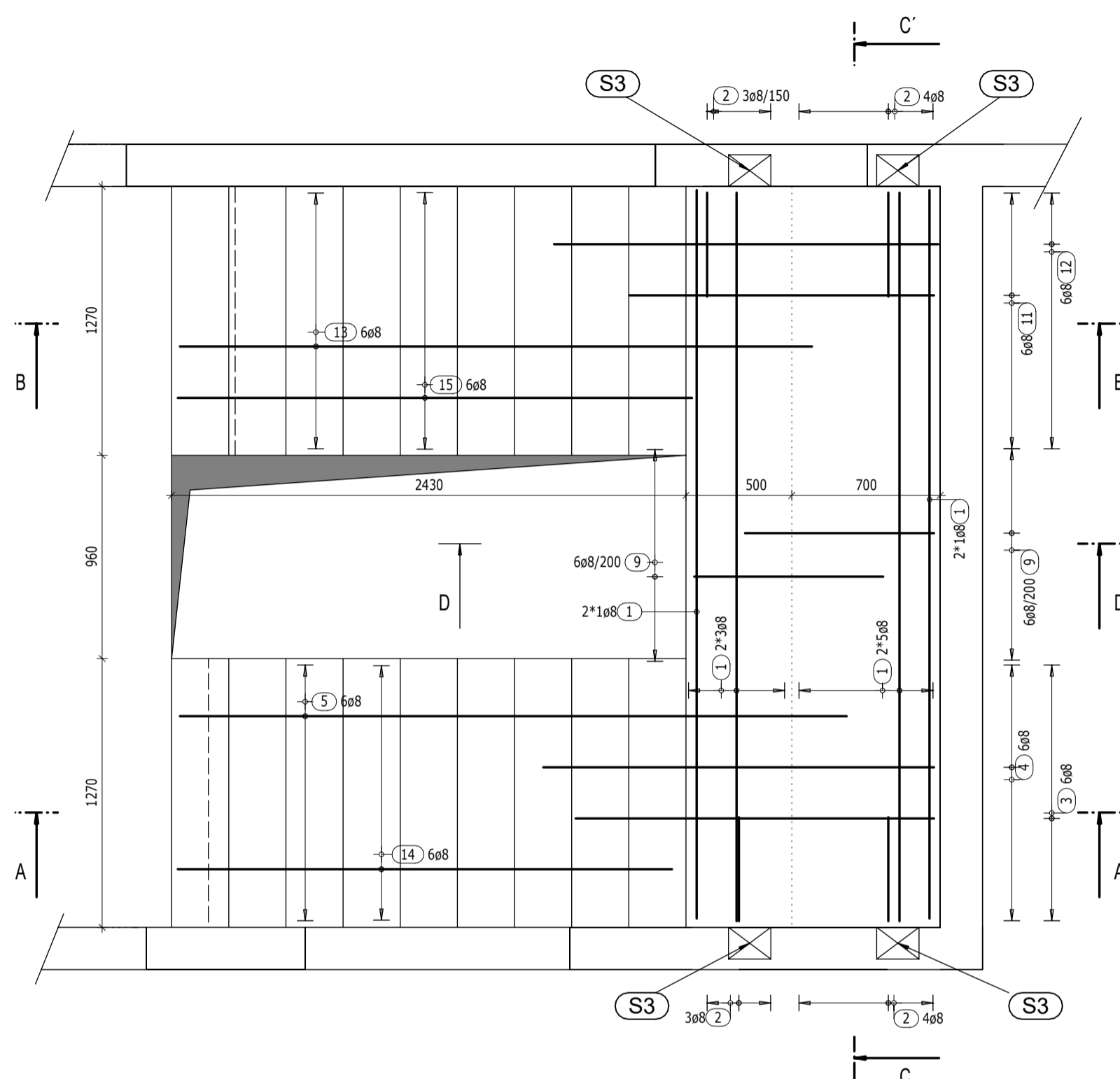
SCHÉMA KLADENÍ VÝZTUŽE V RAMENI



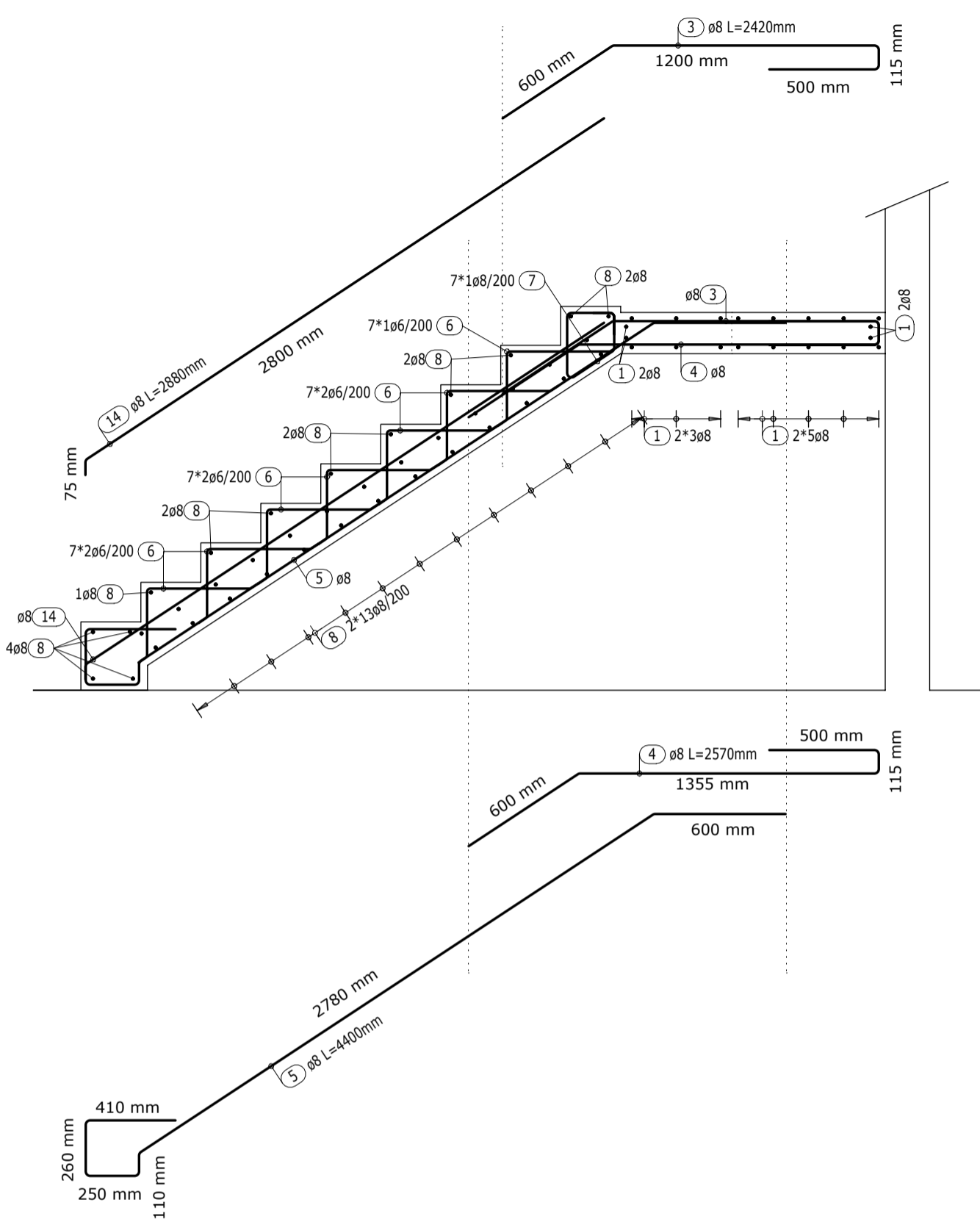
PŘI OHYBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ
BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
- DISTANČNÍ VÝZTUŽ DO MEZIPODESTY NENÍ SOUČÁSTÍ VÝKRESU. (NÁVRH NENÍ SOUČÁSTÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE)
KOTVENÍ Ø8 min. 500 mm

S3 HALFEN HBB 16-T

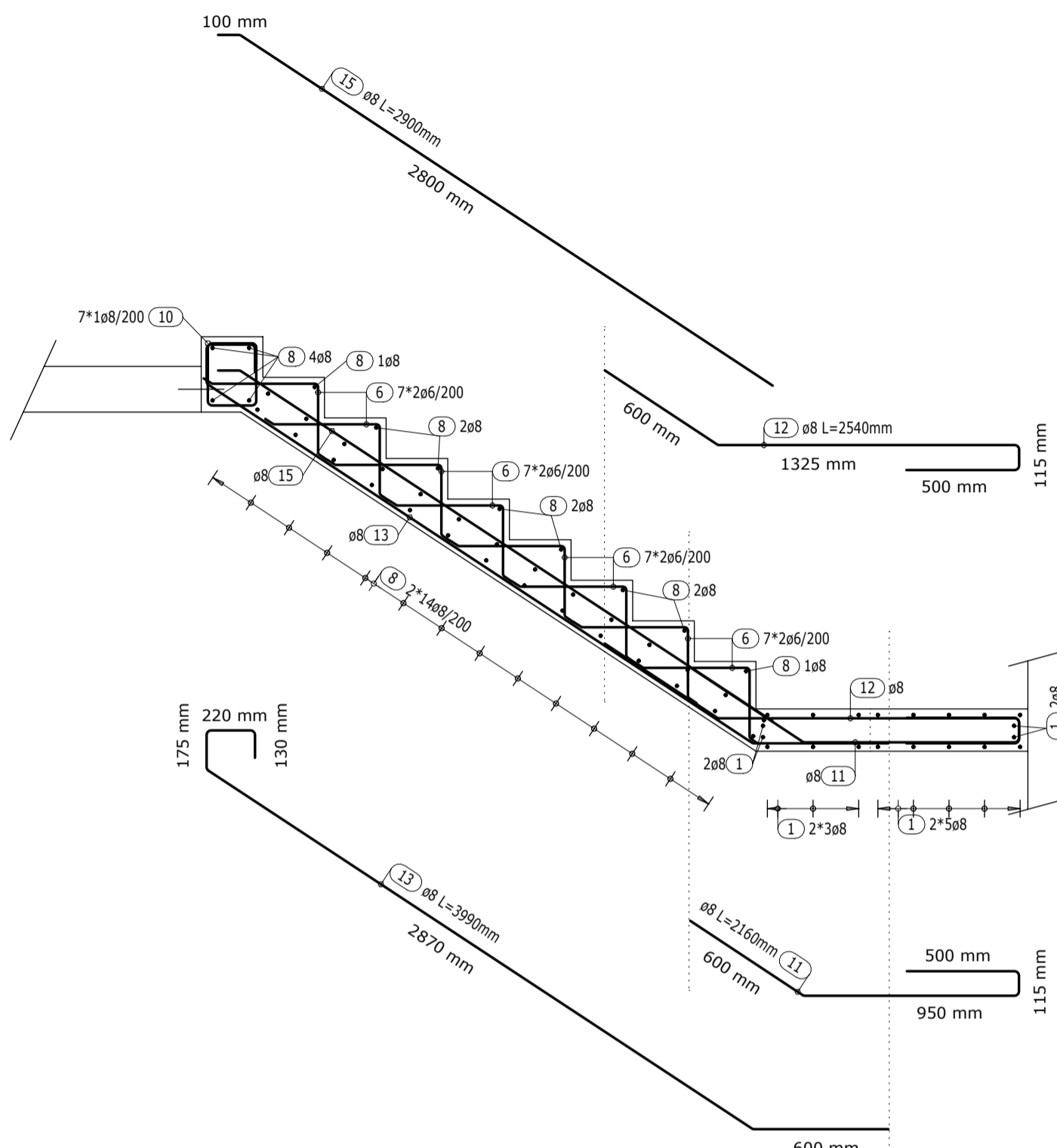
PŮDORYS



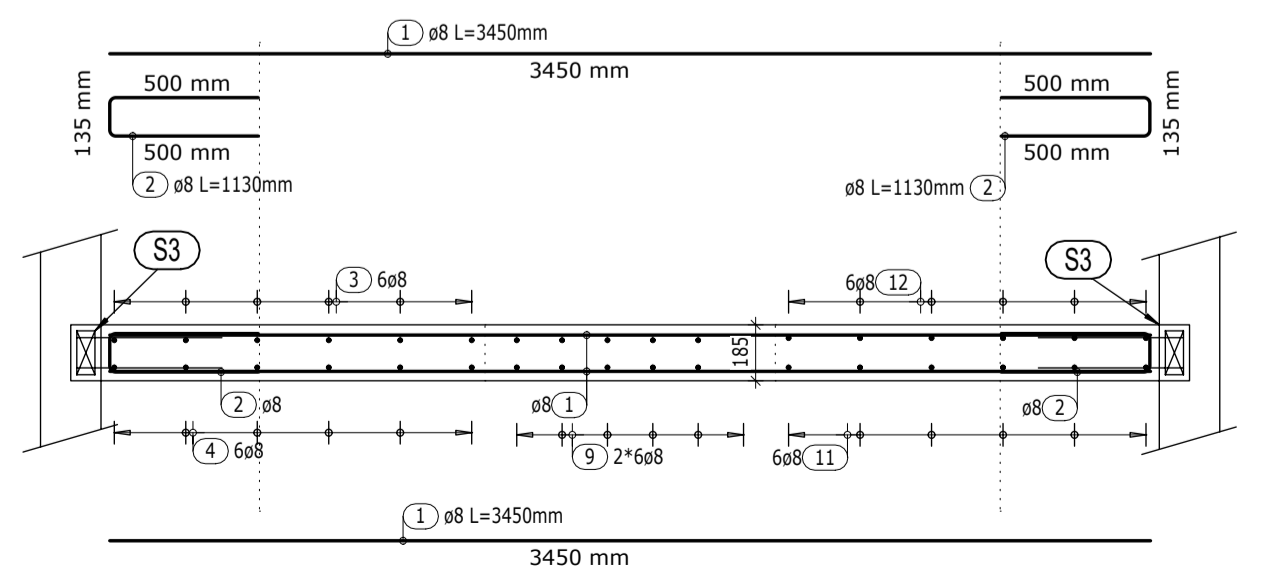
ŘEZ A-A'



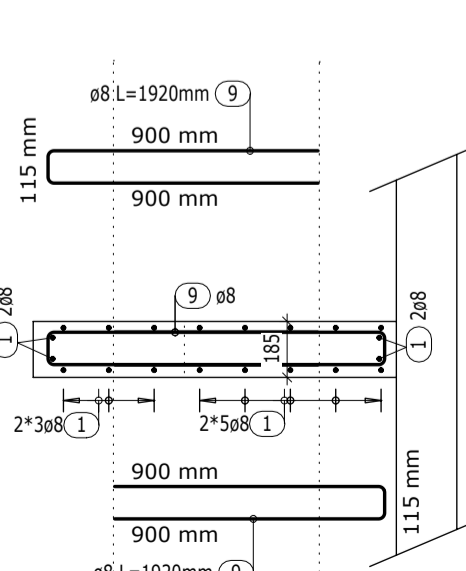
ŘEZ B-B'



ŘEZ C-C'



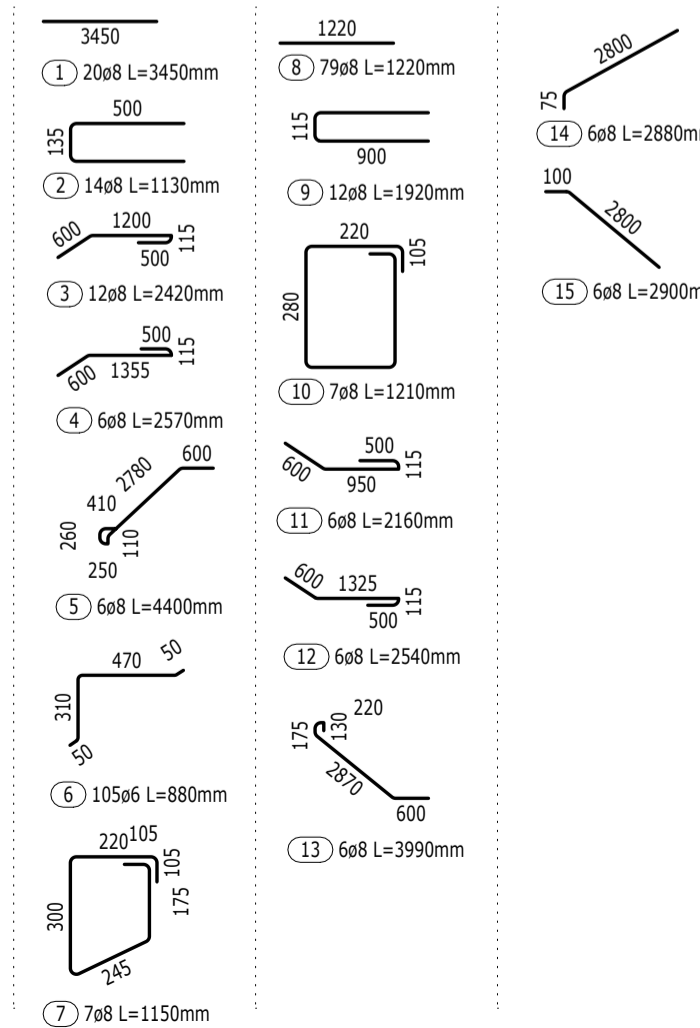
ŘEZ D-D'



Výkaz výztuže

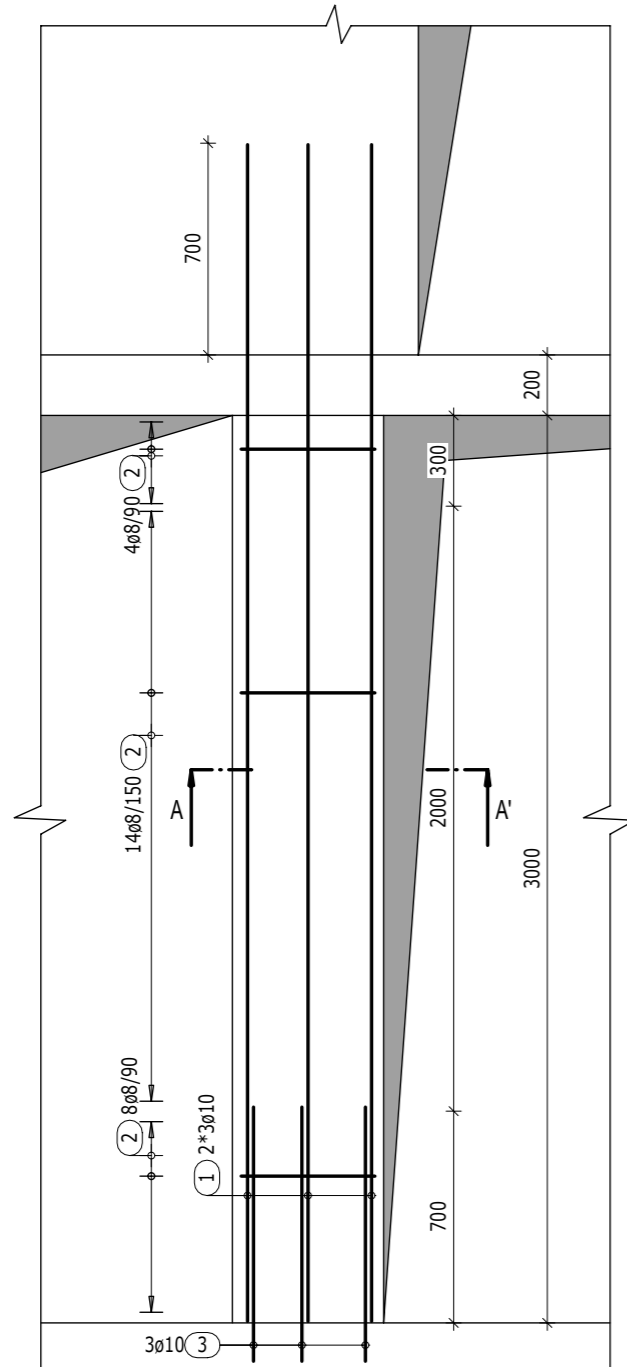
Pol.	Ks	Ø [mm]	Jednotl. délka [m]	Celková délka [m]	Hmotnost [kg]
1	20	8	3.45	69.00	27.26
2	14	8	1.13	15.82	6.25
3	12	8	2.42	29.04	11.47
4	6	8	2.57	15.42	6.09
5	6	8	4.40	26.40	10.43
6	105	6	0.88	92.40	20.51
7	7	8	1.15	8.05	3.18
8	79	8	1.22	96.38	38.07
9	12	8	1.92	23.04	9.10
10	7	8	1.21	8.47	3.35
11	6	8	2.16	12.96	5.12
12	6	8	2.54	15.24	6.02
13	6	8	3.99	23.94	9.46
14	6	8	2.88	17.28	6.83
15	6	8	2.90	17.40	6.87

Celková hmotnost [kg]: 170.01

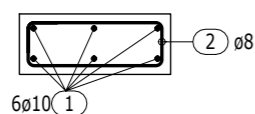


Zpracoval: Ondřej Pfikryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce	Datum: 20.4.2022		
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení	Měřítko: 1:25		
Název výkresu: VÝZTUŽ SCHODIŠTĚ 1.NP	Formát: 10xA4		
			Číslo výkresu: 13

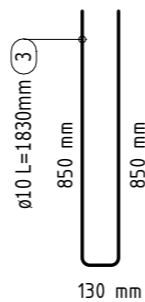
VÝZTUŽ PILÍŘE 1.NP



ŘEZA-A-A'



1) ø10 L=3900mm
3900 mm



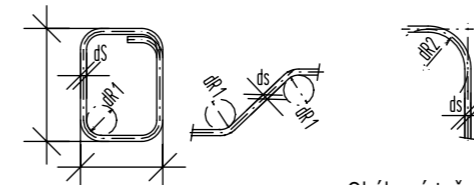
Výkaz výztuže

- 3900
- 1) 6ø10 L=3900mm
- 105
- 150
- 450
- 2) 26ø8 L=1410mm
- 130
- 850
- 3) 3ø10 L=1830mm

Pol.	Ks	Ø	Jednotl. délka	Celková délka	Hmotnost
		[mm]	[m]	[m]	[kg]
1	6	10	3.90	23.40	14.41
2	26	8	1.41	36.66	14.48
3	3	10	1.83	5.49	3.38

Celková hmotnost [kg] : 32.27

OHYBY VÝZTUŽE



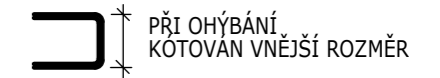
Trmínky, háky
Smyková výztuž

ds < 16	≥ 16
dR1	4ds 7ds

Ohýbaná tažená výztuž

krytí ≥ 3ds; min 50mm	< 3ds; < 50mm
dR2	15ds

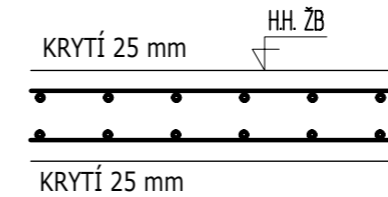
KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



MATERIÁLY:

BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500B

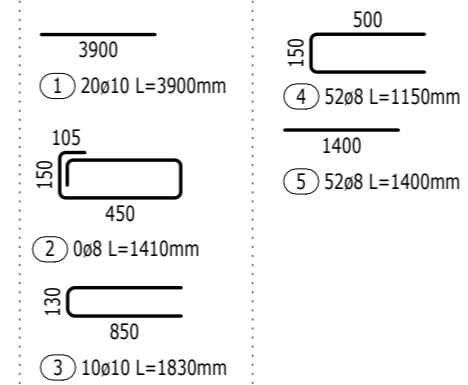
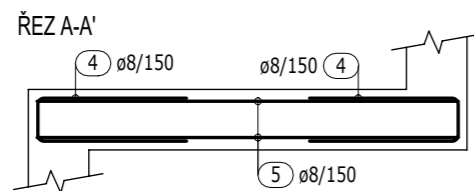
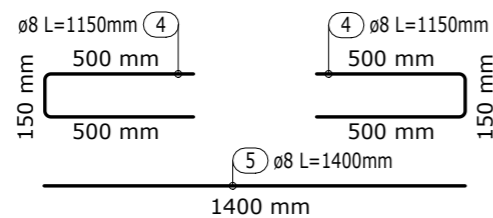
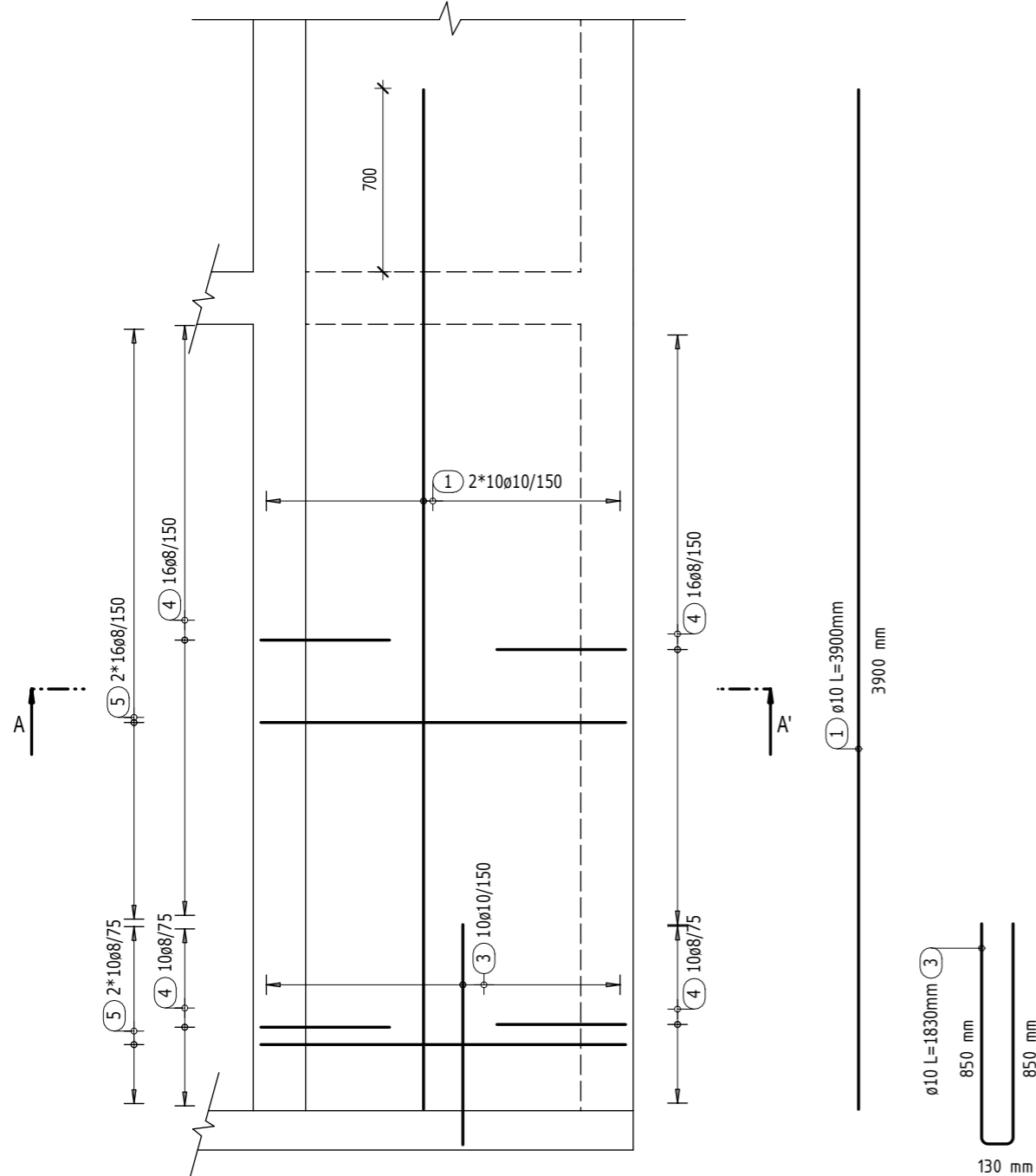
SCHÉMA KLADENÍ VÝZTUŽE-PŮDORYS



- PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
- SPONY NEJSOU SOUČÁSTÍ VÝKRESU. (NÁVRH NENÍ SOUČÁSTÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE)
- KOTVENÍ Ø10 = 700 mm
- KRYTÍ C=25mm

Zpracoval: Ondřej Přikryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Datum: 20.4.2022			Měřítka: 1:25 Formát: 2xA4 Číslo výkresu: 14
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			
Název výkresu: VÝZTUŽ PILÍŘE 1.NP			

VÝZTUŽ STĚNY 1.NP

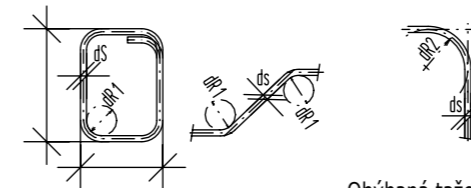


Výkaz výztuže

Pol.	Ks	Ø	Jednotl. délka	Celková délka	Hmotnost
		[mm]	[m]	[m]	[kg]
1	20	10	3.90	78.00	48.05
2	0	8	1.41	0.00	0.00
3	10	10	1.83	18.30	11.27
4	52	8	1.15	59.80	23.62
5	52	8	1.40	72.80	28.76

Celková hmotnost [kg] : 111.70

OHYBY VÝZTUŽE



Trmínky, háky
Smyková výztuž

ds	< 16	≥ 16
dR1	4ds	7ds

Ohýbaná tažená výztuž

krytí	≥ 3ds; min 50mm	< 3ds; < 50mm
dR2	15ds	

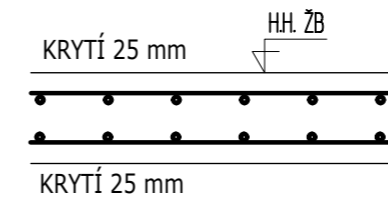
KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



MATERIÁLY:

BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500B

SCHÉMA KLADENÍ VÝZTUŽE-PŮDORYS

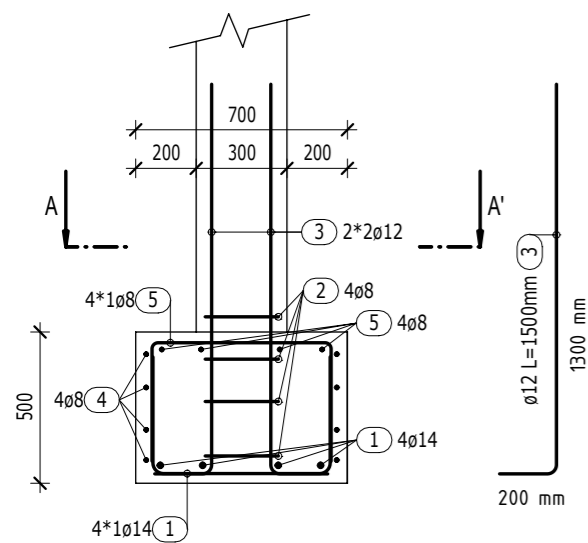


- PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
- SPONY NEJSOU SOUČÁSTÍ VÝKRESU. (NÁVRH NENÍ SOUČÁSTÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE)
KOTVENÍ Ø10 = 700 mm
KRYTÍ C=25mm

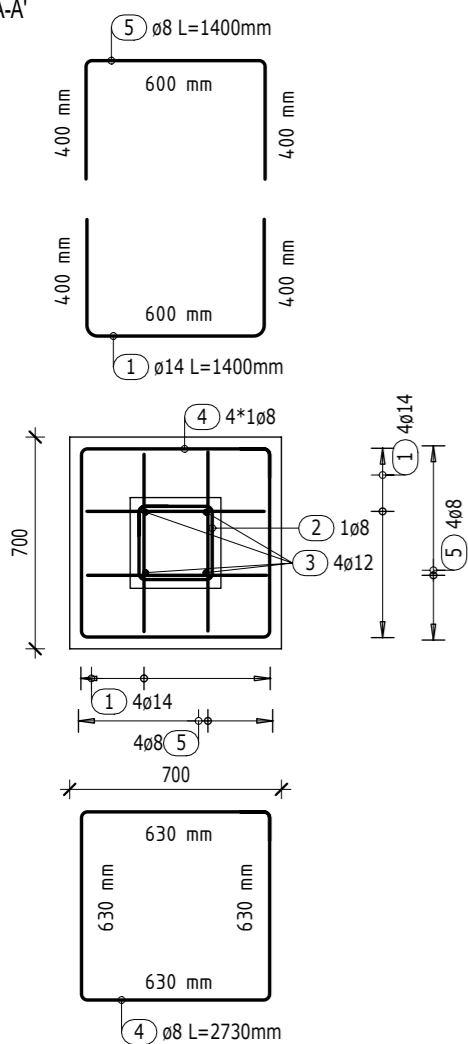
Zpracoval: Ondřej Přikryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			Datum: 20.4.2022
Název výkresu: VÝZTUŽ STĚNY 1.NP			Měřítko: 1:25
			Formát: 2xA4
			Číslo výkresu: 15

VÝZTUŽ PATKY A ZÁKLADOVÉHO PASU

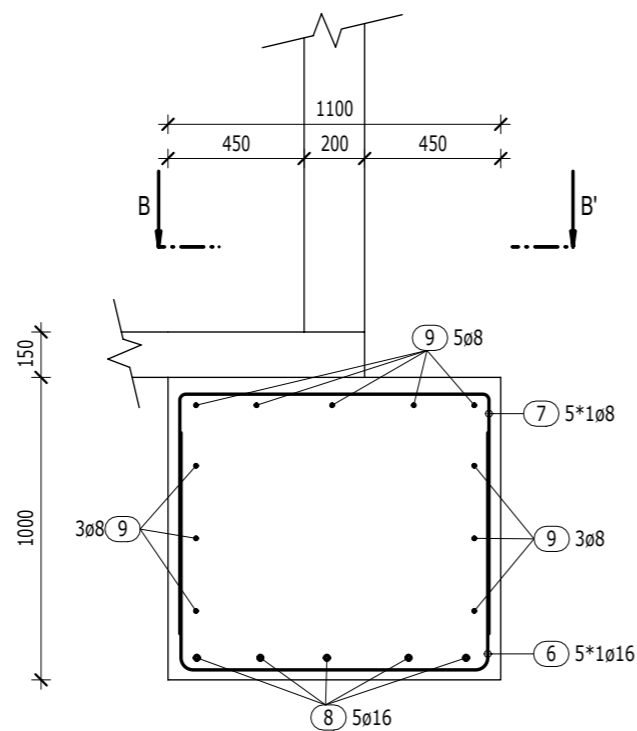
ZÁKLADOVÁ PATKA



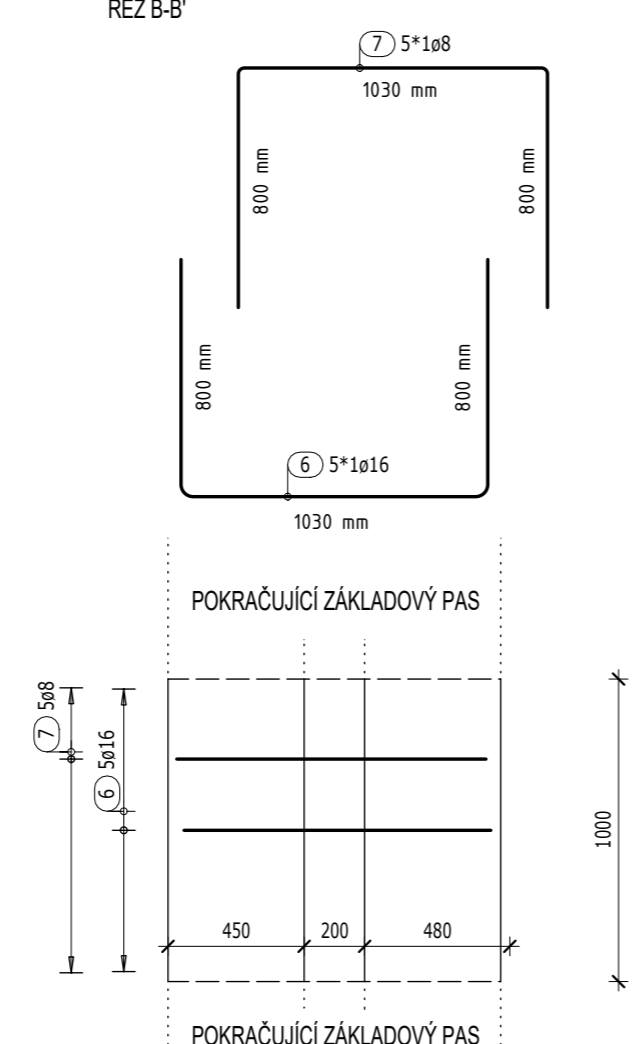
ŘEZ A-A'



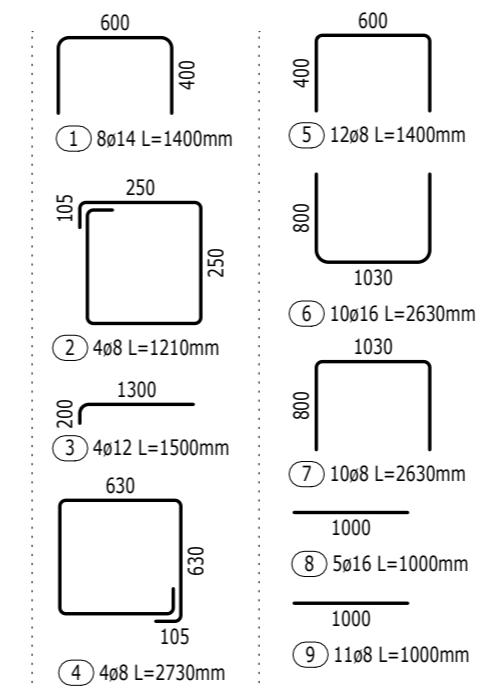
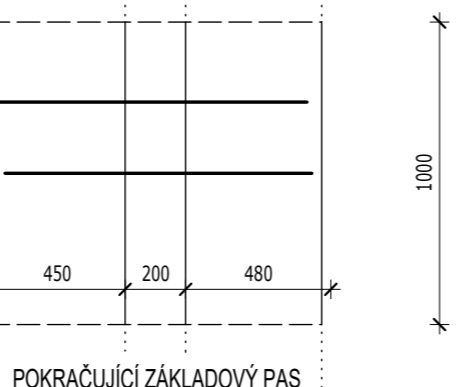
ZÁKLADOVÝ PAS



ŘEZ B-B'



POKRAČUJÍCÍ ZÁKLADOVÝ PAS

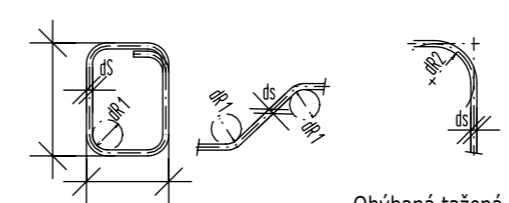


Výkaz výztuže

Pol.	Ks	Ø [mm]	Jednotl. délka [m]	Celková délka [m]	Hmotnost [kg]
1	8	14	1.40	11.20	13.53
2	4	8	1.21	4.84	1.91
3	4	12	1.50	6.00	5.33
4	4	8	2.73	10.92	4.31
5	12	8	1.40	16.80	6.64
6	10	16	2.63	26.30	41.53
7	10	8	2.63	26.30	10.39
8	5	16	1.00	5.00	7.90
9	11	8	1.00	11.00	4.35

Celková hmotnost [kg] : 95.89

OHYBY VÝZTUŽE



Trníčky, háky	$ds < 16 \geq 16$
Smyková výztuž	dR1 4ds 7ds

Ohýbaná tažená výztuž

krytí $\geq 3ds; \min 50mm$	$< 3ds; < 50mm$
dR2	15ds

KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



MATERIÁLY:

BETON VIZ TVAR
VÝZTUŽ: B500B

- PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N
- VÝZTUŽ ZÁKLADOVÉHO PASU JE PROVEDENA NA 1 m.

KRYTÍ $c_{min} = 35 \text{ mm}$

Zpracoval: Ondřej Příkryl	Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133BAPC - Bakalářská práce			
Název úlohy: Stavebně konstrukční řešení			Datum: 20.4.2022
Název výkresu: VÝZTUŽ PATKY A ZÁKLADOVÉHO PASU			Měřítko: 1:25
			Formát: 2xA4
			Číslo výkresu: 16