

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb



Diplomová práce

Administrativní budova

Office building

Část A – Zadání, čestné prohlášení, poděkování, anotace,
obsah, použitá literatura

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Autor: Vratislav Krejča

© Praha, 2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bc. Krejča Jméno: Vratislav Osobní číslo: 439143
Zadávající katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Administrativní budova
Název diplomové práce anglicky: Office Building
Pokyny pro vypracování:
Diplomová práce bude obsahovat technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kuklík: Dřevěné konstrukce, ČVUT Praha
- [2] Kuklík, Kuklíková, Mikeš: Dřevěné konstrukce 1, Cvičení, ČVUT Praha
- [3] Studnička, Holický: Ocelové konstrukce 20 - Zatížení staveb, ČVUT Praha
- [4] http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf
- [5] ČSN EN 1995-1-1

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 23.09.2019 Termín odevzdání diplomové práce: 5.1.2020 v IS KOS
a 6.1.2020 na
katedře

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Vratislav Krejča

Název diplomové práce: Administrativní budova

Základní část: Dřevěné konstrukce podíl: 80 %

Formulace úkolů: Diplomová práce bude obsahovat technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Podpis vedoucího DP: Datum:

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: Konstrukce pozemních staveb podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): Martin Volf, K124

Formulace úkolů: Vypracování detailů, základů tepelně-technické pasivizace

Podpis konzultanta: Datum:

3. Část: Betonové konstrukce podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): MICHAELA FRANTOVA K133

Formulace úkolů: PŘEDBĚŽNÝ STAT. NÁVRH HLAVNÍCH NOSNÝCH PRVKŮ, ČÁST TECHNICKÉ ZPRÁVY, ROZPRACOVÁNÍ VÝKRESŮ TVARU SCHODIŠTĚ A OKOLÍ

Podpis konzultanta: Datum:

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: Datum:

Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Zároveň prohlašuji, že předložená práce byla doplněna informacemi získanými od vedoucího práce Ing. Anny Kuklíkové, Ph.D a konzultantů Ing. Martina Volfa, Ph.D. a Ing. Michaely Frantové, Ph.D.

Vratislav Krejča

Prosinec 2019

Poděkování

Děkuji mému vedoucímu diplomové práce Ing. Anně Kuklíkové, Ph.D. za pomoc při zpracování, za ochotu, odborné vedení a cenné rady. Taktéž bych chtěl poděkovat svým odborným konzultantům. Dále děkuji své rodině za podporu při celém studiu.

Anotace

Cíl této diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro administrativní budovu a statickým výpočtem navrhnout a posoudit nosné prvky v tomto objektu.

Systém „two by four“ neboli lehký dřevěný skelet tvoří nosnou konstrukci této administrativní budovy. Objekt má dvě nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží. Plochá střecha tvoří střešní plášť tohoto objektu. Obvodové a nosní stěny prvního a druhého nadzemního podlaží budou tvořit prefabrikované dřevěné panely, suterénní stěny jsou pak řešeny jako monolitické a železobetonové. Stropní konstrukce je z dřevěných trámů, jako alternativní varianta je řešen ve dřevo-betonové variantě. Objekt na navržen v duchu pasivních standardů s co největším použitím přírodních materiálů.

Klíčová slova

Administrativní budova, lehký skelet, dřevostavba, dřevo, nosník, sloup, beton

Annotation

The aim of this diploma thesis is to elaborate project documentation for an office building and to design and assess supporting elements in this building by static calculation.

The "two by four" system, or lightweight wooden skeleton, forms the supporting structure of this office building. The building has two above-ground floors and one underground floor. The flat roof forms the roof cladding of this building. The peripheral and nasal walls of the first and second floors will consist of prefabricated wooden panels, the basement walls are then designed as monolithic and reinforced concrete. The ceiling construction is made of wooden beams, as an alternative variant is designed in wood-concrete variant. Object on designed in the spirit of passive standards with the greatest use of natural materials.

Keywords

Office building, lightweight skeleton, timber house, timber, beam, column, concrete

Obsah diplomové práce

Část A – Zadání, čestné prohlášení, poděkování, anotace, obsah, použitá literatura

Část B – Statický výpočet

Část C – Technická zpráva

Část D – Výkresová dokumentace

Obsah

Čestné prohlášení	4
Poděkování.....	5
Anotace	6
Klíčová slova	6
Annotation	6
Keywords.....	6
Obsah diplomové práce.....	7
Obsah.....	8
Závěr	9
Použitá literatura.....	10

Závěr

Diplomová práce byla zpracována na základě zadávací studie, podkladů od výrobců a podle příslušných norem a vyhlášek.

Cílem mé práce je zpracování statického návrhu a posouzení, spolu s projektovou dokumentací pro administrativní budovu. Svůj návrh jsem se snažil směřovat tak, aby budova spadala mezi pasivní a nízkoenergetické objekty. Konstrukce jako takové, jsou obecně navrženy dle platných norem v České republice.

Použitá literatura

- Použité programy:

ArchiCad 17 cz
Scia Engineer 18.1.57 cz
Teplo 2017 EDU
MS Word
MS Excel
HBV – SFS intec

- Internetové zdroje:

- [1] Rdrymarov.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
<https://www.rdrymarov.cz/schemata-sten-a-stropu>
- [2] fermacell.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
<https://www.fermacell.cz/cz/drevostavby>
- [3] vektra.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
<https://www.vektra.cz/produkt/eurookna-natura-68/>
- [4] knauf.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
<http://www.knauf.cz/file/437>
- [5] baumit.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
https://baumit.cz/servis-a-dokumenty/produkty-a-z?category=1963_fasadni-omitky
- [6] pasivnidomy.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
<http://www.pasivnidomy.cz/detaily/>
- [7] dek.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/technicka-podpora/podlahy-na-strope>
- [8] concrete.fsv.cvut.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
http://concrete.fsv.cvut.cz/~dvorstom/v_beton/Priloha_12
- [9] stringtie.cz [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z:
<https://www.stringtie.cz/products/gamme/uhelniky/362/liste>

- Knihy, učebnice, příručky:

- [12] Příručka 2 – Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5, Editor Kuklík Petr, První vydání 2008
- [13] Ocelové a dřevěné konstrukce – řešené příklady, nakladatelství ČVUT, září 2009, 157 s., ISBN 978-80-01-04398-1

- Zákony, vyhlášky a normy:

Zákon č. 183/2006 sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Vyhláška č. 268/2009 sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 499/2006 sb., o dokumentaci staveb

ČSN EN 1990, Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení větrem

ČSN EN 1995-1-1, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky

ČSN EN ISO 6946, Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda

ČSN EN ISO 13788, Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody

ČSN EN 1997-1, Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN 73 4130, Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb. ÚNMZ, 2010

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb



Diplomová práce

Administrativní budova

Office Building

Část B – Statický výpočet

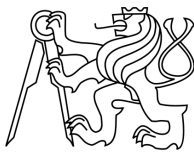
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Autor: Bc. Vratislav Krejča

© Praha, 2019

Obsah

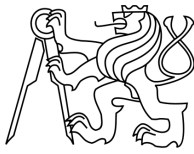
1	Skladby konstrukcí	5
1.1	Vodorovné konstrukce	8
1.2	Svislé konstrukce.....	10
2	Konstrukční schéma	11
3	Zatížení	12
3.1	Proměnné zatížení	12
3.1.1	Sníh	12
3.1.2	Vítr	12
3.1.3	Užitné zatížení	15
3.2	Stálé zatížení.....	15
4	Návrh a posouzení stropní konstrukce 1. NP	18
4.1	Zatížení	18
4.2	Vnitřní síly.....	18
4.2.1	Schéma:.....	18
4.2.2	Posouvající síly V [kN]	19
4.2.3	Ohybové momenty M [kNm].....	19
4.3	Materiálové charakteristiky	19
4.3.1	Návrhové pevnosti	20
4.4	Návrh a posouzení	20
4.4.1	Návrh 160 x 300 mm.....	20
4.4.2	Posouzení ohybu	20
4.4.3	Posouzení smyku.....	21
4.4.4	Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení).....	21
4.4.5	Posouzení průhybu (běžné místo)	21
4.4.6	Posouzení průhybu (v místě příčky).....	22
5	Alternativní návrh stropní konstrukce 1. NP	23
6	Návrh a posouzení střešní konstrukce	23
6.1	Zatížení	23
6.2	Kombinace zatížení	24
6.3	Vnitřní síly.....	25
6.3.1	Schéma.....	25
6.3.2	Posouvající síly V [kN]	25
6.3.3	Ohybové momenty M [kNm].....	25
6.4	Materiálové charakteristiky	26
6.4.1	Návrhové pevnosti	26



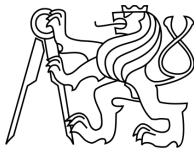
6.5	Návrh a posouzení	26
6.5.1	Návrh 140 x 260 mm.....	26
6.5.2	Posouzení ohybu	26
6.5.3	Posouzení smyku.....	27
6.5.4	Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení).....	27
6.5.5	Posouzení průhybu	28
7	Návrh a posouzení obvodové stěna	29
7.1	Zatížení	29
7.2	Vnitřní síly.....	30
7.2.1	Schéma.....	30
7.2.2	Normálové síly N [kN]	30
7.2.3	Ohybové momenty M [kNm].....	31
7.3	Materiálové charakteristiky	31
7.3.1	Návrhové pevnosti	31
7.4	Návrh a posouzení	32
7.4.1	Návrh 100 x 140 mm.....	32
7.4.2	Posouzení vzpěru	32
7.4.3	Posouzení vzpěru a ohybu.....	33
7.4.4	Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení).....	34
7.4.5	Posouzení výztužné stěny	34
8	Návrh a posouzení vnitřní stěna	36
8.1	Zatížení	36
8.2	Vnitřní síly.....	37
8.2.1	Schéma.....	37
8.2.2	Normálové síly N [kN]	37
8.3	Materiálové charakteristiky	37
8.3.1	Návrhové pevnosti	38
8.4	Návrh a posouzení	38
8.4.1	Návrh 80 x 120 mm.....	38
8.4.2	Posouzení vzpěru	38
8.4.3	Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení).....	39
9	Návrh a posouzení vnitřní průvlak	39
9.1	Zatížení	39
9.2	Vnitřní síly.....	40
9.2.1	Posouvající síly V [kN]	40
9.2.2	Ohybové momenty M [kNm].....	40



9.3	Materiálové charakteristiky	41
9.3.1	Návrhové pevnosti	41
9.4	Návrh a posouzení	41
9.4.1	Návrh 180 x 320 mm.....	41
9.4.2	Posouzení ohybu	41
9.4.3	Posouzení smyku.....	42
9.4.4	Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení).....	42
9.4.5	Posouzení průhybu	43
10	Návrh a posouzení okenní překlad	44
10.1	Zatížení	44
10.2	Vnitřní síly	45
10.2.1	Schéma:	45
10.2.2	Posouvající síly V [kN].....	45
10.2.3	Ohybové momenty M [kNm]	45
10.3	Materiálové charakteristiky.....	46
10.3.1	Návrhové pevnosti	46
10.4	Návrh a posouzení	46
10.4.1	Návrh 100 x 260 mm	46
10.4.2	Posouzení ohybu.....	46
10.4.3	Posouzení smyku	47
10.4.4	Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení).....	47
10.4.5	Posouzení průhybu.....	48
11	Návrh a posouzení horní stěnový pás	49
11.1	Zatížení,	49
11.1.1	Schéma:	50
11.1.2	Posouvající síly V [kN].....	51
11.1.3	Ohybové momenty M [kNm]	51
11.2	Materiálové charakteristiky.....	51
11.2.1	Návrhové pevnosti	52
11.3	Návrh a posouzení	52
11.3.1	Návrh 140 x 100 mm	52
11.3.2	Posouzení ohybu	52
11.3.3	Posouzení smyku	53
11.3.4	Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení).....	53
11.3.5	Posouzení průhybu.....	54
12	Předběžný návrh ŽB stropní desky.....	54



12.1	Zatížení	54
12.2	Vnitřní síly	55
12.2.1	Schéma	55
12.2.2	Ohybové momenty M [kNm]	55
12.3	Návrh stropní desky	55
12.3.1	Návrh ohybová štíhlost	56
12.3.2	Návrh empirický vzorec	56
12.4	Ověření předpokladů.....	56
13	Předběžný návrh ŽB průvlak.....	57
13.1	Návrh rozměrů – empirické vzorce.....	57
13.2	Zatížení	58
13.3	Vnitřní síly	58
13.3.1	Schéma	58
13.3.2	Ohybové momenty M [kNm]	59
13.4	Ověření předpokladů.....	59
14	Předběžný návrh ŽB sloup.....	60
14.1	Zatížení	60
14.2	Posouzení sloupu.....	61
15	Návrh základového pasu	62
16	Návrh ŽB základové patky.....	62
17	Předběžný návrh ŽB schodiště.....	62
17.1	Schéma	62
17.2	Návrh parametrů schodiště	63
18	Předběžné posouzení suterénní stěny	64
18.1	Zatížení	64



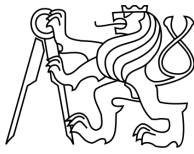
Seznam tabulek

Tabulka 1 - Skladba - Stropní konstrukce nad 1. PP	8
Tabulka 2 - Skladba - Stropní konstrukce nad 1. NP	8
Tabulka 3 - Skladba - Plochá střecha	9
Tabulka 4 - Skladba - Podlaha na terénu	9
Tabulka 5 - Skladba - Podlaha 1. PP	9
Tabulka 6 - Skladba - Příčka	10
Tabulka 7 - Skladba - Vnitřní nosná stěna	10
Tabulka 8 - Skladba - Obvodová stěna 1. – 2. NP	10
Tabulka 9 - Skladba - Obvodová stěna 1. PP	10
Tabulka 10 - Zatížení - Sníh	12
Tabulka 11 - Zatížení - Vítr	12
Tabulka 12 - Zatížení - Vítr - plochá střecha	14
Tabulka 13 - Zatížení - Vítr - stěna	15
Tabulka 14 - Zatížení - Vnitřní příčka	15
Tabulka 15 - Zatížení - Vnitřní nosná stěna	16
Tabulka 16 - Zatížení - Obvodová stěna	16
Tabulka 17 - Zatížení - Stropní konstrukce 1.NP	16
Tabulka 18 - Zatížení - Stropní konstrukce 1. PP	17
Tabulka 19 - Zatížení - Střešní plášť	17
Tabulka 20 - Vlastnosti OSB desky	34
Tabulka 21 - Ohybová štíhlost	56

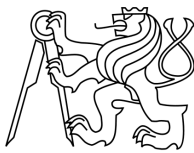


Seznam obrázků

Obrázek 1 - Konstrukční schéma 1. PP.....	11
Obrázek 2 - Konstrukční schéma - 1. NP.....	11
Obrázek 3 - Zatížení - Vítr - plochá střecha (půdorys).....	13
Obrázek 4 - Zatížení - Vítr - plochá střecha (řez).....	13
Obrázek 5 - Zatížení - Vítr - stěna (půdorys).....	14
Obrázek 6 - Zatížení - Vítr - stěna (řez).....	14
Obrázek 7 - Schéma - Stropní nosník 1. NP.....	18
Obrázek 8 - Stropní nosník - Posouvající síly.....	19
Obrázek 9 - Stropní nosník - Ohybové momenty.....	19
Obrázek 10 - Průhyb - Vlastní tíha.....	21
Obrázek 11 - Průhyb - Stálé zatížení.....	22
Obrázek 12 - Průhyb - Užité zatížení.....	22
Obrázek 13 - Průhyb - Vlastní tíha.....	22
Obrázek 14 - Průhyb - Stálé zatížení.....	22
Obrázek 15 - Průhyb - Příčky.....	22
Obrázek 16 - Průhyb – Užité zatížení.....	22
Obrázek 17 – Schéma – Zatížení – Vítr – Střešní nosník.....	24
Obrázek 18 - Schéma - Střešní nosník.....	25
Obrázek 19 - Střešní nosník - Posouvající síly.....	25
Obrázek 20 - Střešní nosník - Ohybové momenty.....	25
Obrázek 21 - Průhyb - Vlastní tíha.....	28
Obrázek 22 - Průhyb - Stálé zatížení.....	28
Obrázek 23 - Průhyb - Užité zatížení.....	28
Obrázek 24 - Průhyb - Vítr.....	28
Obrázek 25 - Schéma - Obvodová stěna.....	30
Obrázek 26 - Obvodová stěna - Normálové síly.....	30
Obrázek 27 - Obvodová stěna - Ohybové momenty.....	31
Obrázek 28 - Schéma - Vnitřní stěna.....	37
Obrázek 29 - Vnitřní stěna - Normálové síly.....	37
Obrázek 30 - Vnitřní průvlak - Posouvající síly.....	40
Obrázek 31 - Vnitřní průvlak - Ohybové momenty.....	40
Obrázek 32 - Průhyb - Vlastní tíha.....	43
Obrázek 33 - Průhyb - Stálé zatížení.....	43
Obrázek 34 - Průhyb - Užité zatížení.....	43
Obrázek 35 - Schéma - Okenní překlad.....	45
Obrázek 36 - Okenní překlad - Posouvající síly.....	45
Obrázek 37 - Okenní překlad - Ohybové momenty.....	45
Obrázek 38 - Průhyb - Stálé zatížení.....	48
Obrázek 39 - Průhyb - Užité zatížení.....	48
Obrázek 40 - Reakce - Stropní nosník 6,2 m (Stálé zatížení).....	49
Obrázek 41 - Reakce - Stropní nosník 2,5 m (Stálé zatížení).....	49
Obrázek 42 - Reakce - Stropní nosník 6,2 m (Užité zatížení).....	49
Obrázek 43 - Reakce - Stropní nosník 2,5 m (Užité zatížení).....	49
Obrázek 44 - Schéma - Horní stěnový pás.....	50
Obrázek 45 - Horní stěnový pás - Posouvající síly.....	51
Obrázek 46 - Horní stěnový pás - Ohybové momenty.....	51
Obrázek 47 - Průhyb - Stálé zatížení.....	54



Obrázek 48 - Průhyb - Užité zatížení.....	54
Obrázek 49 - Schéma - ŽB stropní deska.....	55
Obrázek 50 - ŽB stropní deska - Ohybové momenty.....	55
Obrázek 51 - Schéma - ŽB průvlak	58
Obrázek 52 - ŽB průvlak - Ohybové momenty.....	59
Obrázek 53 - Schéma - ŽB schodiště (půdorys).....	62
Obrázek 54 - Schéma - ŽB schodiště (řez).....	63
Obrázek 55 - ŽB sloup - Ohybové momenty.....	65
Obrázek 56 - ŽB sloup - Normálové síly	65
Obrázek 57 - Schéma - ŽB sloup	65
Obrázek 58 - Nomogram	65



1 Skladby konstrukcí

1.1 Vodorovné konstrukce

- Stropní konstrukce nad 1. PP

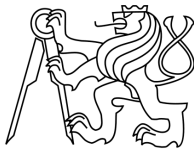
vrstva	tloušťka (mm)	
PVC	5	
vyrovnávací stěrka	10	
betonová mazanina C20/25	40	
separační PE fólie	-	
min. vlna Isover T-P	60	
monolitická ŽB deska	250	

Tabulka 1 - Skladba - Stropní konstrukce nad 1. PP

- Stropní konstrukce nad 1. NP

vrstva	tloušťka (mm)	
Keramická dlažba	10	
lepící tmel	5	
sádrovláknitá deska fermacell	15	
sádrovláknitá deska fermacell	15	
min. vlna Isover T-P	40	
rychletuhnoucí podsyp fermacell	20	
OSB deska	22	
KVH 160/300 + Isover UNI (120 mm)	300	
rošt z latí 50/30	30	
SDK deska Knauf GKB	12,5	
SDK deska Knauf GKB	12,5	

Tabulka 2 - Skladba - Stropní konstrukce nad 1. NP



• Plochá střecha

vrstva	tloušťka (mm)
Icopal Expandrit Plus	5
Icopal Expandrit Plus	5
Isover EPS spádové klíny	30 - 160
Isover EPS 150	160
parozábrana Icopal Alu Villatherm	5
OSB deska	22
OSB deska	22
KVH 140/260	260
rošt z latí 50/30	30
SDK deska Knauf GKB	12,5
SDK deska Knauf GKB	12,5

Tabulka 3 - Skladba - Plochá střecha

• Podlaha na terénu

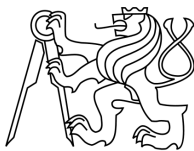
vrstva	tloušťka (mm)
PVC	5
vyrovnávací stěrka	10
betonová mazanina C20/25	80
separační PE fólie	-
min. vlna Isover T-P	60
hydroizolační asf. Pás Bitalbit S40	5
podkladní beton C20/25	150
šterkový podsyp 8/16	200
rostlý terén	-

Tabulka 4 - Skladba - Podlaha na terénu

• Podlaha 1. PP

vrstva	tloušťka (mm)
Keramická dlažba	10
lepící tmel	5
betonová mazanina C20/25	40
separační PE fólie	-
min. vlna Isover T-P	60
ŽB stropní deska	-

Tabulka 5 - Skladba - Podlaha 1. PP



1.2 Svislé konstrukce

- Příčka

vrstva	tloušťka (mm)	
sádrovláknitá deska fermacell	15	
dřevěný hranol 60/60 + Isover TF	60	
sádrovláknitá deska fermacell	15	

Tabulka 6 - Skladba - Příčka

- Vnitřní nosná stěna

vrstva	tloušťka (mm)	
sádrovláknitá deska fermacell	15	
dřevěný hranol 80/120 + Isover TF	120	
sádrovláknitá deska fermacell	15	

Tabulka 7 - Skladba - Vnitřní nosná stěna

- Obvodová stěna 1. – 2. NP

vrstva	tloušťka (mm)	
Fasádní omítka Baumit OpenTop	10	
min. vlna Isover TF	100	
sádrovláknitá deska fermacell	15	
KVH 100/140 + Isover TF	140	
parozábrana Jutafol N	-	
rošt z latí 60/40 + Isover TF	40	
sádrovláknitá deska fermacell	15	

Tabulka 8 - Skladba - Obvodová stěna 1. – 2. NP

- Obvodová stěna 1. PP

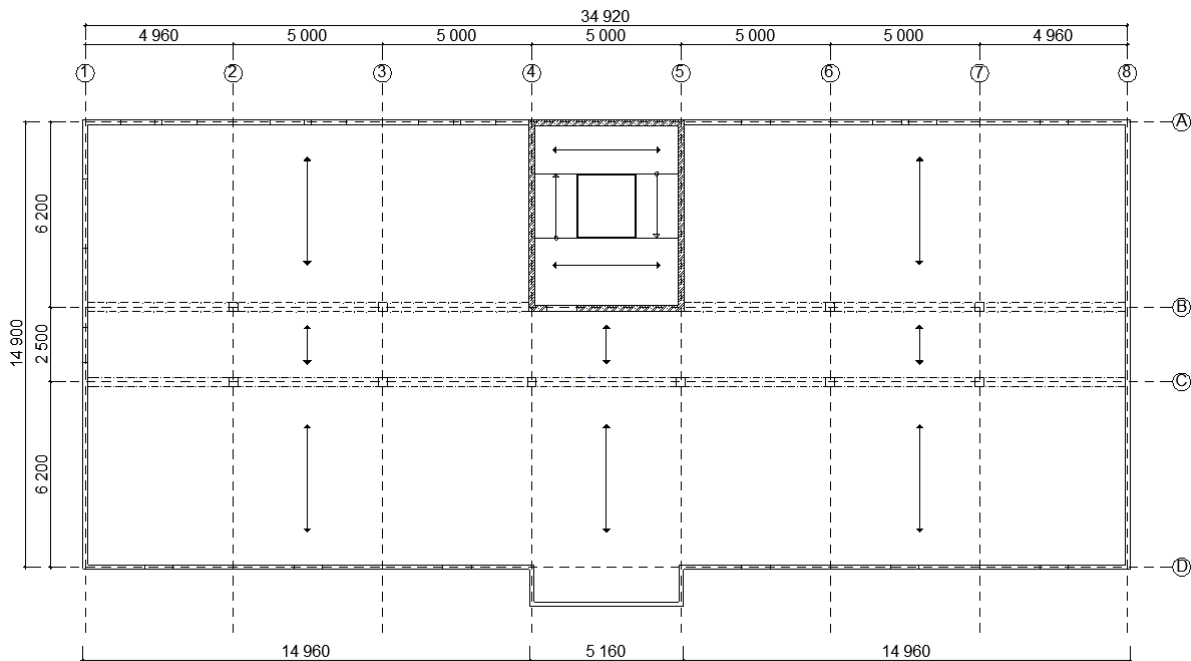
vrstva	tloušťka (mm)	
Fasádní omítka BaumitTtop	10	
XPS Styrotrade	120	
Žb stěna	200	
vnitřní cementová omítka	10	

Tabulka 9 - Skladba - Obvodová stěna 1. PP



2 Konstrukční schéma

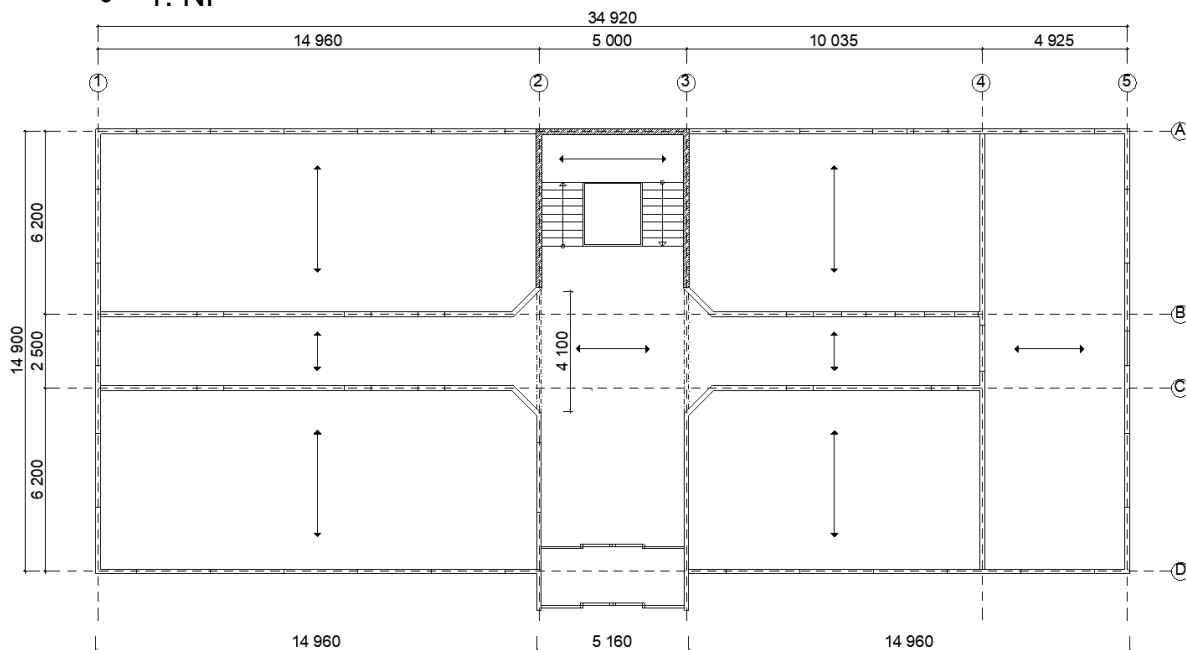
- 1. PP



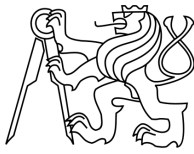
Obrázek 1 - Konstrukční schéma 1. PP

- obvodové stěny – železobeton C30/37 tloušťky 200 mm
- vnitřní nosné sloupy – železobeton C30/37 250 x 250 mm
- průvlaky – železobeton C30/37 250 x 450 mm

- 1. NP



Obrázek 2 - Konstrukční schéma - 1. NP



- Obvodové stěny – dřevo C24, „two by four“ systém
- Vnitřní nosné stěny – dřevo C24, „two by four“ systém
- Průvlak – dřevo GL28h

3 Zatížení

3.1 Proměnné zatížení

3.1.1 Sníh

- uvažován model pro plochou střechu

sněhová oblast I -oblast Horoměřice	s_k	0,7	kN/m ²
součinitel expozice	c_e	1,0	-
tvarový součinitel $0^\circ < \alpha < 30^\circ$	μ_i	0,8	-
tepelný součinitel	c_t	1,0	-

Tabulka 10 - Zatížení - Sníh

$$s_k = s_k * c_e * c_t * \mu_i = 0,7 * 1 * 1 * 0,8 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

3.1.2 Vítr

větrná oblast -oblast Horoměřice	$v_{b,0}$	25	m/s
kategorie terénu : III	$c_e(z)$	1,6	-
součinitel směru větru	c_{dir}	1,0	-
součinitel ročního období	c_{season}	1,0	-
objemová hmotnost vzduchu	ρ	1,3	kg/m ³
součinitel tlaků a sil	c_{pe}	dle tab.	-

Tabulka 11 - Zatížení - Vítr

základní rychlost větru

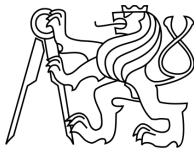
$$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0} = 1 * 1 * 25 = 25 \text{ m/s}$$

základní dynamický tlak

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = \frac{1}{2} * 1,25 * 25^2 = 390,6 \text{ Pa} = 0,391 \text{ kPa}$$

maximální dynamický tlak

$$q_p = c_e(z) * q_b = 1,6 * 0,391 = 0,626 \text{ kPa}$$



tlak větru

$$w_e = q_p * c_{pe,10}$$

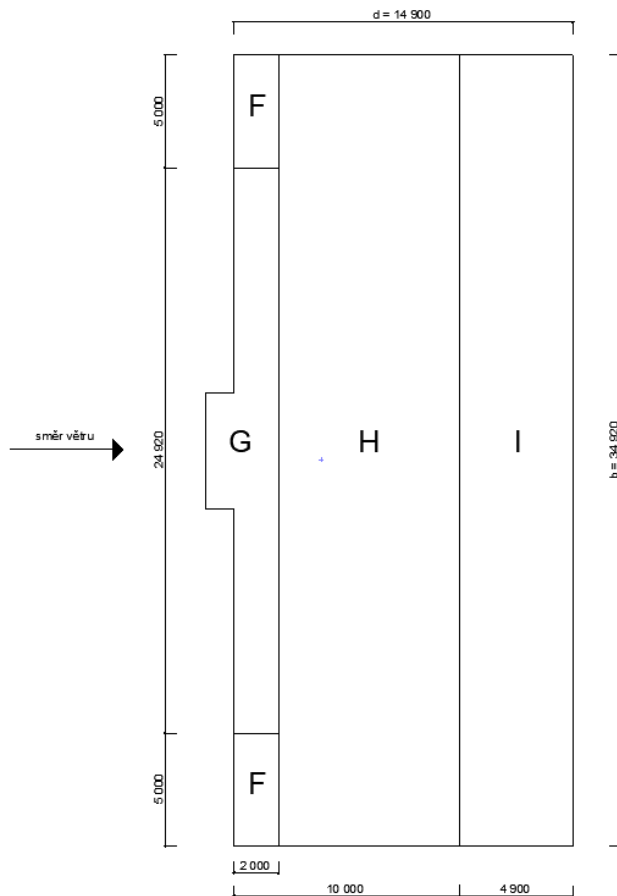
- plochá střecha s atikou

$$h_p = 550 \text{ mm}$$

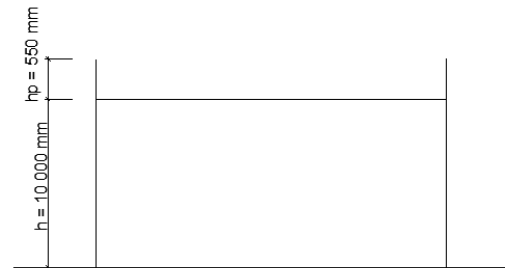
$$h = 10\,000 \text{ mm}$$

$$e = 2 * h = 20\,000 \text{ mm}$$

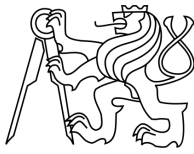
$$\frac{h_p}{h} = \frac{950}{10\,000} = 0,095$$



Obrázek 3 - Zatížení - Vítr - plochá střecha (půdorys)



Obrázek 4 - Zatížení - Vítr - plochá střecha (řez)



Oblast	$C_{pe,10}$	q_p (kN/m ²)	$w_{e,k}$ (kN/m ²)	γ_Q	$w_{e,d}$ (kN/m ²)
F	-1,2	0,626	-0,751	1,5	-1,127
G	-0,8	0,626	-0,501	1,5	-0,752
H	-0,7	0,626	-0,438	1,5	-0,657
I	0,2	0,626	0,125	1,5	0,188
	-0,2	0,626	-0,125	1,5	-0,188

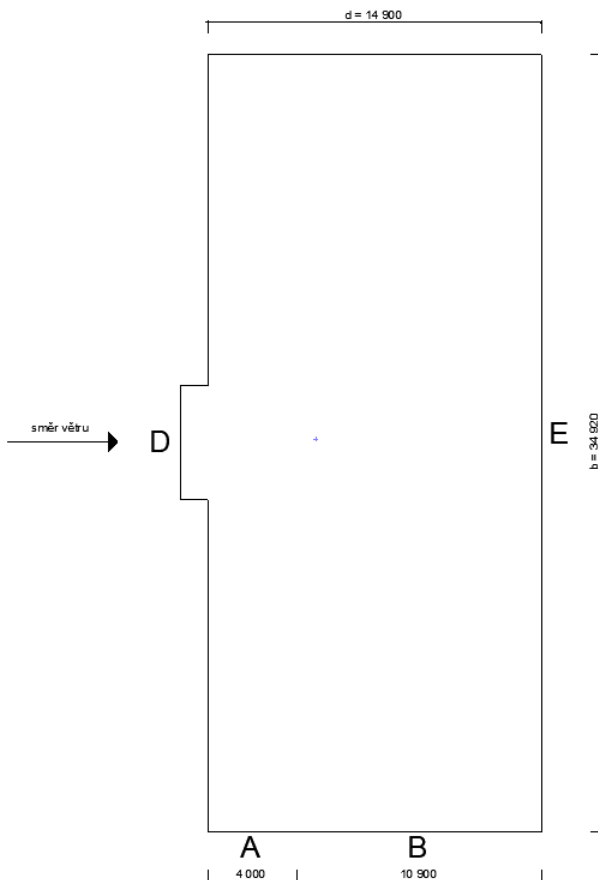
Tabulka 12 - Zatížení - Vítr - plochá střecha

- svislé stěny

$$h = 10\,000\text{ mm}$$

$$e = 20\,000\text{ mm}$$

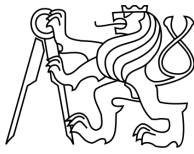
$$\frac{h}{d} = \frac{10\,000}{14\,900} = 0,7$$



Obrázek 5 - Zatížení - Vítr - stěna (půdorys)



Obrázek 6 - Zatížení - Vítr - stěna (řez)



Oblast	$C_{pe,10}$	q_p (kN/m ²)	$W_{e,k}$ (kN/m ²)	γ_Q	$W_{e,d}$ (kN/m ²)
A	-1,2	0,626	-0,751	1,5	-1,127
B	-0,8	0,626	-0,501	1,5	-0,752
C	-	-	-	-	-
D	0,75	0,626	0,5	1,5	0,75
E	-0,4	0,626	-0,25	1,5	-0,375

Tabulka 13 - Zatížení - Vitr - stěna

3.1.3 Užité zatížení

- Střechy

kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

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

- Strop

Kategorie B – kancelářské plochy

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

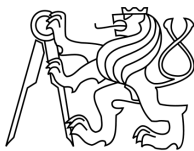
$$Q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

3.2 Stálé zatížení

• vnitřní příčka

č.v.	vrstva	tloušťka (m)	ρ (kg/m ³)	h (m)	g_k (kN/m)	γ_G	g_d (kN/m)
1	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	3,13	0,54	1,35	0,729
2	Isover TF (80%)	0,06	1,6	3,13	0,24	1,35	0,325
3	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	3,13	0,54	1,35	0,729
Σ zatížení					1,32		1,78

Tabulka 14 - Zatížení - Vnitřní příčka



- **vnitřní nosná stěna**

č.v.	vrstva	tloušťka (m)	ρ (kg/m ³)	h (m)	g_k (kN/m)	γ_G	g_d (kN/m)
1	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	3,13	0,54	1,35	0,729
2	Isover TF (80%)	0,12	1,6	3,13	0,48	1,35	0,649
3	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	3,13	0,54	1,35	0,729
Σ zatížení					1,561		2,107

Tabulka 15 - Zatížení - Vnitřní nosná stěna

- **obvodová stěna**

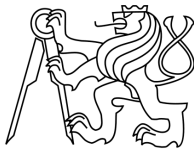
č.v.	vrstva	tloušťka (m)	ρ (kg/m ³)	h (m)	g_k (kN/m)	γ_G	g_d (kN/m)
1	Fasádní omítka Baumit OpenTop	-	-	-	-	-	-
2	min. vlna Isover TF	0,1	1,6	3,13	0,501	1,35	0,676
3	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	3,13	0,54	1,35	0,729
4	Isover TF (80%)	0,16	1,6	3,13	0,641	1,35	0,865
5	parozábrana Jutafol N	-	-	-	-	-	-
6	rošt z latí 60/40 (20%)	0,04	5	3,13	0,125	1,35	0,169
7	min. vlna Isover TF (80%)	0,04	1,6	3,13	0,16	1,35	0,216
8	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	3,13	0,54	1,35	0,729
Σ zatížení					2,507		3,385

Tabulka 16 - Zatížení - Obvodová stěna

- **stropní konstrukce 1.NP**

č.v.	vrstva	tloušťka (m)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)	γ_G	g_d (kN/m ²)
1	Keramická dlažba	0,01	22	0,22	1,35	0,297
2	lepící tmel	0,005	13,5	0,068	1,35	0,091
3	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	0,173	1,35	0,233
4	sádrovláknitá deska fermacell	0,015	11,5	0,173	1,35	0,233
5	min. vlna Isover T-P	0,04	1,48	0,059	1,35	0,080
6	rychletuhnoucí podsyp fermacell	0,02	4	0,08	1,35	0,108
7	OSB deska	0,022	6	0,132	1,35	0,178
8	Isover UNI (80%)	0,12	0,4	0,038	1,35	0,052
9	rošt z latí 50/30 (20%)	0,03	5	0,03	1,35	0,041
10	SDK deska Knauf GKB	0,0125	7,5	0,094	1,35	0,127
11	SDK deska Knauf GKB	0,0125	7,5	0,094	1,35	0,127
Σ zatížení				1,160		1,565

Tabulka 17 - Zatížení - Stropní konstrukce 1.NP



- stropní konstrukce 1. PP

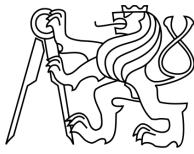
č.v.	vrstva	tloušťka (m)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)	γ_G	g_d (kN/m ²)
1	Keramická dlažba	0,01	22	0,22	1,35	0,297
2	lepící tmel	0,005	13,5	0,068	1,35	0,091
3	betonová mazanina C20/25	0,04	22	0,88	1,35	1,188
4	separační PE fólie	-	-	-	-	-
5	min. vlna Isover T-P	0,06	1,48	0,089	1,35	0,120
6	ŽB stropní deska	-	-	-	-	-
Σ zatížení				1,256		1,696

Tabulka 18 - Zatížení - Stropní konstrukce 1. PP

- střešní plášť

č.v.	vrstva	tloušťka (m)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)	γ_G	g_d (kN/m ²)
1	Icopal Expandrit Plus	0,005	-	0,125	1,35	0,169
2	Icopal Expandrit Plus	0,005	-	0,13	1,35	0,169
3	Isover EPS spádové klíny	0,065	0,25	0,016	1,35	0,022
4	Isover EPS 150	0,16	0,25	0,040	1,35	0,054
5	parozábrana Icopal Alu Villatherm	-	-	-	-	-
6	OSB deska	0,022	6	0,132	1,35	0,178
7	OSB deska	0,022	6	0,132	1,35	0,178
8	rošt z latí 50/30 (20%)	0,03	5	0,030	1,35	0,041
9	SDK deska Knauf GKB	0,0125	7,5	0,094	1,35	0,127
10	SDK deska Knauf GKB	0,0125	7,5	0,094	1,35	0,127
Σ zatížení				0,788		1,063

Tabulka 19 - Zatížení - Střešní plášť



4 Návrh a posouzení stropní konstrukce 1. NP

4.1 Zatížení

zatěžovací šířka:

$$b = 625 \text{ mm}$$

- stálé

viz. tab. č. 17

$$g_k = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * b = 1,16 * 0,625 = 0,7 \text{ kN/m}$$

- příčka

viz. tab. č. 14

$$g_k = 1,32 \text{ kN/m}$$

- užité (proměnné)

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

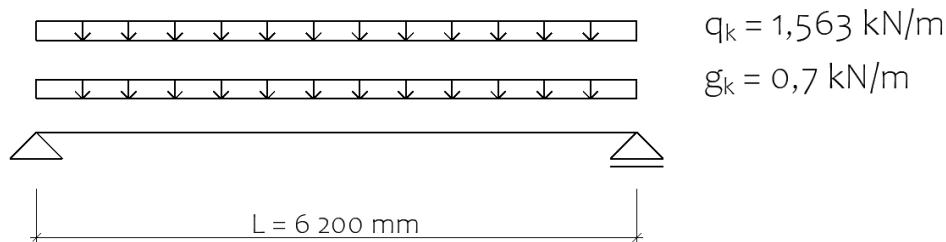
$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = q_k * b = 2,5 * 0,625 = 1,563 \text{ kN/m}$$

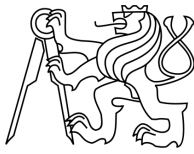
4.2 Vnitřní síly

Vnitřní síly vypočteny pomocí programu Scia Engineer 18.1.57

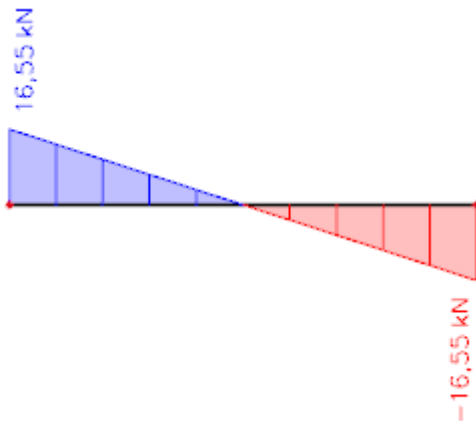
4.2.1 Schéma:



Obrázek 7 - Schéma - Stropní nosník 1. NP



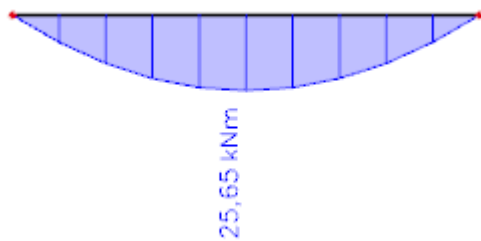
4.2.2 Posouvající síly V [kN]



$$V_{Ed} = 16,55 \text{ kN}$$

Obrázek 8 - Stropní nosník - Posouvající síly

4.2.3 Ohybové momenty M [kNm]

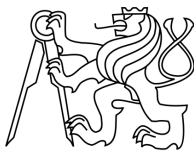


$$M_{Ed} = 25,65 \text{ kNm}$$

Obrázek 9 - Stropní nosník - Ohybové momenty

4.3 Materiálové charakteristiky

- dřevo C24
- $k_{mod} = 0,8$
- třída provozu 1
- $k_{def} = 0,6$
- $\Psi_2 = 0,3$
- $\gamma_M = 1,3$
- $k_{cr} = 0,67$
- $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
- $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$
- $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$
- $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$



4.3.1 Návrhové pevnosti

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{2,5}{1,3} = 1,54 \text{ MPa}$$

4.4 Návrh a posouzení

4.4.1 Návrh 160 x 300 mm

$$b = 160 \text{ mm}$$

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

4.4.2 Posouzení ohybu

účinná délka nosníku

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 6\,200 = 5\,580 \text{ mm}$$

kritické napětí za ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 7,4 * 10^3}{300 * 5\,580} = 88,27 \text{ MPa}$$

poměrná štíhlost

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{88,27}} = 0,52$$

součinitel příčné a torzní stability

$$\lambda_{rel,m} = 0,52 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

průřezový modul

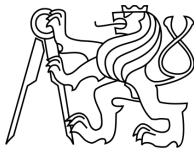
$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 160 * 300^2 = 2\,400\,000 \text{ mm}^3$$

normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{25,65 * 10^6}{2\,400\,000} = 10,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} < k_{crit} * f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = 10,69 \text{ MPa} < 1,0 * 14,77 \text{ MPa} = 14,77 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$



4.4.3 Posouzení smyku

účinná šířka průřezu

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

efektivní plocha průřezu

$$A_{ef} = b_{ef} * h = 107,2 * 300 = 32\,160 \text{ mm}^2$$

smykové napětí

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * A_{ef}} = \frac{3 * 16,55 * 10^3}{2 * 32\,160} = 0,77 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,77 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**

4.4.4 Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení)

dotyková délka uložení: $l = 140 \text{ mm}$

reakce v podpoře: $R = 16,55 \text{ kN}$

součinitel uspořádání zatížení: $k_{c,90} = 1,25$ – jehličnaté dřevo

$$l_1 > 2 * h$$

$$625 - 140 = 485 \text{ mm} > 2 * 140 = 280 \text{ mm} \rightarrow k_{c,90} = 1,25$$

Účinná dotyková plocha:

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 140 + 2 * 30 = 200 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b * l_{ef} = 160 * 200 = 32\,000 \text{ mm}^2$$

návrhové napětí kolmo k vláknům

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{16,55 * 10^3}{32\,000} = 0,49 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,49 \text{ MPa} < k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,25 * 1,54 \text{ MPa} = 1,93 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**

4.4.5 Posouzení průhybu (běžné místo)

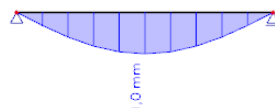
Posouzení průhybu v programu Scia Engineer 18.1.57

$$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 160 * 300^3 = 3,6 * 10^8 \text{ mm}^4$$

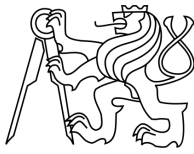
- Okamžitý průhyb

vlastní tíha

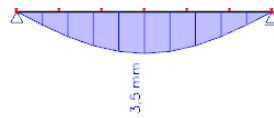
$$w = 1,0 \text{ mm}$$



Obrázek 10 - Průhyb - Vlastní tíha



stálé zatížení
 $w = 3,5 \text{ mm}$

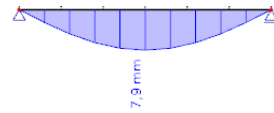


Obrázek 11 - Průhyb - Stálé zatížení

$$w_{1,inst} = 1,0 + 3,5 = 4,5 \text{ mm}$$

užitné zatížení

$$w_{2,inst} = 7,9 \text{ mm}$$



Obrázek 12 - Průhyb - Užitné zatížení

okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 4,5 + 7,9 = 12,4 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 12,4 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{6200}{300} = 20,67 \text{ mm}$$

✓ Vyhovuje

- Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def}) = 4,5 * (1 + 0,6) + 7,9 * (1 + 0,3 * 0,6) = 16,52 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 16,52 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{6200}{350} = 17,71 \text{ mm}$$

✓ Vyhovuje

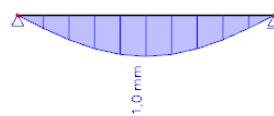
4.4.6 Posouzení průhybu (v místě příčky)

v místě příčky navrhuji zdvojení stropních trámů

$$I_y^* = 2 * \frac{1}{12} * b * h^3 = 2 * \frac{1}{12} * 160 * 300^3 = 7,2 * 10^8 \text{ mm}^4$$

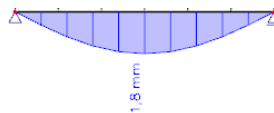
- Okamžitý průhyb

vlastní tíha
 $w = 1,0 \text{ mm}$



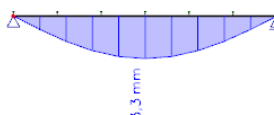
Obrázek 13 - Průhyb - Vlastní tíha

stálé zatížení
 $w = 1,8 \text{ mm}$



Obrázek 14 - Průhyb - Stálé zatížení

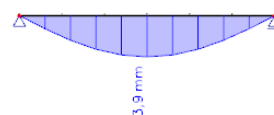
příčky
 $w = 3,3 \text{ mm}$



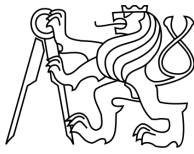
Obrázek 15 - Průhyb - Příčky

$$w_{1,inst} = 1,0 + 1,8 + 3,3 = 6,1 \text{ mm}$$

užitné zatížení
 $w_{2,inst} = 3,9 \text{ mm}$



Obrázek 16 - Průhyb – Užitné. zatížení



okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 6,1 + 3,9 = 10,0 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 10,0 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{6200}{300} = 20,67 \text{ mm} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

- Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def}) = \\ = 6,1 * (1 + 0,6) + 3,9 * (1 + 0,3 * 0,6) = 14,36 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 14,36 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{6200}{350} = 17,71 \text{ mm} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

5 Alternativní návrh stropní konstrukce 1. NP

Dřevo - betonový strop navržený posouzený v softwaru HBV (Holz- Beton – Verbund) firmy SFS intec.

Stropní konstrukce: betonová deska 60 mm
KVH trámy 120/220 mm

Návrh a posouzení viz. příloha č. 3

6 Návrh a posouzení střešní konstrukce

6.1 Zatížení

zatěžovací šířka:

$$b = 625 \text{ mm}$$

- stálé

viz. tab. č. 19

$$g_k = 0,788 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * b = 0,788 * 0,625 = 0,493 \text{ kN/m}$$

- užité (proměnné)

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

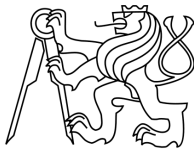
$$q_k = q_k * b = 0,75 * 0,625 = 0,469 \text{ kN/m}$$

- sníh (proměnné)

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

$$s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

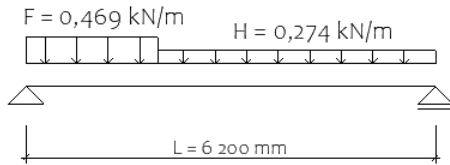
$$q_k = q_k * b = 0,56 * 0,625 = 0,35 \text{ kN/m}$$



- vítr

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

$$\begin{aligned} \text{oblast F:} & \quad w_k = 0,751 \text{ kN/m}^2 \\ \text{oblast H:} & \quad w_k = 0,438 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$



Obrázek 17 – Schéma – Zatížení – Vítr – Střešní nosník

$$\begin{aligned} F &= w_k * b = 0,751 * 0,625 = 0,469 \text{ kN/m} \\ H &= w_k * b = 0,438 * 0,625 = 0,274 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Pozn. Dále se za proměnné zatížení uvažuje pouze vítr a užitné zatížení.

6.2 Kombinace zatížení

redukce podružného zatížení: $\Psi_0 = 0,6$ – zatížení větrem

- Stálé + užitné

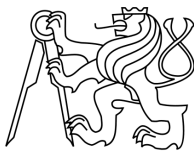
$$f_{d1} = \gamma_G * g_k + \gamma_Q * q_k$$

- Stálé + užitné + vítr

$$f_{d2} = \gamma_G * g_k + \gamma_Q * q_k - \gamma_Q * w_k * \Psi_0$$

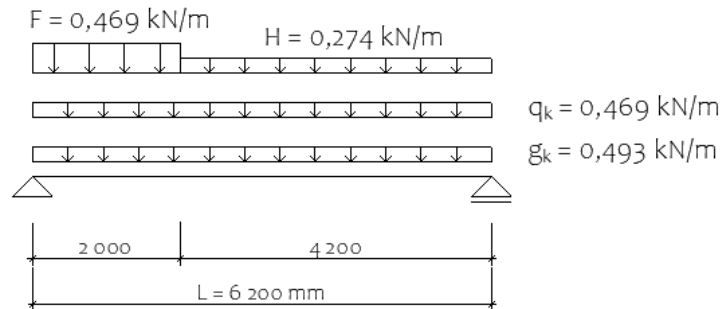
- Minimální stálé + vítr

$$f_{d4} = (g_{1,k} + g_{2,k}) - \gamma_Q * w_{k,př}$$



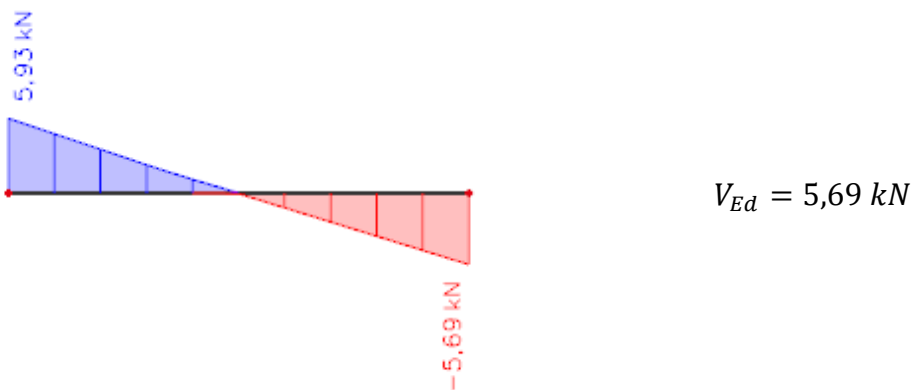
6.3 Vnitřní síly

6.3.1 Schéma



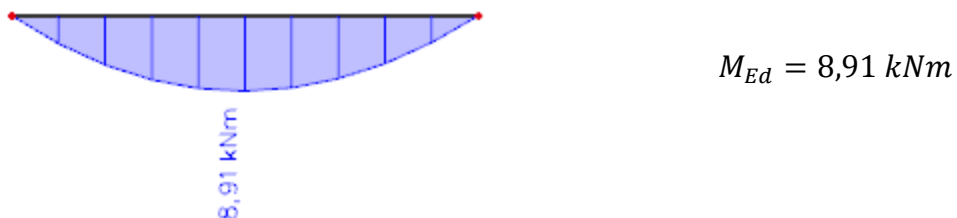
Obrázek 18 - Schéma - Střešní nosník

6.3.2 Posouvající síly V [kN]

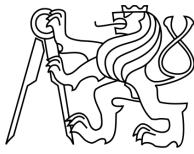


Obrázek 19 - Střešní nosník - Posouvající síly

6.3.3 Ohybové momenty M [kNm]



Obrázek 20 - Střešní nosník - Ohybové momenty



6.4 Materiálové charakteristiky

- dřevo C24
- $k_{mod} = 0,9$
- třída provozu 1
- $k_{def} = 0,6$
- $\Psi_2 = 0$
- $\gamma_M = 1,3$
- $k_{cr} = 0,67$
- $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
- $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$
- $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$
- $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$

6.4.1 Návrhové pevnosti

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,9 * \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,9 * \frac{4}{1,3} = 2,77 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,9 * \frac{2,5}{1,3} = 1,73 \text{ MPa}$$

6.5 Návrh a posouzení

6.5.1 Návrh 140 x 260 mm

$b = 160 \text{ mm}$

$h = 300 \text{ mm}$

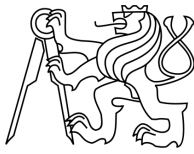
6.5.2 Posouzení ohybu

účinná délka nosníku

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 6\,200 = 5\,580 \text{ mm}$$

kritické napětí za ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 140^2 * 7,4 * 10^3}{260 * 5\,580} = 77,98 \text{ MPa}$$



poměrná štíhlost

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{77,98}} = 0,55$$

součinitel příčné a torzní stability

$$\lambda_{rel,m} = 0,55 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

průřezový modul

$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 140 * 260^2 = 1\,577\,333 \text{ mm}^3$$

normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{8,91 * 10^6}{1\,577\,333} = 5,65 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} < k_{crit} * f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = 5,65 \text{ MPa} < 1,0 * 14,77 \text{ MPa} = 16,62 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

6.5.3 Posouzení smyku

účinná šířka průřezu

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 140 = 93,8 \text{ mm}$$

efektivní plocha průřezu

$$A_{ef} = b_{ef} * h = 93,8 * 260 = 24\,388 \text{ mm}^2$$

smykové napětí

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * A_{ef}} = \frac{3 * 5,93 * 10^3}{2 * 24\,388} = 0,365 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,365 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,77 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

6.5.4 Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení)

dotyková délka uložení: $l = 140 \text{ mm}$

reakce v podpoře: $R = 6,13 \text{ kN}$

součinitel uspořádání zatížení: $k_{c,90} = 1,25$ – jehličnaté dřevo

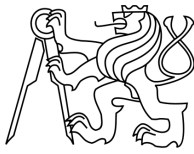
$$l_1 > 2 * h$$

$$625 - 140 = 485 \text{ mm} > 2 * 140 = 280 \text{ mm} \rightarrow k_{c,90} = 1,25$$

Účinná dotyková plocha:

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 140 + 2 * 30 = 200 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b * l_{ef} = 160 * 200 = 32\,000 \text{ mm}^2$$



návrhové napětí kolmo k vláknům

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{6,13 \cdot 10^3}{32\,000} = 0,19 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,19 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,25 \cdot 1,73 \text{ MPa} = 2,16 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**

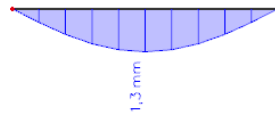
6.5.5 Posouzení průhybu

Posouzení průhybu v programu Scia Engineer 18.1.57

- Okamžitý průhyb

vlastní tíha

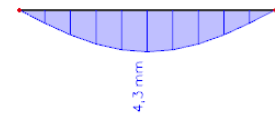
$$w = 1,3 \text{ mm}$$



Obrázek 21 - Průhyb - Vlastní tíha

stálé zatížení

$$w = 4,3 \text{ mm}$$

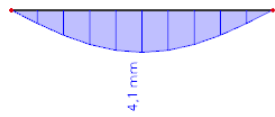


Obrázek 22 - Průhyb - Stálé zatížení

$$w_{1,inst} = 1,3 + 4,3 = 5,6 \text{ mm}$$

užitné zatížení

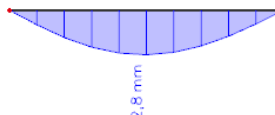
$$w = 4,1 \text{ mm}$$



Obrázek 23 - Průhyb - Užité zatížení

vítr

$$w = 2,8 \text{ mm}$$



Obrázek 24 - Průhyb - Vítr

$$w_{2,inst} = 4,1 + 2,8 = 6,9 \text{ mm}$$

okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 5,6 + 6,9 = 12,5 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 12,5 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{6\,200}{300} = 20,67 \text{ mm}$$

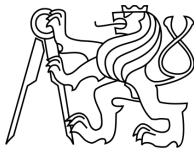
✓ **Vyhovuje**

- Konečný průhyb

$$\begin{aligned} w_{net,fin} &= w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \Psi_2 \cdot k_{def}) = \\ &= 5,6 \cdot (1 + 0,6) + 6,9 \cdot (1 + 0 \cdot 0,6) = 15,89 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$w_{net,fin} = 15,86 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{6\,200}{350} = 17,71 \text{ mm}$$

✓ **Vyhovuje**



7 Návrh a posouzení obvodové stěna

7.1 Zatížení

zatěžovací šířka:

$$b = 625 \text{ mm}$$
$$d = 3100 \text{ mm}$$

- ze stropní konstrukce

- stálé

viz. tab. č. 17

$$g_k = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * b * d = 0,788 * 0,625 * 3,1 = 2,16 \text{ kN}$$

- užité (proměnné)

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = q_k * b * d = 2,5 * 0,625 * 3,1 = 4,844 \text{ kN}$$

- tíha stropního trámu (160 x 300)

$$g_{tr,k} = 0,16 * 0,3 * 5 * 3,1 = 0,744 \text{ kN}$$

- ze střešní konstrukce

- stálé

viz. tab. č. 19

$$g_k = 0,788 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * b * d = 0,788 * 0,625 * 3,1 = 1,527 \text{ kN}$$

- užité (proměnné)

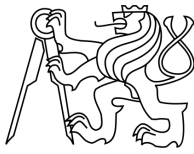
viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = q_k * b * d = 0,75 * 0,625 * 3,1 = 1,453 \text{ kN}$$

- tíha stropního trámu (140 x 260)

$$g_{tr,k} = 0,14 * 0,26 * 5 * 3,1 = 0,564 \text{ kN}$$



- ze skladby stěny

- stálé

viz. tab. č. 16

$$g_k = 2,507 \text{ kN/m}$$

$$g_k = g_k * b = 0,788 * 0,625 = 1,567 \text{ kN}$$

- od větru

viz. tab. č. 13

oblast A

$$w_k = 0,751 \text{ kN/m}^2$$

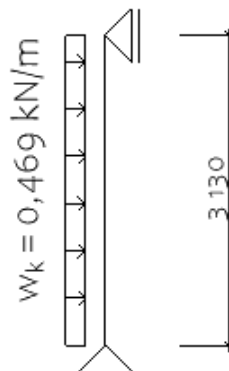
$$w_k = w_k * b = 0,751 * 0,625 = 0,469 \text{ kN/m}$$

7.2 Vnitřní síly

$$\downarrow q_k = 6,297 \text{ kN}$$

$$\downarrow g_k = 6,564 \text{ kN}$$

7.2.1 Schéma



Obrázek 25 - Schéma - Obvodová stěna

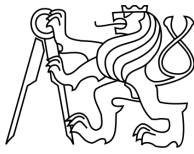
7.2.2 Normálové síly

N [kN]

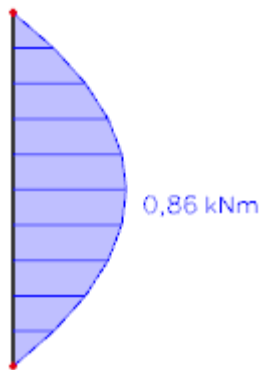


$$N_{Ed} = 25,11 \text{ kN}$$

Obrázek 26 - Obvodová stěna - Normálové síly



7.2.3 Ohybové momenty M [kNm]



$$M_{Ed} = 0,86 \text{ kNm}$$

Obrázek 27 - Obvodová stěna - Ohybové momenty

7.3 Materiálové charakteristiky

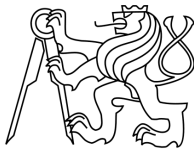
- dřevo C24
- $k_{mod} = 0,9$
- třída provozu 1
- $k_{def} = 0,6$
- $\beta_c = 0,2$
- $\Psi_2 = 0$
- $\gamma_M = 1,3$
- $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
- $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$
- $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
- $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- $k_{c,90} = 1,25$

7.3.1 Návrhové pevnosti

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 0,9 * \frac{21}{1,3} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,9 * \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,9 * \frac{2,5}{1,3} = 1,73 \text{ MPa}$$



7.4 Návrh a posouzení

7.4.1 Návrh 100 x 140 mm

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$h = 140 \text{ mm}$$

7.4.2 Posouzení vzpěru

$$L_{ef} = \beta * L = 1 * 3\,130 = 3\,130 \text{ mm}$$

štíhlosti

$$i_y = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{b * h}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 100 * 140^3}{100 * 140}} = 40,415 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{ef}}{i_y} = \frac{3\,130}{40,415} = 77,45$$

$$i_z = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * h * b^3}{b * h}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 140 * 100^3}{100 * 140}} = 28,868 \text{ mm}$$

$$\lambda_z = \frac{L_{ef}}{i_z} = \frac{3\,130}{28,868} = 108,426$$

posouzení dle: $\lambda_z = 108,426$

kritické napětí

$$\sigma_{c,crit} = \frac{\pi^2 * E_{0,05}}{\lambda^2} = \frac{\pi^2 * 7,4 * 10^3}{108,426^2} = 6,21 \text{ MPa}$$

relativní štíhlost

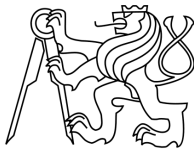
$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,21}} = 1,839$$

součinitel vzpěru

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] =$$

$$= 0,5 * [1 + 0,2 * (1,839 - 0,3) + 1,839^2] = 2,345$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 + \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,345 + \sqrt{2,345^2 + 1,839^2}} = 0,263$$



únosnost

$$N_d = k_c * A * f_{c,0,d} = 0,189 * 0,1 * 0,14 * 12,92 * 10^3 = 47,57 \text{ kN}$$

posouzení

$$N_{Ed} = 25,11 \text{ kN} < N_d = 47,57 \text{ kN} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

7.4.3 Posouzení vzpěru a ohybu

$$L_{ef} = \beta * L = 1 * 3\,130 = 3\,130 \text{ mm}$$

štíhlost

$$i_y = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{b * h}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 100 * 140^3}{100 * 140}} = 40,415 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{ef}}{i_y} = \frac{3\,130}{40,415} = 77,45$$

kritické napětí

$$\sigma_{c,crit} = \frac{\pi^2 * E_{0,05}}{\lambda^2} = \frac{\pi^2 * 7,4 * 10^3}{77,45^2} = 12,176 \text{ MPa}$$

relativní štíhlost

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{12,176}} = 1,313$$

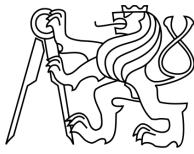
součinitel vzpěru

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = \\ = 0,5 * [1 + 0,2 * (1,313 - 0,3) + 1,313^2] = 1,463$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 + \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,463 + \sqrt{1,463^2 + 1,313^2}} = 0,474$$

normálová a ohybová napětí

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{0,86 * 10^6}{\frac{1}{6} * 100 * 140^2} = 2,633 \text{ MPa}$$



$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{25,11 * 10^3}{100 * 140} = 1,794 \text{ MPa}$$

posouzení

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{1,794}{0,474 * 12,92} + \frac{2,633}{14,77} \leq 1$$

$$0,47 \leq 1$$

✓ **Vyhovuje**

7.4.4 Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení)

dotyková délka uložení: $l = 100 \text{ mm}$
reakce v podpoře: $R = 25,11 \text{ kN}$
součinitel uspořádání zatížení: $k_{c,90} = 1,5$ – jehličnaté dřevo

$$l_1 > 2 * h$$

$$625 - 100 = 525 \text{ mm} > 2 * 140 = 280 \text{ mm} \rightarrow k_{c,90} = 1,5$$

Účinná dotyková plocha:

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 100 + 2 * 30 = 160 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b * l_{ef} = 160 * 160 = 25\,600 \text{ mm}^2$$

návrhové napětí kolmo k vláknům

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{25,11 * 10^3}{25\,600} = 0,981 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,981 \text{ MPa} < k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,5 * 1,73 \text{ MPa} = 2,6 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**

7.4.5 Posouzení výztužné stěny

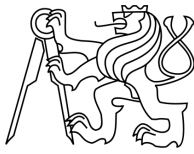
zatížení vodorovnou silou: $F_{H,d,tot} = 35,02 \text{ kN}$
sponky: $\varnothing = 1,53 \text{ mm}$, délka $l = 35 \text{ mm}$, rozteč $s = 75 \text{ mm}$
vlastnosti OSB desky tloušťky 15 mm:

	$E_{0,mean}$ (Mpa)	$f_{m,k}$ (Mpa)	$f_{t,0,k}$ (Mpa)	$f_{c,0,k}$ (Mpa)	ρ_k (kg/m ³)
OSB deska	4 500	25	12	19	600

Tabulka 20 - Vlastnosti OSB desky

Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku

$$M_{y,Rk} = 240 * d^{2,6} = 240 * 1,53^{2,6} = 725,12 \text{ Nmm}$$



Charakteristická pevnost v otláčení OSB desky a dřeva

$$\text{OSB deska: } f_{h,1,k} = 0,11 * \rho_k * d^{-0,3} = 0,11 * 600 * 1,53^{-0,3} = 58,1 \text{ MPa}$$

$$\text{Dřevo: } f_{h,2,k} = 0,082 * \rho_k * d^{-0,3} = 0,082 * 600 * 1,53^{-0,3} = 43,3 \text{ MPa}$$

Charakteristická únosnost ve stříhu pro jednu sponku ($t_1 = 15 \text{ mm}$; $t_2 = 20 \text{ mm}$)

$$F_{f,Rk} = 2 * f_{h,1,k} * t_1 * d = 2 * 58,1 * 15 * 1,53 = 2 666,8 \text{ N}$$

$$F_{f,Rk} = 2 * f_{h,2,k} * t_2 * d = 2 * 43,3 * 20 * 1,53 = 2 649,96 \text{ N}$$

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = \frac{43,3}{58,1} = 0,75$$

$$F_{f,Rk} = 2 * \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 * \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 * \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta * \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1 104,6 \text{ N}$$

$$F_{f,Rk} = 2 * 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * d * t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 977,5 \text{ N}$$

$$F_{f,Rk} = 2 * 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_2 * d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta^2 * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * d * t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 966,4 \text{ N}$$

$$F_{f,Rk} = 2 * 1,15 * \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} * \sqrt{2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 764,55 \text{ N}$$

$$F_{f,Rk} = \min\{F_{f,Rk}\} = 764,55 \text{ N}$$

Charakteristická výztužná únosnost jednoho panelu

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3 130}{2} = 1 565 \text{ mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{2 50}{1 565} = 1,6$$

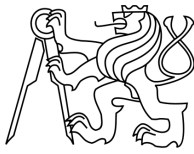
$$F_{i,v,Rk} = 2 * \frac{F_{f,Rk} * b_i * c_i}{s} = 2 * \frac{764,55 * 2 50 * 1,6}{7,5} = 81,55 \text{ kN}$$

Charakteristická výztužná únosnost stěnové sestavy (otvory nejsou uvažovány)

$$F_{v,Rk} = \sum F_{i,v,Rk} = 2 * 81,55 = 163,1 \text{ kN}$$

Návrhová výztužná únosnost stěnové sestavy

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_m} = 0,9 * \frac{163,1}{1,3} = 112,9 \text{ kN}$$



Posouzení mezního stavu únosnosti stěny

$$F_{v,Rd} = 112,9 \text{ kN} > F_{H,d,tot} = 35,02 \text{ kN}$$

✓ **Vyhovuje**

Návrhové vnější síly v kotvení

$$F_{i,c,Ed} = F_{i,t,Ed} = \frac{F_{H,d,tot} * h}{b} = \frac{35,02 * 3,13}{2 * 1,25} = 43,85 \text{ kN}$$

Kotvení je třeba navrhnout na sílu: 43,85 kN

8 Návrh a posouzení vnitřní stěna

8.1 Zatížení

zatěžovací šířka:

$$b = 625 \text{ mm} \\ d = 4350 \text{ mm}$$

- ze stropní konstrukce

- stálé

viz. tab. č. 16

$$g_k = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * b * d = 0,788 * 0,625 * 4,35 = 3,034 \text{ kN}$$

- užité (proměnné)

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = q_k * b * d = 2,5 * 0,625 * 4,35 = 6,797 \text{ kN}$$

- tíha stropního trámu (160 x 300)

$$g_{tr,k} = 0,16 * 0,3 * 5 * 4,35 = 1,044 \text{ kN}$$

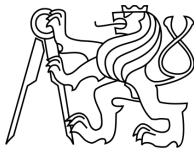
- ze skladby stěny

- stálé

viz. tab. č. 14

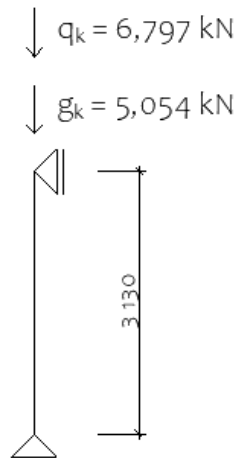
$$g_k = 1,561 \text{ kN/m}$$

$$g_k = g_k * b = 1,561 * 0,625 = 0,976 \text{ kN}$$



8.2 Vnitřní síly

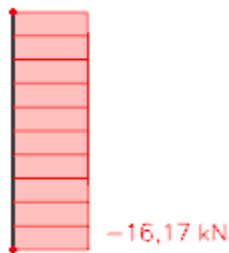
8.2.1 Schéma



Obrázek 28 - Schéma - Vnitřní stěna

8.2.2 Normálové síly

N [kN]

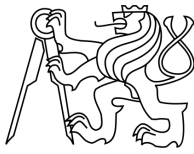


$$N_{Ed} = 16,17 \text{ kN}$$

Obrázek 29 - Vnitřní stěna - Normálové síly

8.3 Materiálové charakteristiky

- dřevo C24
- $k_{mod} = 0,9$
- třída provozu 1
- $k_{def} = 0,6$
- $\beta_c = 0,2$
- $\Psi_2 = 0$
- $\gamma_M = 1,3$
- $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
- $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$
- $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
- $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- $k_{c,90} = 1,25$



8.3.1 Návrhové pevnosti

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{21}{1,3} = 12,9 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{2,5}{1,3} = 1,54 \text{ MPa}$$

8.4 Návrh a posouzení

8.4.1 Návrh 80 x 120 mm

$$b = 80 \text{ mm}$$

$$h = 120 \text{ mm}$$

8.4.2 Posouzení vzpěru

$$L_{ef} = \beta * L = 1 * 3\,130 = 3\,130 \text{ mm}$$

štíhlosti

$$i_y = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{b * h}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 80 * 120^3}{80 * 120}} = 34,64 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{ef}}{i_y} = \frac{3\,130}{34,64} = 90,36$$

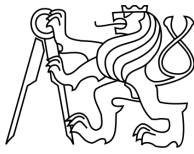
$$i_z = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * h * b^3}{b * h}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 120 * 80^3}{80 * 120}} = 23,09 \text{ mm}$$

$$\lambda_z = \frac{L_{ef}}{i_z} = \frac{3\,130}{23,09} = 135,53$$

posouzení dle: $\lambda_z = 135,53$

kritické napětí

$$\sigma_{c,crit} = \frac{\pi^2 * E_{0,05}}{\lambda^2} = \frac{\pi^2 * 7,4 * 10^3}{135,53^2} = 3,976 \text{ MPa}$$



relativní štíhlost

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{3,976}} = 2,298$$

součinitel vzpěru

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] =$$
$$= 0,5 * [1 + 0,2 * (2,298 - 0,3) + 2,298^2] = 3,34$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 + \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{3,34 + \sqrt{3,34^2 + 2,298^2}} = 0,174$$

únosnost

$$N_d = k_c * A * f_{c,0,d} = 0,174 * 0,08 * 0,12 * 12,92 * 10^3 = 21,58 \text{ kN}$$

posouzení

$$N_{Ed} = 16,17 \text{ kN} < N_d = 21,58 \text{ kN} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

8.4.3 Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení)

dotyková délka uložení: $l = 80 \text{ mm}$
reakce v podpoře: $R = 16,17 \text{ kN}$
součinitel uspořádání zatížení: $k_{c,90} = 1,5$ – jehličnaté dřevo

$$l_1 > 2 * h$$
$$625 - 80 = 545 \text{ mm} > 2 * 120 = 240 \text{ mm} \rightarrow k_{c,90} = 1,5$$

Účinná dotyková plocha:

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 80 + 2 * 30 = 140 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b * l_{ef} = 120 * 140 = 16\,800 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{16,17 * 10^3}{16\,800} = 0,963 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,963 \text{ MPa} < k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,5 * 1,54 \text{ MPa} = 2,34 \text{ MPa}$$

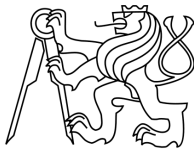
✓ Vyhovuje

9 Návrh a posouzení vnitřní průvlak

9.1 Zatížení

zatěžovací šířka:

$$b = 2\,500 \text{ mm}$$



- stálé

viz. tab. č. 16

$$g_k = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * b = 1,16 * 2,5 = 2,79 \text{ kN/m}$$

- tíha stropního trámu (160 x 300)

$$g_{tr,k} = 0,16 * 0,3 * 5 * 2,5 = 0,6 \text{ kN}$$

$$g_{tr,k} = \frac{0,6 * 7}{4,1} = 1,02 \text{ kN/m}$$

- užité (proměnné)

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

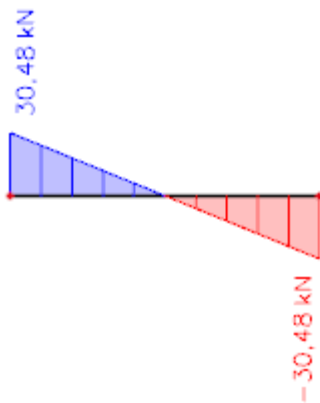
$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = q_k * b = 2,5 * 2,5 = 6,25 \text{ kN/m}$$

9.2 Vnitřní síly

Vnitřní síly vypočteny pomocí programu Scia Engineer 18.1.57

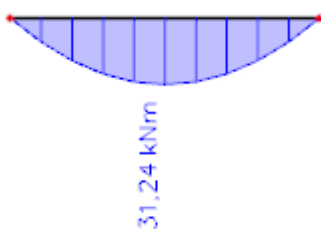
9.2.1 Posouvající síly V [kN]



$$V_{Ed} = 30,48 \text{ kN}$$

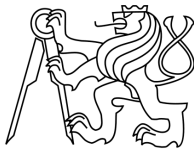
Obrázek 30 - Vnitřní průvlak - Posouvající síly

9.2.2 Ohybové momenty M [kNm]



$$M_{Ed} = 31,24 \text{ kNm}$$

Obrázek 31 - Vnitřní průvlak - Ohybové momenty



9.3 Materiálové charakteristiky

- dřevo GL28h
- $k_{mod} = 0,8$
- třída provozu 1
- $k_{def} = 0,6$
- $\Psi_2 = 0,3$
- $\gamma_M = 1,25$
- $k_{cr} = 0,67$
- $E_{0,05} = 10,5 \text{ GPa}$
- $E_{0,mean} = 12,6 \text{ GPa}$
- $f_{m,k} = 28 \text{ MPa}$
- $f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
- $f_{c,90,k} = 6 \text{ MPa}$

9.3.1 Návrhové pevnosti

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{28}{1,25} = 17,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{6}{1,3} = 3,84 \text{ MPa}$$

9.4 Návrh a posouzení

9.4.1 Návrh 180 x 320 mm

$$b = 180 \text{ mm}$$

$$h = 320 \text{ mm}$$

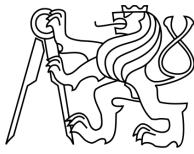
9.4.2 Posouzení ohybu

účinná délka nosníku

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 4\,100 = 3\,690 \text{ mm}$$

kritické napětí za ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 180^2 * 10,5 * 10^3}{320 * 3\,690} = 224,73 \text{ MPa}$$



poměrná štíhlost

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{224,73}} = 0,353$$

součinitel příčné a torzní stability

$$\lambda_{rel,m} = 0,353 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

průřezový modul

$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 180 * 320^2 = 3\,072\,000 \text{ mm}^3$$

normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{31,24 * 10^6}{3\,072\,000} = 10,17 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} < k_{crit} * f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = \mathbf{10,17 \text{ MPa}} < 1,0 * 17,92 \text{ MPa} = \mathbf{17,92 \text{ MPa}} \quad \checkmark \quad \mathbf{Vyhovuje}$$

9.4.3 Posouzení smyku

účinná šířka průřezu

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 180 = 120,6 \text{ mm}$$

efektivní plocha průřezu

$$A_{ef} = b_{ef} * h = 120,6 * 320 = 38\,592 \text{ mm}^2$$

smykové napětí

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * A_{ef}} = \frac{3 * 30,48 * 10^3}{2 * 38\,592} = 1,19 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = \mathbf{1,19 \text{ MPa}} < f_{v,d} = \mathbf{2,24 \text{ MPa}} \quad \checkmark \quad \mathbf{Vyhovuje}$$

9.4.4 Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení)

dotyková délka uložení: $l = 100 \text{ mm}$

reakce v podpoře: $R = 30,48 \text{ kN}$

součinitel uspořádání zatížení: $k_{c,90} = 1,25$ – jehličnaté dřevo

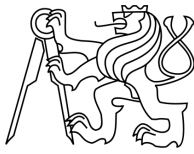
$$l_1 > 2 * h$$

$$625 - 100 = 525 \text{ mm} > 2 * 120 = 240 \text{ mm} \rightarrow k_{c,90} = 1,25$$

Účinná dotyková plocha:

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 100 + 2 * 30 = 160 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b * l_{ef} = 120 * 160 = 19\,200 \text{ mm}^2$$



návrhové napětí kolmo k vláknům

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{30,48 * 10^3}{19200} = 1,59 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 1,59 \text{ MPa} < k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,25 * 3,84 \text{ MPa} = 4,8 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**

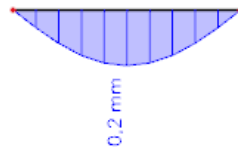
9.4.5 Posouzení průhybu

Posouzení průhybu v programu Scia Engineer 18.1.57

- Okamžitý průhyb

vlastní tíha

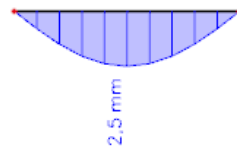
$$w = 0,2 \text{ mm}$$



Obrázek 32 - Průhyb - Vlastní tíha

stálé zatížení

$$w = 2,5 \text{ mm}$$

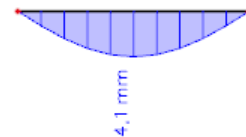


Obrázek 33 - Průhyb - Stálé zatížení

$$w_{1,inst} = 0,2 + 2,5 = 2,7 \text{ mm}$$

užitné zatížení

$$w_{2,inst} = 4,1 \text{ mm}$$



Obrázek 34 - Průhyb - Užitné zatížení

okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 2,7 + 4,1 = 6,8 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 6,8 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{4 \cdot 100}{300} = 13,67 \text{ mm}$$

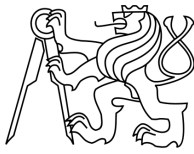
✓ **Vyhovuje**

- Konečný průhyb

$$\begin{aligned} w_{net,fin} &= w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def}) = \\ &= 2,7 * (1 + 0,6) + 4,1 * (1 + 0,3 * 0,6) = 9,16 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$w_{net,fin} = 9,16 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{4 \cdot 100}{350} = 11,7 \text{ mm}$$

✓ **Vyhovuje**



10 Návrh a posouzení okenní překlady

10.1 Zatížení

zatěžovací šířka:

$$b = 0,625 \text{ m}$$
$$d = 3 \text{ m}$$

- stropní konstrukce

- stálé

viz. tab. č. 16

$$g_k = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * b * d = 1,16 * 0,625 * 3,1 = 2,163 \text{ kN}$$

- tíha stropního trámu (160 x 300)

$$g_{tr,k} = 0,16 * 0,3 * 5 * 3,1 = 0,6 \text{ kN}$$

- užité (proměnné)

viz. kapitola 3.1. Proměnná zatížení

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = q_k * b * d = 2,5 * 0,625 * 3,1 = 4,843 \text{ kN}$$

- skladby stěny

parapet $h = 1,0 \text{ m}$
nadpraží $h^* = 0,6 \text{ m}$

- stálé

viz. tab. č. 17

$$g_k = 2,507 \text{ kN/m}$$

$$g_k = \frac{2,507}{3,13} = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

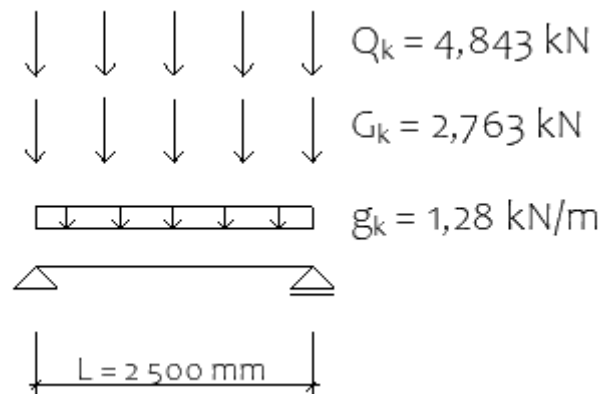
$$g_k = g_k * b = 0,8 * (1 + 0,6) = 1,28 \text{ kN/m}$$



10.2 Vnitřní síly

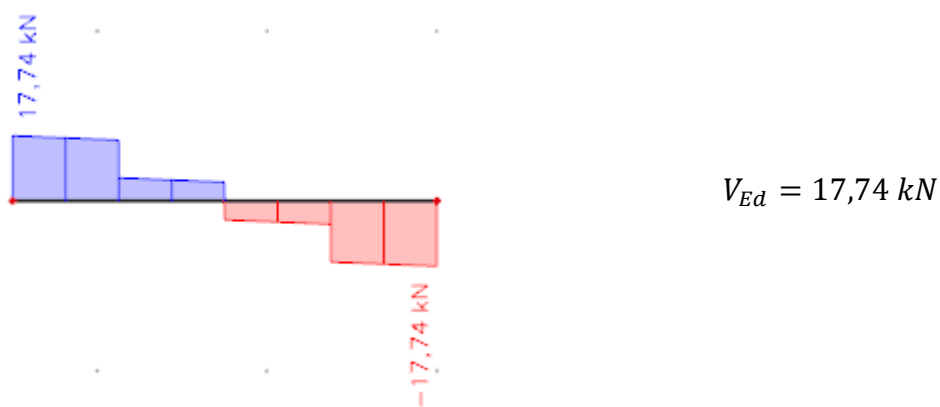
Vnitřní síly vypočteny pomocí programu Scia Engineer 18.1.57

10.2.1 Schéma:



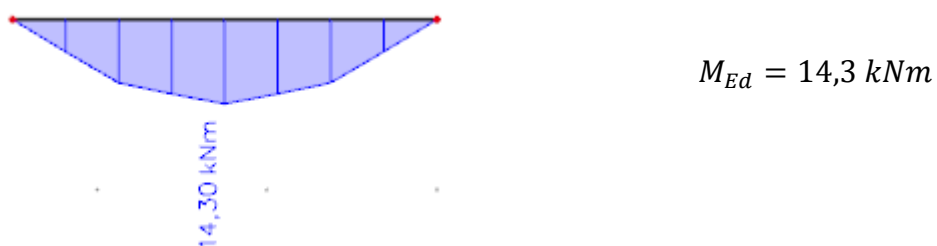
Obrázek 35 - Schéma - Okenní překlad

10.2.2 Posouvající síly V [kN]

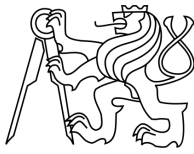


Obrázek 36 - Okenní překlad - Posouvající síly

10.2.3 Ohybové momenty M [kNm]



Obrázek 37 - Okenní překlad - Ohybové momenty



10.3 Materiálové charakteristiky

- dřevo C24
- $k_{mod} = 0,8$
- třída provozu 1
- $k_{def} = 0,6$
- $\Psi_2 = 0,3$
- $\gamma_M = 1,3$
- $k_{cr} = 0,67$
- $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
- $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$
- $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$
- $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$

10.3.1 Návrhové pevnosti

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{2,5}{1,3} = 1,54 \text{ MPa}$$

10.4 Návrh a posouzení

10.4.1 Návrh 100 x 260 mm

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$h = 260 \text{ mm}$$

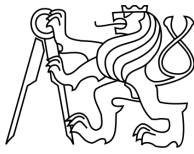
10.4.2 Posouzení ohybu

účinná délka nosníku

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 2\,500 = 2\,250 \text{ mm}$$

kritické napětí za ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 100^2 * 7,4 * 10^3}{260 * 2\,250} = 98,67 \text{ MPa}$$



poměrná štíhlost

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{98,67}} = 0,49$$

součinitel příčné a torzní stability

$$\lambda_{rel,m} = 0,49 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

průřezový modul

$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 100 * 260^2 = 1\,126\,667 \text{ mm}^3$$

normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{14,3 * 10^6}{1\,126\,667} = 12,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} < k_{crit} * f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = 12,69 \text{ MPa} < 1,0 * 14,77 \text{ MPa} = 14,77 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

10.4.3 Posouzení smyku

účinná šířka průřezu

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 100 = 67 \text{ mm}$$

efektivní plocha průřezu

$$A_{ef} = b_{ef} * h = 67 * 260 = 17\,420 \text{ mm}^2$$

smykové napětí

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * A_{ef}} = \frac{3 * 17,74 * 10^3}{2 * 17\,420} = 1,53 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = 1,53 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

10.4.4 Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení)

dotyková délka uložení:

$$l = 100 \text{ mm}$$

reakce v podpoře:

$$R = 17,74 \text{ kN}$$

součinitel uspořádání zatížení:

$$k_{c,90} = 1,25 - \text{jehličnaté dřevo}$$

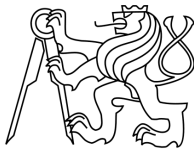
$$l_1 > 2 * h$$

$$625 - 100 = 525 \text{ mm} > 2 * 260 = 520 \text{ mm} \rightarrow k_{c,90} = 1,25$$

Účinná dotyková plocha:

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 100 + 2 * 30 = 160 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b * l_{ef} = 100 * 160 = 16\,000 \text{ mm}^2$$



návrhové napětí kolmo k vláknům

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{17,74 * 10^3}{16\,000} = 1,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 1,1 \text{ MPa} < k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,25 * 1,54 \text{ MPa} = 1,93 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**

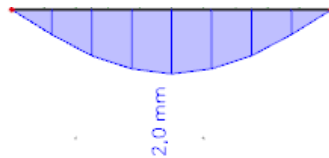
10.4.5 Posouzení průhybu

Posouzení průhybu v programu Scia Engineer 18.1.57

- Okamžitý průhyb

stálé zatížení

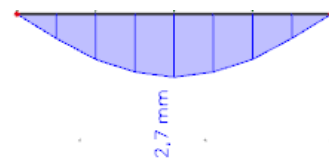
$$w_{1,inst} = 2,0 \text{ mm}$$



Obrázek 38 - Průhyb - Stálé zatížení

užitné zatížení

$$w_{2,inst} = 2,7 \text{ mm}$$



Obrázek 39 - Průhyb - Užité zatížení

okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 2,0 + 2,7 = 4,7 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 4,7 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{2\,500}{300} = 8,3 \text{ mm} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

- Konečný průhyb

$$\begin{aligned} w_{net,fin} &= w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def}) = \\ &= 2 * (1 + 0,6) + 2,7 * (1 + 0,3 * 0,6) = 6,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$w_{net,fin} = 6,4 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{2\,500}{350} = 7,14 \text{ mm} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$



11 Návrh a posouzení horní stěnový pás

11.1 Zatížení

zatěžovací šířka:

$$b = 625 \text{ mm}$$
$$d = 4350 \text{ mm}$$

- ze stropní konstrukce

zatížení uvažujeme reakce ze stropní konstrukce

- stálé

nosník na rozpětí 6,2 m



Obrázek 40 - Reakce - Stropní nosník 6,2 m (Stálé zatížení)

nosník na rozpětí 2,5 m



Obrázek 41 - Reakce - Stropní nosník 2,5 m (Stálé zatížení)

- užité (proměnné)

nosník na rozpětí 6,2 m

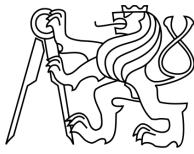


Obrázek 42 - Reakce - Stropní nosník 6,2 m (Užité zatížení)

nosník na rozpětí 2,5 m



Obrázek 43 - Reakce - Stropní nosník 2,5 m (Užité zatížení)



- ze střešní konstrukce

- stálé

viz. tab. č. 18

$$g_k = 0,788 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * d = 0,788 * 4,35 = 3,428 \text{ kN/m}$$

- užité

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = q_k * d = 0,75 * 4,35 = 3,26 \text{ kN/m}$$

- tíha střešního trámu (140 x 260)

$$G_{tr,k} = 0,14 * 0,26 * 5 * 4,35 = 0,792 \text{ kN}$$

- ze skladby stěny

- stálé

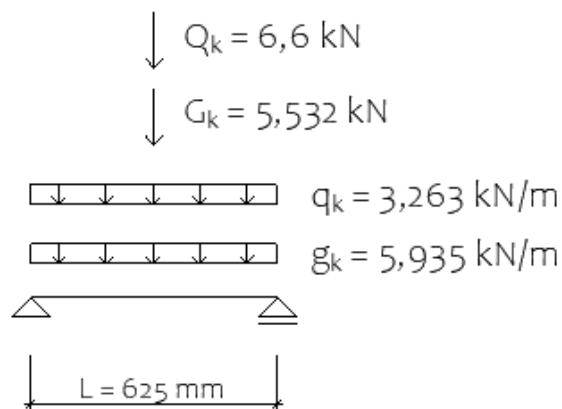
viz. tab. č. 15

$$g_k = 2,507 \text{ kN/m}$$

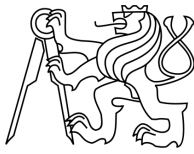
- tíha stěnového sloupu (100 x 140)

$$G_{tr,k} = 0,1 * 0,14 * 5 * 3,13 = 0,22 \text{ kN}$$

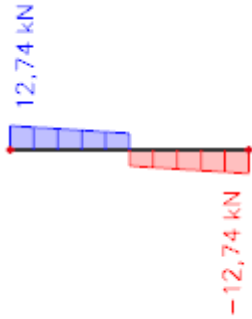
11.1.1 Schéma:



Obrázek 44 - Schéma - Horní stěnový pás



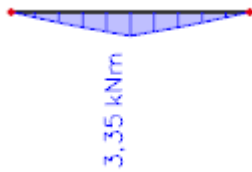
11.1.2 Posouvající síly V [kN]



$$V_{Ed} = 12,74 \text{ kN}$$

Obrázek 45 - Horní stěnový pás - Posouvající síly

11.1.3 Ohybové momenty M [kNm]

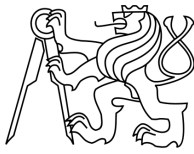


$$M_{Ed} = 3,35 \text{ kNm}$$

Obrázek 46 - Horní stěnový pás - Ohybové momenty

11.2 Materiálové charakteristiky

- dřevo C24
- $k_{mod} = 0,8$
- třída provozu 1
- $k_{def} = 0,6$
- $\Psi_2 = 0,3$
- $\gamma_M = 1,3$
- $k_{cr} = 0,67$
- $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$
- $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$
- $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$
- $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$



11.2.1 Návrhové pevnosti

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{2,5}{1,3} = 1,54 \text{ MPa}$$

11.3 Návrh a posouzení

11.3.1 Návrh 140 x 100 mm

$$b = 140 \text{ mm}$$

$$h = 100 \text{ mm}$$

11.3.2 Posouzení ohybu

účinná délka nosníku

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 625 = 563 \text{ mm}$$

kritické napětí za ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 140^2 * 7,4 * 10^3}{100 * 563} = 2\,009,4 \text{ MPa}$$

poměrná štíhlost

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{2\,009,4}} = 0,1$$

součinitel příčné a torzní stability

$$\lambda_{rel,m} = 0,1 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

průřezový modul

$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 140 * 100^2 = 233\,333 \text{ mm}^3$$

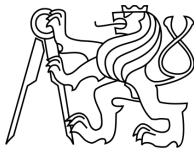
normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{3,35 * 10^6}{233\,333} = 14,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} < k_{crit} * f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = 14,3 \text{ MPa} < 1,0 * 14,77 \text{ MPa} = 14,77 \text{ MPa}$$

✓ Vyhovuje



11.3.3 Posouzení smyku

účinná šířka průřezu

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 140 = 93,8 \text{ mm}$$

efektivní plocha průřezu

$$A_{ef} = b_{ef} * h = 93,8 * 100 = 9\,380 \text{ mm}^2$$

smykové napětí

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{Ed}}{2 * A_{ef}} = \frac{3 * 12,74 * 10^3}{2 * 9\,380} = 2,04 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = 2,04 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**

11.3.4 Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení)

dotyková délka uložení: $l = 100 \text{ mm}$

reakce v podpoře: $R = 12,74 \text{ kN}$

součinitel uspořádání zatížení: $k_{c,90} = 1,25$ – jehličnaté dřevo

$$l_1 > 2 * h$$

$$625 - 100 = 525 \text{ mm} > 2 * 100 = 200 \text{ mm} \rightarrow k_{c,90} = 1,25$$

Účinná dotyková plocha:

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 100 + 2 * 30 = 160 \text{ mm}$$

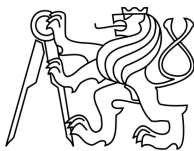
$$A_{ef} = b * l_{ef} = 140 * 160 = 22\,400 \text{ mm}^2$$

návrhové napětí kolmo k vláknům

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{12,74 * 10^3}{22\,400} = 0,57 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,57 \text{ MPa} < k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,0 * 1,54 \text{ MPa} = 1,54 \text{ MPa}$$

✓ **Vyhovuje**



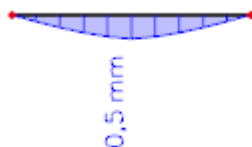
11.3.5 Posouzení průhybu

Posouzení průhybu v programu Scia Engineer 18.1.57

- Okamžitý průhyb

stálé zatížení

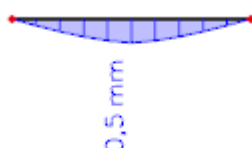
$$w_{1,inst} = 0,5 \text{ mm}$$



Obrázek 47 - Průhyb - Stálé zatížení

užitné zatížení

$$w_{2,inst} = 0,5 \text{ mm}$$



Obrázek 48 - Průhyb - Užitné zatížení

okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 0,5 + 0,5 = 1,0 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 1,0 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{625}{300} = 2,1 \text{ mm} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

- Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def}) = \\ = 0,5 * (1 + 0,6) + 0,5 * (1 + 0,3 * 0,6) = 0,95 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 1,39 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{625}{350} = 1,79 \text{ mm} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

12 Předběžný návrh ŽB stropní desky

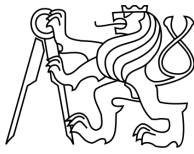
12.1 Zatížení

- ze skladby stropní konstrukce

- stálé

viz. tab. č. 17

$$g_k = 1,256 \text{ kN/m}^2$$



- vnitřní nosné stěny

$$G_k = 1,561 \text{ kN/m}$$

- příčky

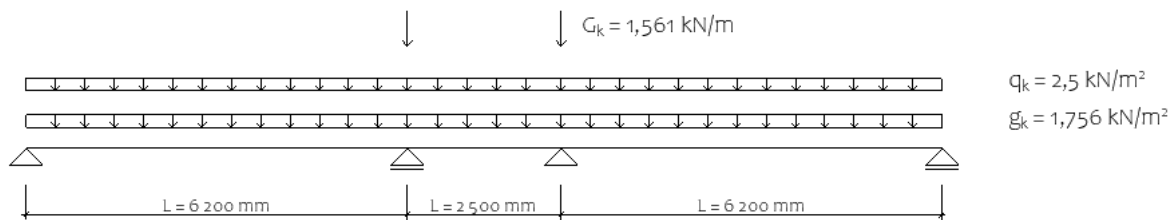
$$g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

- užité (proměnné)

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

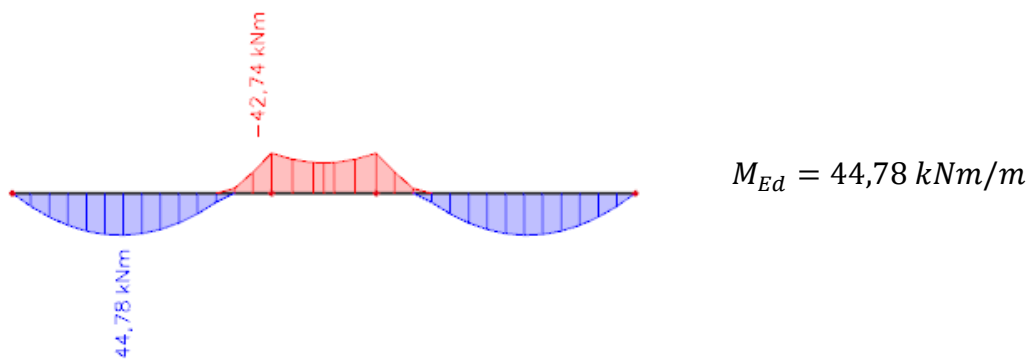
12.2 Vnitřní síly

12.2.1 Schéma



Obrázek 49 - Schéma - ŽB stropní deska

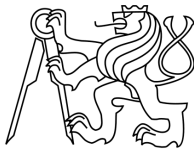
12.2.2 Ohybové momenty M [kNm]



Obrázek 50 - ŽB stropní deska - Ohybové momenty

12.3 Návrh stropní desky

Návrh stropní ŽB deska tloušťky 250 mm $\mathbf{h = 250 \text{ mm}}$



12.3.1 Návrh ohybová štíhlost

$$\lambda = \frac{L}{d} < \lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab}$$

$$d = \frac{L}{\lambda_d}$$

Předpoklady:

$\kappa_{c1} = 1,0$	...	obdélníkový průřez
$\kappa_{c2} = 1,0$	...	rozhodující rozpětí je menší než 7 m
$\kappa_{c3} = 1,2$	...	odhad
$\rho \leq 0,5$	...	stupeň vyztužení
$\emptyset = 10 \text{ mm}$	...	průměr výztuže
$c = 25 \text{ mm}$	...	krytí výztuže

	L (m)	$\lambda_{d,tab}$	λ_d	d (mm)	h_d (mm)
krajní pole spojitého nosníku	6,2	26	31,2	198,72	228,78

Tabulka 21 - Ohybová štíhlost

12.3.2 Návrh empirický vzorec

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{35} \right) * L = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{35} \right) * 6\,200 = 177 \div 206 \text{ mm}$$

12.4 Ověření předpokladů

beton C30/37

ocel B500B

$b = 1\,000 \text{ mm}$

$h = 250 \text{ mm}$

$c = 25 \text{ mm}$

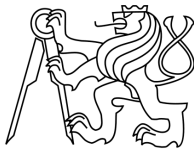
$\emptyset = 10 \text{ mm}$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$$

$$d = h - c - \frac{\emptyset}{2} = 250 - 25 - \frac{10}{2} = 220 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = 44,78 \text{ kNm/m}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{44,78 * 10^6}{1\,000 * 220^2 * 20} = 0,05 \rightarrow \xi = 0,064$$



$$A_{s,req} = \frac{0,8 * b * d * \xi * f_{dc}}{f_{yd}} = \frac{0,8 * 1\,000 * 220 * 0,064 * 20}{435} = 517,9 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b * d} = \frac{517,9}{1\,000 * 220} = 0,0024$$

$$\rho = 0,24 \% \leq \rho_{\text{předpoklad}} = 0,5 \%$$

✓ **Vyhovuje**

$$\lambda = \frac{L}{d} = \frac{6\,200}{220} = 28,18 \leq \lambda_d = 31,2$$

✓ **Vyhovuje**

Návrh: stropní deska tloušťky 250 mm s výztuží \varnothing 10 mm.

13 Předběžný návrh ŽB průvlak

Monolitický ŽB průvlak uvažován jako spojitý nosník, tvořící T průřez se stropní deskou.
beton C30/37
ocel B500B
max. rozpětí: L = 5 000 mm

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$$

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

13.1 Návrh rozměrů – empirické vzorce

$$h_p \geq \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10} \right) * L = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10} \right) * 5\,000 = 416 \div 500 \text{ mm}$$

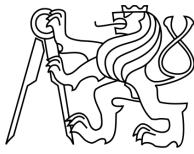
Navrhují $h_p = 450 \text{ mm}$

$$b_p \geq \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) * h_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) * 450 = 150 \div 225 \text{ mm}$$

Navrhují $b_p = 250 \text{ mm}$

pozn. Rozměr zvolen v návaznosti na ŽB sloup.

Návrh ŽB průvlak 250 x 450 mm



13.2 Zatížení

Zatěžovací šířka: $d = 4\,350\text{ mm}$

- ze skladby stropní konstrukce

- stálé

viz. tab. č. 17

$$g_k = 1,256\text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * d = 1,256 * 4,35 = 5,46\text{ kN/m}$$

- vnitřní nosné stěny

$$G_k = 1,561\text{ kN/m}$$

- příčky

$$g_k = 0,5\text{ kN/m}^2$$

$$g_k = g_k * d = 0,5 * 4,35 = 2,18\text{ kN/m}$$

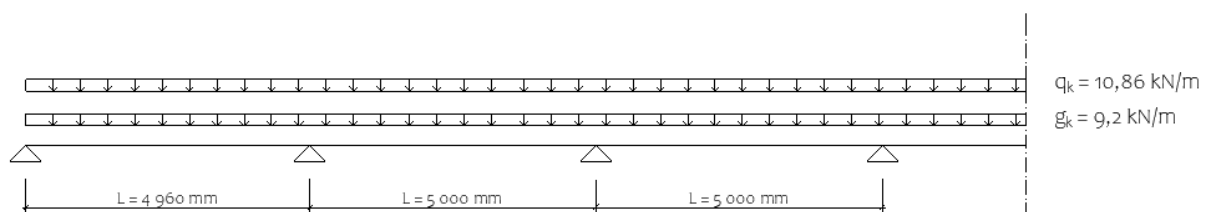
- užité (proměnné)

$$q_k = 2,5\text{ kN/m}^2$$

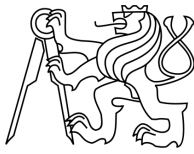
$$q_k = q_k * d = 2,5 * 4,35 = 10,86\text{ kN/m}$$

13.3 Vnitřní síly

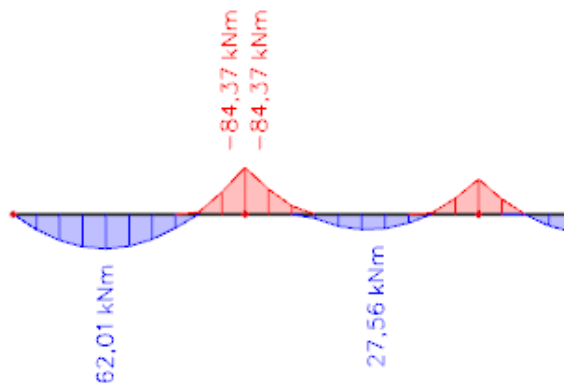
13.3.1 Schéma



Obrázek 51 - Schéma - ŽB průvlak



13.3.2 Ohybové momenty M [kNm]



$$M_{Ed} = 84,37 \text{ kNm}$$

Obrázek 52 - ŽB průvlak - Ohybové momenty

13.4 Ověření předpokladů

beton C30/37
ocel B500B

$b = 250 \text{ mm}$
 $h = 450 \text{ mm}$
 $c = 25 \text{ mm}$
 $\varnothing = 18 \text{ mm}$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$$

$$d = h - c - \frac{\varnothing}{2} = 450 - 25 - \frac{18}{2} = 416 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = 84,37 \text{ kNm/m}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{84,37 * 10^6}{250 * 416^2 * 20} = 0,09 \rightarrow \xi = 0,118$$

$$A_{s,req} = \frac{0,8 * b * d * \xi * f_{dc}}{f_{yd}} = \frac{0,8 * 450 * 416 * 0,118 * 20}{435} = 812,5 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b * d} = \frac{812,5}{450 * 416} = 0,0043$$

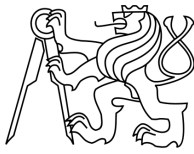
$$\rho = 0,43 \% \leq \rho_{\text{předpoklad}} = 0,5 \%$$

✓ **Vyhovuje**

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{5000}{416} = 12,02 \leq \lambda_d = 31,2$$

✓ **Vyhovuje**

Návrh: žb průvlak 250 x 450 mm s výztuží $\varnothing 18 \text{ mm}$.



14 Předběžný návrh ŽB sloup

Monolitický ŽB sloup spojen s ŽB průvlaky.

beton C30/37

ocel B500B

max. rozpětí: $L = 2\,800\text{ mm}$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20\text{ MPa}$$

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

Návrh rozměrů: **250 x 250 mm**

14.1 Zatížení

- střešní plášť

$$g_k = 0,788\text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 0,75\text{ kN/m}^2$$

$$w_k = 0,751\text{ kN/m}^2$$

$$G_k = g_k * b * d = 0,788 * 5 * 4,35 = 17,139\text{ kN}$$

$$Q_k = q_k * b * d = 0,75 * 5 * 4,35 = 16,31\text{ kN}$$

$$W_k = w_k * b * d = 0,751 * 5 * 4,35 = 16,33\text{ kN}$$

- tíha střešního trámu (140 x 260)

$$G_{tr,k} = 0,14 * 0,26 * 5 * 4,35 * 8 = 6,33\text{ kN}$$

- stropní konstrukce 1.NP

$$g_k = 1,16\text{ kN/m}^2$$

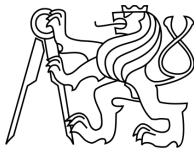
$$q_k = 2,5\text{ kN/m}^2$$

$$G_k = g_k * b * d = 1,16 * 5 * 4,35 = 25,23\text{ kN}$$

$$Q_k = q_k * b * d = 2,5 * 5 * 4,35 = 54,375\text{ kN}$$

- tíha stropního trámu (160 x 300)

$$G_{tr,k} = 0,16 * 0,3 * 5 * 4,35 * 8 = 8,352\text{ kN}$$



- stropní konstrukce 1. PP

$$g_k = 1,256 \text{ kN/m}^2$$
$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = g_k * b * d = 1,256 * 5 * 4,35 = 27,318 \text{ kN}$$

$$Q_k = q_k * b * d = 2,5 * 5 * 4,35 = 54,375 \text{ kN}$$

- tíha ŽB stropní desky (h = 250 mm)

$$G_{desk,k} = 0,25 * 25 * 5 * 4,35 = 135,938 \text{ kN}$$

- vnitřní stěna

$$g_k = 2,507 \text{ kN/m}$$

$$G_k = 2 * g_k * b * d = 2 * 2,507 * 4,35 = 21,81 \text{ kN}$$

- tíha stěnového sloupu (100 x 140)

$$G_{desk,k} = 2 * 0,1 * 0,14 * 5 * 3,13 * 7 = 3,07 \text{ kN}$$

- ŽB sloup

$$G_{sloup,k} = 0,25 * 0,25 * 25 * 2,8 = 4,375 \text{ kN}$$

- Celkové zatížení

$$G_k = 249,562 \text{ kN}$$

$$Q_k = 141,39 \text{ kN}$$

$$G_d = G_k * \gamma_G = 249,562 * 1,35 = 336,91 \text{ kN}$$

$$Q_d = Q_k * \gamma_Q = 141,39 * 1,5 = 212,09 \text{ kN}$$

Maximální normálová síla: $N_{Ed} = 549 \text{ kN}$

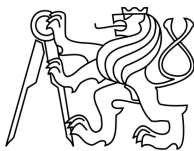
14.2 Posouzení sloupu

normálová únosnost sloupu

$$N_{Rd} = 0,8 * A_c * f_{cd} + A_s * \sigma_s = 0,8 * 0,25^2 * 20 + 0,25^2 * 0,02 * 400 = 1 500 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 549 \text{ kN} \leq N_{Rd} = 1 500 \text{ kN} \quad \checkmark \quad \text{Vyhovuje}$$

pozn. Dostatečná rezerva na vliv excentrického zatížení (resp. ohybových momentů).



15 Návrh základového pasu

rozměry pasu: **šířka:** **500 mm**
 hloubka: **600 mm**

Návrh je proveden v programu GEO 5 (viz. příloha č.2)

16 Návrh ŽB základové patky

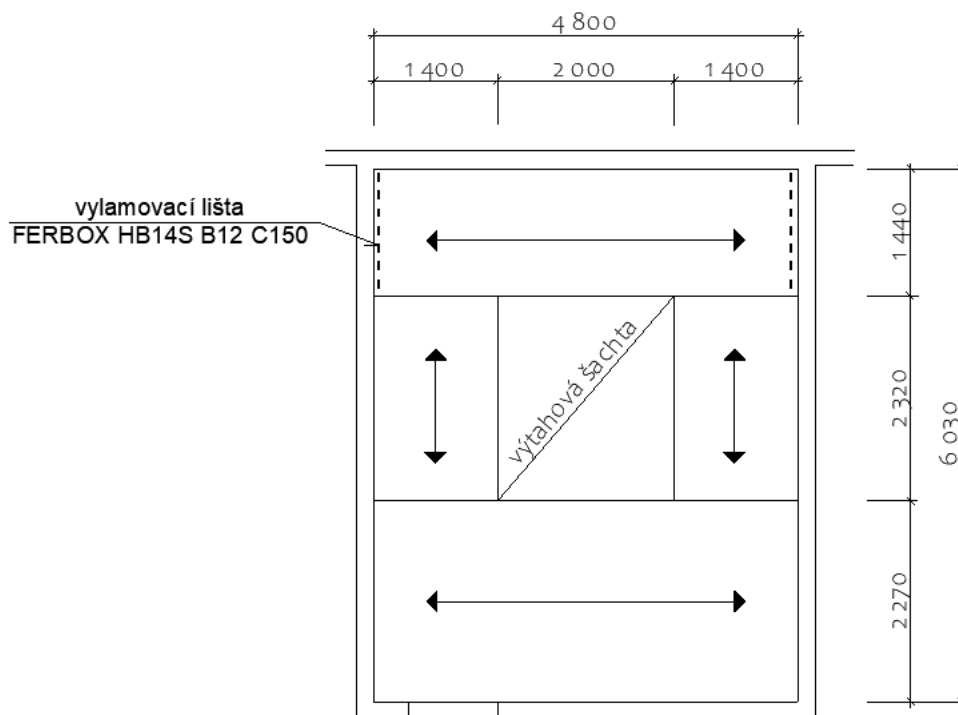
rozměry patky: **šířka:** **500 mm**
 hloubka: **600 mm**

Návrh je proveden v programu GEO 5 (viz. příloha č.2)

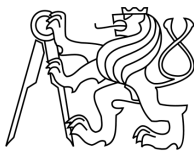
17 Předběžný návrh ŽB schodiště

Jedná se o monolitické, dvouramenné, železobetonové schodiště. Schodišťová ramena budou dilatovány od schodišťových stěn pomocí separační fólie. Mezipodesta bude uchycena pomocí vylamovacích lišt FERBOX HB14S B12 C150 a dilatována pomocí AKU profilu HALFEN HTT – 6.

17.1 Schéma



Obrázek 53 - Schéma - ŽB schodiště (půdorys)



17.2 Návrh parametrů schodiště

konstrukční výška:	3 165 mm
šířka sch. ramene:	1 440 mm
půdorysná délka sch. ramene:	2 320 mm
šířka mezipodesty:	1 400 mm
délka mezipodesty:	4 800 mm
výška sch. stupně:	175,8 mm
šířka sch. stupně:	290 mm
počet stupňů ve sch.rameni:	9 (celkem 18)
sklon schodiště:	31,2°

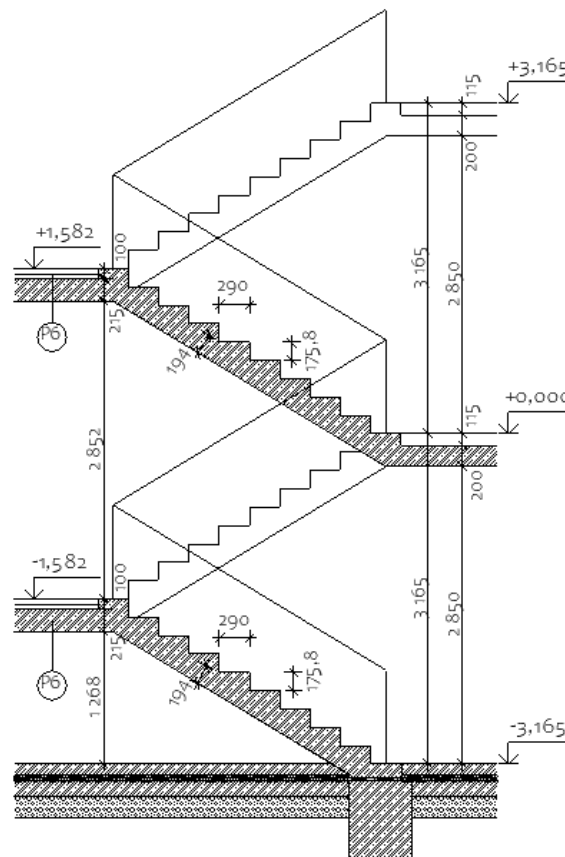
Empirický návrh:

$$h_{\text{mezipodesta}} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) * L = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) * 4\,800 = 160 \div 192 \text{ mm}$$

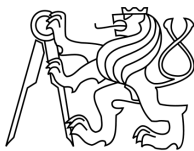
$$h_{\text{rameno}} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) * L = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25} \right) * 2\,320 = 77 \div 92,8 \text{ mm}$$

Návrh: mezipodesta: **$h_{\text{mezipodesta}} = 215 \text{ mm}$**

sch. rameno **$h_{\text{rameno}} = 194 \text{ mm}$**



Obrázek 54 - Schéma - ŽB schodiště (řez)



18 Předběžné posouzení suterénní stěny

Obvodovou konstrukci podzemní části budovy tvoří monolitická železobetonová suterénní stěna tloušťky 200 mm a výškou 2,91 m. Stěna je z vnější strany opatřena povlakovou hydroizolací a zasypána zeminou. Neposuvnost v patě stěny zajišťuje vyztužená podlaha

18.1 Zatížení

Charakteristická objemová tíha zeminy: $\rho = 21 \text{ kN/m}^3$

Návrhový úhel vnitřního tření: $\varphi_d = 25^\circ$

Užitné zatížení na terénu: $q_{0,k} = 5 \text{ kN/m}^2$

Hladina podzemní vody nezjištěna

Beton C30/37 XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3

Součinitel zemního tlaku v klidu:

$$K_0 = 1 - \sin\varphi_d = 1 - \sin 25 = 0,58$$

Charakteristický zemní tlak:

$$\sigma_{i,k} = K_i * (q_{0,k} + \gamma_{zem,k} * h_i)$$

Zatížení vlastní tíhou suterénní stěny: (průřezová plocha $t \times b = 200 \times 500 \text{ mm}$)

$$g_{0,d} = \gamma_G * t * b * \gamma_{bet} = 1,35 * 0,2 * 0,5 * 25 = 3,375 \text{ kN/m}$$

Zatížení zemním tlakem

- Návrhový zemní tlak v úrovni terénu

$$\sigma_{1,d} = K_1 * q_{0,k} * \gamma_Q = 0,58 * 5 * 1,5 = 4,25 \text{ kN/m}^2$$

- Návrhový zemní tlak v patě stěny

$$\sigma_{2,d} = K_1 * (q_{0,k} * \gamma_Q + \gamma_{zem,k} * h_i * \gamma_G)$$

$$\sigma_{2,d} = 0,58 * (5 * 1,5 + 21 * 2,91 * 1,35) = 52,2 \text{ kN/m}^2$$

Zatěžovací délky stěny

$$L_{zat} = 0,5 + 0,6 = 1,1 \text{ m}$$

$$\sigma_1 = \sigma_{1,d} * L_{zat} = 4,25 * 1,1 = 4,68 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_2 = \sigma_{2,d} * L_{zat} = 52,2 * 1,1 = 57,42 \text{ kN/m}$$

Normálové zatížení F v hlavě stěny

- bezpečně ze všech podlaží

Zatěžovací šířka: $d = 3 \cdot 100 \text{ mm}$

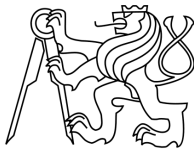
- **střešní plášť**

$$g_k = 0,788 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$w_k = 0,751 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = g_k * L_{zat} * d = 0,788 * 1,1 * 3,1 = 2,69 \text{ kN}$$



$$Q_k = q_k * L_{zat} * d = 0,75 * 1,1 * 3,1 = 2,56 \text{ kN}$$
$$W_k = w_k * L_{zat} * d = 0,751 * 1,1 * 3,1 = 2,56 \text{ kN}$$

- tíha střešního trámu (140 x 260)

$$G_{tr,k} = 0,14 * 0,26 * 5 * 3,1 * 4 = 2,26 \text{ kN}$$

- stropní konstrukce 1.NP

$$g_k = 1,16 \text{ kN/m}^2$$
$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = g_k * L_{zat} * d = 1,16 * 1,1 * 3,1 = 3,95 \text{ kN}$$
$$Q_k = q_k * L_{zat} * d = 2,5 * 1,1 * 3,1 = 8,525 \text{ kN}$$

- tíha stropního trámu (160 x 300)

$$G_{tr,k} = 0,16 * 0,3 * 5 * 3,1 * 4 = 2,98 \text{ kN}$$

- stropní konstrukce 1. PP

$$g_k = 1,256 \text{ kN/m}^2$$
$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = g_k * L_{zat} * d = 1,256 * 1,1 * 3,1 = 4,28 \text{ kN}$$
$$Q_k = q_k * L_{zat} * d = 2,5 * 1,1 * 3,1 = 8,525 \text{ kN}$$

- tíha ŽB stropní desky (h = 250 mm)

$$G_{desk,k} = 0,25 * 25 * 1,1 * 3,1 = 21,31 \text{ kN}$$

- vnitřní stěna

$$g_k = 2,507 \text{ kN/m}$$

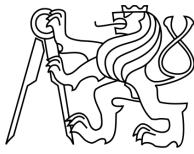
$$G_k = 2 * g_k * d = 2 * 2,507 * 3,1 = 15,54 \text{ kN}$$

- tíha stěnového sloupu (100 x 140)

$$G_{desk,k} = 2 * 0,1 * 0,14 * 5 * 3,1 * 2 = 0,87 \text{ kN}$$

- Celkové zatížení

$$G_k = 53,88 \text{ kN}$$
$$Q_k = 22,17 \text{ kN}$$

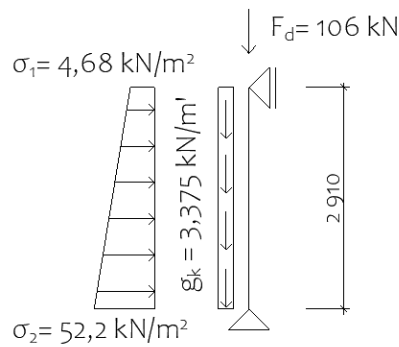


$$G_d = G_k * \gamma_G = 53,88 * 1,35 = 72,74 \text{ kN}$$

$$Q_d = Q_k * \gamma_Q = 22,17 * 1,5 = 33,26 \text{ kN}$$

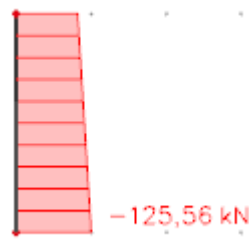
$$Q_d = Q_k * \gamma_Q = 22,17 * 1,5 = 106 \text{ kN}$$

Schéma zatížení a vnitřní síly



Obrázek 57 - Schéma - ŽB sloup

N – Normálové síly



Obrázek 56 - ŽB sloup - Normálové síly

M – Ohybové momenty



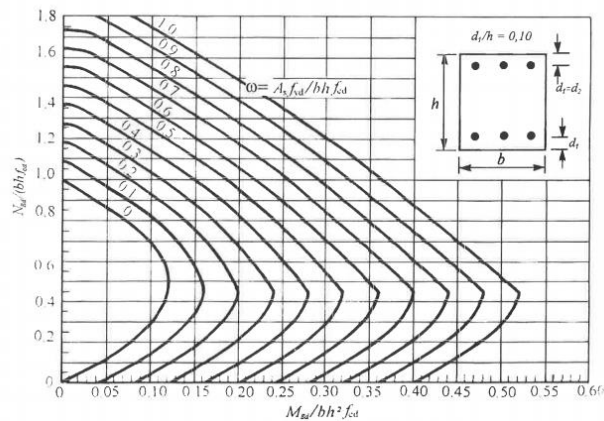
Obrázek 55 - ŽB sloup - Ohybové momenty

Ověření možnosti vyztužení

$$\nu = \frac{N_{Ed}}{b * t * f_{cd}} = \frac{125,56 * 10^3}{500 * 200 * 20} = 0,06$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b * t^2 * f_{cd}} = \frac{45,01 * 10^6}{500 * 200^2 * 20} = 0,11$$

Nomogram 12.2



Obrázek 58 - Nomogram

Z nomogramu: $\omega = 0,1$

$$A_{s,req} = \frac{\omega * b * h * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,1 * 500 * 200 * 20}{435} = 457,8 \text{ mm}^2$$

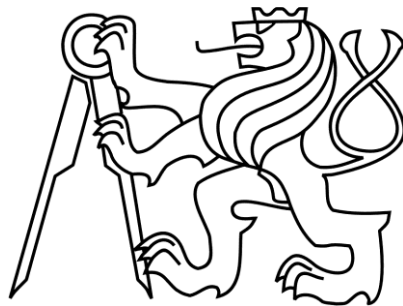
Navržená suterénní stěna tl. 200 mm vyhovuje.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb



Diplomová práce

Administrativní budova

Office Building

Příloha č. 1

Posouzení tepelně technických vlastností konstrukcí

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Autor: Bc. Vratislav Krejča

© Praha, 2019

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2017 EDU

Název úlohy : **Plochá střecha**

Zpracovatel : Vratislav Krejča

Zakázka :

Datum : 26. 11. 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t)	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t)	0,2400	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	OSB desky	0,0440	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
5	Icopal Alu-Vil	0,0040	0,2100	1470,0	1100,0	375000,0	0.0000
6	Isover EPS-F-C	0,3240°	0,0330	1270,0	15,0	10,0	0.0000
7	Icopal Expandr	0,0100	0,2100	1470,0	1100,0	50000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	OSB desky	---
5	Icopal Alu-Villatherm	---
6	Isover EPS-F-Clima Sd	---
7	Icopal Expandrit Plus	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 11.837 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.083 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.10 / 0.13 / 0.18 / 0.28 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 8715.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 23.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.91 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.979

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	20.1	0.979	56.7
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.2	0.979	58.9
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.2	0.979	60.1
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.3	0.979	61.7
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.979	65.6
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.979	69.1
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.979	71.1
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.979	70.4
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.979	66.2
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.3	0.979	62.0
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.2	0.979	60.1
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.2	0.979	59.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.2	19.9	19.5	15.7	14.8	14.7	-12.8	-12.9
p [Pa]:	1334	1334	1331	1310	1308	453	451	166
p,sat [Pa]:	2371	2325	2259	1785	1680	1674	202	200

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6670	0.6670	1.317E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0006 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0039 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.6670	0.6670	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
12	0.6670	0.6670	0.0003	0.0001	0.0002	0.0002
1	0.6670	0.6670	0.0003	0.0001	0.0002	0.0004
2	0.6670	0.6670	0.0003	0.0001	0.0001	0.0005
3	0.6670	0.6670	0.0002	0.0002	0.0001	0.0006
4	0.6670	0.6670	0.0001	0.0003	-0.0001	0.0005
5	0.6670	0.6670	0.0000	0.0004	-0.0004	0.0001
6	---	---	-0.0000	0.0005	-0.0006	0.0000
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0006 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0006 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0006 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokarton	90	213	62	---	---
2	Dřevo měkké (t)	59	244	62	---	---
3	Dřevo měkké (t)	---	273	92	---	---
4	OSB desky	---	92	273	---	---
5	Icopal Alu-Vil	---	92	273	---	---
6	Isover EPS-F-C	---	---	92	30	243
7	Icopal Expandr	---	---	92	30	243

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26. 11. 20

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0400	0,0490*	964,2	165,0	157,0	0.0000
3	Jutafol N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	148275,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,1400	0,0590*	1073,6	181,6	157,0	0.0000
5	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
6	Isover TF Prof	0,1000	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
7	Baumit FinoFil	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Jutafol N 140 Special	---
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Fermacell	---
6	Isover TF Profi	---
7	Baumit FinoFill	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.922 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.164 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 264.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.25 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{f,Rsi,p} : **0.960**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené hodnoty
--------------	--	-------------------

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.7	0.960	58.3
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.7	0.960	60.4
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.9	0.960	61.4
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.960	62.7
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.960	66.2
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.960	69.5
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.960	71.3
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.960	70.7
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.960	66.8
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.960	62.9
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.9	0.960	61.4
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.7	0.960	60.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.9	19.6	15.1	15.1	2.0	1.8	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1334	1330	1219	562	172	169	167	166
p,sat [Pa]:	2320	2283	1718	1717	707	694	203	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.545E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	90	213	62	---	---
2	Dřevo měkké (t	---	273	92	---	---
3	Jutafol N 140	---	273	92	---	---
4	Dřevo měkké (t	243	122	---	---	---
5	Fermacell	243	122	---	---	---
6	Isover TF Prof	---	---	334	31	---
7	Baumit FinoFil	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

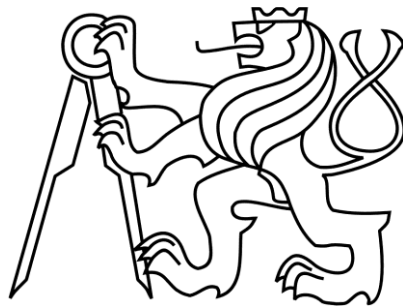
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb



Diplomová práce

Administrativní budova

Office Building

Příloha č. 2
Návrh a posouzení základů

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Autor: Bc. Vratislav Krejča

© Praha, 2019

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 15. 12. 2019

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

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé 1,35 [-]	Příznivé 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 F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
3	R6 břidlice		30,00	40,00	21,00	11,00	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00$ kPa

Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00$ MPa

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

R6 břidlice

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 30,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 3,35 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 3,35 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $1,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $0,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,20 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,30 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

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




Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná : B500

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

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	0,70	Třída F6, konzistence tuhá	
3	5,30	R6 břidlice	

--

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	R6 břidlice	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	113,61	0,00	35,23
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	81,92	0,00	26,10

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	0,15	0,00	715,69	1183,65	60,46	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,15	0,00	695,26	1238,81	56,12	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 6,90$ kN/m
 Spočtená tíha nadloží $Z = 16,50$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

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

Parametry smykové plochy pod základem:
 Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,79$ m
 Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,39$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 1183,65$ kPa
 Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 715,69$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,309 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,309 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
 Zemní odpor: klidový
 Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 9,23$ kN
 Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 87,27$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 35,23 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 6,90 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 16,50 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany = 1,4 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 2,6 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 0,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 18,69 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2773,33$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=346,67$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,297 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,297 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

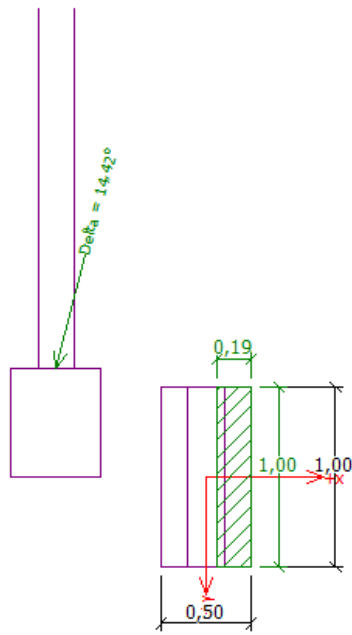
Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,8 mm

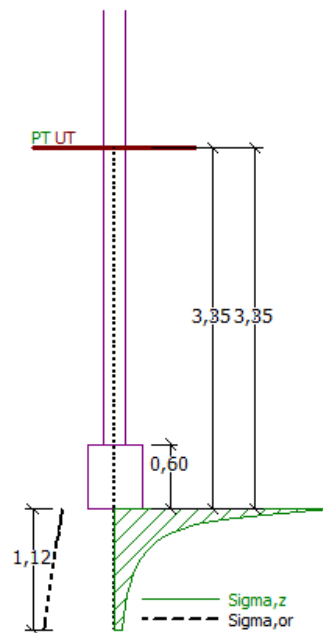
Hloubka deformační zóny = 1,12 m

Natočení ve směru šířky = 3,426 ($\tan \cdot 1000$); ($2,0E-01^\circ$)

1. Mezní stav - schéma



2. Mezní stav - schéma



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 15. 12. 2019

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

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé 1,35 [-]	Příznivé 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 F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
3	R6 břidlice		30,00	40,00	21,00	11,00	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00$ kPa

Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00$ MPa

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

R6 břidlice

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 30,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 3,35 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 3,35 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 0,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,25 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,25 \text{ m}$
 Objem patky = $0,15 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

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




Ocel podélná : B500

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


Ocel příčná : B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	0,70	Třída F6, konzistence tuhá	
3	5,30	R6 břidlice	

--

Číslo	Vrstva [m]	Přirazená zemina	Vzorek
4	-	R6 břidlice	

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	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	390,52	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	2251,05	2706,88	83,16	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	2270,32	2706,88	83,87	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 4,66 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 13,92 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} = 0,79 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,39 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 2706,88 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 2270,32 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} = 9,23 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 312,86 kN

3

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 3,45$ kN
Spočtená tíha nadloží $Z = 10,31$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 12,2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 12,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 12,2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 12,2 mm

Sednutí středu základu = 18,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 13,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 18,69$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2773,33$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2773,33$)

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 $e_f = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 13,8 mm

Hloubka deformační zóny = 2,78 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

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

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 549,00 kN

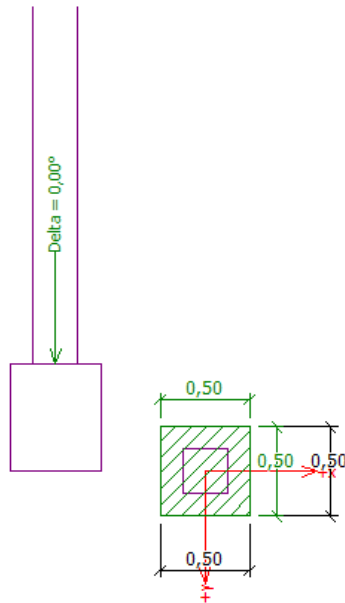
Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	= 137,25 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	= 411,75 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0 = 1,00$ m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max} = 0,75$ MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max} = 2,94$ MPa

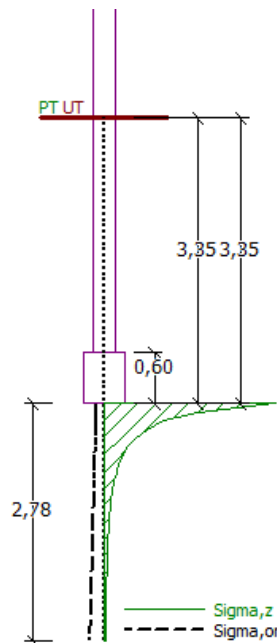
Základ na protlačení VYHOVUJE



1. Mezní stav - schéma



2. Mezní stav - schéma



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb



Diplomová práce

Administrativní budova

Office Building

Příloha č. 3

Návrh a posouzení dřevo-betonový strop

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Autor: Bc. Vratislav Krejča

© Praha, 2019

dimenzování dřevo-betonového spřaženého nosníku podle Eurocode 5

systémové informace k dřevěnému nosníku

šířka [mm]	výška [mm]	rozteč [m]	ly [cm ⁴]	Wy [cm ³]	A [cm ²]	třída pevnosti
120	220	6,2	10648,0	968,0	264,0	C24 podle Eurocode 5 DE
třída použitelnosti: 1						

systémové informace k betonové desce

šířka*) [mm]	tloušťka [mm]	ly [cm ⁴]	Wy [cm ³]	A [cm ²]	třída pevnosti	bednění [mm]
625	60	1125,0	375,0	375,0	C30/37	0,0
*) spolupůsobící šířka desky podle DIN 1045 / EN 1991 / Sia 262						

charakteristické hodnoty pevnosti dřevěného nosníku
podle Eurocode 5 DE

E _{mean} t=0 [N/mm ²]	E _{mean} t=∞ [N/mm ²]	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t0,k} [N/mm ²]	f _{t,90,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{c,90,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]
11000	6875	24,0	14,5	0,40	21,0	2,5	4,0

modifikace

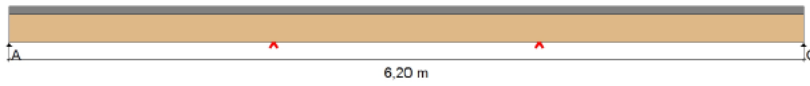
třída použitelnosti	k _{mod} stálé	k _{mod} dlouhodobé	k _{mod} střednědobé	k _{mod} krátkodobé	k _{mod} velmi krátké	γ _M	k _{cr}
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	0,500
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	0,500
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	1,30	0,500

projekt: HBV 5.0

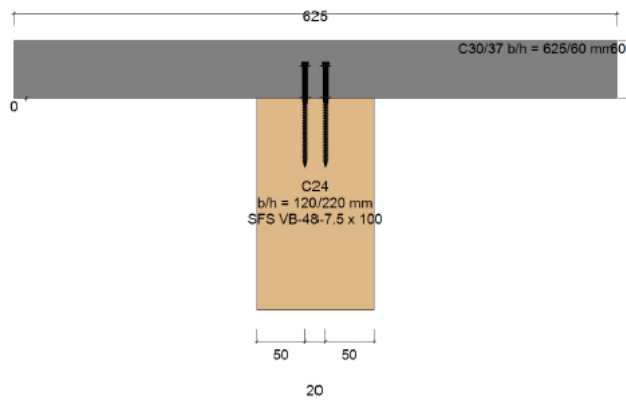
1

statický systém - pohled

system podpřen!

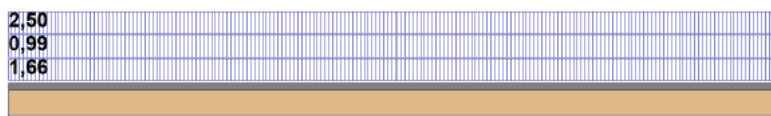


statický systém - řez



charakteristické vlivy na systém

e = 0,63m



projekt: HBV 5.0

1

charakteristické vlivy na systém

LF	typ zatížení	doba expozice	hodnota [kN, kN/m ²]	délka [m]	poloha [m]	modifikace	ψ0	ψ1	ψ2	zdroj
1	spojité zatížení	stálé	1,66			0,60	1	1	1	vlastní hmotnost
2	spojité zatížení	stálé	0,99			0,60	1	1	1	stálé
3	spojité zatížení	krátkodobé	2,50			0,90	0,7	0,5	0,3	užitné

konečná míra smrštění = -0,50

výpočetní hodnoty vnitřních sil v čase t=0

převládající kombinace zatížení:

1,35*(LF1+LF2)+1,5*LF3 (posouzení napětí za ohybu)

1,35*(LF1+LF2)+1,5*LF3 (posouzení smykového napětí)

x [m]	normálové síly [kN]	ohybový moment v betonu [kNm]	ohybový moment v dřevěném nosníku [kNm]	smykové síly ve dřevě [kN]	smykový tok [kNm]
0,00	0,00	0,00	0,00	14,20	62,40
0,31	19,15	0,35	1,15	12,78	60,62
0,62	37,33	0,63	2,06	11,36	56,36
0,93	53,95	0,86	2,81	9,94	50,66
1,24	68,66	1,05	3,42	8,52	44,15
1,55	81,28	1,20	3,92	7,10	37,18
1,86	91,68	1,32	4,32	5,68	29,93
2,17	99,82	1,42	4,63	4,26	22,54
2,48	105,65	1,49	4,85	2,84	15,06
2,79	109,15	1,53	4,98	1,42	7,54
3,10	110,32	1,54	5,02	0,00	0,00
3,41	109,15	1,53	4,98	-1,42	-7,54
3,72	105,65	1,49	4,85	-2,84	-15,06
4,03	99,82	1,42	4,63	-4,26	-22,54
4,34	91,68	1,32	4,32	-5,68	-29,93
4,65	81,28	1,20	3,92	-7,10	-37,18
4,96	68,66	1,05	3,42	-8,52	-44,15
5,27	53,95	0,86	2,81	-9,94	-50,66
5,58	37,33	0,63	2,06	-11,36	-56,36
5,89	19,15	0,35	1,15	-12,78	-60,62
6,20	0,00	0,00	0,00	-14,20	-62,40

projekt: HBV 5.0

1

výpočetní hodnoty vnitřních sil v čase $t=∞$

převládající kombinace zatížení:

$1,35*(LF1+LF2)+1,5*LF3$ (posouzení napětí za ohybu)

$1,35*(LF1+LF2)+1,5*LF3$ (posouzení smykového napětí)

x [m]	normálové síly [kN]	ohybový moment v betonu [kNm]	ohybový moment v dřevěném nosníku [kNm]	smykové síly ve dřevě [kN]	smykový tok [kN/m]
0,00	0,00	0,00	0,00	14,20	32,65
0,31	12,00	0,31	2,19	12,78	43,70
0,62	26,20	0,52	3,73	11,36	46,86
0,93	40,57	0,68	4,86	9,94	45,21
1,24	53,97	0,80	5,73	8,52	40,93
1,55	65,80	0,90	6,40	7,10	35,21
1,86	75,72	0,97	6,92	5,68	28,71
2,17	83,55	1,02	7,30	4,26	21,77
2,48	89,20	1,06	7,58	2,84	14,61
2,79	92,60	1,08	7,74	1,42	7,33
3,10	93,74	1,09	7,79	0,00	0,00
3,41	92,60	1,08	7,74	-1,42	-7,33
3,72	89,20	1,06	7,58	-2,84	-14,61
4,03	83,55	1,02	7,30	-4,26	-21,77
4,34	75,72	0,97	6,92	-5,68	-28,71
4,65	65,80	0,90	6,40	-7,10	-35,21
4,96	53,97	0,80	5,73	-8,52	-40,93
5,27	40,57	0,68	4,86	-9,94	-45,21
5,58	26,20	0,52	3,73	-11,36	-46,86
5,89	12,00	0,31	2,19	-12,78	-43,70
6,20	0,00	0,00	0,00	-14,20	-32,65

výpočetní hodnota pevnosti dřeva (EN 1995-1-1:2004)

převládající kombinace zatížení $1,35*(LF1+LF2)+1,5*LF3$ / $1,35*(LF1+LF2)+1,5*LF3$

třída odolnosti	kmod	γ_M	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,d}$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]
C24	0,90/0,90	1,3	16,62	10,04	14,54	2,77

podpůrné síly (charakteristické)

LF	Ak [kN]	B1k [kN]	B2k [kN]	Ck [kN]
1	3,22	0,00	0,00	3,22
2	1,92	0,00	0,00	1,92
3	4,84	0,00	0,00	4,84

projekt: HBV 5.0

1

posouzení mezního stavu únosnosti
v čase t=0

x [m]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{t,d}$ [N/mm ²]	posouzení napětí u horního okraje	posouzení napětí u spodního okraje	OK?
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	✓
3,10	5,19	-4,18	4,18	0,10	0,73	✓
6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	✓

posouzení mezního stavu únosnosti
v čase t=∞

x [m]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{t,d}$ [N/mm ²]	posouzení napětí u horního okraje	posouzení napětí u spodního okraje	OK?
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	✓
3,10	8,05	-3,55	3,55	0,13	0,84	✓
6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	✓

posouzení mezního stavu únosnosti
smyková napětí v čase t=0 a t=∞

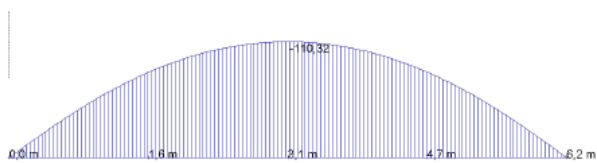
x [m]	$V_{d,0}$ [kN]	$\tau_{v,d,0}$ [N/mm ²]	posouzení t = 0	$V_{d,\infty}$ [kN]	$\tau_{v,d,\infty}$ [N/mm ²]	posouzení t = ∞	OK?
0,00	14,20	1,61	0,58	14,20	1,61	0,58	✓
6,20	-14,20	-1,61	0,58	-14,20	-1,61	0,58	✓

$b_{(ef)} = k_{cr} \cdot b = 0,500 \cdot 120,0 = 60,00 \text{ mm}$

využití kapacity taženého povrchu spojovacího prostředku

x [m]	délka vyčnívající části vrutu u [mm]	$\tau_{v,d,0}$ [N/mm ²]	$\tau_{v,d,00}$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	OK?
0,00	161,40	0,77	0,40	2,77	✓
0,31	161,40	0,75	0,54	2,77	✓
0,62	161,40	0,70	0,58	2,77	✓
0,93	161,40	0,63	0,56	2,77	✓
1,24	161,40	0,55	0,51	2,77	✓
1,55	161,40	0,46	0,44	2,77	✓
1,86	161,40	0,37	0,36	2,77	✓
2,17	161,40	0,28	0,27	2,77	✓
2,48	161,40	0,19	0,18	2,77	✓
2,79	161,40	0,09	0,09	2,77	✓
3,10	161,40	0,00	0,00	2,77	✓
3,41	161,40	-0,09	-0,09	2,77	✓
3,72	161,40	-0,19	-0,18	2,77	✓
4,03	161,40	-0,28	-0,27	2,77	✓
4,34	161,40	-0,37	-0,36	2,77	✓
4,65	161,40	-0,46	-0,44	2,77	✓
4,96	161,40	-0,55	-0,51	2,77	✓
5,27	161,40	-0,63	-0,56	2,77	✓
5,58	161,40	-0,70	-0,58	2,77	✓
5,89	161,40	-0,75	-0,54	2,77	✓
6,20	161,40	-0,77	-0,40	2,77	✓

návrhové hodnoty normálové síly $(1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3)$
v čase $t=0$ [kN]



max = 0.00kN, x = 0.00 m

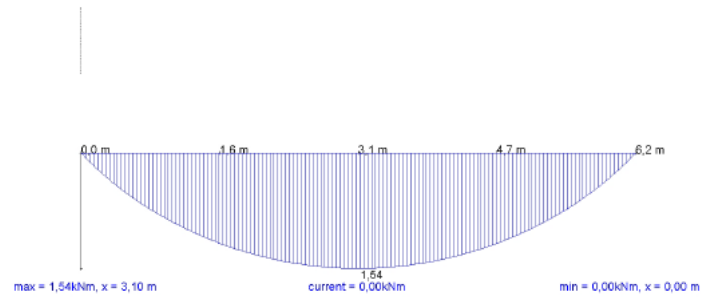
current = 0.00kN

min = -110.32kN, x = 3.10 m

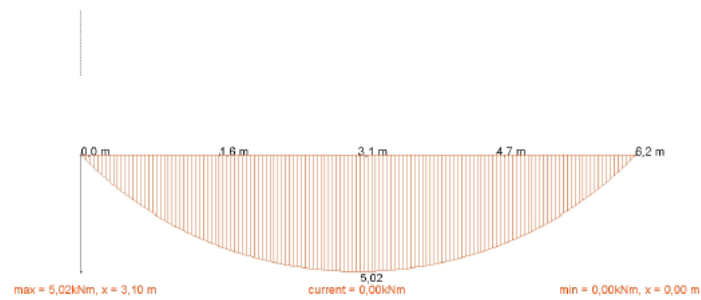
projekt: HBV 5.0

1

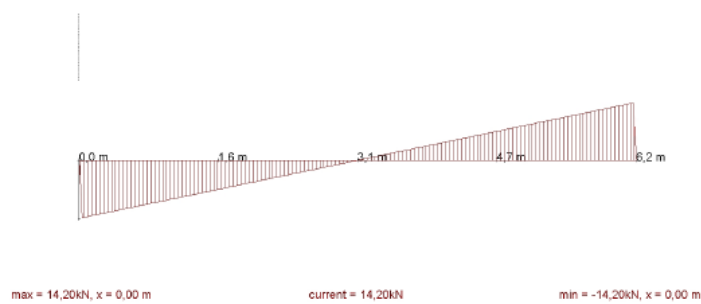
návrhové hodnoty ohybové momenty v betonu $(1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3)$ v čase $t=0$ [kNm]



návrhové hodnoty ohybové momenty ve dřevě $(1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3)$ v čase $t=0$ [kNm]



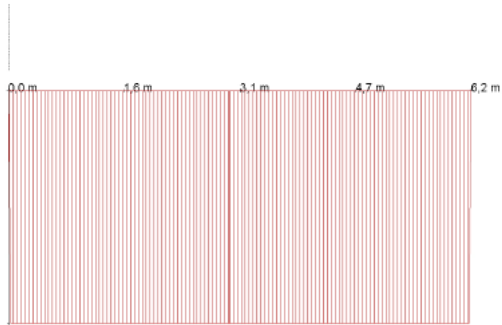
návrhové hodnoty posouvající síly ve dřevě $(1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3)$ v čase $t=0$ [kN]



projekt: HBV 5.0

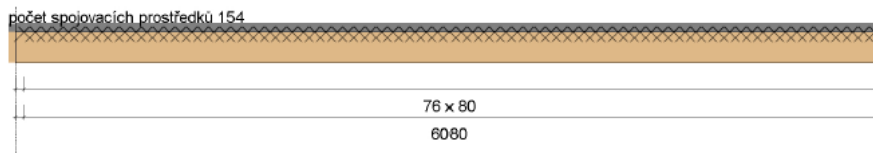
1

návrhové hodnoty účinná ohybová tuhost betonové desky $(1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3)$
v čase $t=0$ [Nmm²]

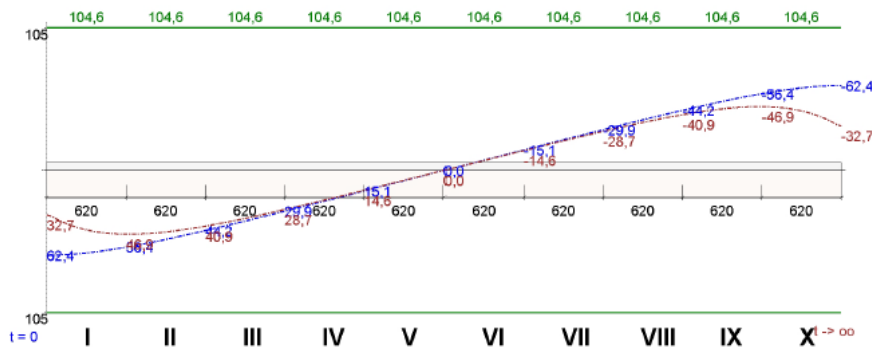


max = 358,88kNm², x = 0,00 m current = 358,88kNm² min = 0,00kNm², x = 0,00 m

optimalizované rozvržení spojovacích prostředků



linie smykové síly pro rozhodující kombinaci zatížení



projekt: HBV 5.0

1

posouzení SFS spojovacích prostředků v mezním stavu únosnosti
Verbindertyp: SFS VB-48-7.5 x 100

x [m]	řady	odstup [mm]	T,R,d [N/mm]	T,d,0 [N/mm]	T,d,0 / T,R,d	T,d,∞ [N/mm]	T,d,∞ / T,R,d	OK?
0,00	1	80	104,6	62,4	0,60	32,7	0,31	√
0,31	1	80	104,6	60,6	0,58	43,7	0,42	√
0,62	1	80	104,6	56,4	0,54	46,9	0,45	√
0,93	1	80	104,6	50,7	0,48	45,2	0,43	√
1,24	1	80	104,6	44,2	0,42	40,9	0,39	√
1,55	1	80	104,6	37,2	0,36	35,2	0,34	√
1,86	1	80	104,6	29,9	0,29	28,7	0,27	√
2,17	1	80	104,6	22,5	0,22	21,8	0,21	√
2,48	1	80	104,6	15,1	0,14	14,6	0,14	√
2,79	1	80	104,6	7,5	0,07	7,3	0,07	√
3,10	1	80	104,6	0,0	0,00	0,0	0,00	√
3,41	1	80	104,6	-7,5	0,07	-7,3	0,07	√
3,72	1	80	104,6	-15,1	0,14	-14,6	0,14	√
4,03	1	80	104,6	-22,5	0,22	-21,8	0,21	√
4,34	1	80	104,6	-29,9	0,29	-28,7	0,27	√
4,65	1	80	104,6	-37,2	0,36	-35,2	0,34	√
4,96	1	80	104,6	-44,2	0,42	-40,9	0,39	√
5,27	1	80	104,6	-50,7	0,48	-45,2	0,43	√
5,58	1	80	104,6	-56,4	0,54	-46,9	0,45	√
5,89	1	80	104,6	-60,6	0,58	-43,7	0,42	√
6,20	1	80	104,6	-62,4	0,60	-32,7	0,31	√

projekt: HBV 5.0

1

podíl průhybu v hraničním stavu použitelnosti

x [m]	w,g,inst [mm]	w,g,fin [mm]	w,q,inst,perm [mm]	w,q,fin,perm [mm]	w,q,inst,rare [mm]	w,q,fin,rare [mm]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,31	0,97	3,42	0,27	0,51	0,91	1,71
0,62	1,90	6,68	0,54	1,01	1,79	3,37
0,93	2,78	9,70	0,79	1,48	2,62	4,93
1,24	3,58	12,40	1,01	1,91	3,38	6,36
1,55	4,28	14,75	1,21	2,28	4,04	7,61
1,86	4,88	16,71	1,38	2,60	4,60	8,68
2,17	5,36	18,27	1,52	2,86	5,05	9,52
2,48	5,70	19,39	1,61	3,04	5,38	10,14
2,79	5,91	20,06	1,67	3,15	5,58	10,52
3,10	5,98	20,29	1,69	3,19	5,64	10,64
3,41	5,91	20,06	1,67	3,15	5,58	10,52
3,72	5,70	19,39	1,61	3,04	5,38	10,14
4,03	5,36	18,27	1,52	2,86	5,05	9,52
4,34	4,88	16,71	1,38	2,60	4,60	8,68
4,65	4,28	14,75	1,21	2,28	4,04	7,61
4,96	3,58	12,40	1,01	1,91	3,38	6,36
5,27	2,78	9,70	0,79	1,48	2,62	4,93
5,58	1,90	6,68	0,54	1,01	1,79	3,37
5,89	0,97	3,42	0,27	0,51	0,91	1,71
6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

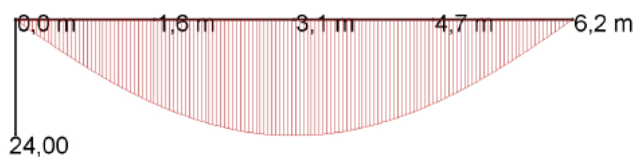
projekt: HBV 5.0

1

posouzení dodržení mezních hodnot

x [m]	w _{inst,rare}	max. w _{inst,rare} (t/400)	w _{fin,perm}	max. w _{fin,perm} (t/250)	OK?
0,00	0,00	15,50	0,00	24,80	√
0,31	1,88	15,50	3,93	24,80	√
0,62	3,69	15,50	7,69	24,80	√
0,93	5,40	15,50	11,18	24,80	√
1,24	6,96	15,50	14,31	24,80	√
1,55	8,32	15,50	17,03	24,80	√
1,86	9,48	15,50	19,31	24,80	√
2,17	10,41	15,50	21,13	24,80	√
2,48	11,08	15,50	22,43	24,80	√
2,79	11,49	15,50	23,21	24,80	√
3,10	11,62	15,50	23,48	24,80	√
3,41	11,49	15,50	23,21	24,80	√
3,72	11,08	15,50	22,43	24,80	√
4,03	10,41	15,50	21,13	24,80	√
4,34	9,48	15,50	19,31	24,80	√
4,65	8,32	15,50	17,03	24,80	√
4,96	6,96	15,50	14,31	24,80	√
5,27	5,40	15,50	11,18	24,80	√
5,58	3,69	15,50	7,69	24,80	√
5,89	1,88	15,50	3,93	24,80	√
6,20	0,00	15,50	0,00	24,80	√

w_{fin,perm} [mm]



max = 23,482 mm, x = 3,100 m

posouzení účinku vibrací podle EN 1995-1-1:2004

posouzení	zdroj	aktuální hodnota	hraniční hodnota	jednotka	OK?
průhyb	vysvětlení DIN 1052:2004		6,0	mm	√

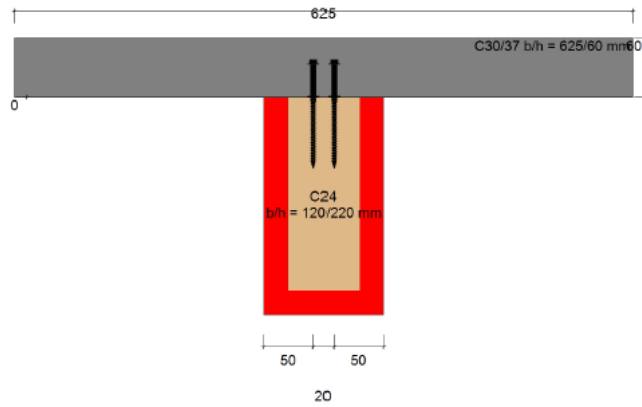
předpoklady:
Kvazistálá hmota desky: 270 kg/m²
šířka stropního pole: 34,92 m
hodnota útlumu: 0,025

výpočet požární odolnosti podle EN 1995-1-2:10-2006

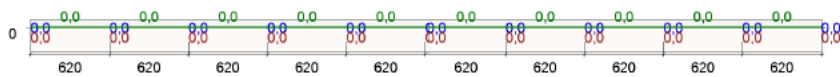
požadovaná požární odolnost	zuhebnatění	f_m, d, fi [N/mm ²]	$f_c, 0, d, fi$ [N/mm ²]	$f_c, 90, d, fi$ [N/mm ²]	$f_t, 0, d, fi$ [N/mm ²]	$f_t, 90, d, fi$ [N/mm ²]	f_v, d, fi [N/mm ²]	E, d, fi [N/mm ²]
30	0,80	25,07	19,35	2,30	16,32	0,45	4,50	8253,3

posouzení napětí v případě požáru

x [m]	$\sigma_{m, d, fi, o}$ [N/mm ²]	$\sigma_{m, d, fi, u}$ [N/mm ²]	$\sigma_{x, d, fi}$ [N/mm ²]	$\sigma_{v, d, fi}$ [N/mm ²]	posouzení napětí u horního okraje	posouzení napětí u spodního okraje	posouzení smykového napětí v čase t=0 a t=∞	OK?
0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,22	✓
0,31	-3,00	3,00	0,00	0,88	0,12	0,12	0,20	✓
0,62	-5,69	5,69	0,00	0,78	0,23	0,23	0,17	✓
0,93	-8,06	8,06	0,00	0,69	0,32	0,32	0,15	✓
1,24	-10,12	10,12	0,00	0,59	0,40	0,40	0,13	✓
1,55	-11,86	11,86	0,00	0,49	0,47	0,47	0,11	✓
1,86	-13,28	13,28	0,00	0,39	0,53	0,53	0,09	✓
2,17	-14,39	14,39	0,00	0,29	0,57	0,57	0,07	✓
2,48	-15,18	15,18	0,00	0,20	0,61	0,61	0,04	✓
2,79	-15,65	15,65	0,00	0,10	0,62	0,62	0,02	✓
3,10	-15,81	15,81	0,00	0,00	0,63	0,63	0,00	✓
3,41	-15,65	15,65	0,00	-0,10	0,62	0,62	0,02	✓
3,72	-15,18	15,18	0,00	-0,20	0,61	0,61	0,04	✓
4,03	-14,39	14,39	0,00	-0,29	0,57	0,57	0,07	✓
4,34	-13,28	13,28	0,00	-0,39	0,53	0,53	0,09	✓
4,65	-11,86	11,86	0,00	-0,49	0,47	0,47	0,11	✓
4,96	-10,12	10,12	0,00	-0,59	0,40	0,40	0,13	✓
5,27	-8,06	8,06	0,00	-0,69	0,32	0,32	0,15	✓
5,58	-5,69	5,69	0,00	-0,78	0,23	0,23	0,17	✓
5,89	-3,00	3,00	0,00	-0,88	0,12	0,12	0,20	✓
6,20	0,00	0,00	0,00	-0,98	0,00	0,00	0,22	✓



linie smykové síly v případě požáru



I = 0 I II III IV V VI VII VIII IX X $\rightarrow \infty$

projekt: HBV 5.0

1

posouzení železobetonu (v poli u spodního okraje) v mezním stavu únosnosti

x [m]	N Ed [kN]	M Ed [kNm]	zs [mm]	d [mm]	μ Eds	ω	požadované As [cm ² /m]
0,00	0,00	0,00	7,0	37	0,000	0,010	1,88
0,31	-19,15	0,35	7,0	37	0,033	0,041	1,88
0,62	-37,33	0,63	7,0	37	0,061	0,073	1,88
0,93	-53,95	0,86	7,0	37	0,085	0,095	1,88
1,24	-68,66	1,05	7,0	37	0,105	0,117	1,88
1,55	-81,28	1,20	7,0	37	0,122	0,140	1,88
1,86	-91,68	1,32	7,0	37	0,135	0,152	1,88
2,17	-99,82	1,42	7,0	37	0,146	0,164	1,88
2,48	-105,65	1,49	7,0	37	0,153	0,176	1,88
2,79	-109,15	1,53	7,0	37	0,157	0,176	1,88
3,10	-110,32	1,54	7,0	37	0,159	0,176	1,88
3,41	-109,15	1,53	7,0	37	0,157	0,176	1,88
3,72	-105,65	1,49	7,0	37	0,153	0,176	1,88
4,03	-99,82	1,42	7,0	37	0,146	0,164	1,88
4,34	-91,68	1,32	7,0	37	0,135	0,152	1,88
4,65	-81,28	1,20	7,0	37	0,122	0,140	1,88
4,96	-68,66	1,05	7,0	37	0,105	0,117	1,88
5,27	-53,95	0,86	7,0	37	0,085	0,095	1,88
5,58	-37,33	0,63	7,0	37	0,061	0,073	1,88
5,89	-19,15	0,35	7,0	37	0,033	0,041	1,88
6,20	0,00	0,00	7,0	37	0,000	0,010	1,88

betonová deska: C30/37 charakteristická pevnost v tahu betonářské oceli: 500 N/mm²

zvolená výztuž

Ø As,x [mm]	e As,x [mm]	Ø As,y [mm]	e As,y [mm]	As,x [cm ² /m]	req. As,x [cm ² /m]	As,y [cm ² /m]	req. As,y [cm ² /m] (=1/4 As,x)	OK?
6,0	150,0	6,0	150,0	1,88	1,88	1,88	0,47	√

As,x = výztuž v podélném směru
As,y = výztuž v příčném směru
Ø = průměr, e = odstup
req. = požadovaný

upozornění

V případě potřeby je nutné posoudit proražení stropu a statiku desky v příčném

prognóza zvukové izolace

(1) konstrukce podlahy	(2) typ stropu	vyhodnocení kročejové neprůzvučnosti Ln,w [dB]
		0

Odhad neprůzvučnosti bez zohlednění bočních stěn!

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb



Diplomová práce

Administrativní budova

Office building

Část C – Technická zpráva

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Autor: Vratislav Krejča

© Praha, 2019

Obsah

1	Účel objektu	3
2	Zásady	3
2.1	Architektonické řešení	3
2.2	Funkční řešení.....	3
2.3	Dispoziční řešení	3
2.4	Vegetační úpravy.....	4
2.5	Užívání osobami s omezenou schopností pohybu	4
3	Kapacity	4
4	Technické a konstrukční řešení objektu	4
4.1	Příprava území – zemní práce.....	4
4.2	Geologické poměry – základy.....	4
4.3	Hydroizolace spodní stavby, protiradonová opatření	5
4.4	Nosné stěny.....	5
4.5	Nosné sloupy.....	5
4.6	Vodorovné nosné konstrukce	5
4.7	Schodiště.....	6
4.8	Příčky	6
4.9	Instalační šachty a předstěny	6
4.10	Předsazené konstrukce.....	6
4.11	Střecha.....	6
4.12	Tepelné izolace	6
4.13	Úprava povrchů – vnitřní	7
4.14	Úprava povrchů – vnější.....	7
4.15	Dilatace	7
4.16	Výplně otvorů	7
4.17	Klempířské konstrukce	7
4.18	Zámečnické konstrukce.....	7
4.19	Truhlářské konstrukce	7
4.20	Barevné řešení exteriéru	8
4.21	Vstup do objektu.....	8
4.22	Akustika.....	8
4.23	Požárně bezpečnostní řešení.....	8
4.24	Závěr	8
5	Tepelně technické vlastnosti staveních konstrukcí a výplní otvorů	9
6	Technologie a provádění betonových konstrukcí	9
6.1	Technologie betonáže	9

6.2	Bednění	10
6.3	Armování	10
6.4	Předpínání	11
6.5	Osazování prefabrikátů	11
6.6	Povrchové úpravy.....	11
7	Způsob založení objektu	11
8	Napojení na veřejné sítě	11
9	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí	11
10	Dopravní řešení	12
11	Ochrana před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	12
12	Dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	12
13	Normy a vyhlášky	12

1 Účel objektu

- projektant:

Vratislav Krejča
Pod Čertovým pahorkem 472
261 01, Příbram VII

- základní údaje:

- novostavba administrativní budovy v Horoměřicích
- stavba pro zázemí firmy
- datum zpracování: 12/2019

2 Zásady

2.1 Architektonické řešení

Návrh stavby je v souladu s požadavky investora. Projekt splňuje veškeré požadavky vycházející z regulačního plánu. Objekt je situován do stávající zástavby v okrajové části obce Horoměřice. Dům je v souladu s okolní zástavbou. Fasáda je světle žlutá s doplňky dřevěného dekoru. Dveře a okna jsou dřevěné v barvě zlatého dubu. Plochá střecha vytváří dojem moderního designu. Dům má dvě výšková podlaží a jedno podzemní podlaží. Jeho půdorys je tvar obdélníku.

2.2 Funkční řešení

Objekt byl navržen na základě architektonické studie a požadavcích investora.

2.3 Dispoziční řešení

Přístupová komunikace se nachází na jižní straně budovy. Vstup do objektu je taktéž z jižní strany. Za vstupem se nachází zádveří, které navazuje na chodbu se schodištěm s recepcí. Z chodby se dostaneme do všech kanceláří v prvním nadzemním podlaží. V přízemí se nachází zasedací místnost, sociální zařízení pro muže i ženy, recepce, jídelní kout s kuchyní, komora, kanceláře. Do druhého nadzemního podlaží se dostaneme z chodby naproti zádveří po dvouramenném betonovém schodišti. Ve druhém nadzemním podlaží se z chodby dostaneme do společenské místnosti, vedení firmy, kanceláří, sekretariátu, sociálních zařízení, kuchyňky. Z chodby v přízemí se po schodech dostaneme taktéž do suterénních prostorů. Zde se nachází sklady, archiv, kotelna, sociální zařízení a pár parkovacích míst.

2.4 Vegetační úpravy

Dům se nachází v převážně rovinatém terénu. Na pozemku budou terénní nerovnosti vyrovnány vykopanou zeminou, pokryty orníci a provedeny zahradní a sadové úpravy. Okolí domu bude zatravněno a osázeno keři, stromy.

2.5 Užívání osobami s omezenou schopností pohybu

Objekt není navržen jako bezbariérový.

3 Kapacity

Zastavená plocha:	534,7 m ²
Podlahová plocha:	1 531,8 m ²
Obestavěný prostor:	5 453,94 m ³
Počet nadzemních podlaží:	2
Počet podzemních podlaží:	1

4 Technické a konstrukční řešení objektu

4.1 Příprava území – zemní práce

Veškeré výkopové práce respektují předpisy. Většina výkopových prací je prováděná strojně. Před provedením výkopových prací musí být na pozemku polohopisně a výškopisně vytýčeny body objektu a případných inženýrských sítí. Nejprve se sejme ornice o mocnosti 0,2 m, která bude skladována v severním koutě pozemku k následnému využití pro sadové úpravy. Hloubení výkopové jámy, následně rýhy pro základové pasy o maximální hloubce 0,6 metru. Výkopová jáma je zapažena. Rýhy nejsou paženy ani svahovány. Část vytěžené zeminy bude odvezena na místní skládku určenou stavebním úřadem a část bude použita na zásypy a deponována na pozemku stavby. Před betonáží bude základová spára vyčištěna a řádně upravena.

4.2 Geologické poměry – základy

Geologickým průzkumem byly pod objektem a v jeho okolí zjištěny jednoduché základové poměry, půda se v rozsahu objektu zásadně nemění. Vrstvy mají přibližně stejnou mocnost a jsou uloženy téměř vodorovně ve srovnání s budoucí rovinou upraveného terénu. Hladina podzemní vody nenalezena. Objekt je založen na plošných základových pasech o výšce 0,6 m a šířce 0,5 m. Beton základových pasů C25/30. Podkladní beton C20/25 o tloušťce 150 mm s kari sítí 6/150x150 mm uložen na zhutněný štěrkový násyp frakce 8-16 mm o tloušťce 200 mm.

4.3 Hydroizolace spodní stavby, protiradonová opatření

Izolace proti zemní vlhkosti a radonu zajišťuje vrstva hydroizolačního asfaltového pásu Bitalbit S40 o tloušťce 5 mm přilepeného k vrstvě podkladního betonu. Z vrchní strany jí při betonáži základové desky chrání nepovová fólie o tloušťce 8 mm. Napojení u základových pasů je řešeno přes zpětný spoj. Hydroizolaci je nutné provést minimálně 300 mm nad úroveň upraveného terénu. V koupelnách, WC a technické místnosti bude proveden hydroizolační nátěr Knauf v podlaze i po celé výšce stěn. Všechny otvory a prostupy budou utěsněny.

4.4 Nosné stěny

Nosné stěny v prvním a druhém nadzemním podlaží jsou řešeny systémem „two by four“ lehký skelet. Skladba obvodové stěny z vnější strany: fasádní omítka Baumit OpenTop o tloušťce 10 mm, minerální vlna Isover TF o tloušťce 100 mm, sádrovláknitá deska Fermacell o tloušťce 15 mm, nosné dřevěné KVH sloupky 100/140 mm vyplněné minerální vlnou Isover TF, parozábrana Jutafool n140, dřevěný rošt 60/40 mm vyplněný minerální vlnou Isover TF o tloušťce 40 mm, sádrovláknitá deska Rigistabil o tloušťce 15 mm. Osová vzdálenost nosných sloupků je 625 mm. Veškeré dřevěné prvky jsou ze dřeva C24 a jsou opatřeny impregnačním nátěrem proti dřevokazným houbám a hmyzu. Stěny jsou kotveny pomocí ocelových L úhelníků BV/Ú160x160x4 mm a svorníkové kotvy do betonu, resp. vrutů do dřeva do dřevěných prahů stěny. Skladba vnitřní nosné zdi: sádrovláknitá deska Fermacell tloušťky 15 mm, nosné dřevěné sloupky 80/120 mm vyplněné minerální vlnou Isover TF, sádrovláknitá deska Fermacell tloušťky 15 mm. Nosné stěny v prvním podzemním podlaží jsou navrženy jako monolitické železobetonové tloušťky 200 mm. Beton C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3 a ocel B500B. Jsou zatepleny fasádním XPS polystyrenem Styrotrade tloušťky 120 mm a opatřeny fasádní omítkou Baumit OpenTop.

4.5 Nosné sloupy

Uvnitř objektu se nacházejí pouze sloupy v prvním podzemním podlaží. Jsou řešeny jako monolitické železobetonové.

4.6 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce na prvním nadzemním podlaží je z nosných KVH trámů o rozměrech 160 x 300 mm ze dřeva C24. Mezi trámy je izolace z minerální vlny Isover Uni o tloušťce 120 mm. Trámy jsou ze spodu opláštěny dřevěným laťováním 50/30 mm a dvakrát sádrokartonovou deskou Knauf GKB o tloušťce 12,5 mm. Z vrchní strany OSB deskou tloušťky 22 mm. Na desce spočívá konstrukce podlahy: rychletuhnoucí podsyp Fermacell tloušťky 20 mm, kročejová izolace Isover T-P tloušťky 40 mm, 2x sádrovláknitá deska Fermacell tloušťky 15 mm, lepící tmel tloušťky 5 mm a povrchová vrstva ve formě keramické dlažby 10 mm. Osová vzdálenost trámů je 625 mm, v případě větší intenzity zatížení se trámy zdvojují. V třetinách rozponu jsou vloženy mezistropní trámky zajišťující stabilitu o rozměrech 100 x 100 mm. Jako druhá varianta je v projektu navržen dřevo-betonový strop. Návrh byl proveden v programu firmy SFS intec. Výsledný stropní trámy poté vychází na 120 x 220 mm s betonovou deskou tloušťky 60 mm. Dále se v objektu nacházejí viditelné dřevěné průvlaky o rozměrech 180 x 320 mm ze dřeva třídy GL28h, které podpírají stropní konstrukci.

4.7 Schodiště

V objektu je navrženo dvouramenné monolitické betonové schodiště. Schodiště je vyneseno pomocí vylamovacích lišt Ferbox HB14S B12 C150. Schodiště má 18 stupňů, v každém rameni 9. Šířka stupně je 290 mm a výška stupně je 175,5 mm. Šířka ramena i podesty je 1 400 mm. Délka schodišťového ramene je 2 320 mm.

4.8 Příčky

Všechny příčky v objektu mají skladbu: sádrovláknitá deska Fermacell tloušťky 15 mm, nosné dřevěné sloupky 60/60 mm vyplněné minerální vlnou Isover TF tloušťky 60 mm, sádrovláknitá deska Fermacell tloušťky 15 mm. Nosné sloupky v osových vzdálenostech 625 mm. Dřevěné prvky ze dřeva C24. V koupelnách, WC a technické místnosti jsou sádkartonové desky obloženy keramickými obklady. Výška obkladu viz výkres půdorysu.

4.9 Instalační šachty a předstěny

V objektu se nenachází žádná instalační šachta. Instalační předstěny jsou instalovány v koupelně a na WC. Jedná se o sádkartonové příčky opatřené revizními dvířky v souladu s požadavky TZB. Prostupy stropní konstrukcí jsou předem řešeny ve výrobně stropních panelů.

4.10 Předsazené konstrukce

V objektu se žádné nenacházejí.

4.11 Střecha

Na objektu je navržena plochá střecha, kterou tvoří nosné KVH trámy 140 x 260 mm. Ze spodní strany jsou opatřeny dřevěným roštem z latí 50/30 mm a dvojitým sádkartonovým opláštěným Knauf GKB 12,5 mm. Na dřevěných trámech je navržena skladba ze dvou OSB desek tloušťky 22 mm, dále parozábrana Icopal Alu Villatherm. Na parozábraně pak izolace Isover EPS 150 a spádové klíny EPS 150 v tloušťce 190 - 320 mm. Na izolaci pak 2x asfaltový pás Icopal Expandrit plus tloušťka 5 mm. Osové vzdálenosti trámů jsou 625 mm.

4.12 Tepelné izolace

Tepelné izolace stěn, střechy, stropů je navržena jako minerální vlna Isover TF v různých tloušťkách. V konstrukci příček je navržena minerální vlna Isover UNI. V podlahách je navržena kročejová izolace Isover T-P. Na obvodových stěnách je zateplení z minerální vlny Isover TF o tloušťce 100 mm. Suterénní stěna je zateplena extrudovaným polystyrenem XPS Styrotrade tloušťky 120 mm. Navržené tloušťky tepelných izolací vyhovují tepelně technickým požadavkům a jsou posouzeny v příloze číslo 1.

4.13 Úprava povrchů – vnitřní

Vnitřní povrchy stěn jsou provedeny pomocí sádkartonových desek, které jsou vymalovány nátěrem PrimaLux Plus bílé barvy. V prostorách koupelen, WC, technické místnosti a kuchyně je použit příslušný druh sádkartonové desky a keramický obklad do výšky 2 200 mm resp. 1 600 mm viz výkresová dokumentace.

4.14 Úprava povrchů – vnější

Venkovní povrchy stěny tvoří tenkostěnná omítka Baumit OpenTop tloušťky 5 mm světle žluté barvy. V místě soklu je nanášena soklová omítka Baumit MosaikTop tl. 5 mm v cihlové barvě.

4.15 Dilatace

V objektu není nutná dilatace svislých nosných prvků. V případě podlahy je konstrukce oddilátována po obvodu u nosných stěn. Tím se i zamezí přenos kročejového hluku. Podlahu není nutné dělit na další dilatační plochy. Prostupy ve stropní konstrukci je nutné oddělit pružnou těsnicí páskou.

4.16 Výplně otvorů

Dřevěná okna od firmy Vekra typu Natura 68. Zasklená izolačním dvojsklem ($U = 0,9 - 1,6 \text{ W/m}^2\text{k}$). Vnější oplechování je pozinkovaný parapet. Vnitřní parapet je dřevotřískový, laminátový přírodní dřevěné barvy. Dveře do jednotlivých místností jsou dřevěné s dřevěnou obložkovou zárubní bez prahu (s výjimkou WC, koupelny a technické místnosti). Vstupní dveře jsou dřevěné, bezpečnostní.

4.17 Klempířské konstrukce

Oplechování vnějších parapetů z pozinkovaného plechu o tloušťce 0,6 mm. Měděné žlaby a svody s povrchovou úpravou.

4.18 Zámečnické konstrukce

Běžné výrobky ventilačních mřížek, poklopů. Dvířka v instalačních předstěnách a další doplňky.

4.19 Truhlářské konstrukce

Jedná se o konstrukci schodiště, kuchyňské linky, dveří – výplně otvorů, konstrukce zábradlí u schodiště.

4.20 Barevné řešení exteriéru

Světle žlutá barva venkovní fasády. Barva soklu v cihlové barvě. Rámy oken a dveří v barvě světlého dubu.

4.21 Vstup do objektu

Vstup do objektu z jižní strany. Dveře bezpečností v přírodní dřevěné barvě. Přístup přes 5 betonových stupňů o výšce 150 mm a šířce 300 mm.

4.22 Akustika

Konstrukce jsou navrženy tak, že splňují normový požadavek na váženou stavební neprůzvučnost. Vzduchová neprůzvučnost: stěn $R_w > 42\text{dB}$, strop $R_w > 42\text{dB}$

4.23 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem zpracování této práce. Objekt je rozdělen na požární úseky. Každé nadzemní patro tvoří jeden požární úsek. Ke kolaudaci je nutné doložit veškeré revize elektroinstalací, hromosvodu, spalinových cest.

4.24 Závěr

Konstrukce jsou obecně navrženy v souladu se souborem platných norem v České republice. Z hlediska provádění dřevěných konstrukcí a jejich tolerancí je vycházeno z norem ČSN EN 1995.

5 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Tepelné – technické vlastnosti jsou posouzeny u konstrukcí na styku s exteriérem. U všech posuzovaných konstrukcí jsou splněny normové požadavky na součinitel prostupu tepla. Výpočet prováděn v programu Teplo 2014 EDU viz. Příloha 1

	Doporučené hodnoty	Navržené hodnoty
Obvodová stěna	0,18 – 0,12 (pasivní dům)	0,164
Střešní plášť	0,15 – 0,10 (pasivní dům)	0,083

6 Technologie a provádění betonových konstrukcí

6.1 Technologie betonáže

Ukládání betonu na staveništi bude probíhat pomocí bádí a věžového jeřábu Liebherr 63 LC (max. rychlost ukládání 7 m³/h).

Doprava na stavenišť z betonárny bude zajišťována pomocí třínápravových autodomíchávačů o objemu 4 m³.

Hutnění betonu bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů.

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

- čl. 6 – Doprava betonové směsi: Doprava musí být taková, aby nedošlo k rozmísení či znehodnocení složek.
- čl. 7 – Bednění a jeho podpěrné konstrukce: Bednění musí být navrženo ve výrobní dokumentaci a musí být dostatečně spolehlivé. Účinek zatížení nesmí způsobit taková přetvoření, která by způsobila větší odchylky geometrických parametrů.
- čl. 8 – Betonářská výztuž: Na výztuž do betonu lze použít jen výztuž odpovídající příslušným normám a odpovídající požadavkům projektové dokumentace. Ocel pro výztuž musí být skladovaná odděleně dle druhů a velikosti prutů. Každé svařování smí být prováděno jen při důsledném dodržení podrobných technologických podmínek. Výztuž se musí uložit v poloze dle projektové dokumentace.
- čl. 10 – Zpracování betonové směsi a postup betonování: Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a co možná vodorovných vrstvách. Směs musí být ukládána tak, aby nedošlo k porušení či posunutí výztuže. Směs se nesmí volně házet či spouštět z výšky větší než 1,5 m. Pracovní spáry se provádějí dle projektové dokumentace.
- čl. 11 – Ošetřování betonu: Během tuhnutí a tvrdnutí musí být beton udržován v normálních tepelně vlhkostních podmínkách. Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům po dobu min. 7 dní. K ochraně proti vysychání se používá zakrytí betonu. S vlhčením je třeba začít hned po ztvrdnutí betonu.
- čl. 13 – Odbedňování a opravy vad betonových konstrukcí: Bednění musí být odstraňováno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i

bednění a aby byl vyloučen vznik nepřipustných napětí. Odbedňovat lze ve lhůtách stanovených v projektové dokumentaci.

- čl. 18 – Kontrola a přejímka hotové betonové konstrukce: Jakost povrchu se musí zkontrolovat co nejdříve, nejpozději však do 3 dnů po odbednění. Stanovení pevnosti betonu v konstrukci lze provádět buď na tělesech vyjmutých z konstrukce nebo nedestruktivní metodou.

▪

6.2 Bednění

Pro bednění svislých konstrukcí bude použito rámové systémové bednění Paschal Raster/GE, které se skládá z rastrových prvků Raster a velkoplošných elementů GE. Návrh konkrétních bednicích prvků bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na tlak betonu na bednění.

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude použito prvkové stropního bednění Paschal Deck. Návrh konkrétních bednicích prvků a návrh typu a rozmístění stojek bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na působící zatížení a únosnosti jednotlivých prvků. Výškové pracovní spáry se budou nacházet vždy nad a pod úrovní stropní konstrukce. Výsledné rozměry ŽB konstrukcí se nesmějí lišit od rozměrů specifikovaných ve statickém výpočtu o více než 20 mm.

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

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

6.3 Armování

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

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

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

Pro veškerou výztuž musí být zajištěno krytí betonem v minimální tloušťce 25 mm. K tomuto účelu budou použity certifikované distanční podložky

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

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

6.4 Předpínání

V dané konstrukci se nevyskytují předpjaté betonové konstrukce.

6.5 Osazování prefabrikátů

V dané konstrukci se nevyskytují prefabrikované betonové konstrukce.

6.6 Povrchové úpravy

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

V technologických prostorech, kde bude ponechán beton bez krycího nátěru, musí být proveden protiprašný transparentní nátěr (penetrace).

7 Způsob založení objektu

Z posudku geologického průzkumu jsou zjištěny jednoduché základové poměry. Objekt bude založen na betonových základových pasech C20/25. V objektu nejsou navrženy speciální protiradonové opatření. Hydroizolační asfaltový pás s hliněnou vložkou plní funkci protiradonové izolace.

8 Napojení na veřejné sítě

Dům bude napojen na stávající sítě kanalizace, vodovodu, elektřiny. Jednotlivé přípojky řešeny v části TZB.

9 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Provádění stavby bude mít vliv na okolí zvýšenou prašností a zvýšeným hlukem. Dodavatel stavby během realizace zajistí, aby se tyto vlivy projevovaly pouze v nezbytně nutné míře. Po dokončení stavby tyto vlivy vymizí. Voda nebude nijak objektem ohrožena. V průběhu stavby vzniknou odpady, které je nutné likvidovat v souladu s platnou legislativou a vést o nich řádnou evidenci. Při provozu budovy bude vznikat pouze komunální odpad, který bude pravidelně likvidován formou centrálního odvozu a nebude mít žádný vliv na životní prostředí.

10 Dopravní řešení

Přístup do objektu je zajištěn dlážděnou cestou z jižní strany objektu. Parkování pro potřeby obyvatel domu je zajištěno parkovacím stáním před objektem.

11 Ochrana před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Objekt se nenachází v oblasti s povodňovým rizikem. Objekt se nachází u městské dopravní komunikace, v jeho blízkosti se nenachází žádné zařízení způsobující otřesy podloží. Vzhledem k prokázanému střednímu radonovému riziku bude provedena kombinovaná izolace proti radonu a zemní vlhkosti z asfaltových pásů s hliníkovou vložkou.

12 Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Provedení objektu je v souladu s obecnými a technickými požadavky.

13 Normy a vyhlášky

ČSN 73 4301 Obytné budovy

ČSN 73 3050 Zemní práce

ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní stanovení

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení -

Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN 73 3450 a ČSN 73 3451 – Úpravy stěn a podlah

ČSN 73 3610 – Klempířské stavební práce

ČSN 74 4505 – Podlahy

ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb. ÚNMZ, 2010

Stavební zákon 183/2006 sb. + prováděcí vyhlášky + jejich novelizace

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb



Diplomová práce

Administrativní budova

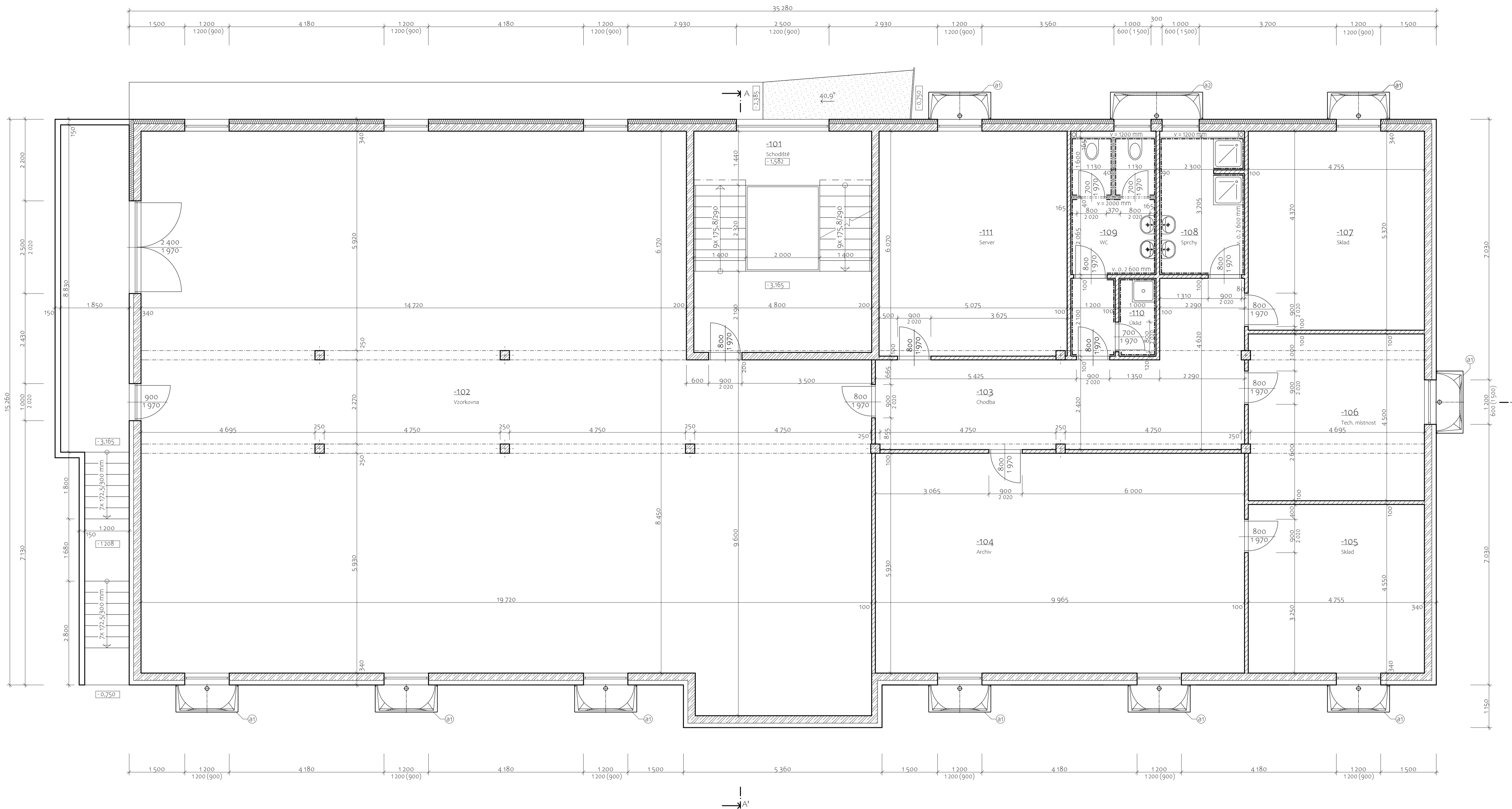
Office building

Část D – Výkresová dokumentace

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Autor: Vratislav Krejča

© Praha, 2019



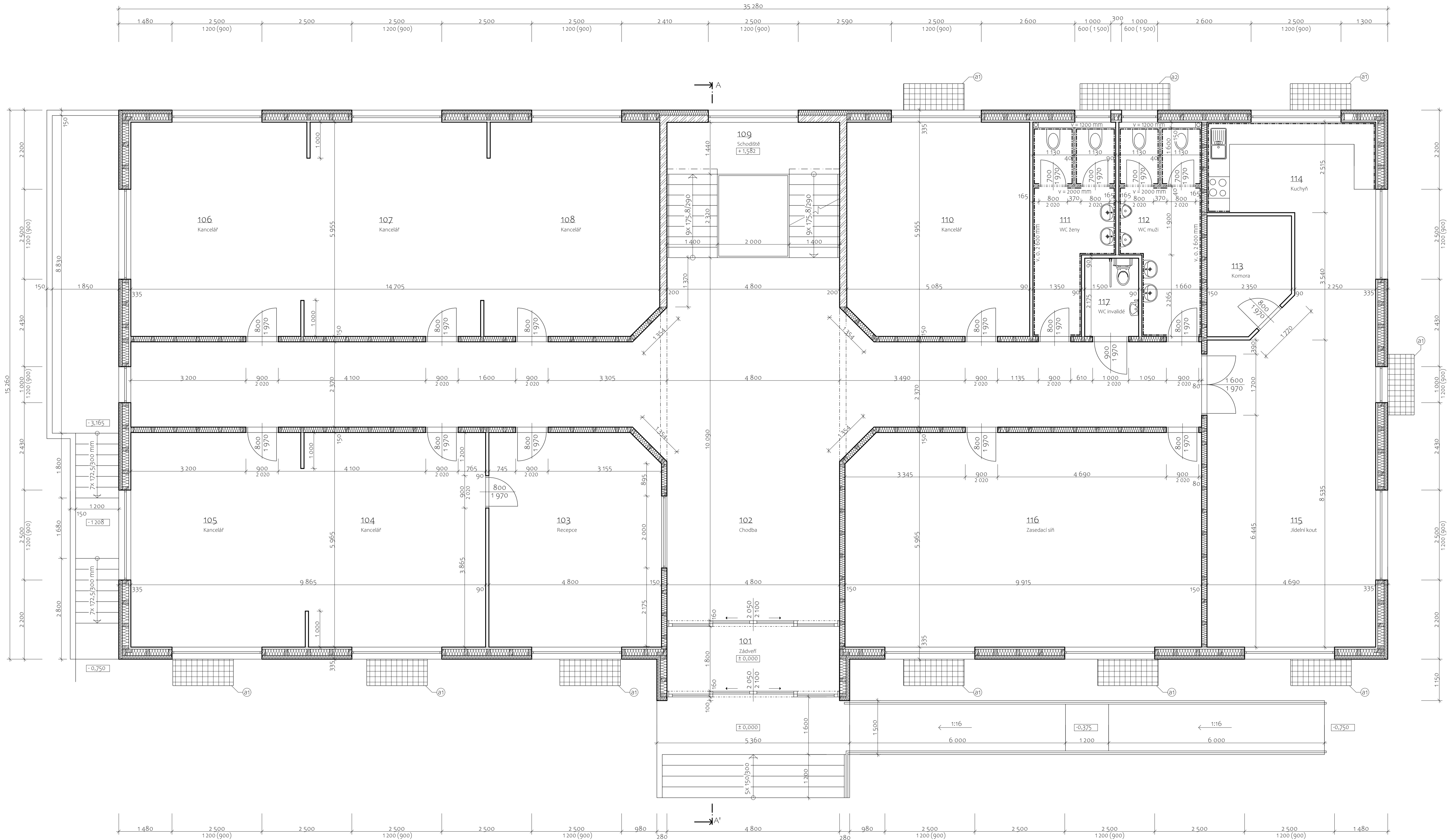
Legenda materiálu:

- Obvodová stěna tl. 340 mm:
- Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm
- XPS Styrottrade tl. 120 mm
- ŽB stěna tl. 200 mm
- Vnitřní cementová omítka tl. 10 mm
- Vnitřní příčka tl. 100 mm: přesná příčkovka Ytong tl. 100 mm (599 x 249 x 100)
- Dělicí příčky na WC tl. 40 mm: laminátová deska na ocelovém roštu
- Keramický obklad
- (a1) Světlik ACO Allround - 150 x 100 x 70 cm
- (a2) Světlik ACO Allround - 250 x 100 x 70 cm

Tabulka místností 1.PP			
Č.	Název místnosti	Plocha	Nákladná vrstva
-101	Schodiště	18,05	Keramická dlažba
-102	Vzorokvna	262,59	Keramická dlažba
-103	Chodba	29,29	Keramická dlažba
-104	Archiv	58,91	PVC
-105	Sklad	21,56	PVC
-106	Tech. místnost	21,40	Keramická dlažba
-107	Sklad	25,46	Keramická dlažba
-108	Sprchy	8,50	Keramická dlažba
-109	WC	11,20	Keramická dlažba
-110	Úklid	2,00	Keramická dlažba
-111	Server	30,76	PVC

± 0,000 = 286,5 m.n.m Bpv

Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kukliková, Ph.D.	
Předmět: Diplomová práce	Meřítko: 1:50	
Téma: PROJEKT - Administrativní budova Půdorys 1.PP	Datum: 12. 2019	Číslo výkresu: 1



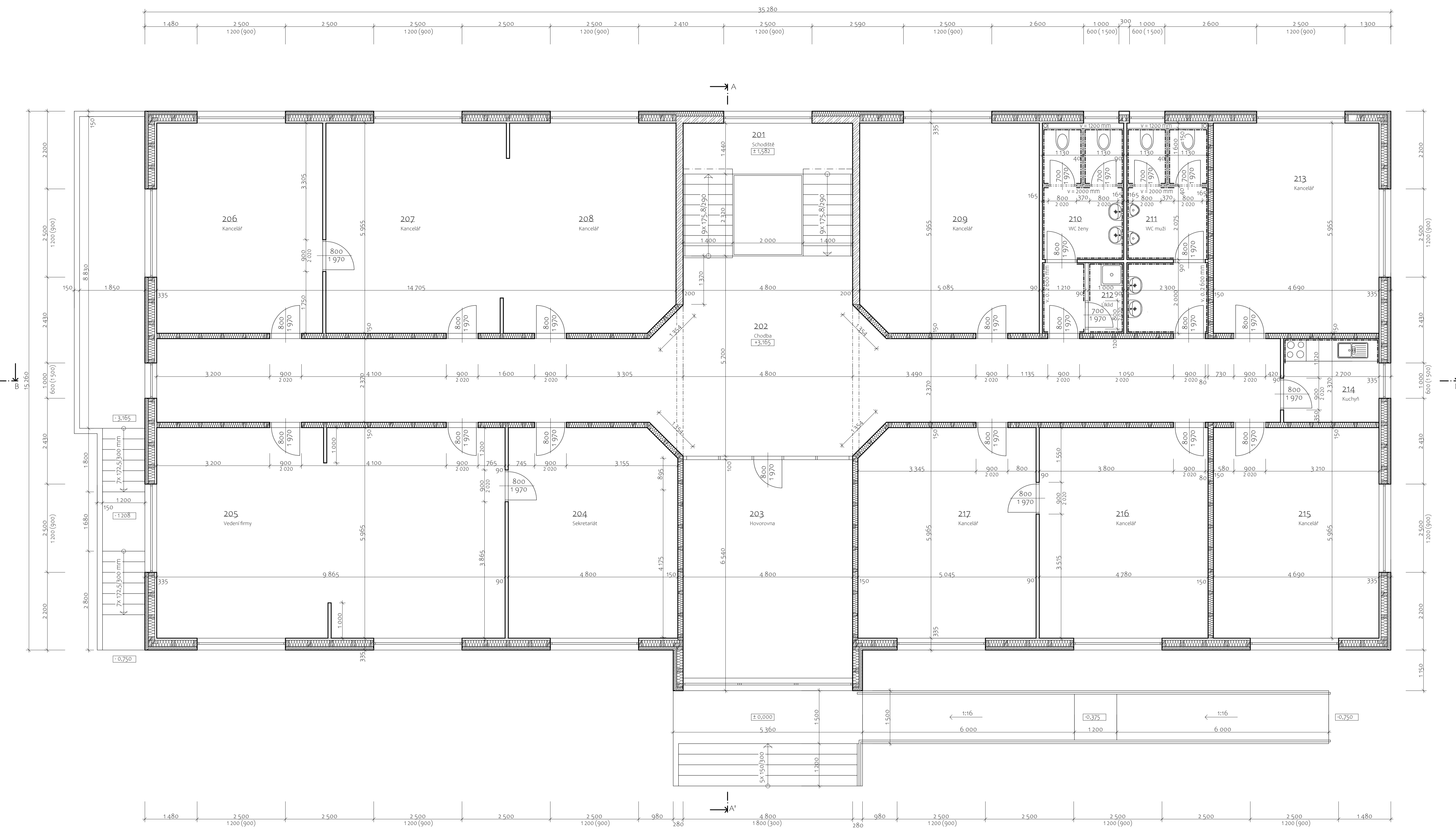
Legenda materiálů:

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Obvodová stěna tl. 335 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm | | Obvodová stěna tl. 340 mm |
| | Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm | | Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm |
| | Minerální vlna Isover TF tl. 100 mm | | XPS Styrotrade tl. 120 mm |
| | sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm | | Žb stěna tl. 200 mm |
| | KVH sloupky 100/140 mm + min. vlna Isover TF tl. 140 mm | | Vnitřní cementová omítka tl. 10 mm |
| | parozábrana Jutafol N tl. 140 mm | | Dělicí příčky na WC tl. 40 mm; laminátová deska na ocelovém roštu |
| | rošt z latí 40/60 + min. vlna Isover TF tl. 40 mm | | Keramický obklad |
| | sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm | | Ⓐ Světlík ACO Allround - 150 x 100 x 70 cm |
| | Vnitřní nosná stěna tl. 150 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm | | Ⓑ Světlík ACO Allround - 250 x 100 x 70 cm |
| | sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm | | |
| | KVH sloupky 80/120 mm + min. vlna Isover TF tl. 120 mm | | |
| | sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm | | |
| | Vnitřní příčka tl. 90 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm | | |
| | sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm | | |
| | KVH sloupky 60/60 mm + min. vlna Isover TF tl. 60 mm | | |
| | sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm | | |

Tabulka místností 1.NP			
Č.	Název místnosti	Plocha	Nákladná vrstva
101	Zádveř	8,64	Keramická dlažba
102	Chodba	109,44	Keramická dlažba
103	Recepce	28,25	PVC
104	Kancelář	30,13	PVC
105	Kancelář	28,55	PVC
106	Kancelář	28,64	PVC
107	Kancelář	29,61	PVC
108	Kancelář	28,61	PVC
109	Schodiště	18,05	PVC
110	Kancelář	29,95	PVC
111	WC ženy	11,20	Keramická dlažba
112	WC muži	11,90	Keramická dlažba
113	Komora	7,17	Keramická dlažba
114	Kuchyně	16,94	Keramická dlažba
115	Jídelní kout	43,63	PVC
116	Zasedací síň	58,76	PVC
117	WC invalidé	3,26	Keramická dlažba

± 0,000 = 286,5 m.n.m Bpv

Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	
Předmět: Diplomová práce	Měřítka: 1:50	
Téma: PROJEKT - Administrativní budova	Datum: 12. 2019	Číslo výkresu: 2
Půdorys 1.NP		



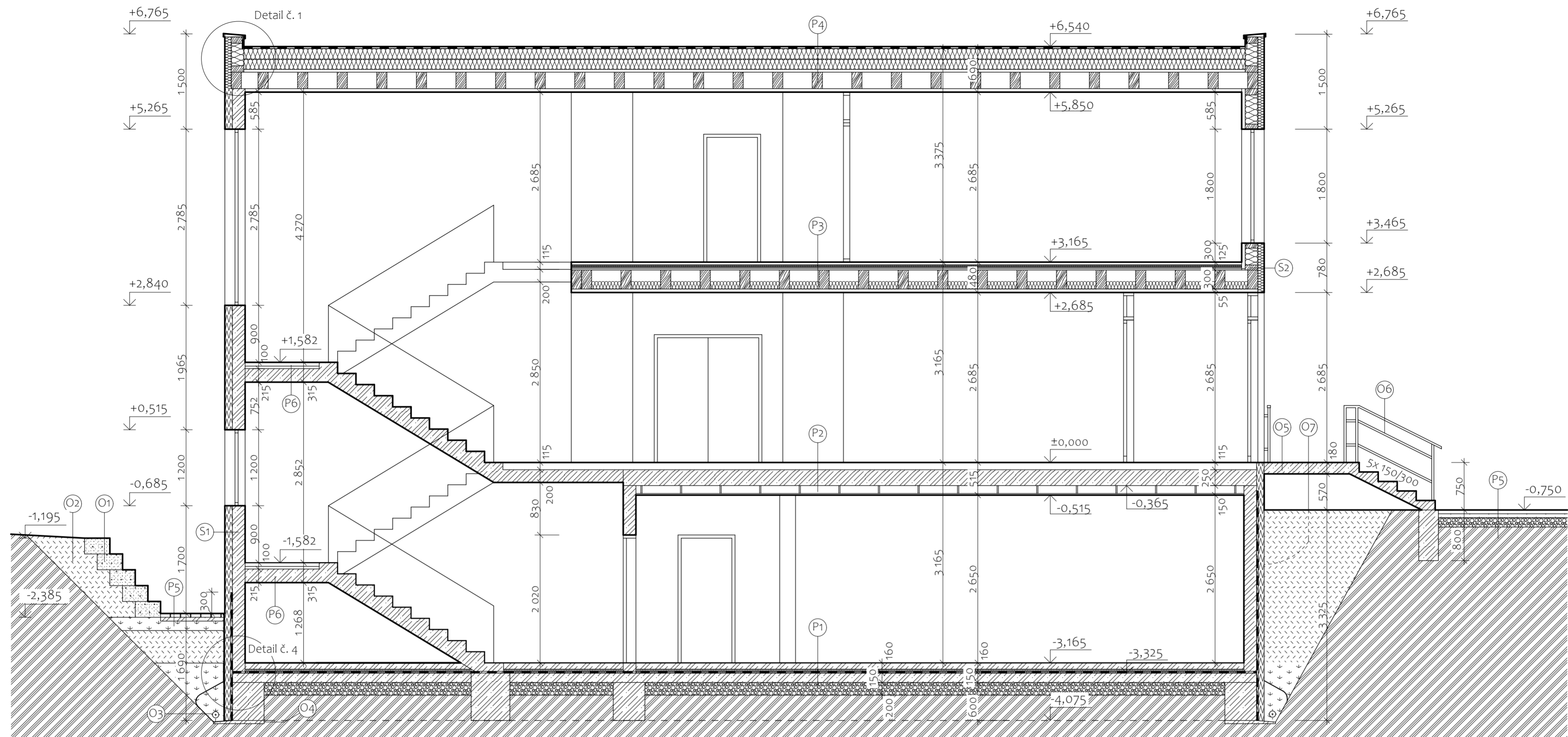
Legenda materiálů:

- | | |
|--|---|
| <p> Obvodová stěna tl. 335 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm</p> <p> Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm</p> <p> Minerální vlna Isover TF tl. 100 mm</p> <p> sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> <p> KVH sloupky 100/140 mm + min. vlna Isover TF tl. 140 mm</p> <p> parozábrana Jutafol N</p> <p> rošt z latí 40/60 + min. vlna Isover TF tl. 40 mm</p> <p> sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> <p> Vnitřní nosná stěna tl. 150 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm</p> <p> sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> <p> KVH sloupky 80/120 mm + min. vlna Isover TF tl. 120 mm</p> <p> sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> <p> Vnitřní příčka tl. 90 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm</p> <p> sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> <p> KVH sloupky 60/60 mm + min. vlna Isover TF tl. 60 mm</p> <p> sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> | <p> Obvodová stěna tl. 340 mm</p> <p> Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm</p> <p> XPS Styrotrade tl. 120 mm</p> <p> ŽB stěna tl. 200 mm</p> <p> Vnitřní cementová omítka tl. 10 mm</p> <p> Dělicí příčky na WC tl. 40 mm; laminátová deska na ocelovém roštu</p> <p> Keramický obklad</p> |
|--|---|

Č.	Název místnosti	Plocha	Náslapná vrstva
201	Schodiště	18,05	Keramická dlažba
202	Chodba	109,44	Keramická dlažba
203	Hovorovna	30,16	PVC
204	Sekretariát	28,25	PVC
205	Vedení firmy	58,69	PVC
206	Kancelář	28,07	PVC
207	Kancelář	29,61	PVC
208	Kancelář	28,61	PVC
209	Kancelář	29,95	PVC
210	WC ženy	11,08	Keramická dlažba
211	WC muži	13,35	Keramická dlažba
212	Úklid	2,00	Keramická dlažba
213	Kancelář	27,93	PVC
214	Kuchyně	6,40	Keramická dlažba
215	Kancelář	27,97	PVC
216	Kancelář	28,51	PVC
217	Kancelář	29,71	PVC

± 0,000 = 286,5 m.n.m Bpv

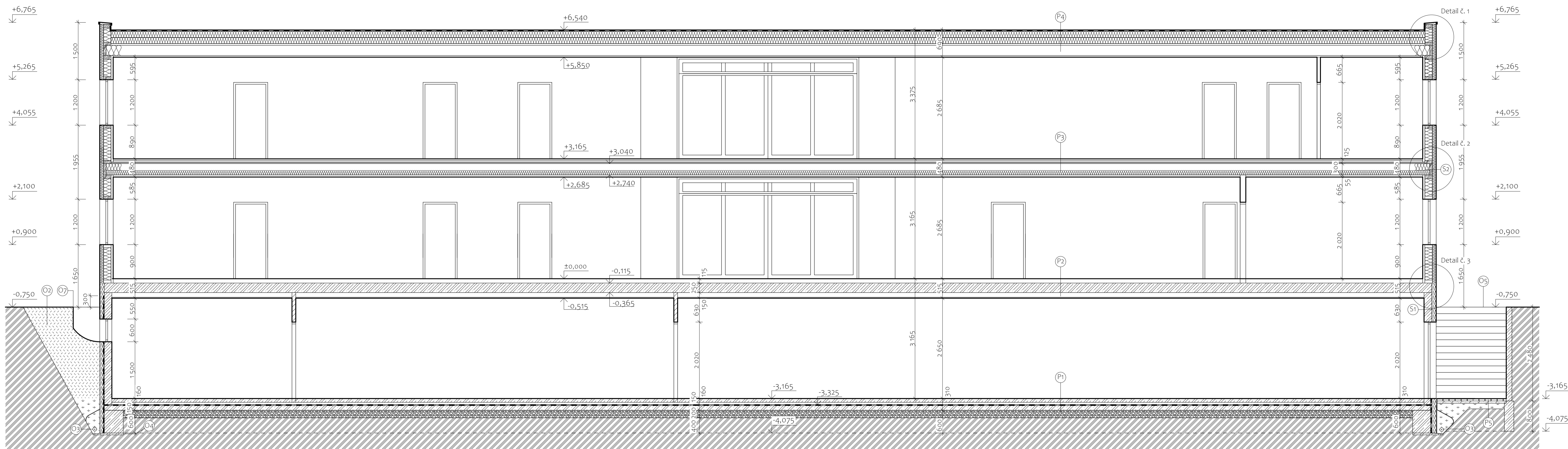
Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kukliková, Ph.D.	
Předmět: Diplomová práce	Měřítko: 1:50	
Téma: PROJEKT - Administrativní budova Půdorys 2.NP	Datum: 12. 2019	Číslo výkresu: 3



Legenda materiálu:


<p> Obvodová stěna tl. 335 mm: osová vzdálenost sloupků 625 mm</p> <p>Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm Minerální vlna Isover TF tl. 100 mm sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm KVH sloupky 100/140 mm + min. vlna Isover TF tl. 140 mm parozábrana Jutafol N rošt z latí 40/60 + min. vlna Isover TF tl. 40 mm sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p>	<p> P1) podlahová krytina z PVC vyrovnávací stěrka betonová mazanina C20/25 separační PE fólie min. vlna Isover T-P hydroizolace asf. pás Bitalbit S40 podkladní beton C20/25 štrkový podsyp 8/16 rostlý terén</p> <p> P2) podlahová krytina z PVC vyrovnávací stěrka betonová mazanina C20/25 separační PE fólie min. vlna Isover T-P monolitická ŽB deska</p> <p> P3) keramická dlažba lepicí tmel sádrovláknitá deska Fermacell (2x) AKU izolace Isover T-P rychletuhnoucí podsyp Fermacell OSB deska KVH trámy 160/300 mm + min. vlna Isover UNI rošt z latí 50/30 SDK deska Knauf GKB (2x)</p>	<p> P4) Icopal Expandrit plus (2x) Isover EPS spádové klíny Isover EPS 150 parozábrana Icopal Alu Villatherm OSB deska (2x) KVH trámy 140/260 mm rošt z latí 50/30 mm SDK podhled (2x)</p> <p> P5) Betonová zámková dlažba štrk 4/8 mm - kladecí vrstva štrk 8/16 mm rostlý terén</p> <p> P6) keramická dlažba lepicí tmel betonová mazanina C20/25 separační PE fólie min. vlna Isover T-P schodišťová mezipodesta</p>	<p> S1) Fasádní omítka Baumit OpenTop XPS Styrotrade ŽB stěna Vnitřní cementová omítka</p> <p> S2) Fasádní omítka Baumit OpenTop Minerální vlna Isover TF sádrovláknitá deska Fermacell KVH sloupky 100/140 mm + min. vlna Isover TF parozábrana Jutafol N rošt z latí 40/60 + min. vlna Isover TF sádrovláknitá deska Fermacell</p> <p> O1) Gabionová zpevňující stěna</p> <p> O2) Hutněná nasypaná zemina</p> <p> O3) Drenážní perforovaná trubka DN 100</p> <p> O4) Podkladní beton C20/25 tl. 50 mm</p> <p> O5) Betonové venkovní schodiště - 5x 150/300 mm</p> <p> O6) Venkovní nerezové zábradlí</p> <p> O7) Světlík ACO Allround - 150 x 100 x 70 cm</p>
<p> Obvodová stěna tl. 340 mm</p> <p>Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm XPS Styrotrade tl. 120 mm ŽB stěna tl. 200 mm Vnitřní cementová omítka tl. 10 mm</p> <p> Vnitřní příčka tl. 90 mm: osová vzdálenost sloupků 625 mm</p> <p>sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm KVH sloupky 60/60 mm + min. vlna Isover TF tl. 60 mm sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p>			

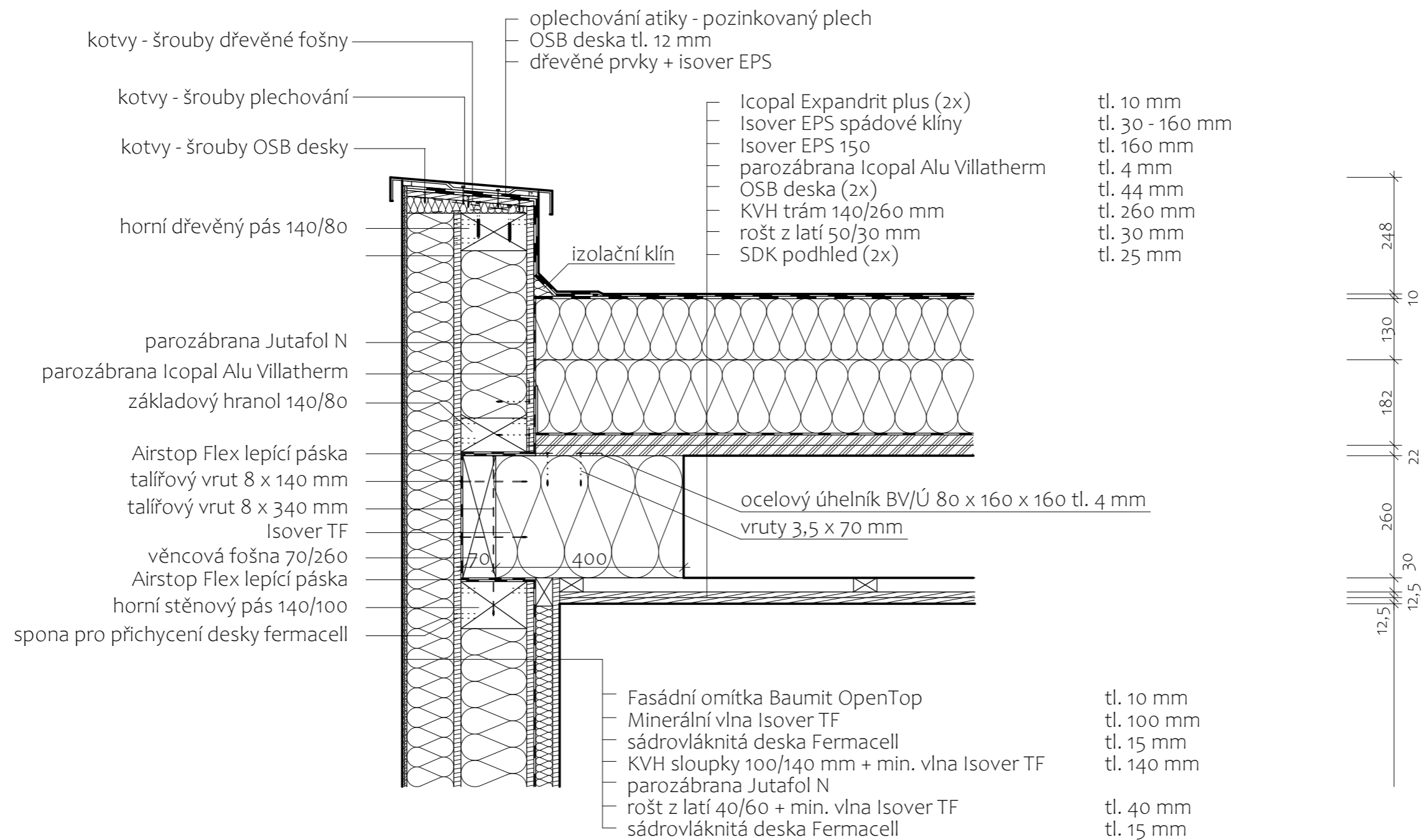
Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: Diplomová práce		
Téma: PROJEKT - Administrativní budova	Meřítko 1:50	Datum 12. 2019
Řez A-A'	Číslo výkresu 4	




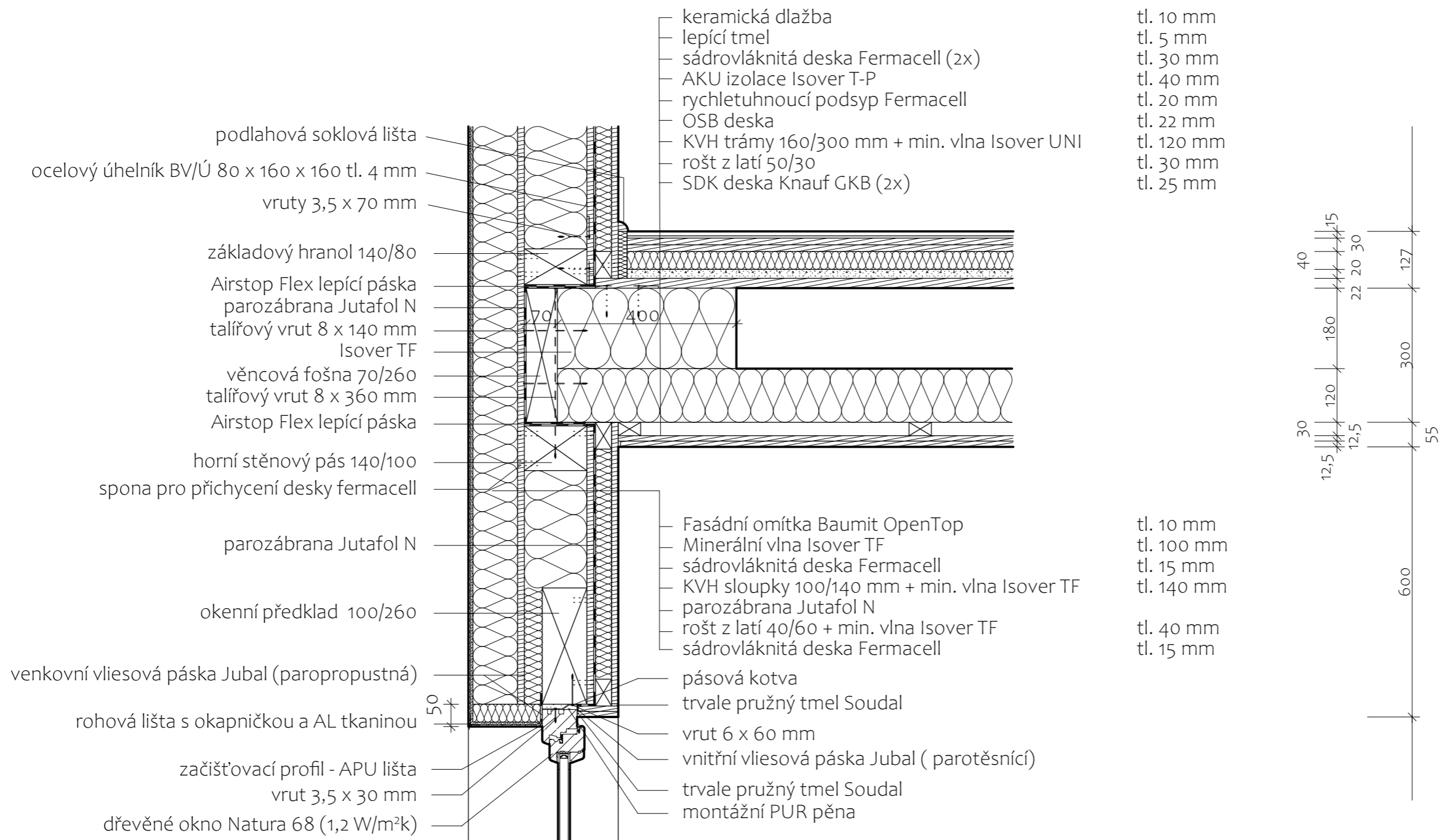
Legenda materiálu:


<p> Obvodová stěna tl. 335 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm Minerální vlna Isover TF tl. 100 mm sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm KVH sloupky 100/140 mm + min. vlna Isover TF tl. 140 mm parozábrana Jutafol N rošt z latí 40/60 + min. vlna Isover TF tl. 40 mm sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> <p> Obvodová stěna tl. 340 mm Fasádní omítka Baumit OpenTop tl. 10 mm XPS Styrotrade tl. 120 mm ŽB stěna tl. 200 mm Vnitřní cementová omítka tl. 10 mm</p> <p> Vnitřní příčka tl. 90 mm; osová vzdálenost sloupků 625 mm sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm KVH sloupky 60/60 mm + min. vlna Isover TF tl. 60 mm sádrovláknitá deska Fermacell tl. 15 mm</p> <p> Vnitřní příčka tl. 100 mm; příčkové tvárnice Ytong tl. 100 mm</p>	<p> P1) podlahová krytina z PVC vyrovnávací stěrka betonová mazanina C20/25 separační PE fólie min. vlna Isover T-P hydroizolace asf. pás Bitalbit S40 podkladní beton C20/25 šterkový podsyp 8/16 rostlý terén tl. 5 mm tl. 10 mm tl. 80 mm tl. 60 mm tl. 5 mm tl. 150 mm tl. 200 mm</p> <p> P2) podlahová krytina z PVC vyrovnávací stěrka betonová mazanina C20/25 separační PE fólie min. vlna Isover T-P monolitická ŽB deska tl. 5 mm tl. 10 mm tl. 40 mm tl. 60 mm tl. 250 mm</p> <p> P3) keramická dlažba lepicí tmel sádrovláknitá deska Fermacell (2x) AKU izolace Isover T-P rychletuhnoucí podsyp Fermacell OSB deska KVH trámy 160/300 mm + min. vlna Isover UNI rošt z latí 50/30 SDK deska Knauf GKB (2x) tl. 10 mm tl. 5 mm tl. 30 mm tl. 40 mm tl. 20 mm tl. 22 mm tl. 120 mm tl. 30 mm tl. 25 mm</p>	<p> P4) Icopal Expandrit plus (2x) Isover EPS spádové klíny Isover EPS 150 parozábrana Icopal Alu Villatherm OSB deska (2x) KVH trám 140/260 mm rošt z latí 50/30 mm SDK podhled (2x) tl. 10 mm tl. 30 - 160 mm tl. 160 mm tl. 4 mm tl. 44 mm tl. 5 mm tl. 30 mm tl. 25 mm</p> <p> P5) Betonová zámková dlažba šterk 4/8 mm - kladecí vrstva šterk 8/16 mm rostlý terén tl. 60 mm tl. 60 mm tl. 150 mm</p>	<p> S1) Fasádní omítka Baumit OpenTop XPS Styrotrade ŽB stěna Vnitřní cementová omítka tl. 10 mm tl. 120 mm tl. 200 mm tl. 10 mm</p> <p> S2) Fasádní omítka Baumit OpenTop Minerální vlna Isover TF sádrovláknitá deska Fermacell KVH sloupky 100/140 mm + min. vlna Isover TF parozábrana Jutafol N rošt z latí 40/60 + min. vlna Isover TF sádrovláknitá deska Fermacell tl. 10 mm tl. 100 mm tl. 15 mm tl. 140 mm tl. 40 mm tl. 15 mm</p> <p> O1) Gabionová zpevňující stěna</p> <p> O2) Hutněná nasypaná zemina</p> <p> O3) Drenážní perforovaná trubka DN 100</p> <p> O4) Podkladní beton C20/25 tl. 50 mm</p> <p> O5) Betonové venkovní schodiště - 14x 172,5/300 mm</p> <p> O7) Světlik ACO Allround - 150 x 100 x 70 cm</p>
---	--	--	---

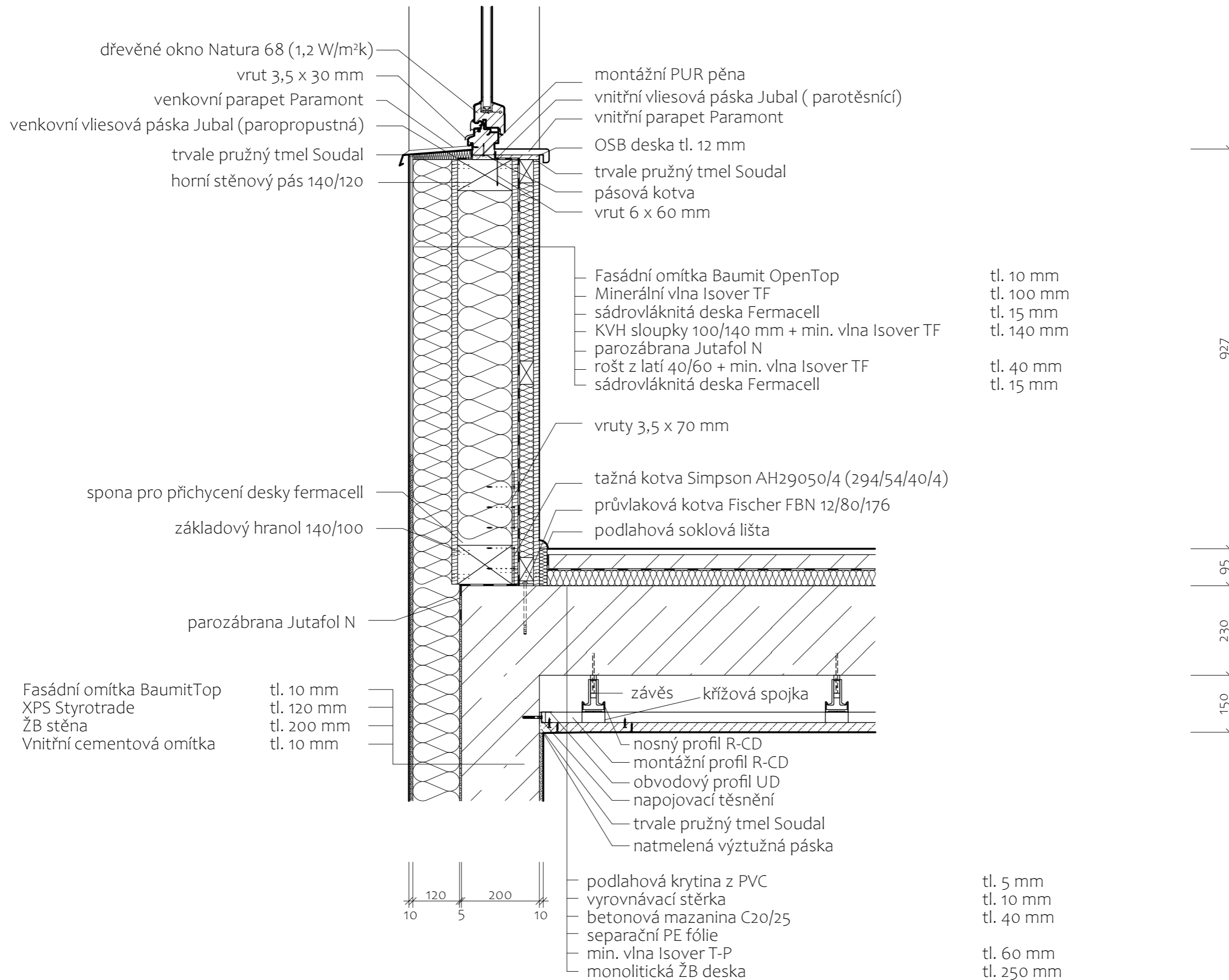
Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kukliková, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: Diplomová práce		
Téma: PROJEKT - Administrativní budova Rez B-B'		Měřítko 1:50 Datum 12. 2019 Číslo výkresu 5




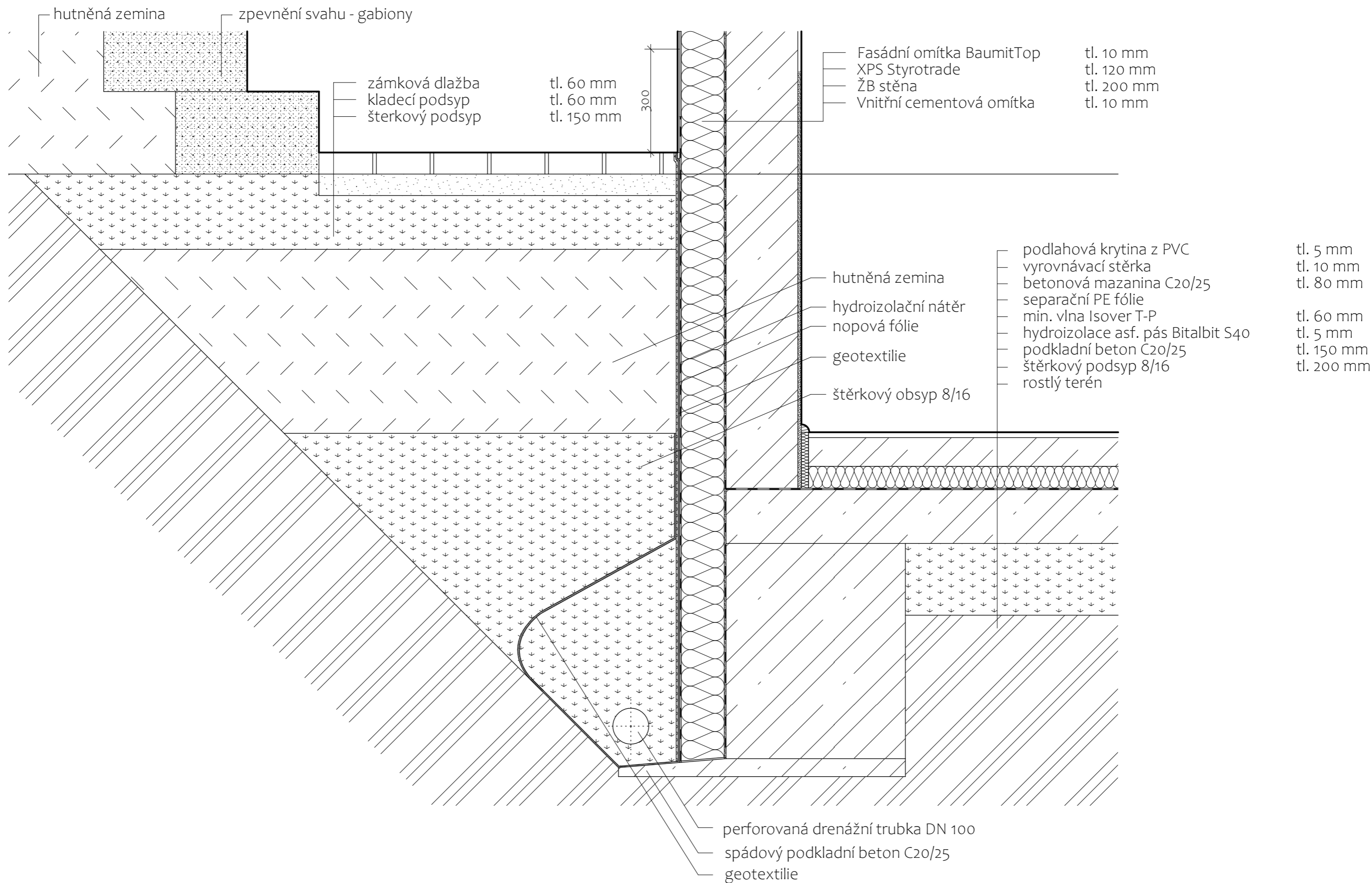
Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT 	
Předmět: Diplomová práce		Meřítko: 1:10	Datum: 12. 2019
Téma: PROJEKT - Administrativní budova Detail atiky		Číslo výkresu: 6	




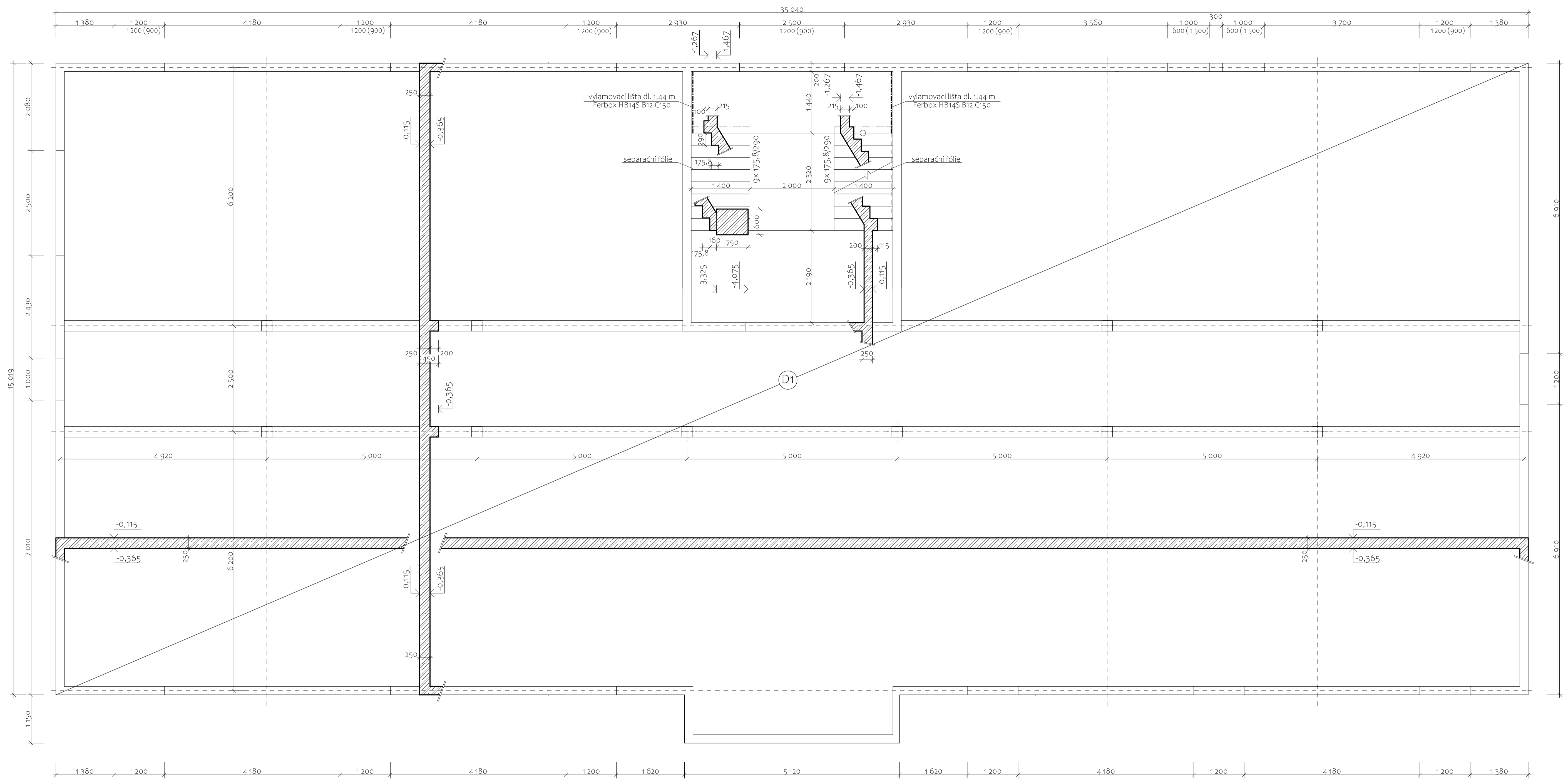
Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT 	
Předmět: Diplomová práce		Meřítko Datum Číslo výkresu	1:10 12. 2019 7
Téma: PROJEKT - Administrativní budova Detail stropní konstrukce 1. NP, nadpraží			



Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT 	
Předmět: Diplomová práce		Meřítko: 1:10	Datum: 12. 2019
Téma: PROJEKT - Administrativní budova Detail stropní konstrukce 1. PP, parapet		Číslo výkresu: 8	



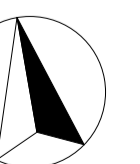
Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT 	
Předmět:	Diplomová práce	Meřítko	1:10
Téma:	PROJEKT - Administrativní budova Detail základové konstrukce	Datum	12. 2019
		Číslo výkresu	9



Poznámky:

- ⊙ D1 Železobetonová deska tl. 250 mm
horní hrana: -0,115 m
spodní hrana: -0,365 m
- Beton C30/37 - XC2 - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
Výztuž B500B
krytí 25 mm

S



± 0,000 = 286,5 m.n.m Bpv

Vypracoval: Vratislav Krejča	Vedoucí práce: Ing. Anna Kukliková, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: Diplomová práce	Meřítko: 1:50	
Téma: PROJEKT - Administrativní budova	Datum: 12. 2019	
Výkres tvaru 1.PP	Číslo výkresu: 10	