



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**

Bytový dom

Residential House

Diplomová práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Adriána Bohyníková

Praha 2018



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bc. Bohyníková Jméno: Adriána Osobní číslo: 410756
Zadávací katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Bytový dům
Název diplomové práce anglicky: Residential House

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: 2.10.2017

Termín odevzdání diplomové práce: 7.1.2018

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“.

2.10.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Adriána Bohyníková

Název diplomové práce: Bytový dům

Základní část: Dřevěné konstrukce podíl: 75 %

Formulace úkolů: Diplomová práce bude obsahovat návrh nosné konstrukce bytového domu na bázi dřeva - technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Podpis vedoucího DP: 

Datum: 2.10.2017

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

2. Část: KPS podíl: 25 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D. (K124)

Formulace úkolů: Posouzení a návrh dělicích konstrukcí z hlediska jejich zvukové izolace (byt x byt, byt x garáž). Řešení prázdného sloužení schodišťových ramen včetně zakreslení v odpovídající podrobnosti. Teplná technická posouzení obálky budovy.

Podpis konzultanta: 

Datum: 9.11.2017

3. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

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)



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Část I.

Statické výpočty

Diplomová práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Adriána Bohyníková

Praha 2018

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Prehlasujem, že som predloženú prácu vypracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o etickej príprave vysokoškolských záverečných prác.

Dátum: 6. januára 2018

Adriána Bohyníková

POĎAKOVANIE

V prvom rade by som sa chcela poďakovať svojim rodičom, Eve a Róbertovi, ktorí mi umožňujú štúdium na vysokej škole v Prahe a blízkym, ktorí ma pri písaní práce podporovali. Ďalej by som sa rada poďakovala vedúcej mojej diplomovej práce Ing. Anne Kuklíkovej, Ph.D. za čas, ktorý mi venovala, za rady, ktoré mi pri písaní práce poskytovala a za jej odborné vedenie. Moja vďaka patrí aj Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D. za cenné konzultácie.

ABSTRAKT

Cieľom diplomovej práce je návrh nosnej drevenej konštrukcie bytového domu a posúdenie skladieb objektu z akustického a tepelne-technického hľadiska. Bytový dom má štyri podlažia. Prvé podlažie je sčasti pod úrovňou terénu a je realizované zo železobetónu. Ostatné podlažia a strecha sú z dreva. Železobetónová časť je konštrukčne riešená ako stenový systém s jednosmerne uloženými doskami. Drevená časť je konštrukčne riešená ako ľahký drevený skelet so spriahnutými drevo-betónovými stropmi, spájanými pomocou oceľových spojovacích prvkov. Nosná konštrukcia sedlovej strechy je riešená pomocou drevených priehradových väzníkov. Bytový dom je založený na železobetónovej základovej doske.

Diplomová práca je rozdelená na štyri základné časti. Statický výpočet, technická správa, tepelno-technické a akustické posúdenie skladieb objektu a výkresová dokumentácia. Všetky výpočty sú počítané podľa európskych noriem EN vrátane použitých národných príloh pre Českú republiku.

Kľúčové slová: bytový dom, drevo, drevostavba, spriahnutý drevo-betónový strop, ľahký skelet, KVH hranoly

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is the design of the supporting wooden structure of a residential building and the assessment of the building compositions from the acoustic and thermo-technical point of view. The residential building has four storeys. The part of the first floor is under the ground and it is designed from the reinforced concrete. Other floors are designed from the timber. The wall system with one way slabs was used for bottom part of the structure. The upper part of the building is designed as a lightweight timber frame with timber-concrete composite ceilings that are connected by the steel elements. The support structure of the saddle roof is designed from the truncated trusses. The reinforced concrete slab was designed for the foundations of the residential building.

The diploma thesis has four parts. The static calculation, technical report, thermo-technical and acoustic assessment of the building composition and drawing documentation. All calculations are according to European standards EN including national annexes for the Czech Republic.

Key words: residential house, timber, wooden construction, timber-concrete composite ceiling, lightweight frame, KVH baulks

OBSAH

Zadanie diplomovej práce.....	I
Čestné vyhlásenie.....	II
Podakovanie.....	III
Anotácia.....	IV
Obsah.....	V
1 Výpočet zaťaženia.....	7
1.1 Stále zaťaženie.....	7
1.1.1 Zaťaženie dreveného priehradového väzníka.....	7
1.1.2 Zaťaženie drevo-betónových stropov v byte.....	8
1.1.3 Zaťaženie železobetónových stropov v byte.....	9
1.1.4 Zaťaženie stropu železobetónového jadra a podesty.....	9
1.1.5 Zaťaženie schodišťového ramena.....	10
1.1.6 Zaťaženie balkónu.....	10
1.1.7 Zaťaženie od priečok na stropy.....	11
1.1.8 Zaťaženie dosky v 1.NP.....	11
1.1.9 Vlastná tiaž obvodových stien.....	12
1.1.10 Vlastná tiaž priečky.....	13
1.1.11 Vlastná tiaž vnútorných stien.....	14
1.2 Premenné zaťaženie.....	15
1.2.1 Úžitkové zaťaženie podláh.....	15
1.2.2 Zaťaženie snehom.....	15
1.2.3 Zaťaženie vetrom.....	16
2 Statický výpočet.....	21
2.1 Návrh nosných stĺpikov – steny.....	21
2.1.1 Obvodové steny.....	21
2.1.2 Vnútorné steny.....	26
2.1.3 Priečka.....	28
2.2 Posúdenie odtlačenia spodného prahu.....	30
2.3 Návrh prekladov.....	31
2.3.1 Obvodové steny.....	31
2.3.2 Vnútorné steny.....	36
2.3.3 Priečka.....	37
2.4 Výpočet stužujúcich stien.....	39
2.4.1 Vnútorné steny.....	40
2.4.2 Obvodové steny.....	46
2.5 Návrh spojov - stena a stropná doska.....	53
2.6 Návrh spojov – steny medzi 2.NP a 3.NP.....	56
2.7 Návrh spojov – steny medzi 3.NP a 4.NP.....	61
2.8 Návrh spriahnutého drevo-betónového stropu.....	63
2.8.1 Spriahnutie drevo-betónového stropu pomocou vrutov.....	64
2.8.2 Spriahnutie drevo-betónového stropu pomocou klincov.....	67
2.9 Návrh vykonzolovaného stropného nosníku.....	74
2.10 Návrh nosnej konštrukcie strechy.....	77
3 Predbežný návrh železobetónových konštrukcii.....	80
3.1 Vodorovné železobetónové prvky.....	80

3.2	Zvislé železobetónové prvky	82
4	Základové konštrukcie.....	83
4.1	Zaťaženie na dosku.....	83
4.2	Geometria statického modelu	88
5	Záver	89
6	Bibliografia	90
	Zoznam obrázkov.....	93
	Zoznam príloh:	95

1 Výpočet zaťaženia

h – výška stĺpiku/steny [m]

A – prierezová plocha drevených prvkov [m²]

t – hrúbka prvku [m]

g – gravitačné zrýchlenie, $g = 10$ [N/kg]

ρ – objemová hmotnosť [kg/m³]

- plošné zaťaženie: $\rho \cdot t \cdot g = g_k$ [N/m²]

- líniové zaťaženie: $\rho \cdot A \cdot g = g_k$ [N/m]

- stále plošné zaťaženie: $g_k \cdot \gamma_G = g_d$ [N/m²]

- stále líniové zaťaženie: $g_k \cdot \gamma_G = g_d$ [N/m]

- premenné plošné zaťaženie: $q_k \cdot \gamma_Q = q_d$ [N/m²]

1.1 Stále zaťaženie

1.1.1 Zaťaženie dreveného priehradového väzníka

Od strešného plášt'a:

Č.V.	Materiál	t	g_k	γ_G	g_d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická škridla Tondach (Stodo 12)	-	0,424	1,35	0,572
2	Late (40x30 mm)	0,030	0,012	1,35	0,017
3	OSB doska	0,015	0,088	1,35	0,011
Stále zaťaženie:		$g_k=$	0,52	$g_d=$	0,60

Od podhľadu:

Č.V.	Materiál	t	g_k	γ_G	g_d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Isover ORSIK	0,120	0,034	1,35	0,046
2	Isover ORSIK	0,120	0,034	1,35	0,046
3	Sadrovláknitá doska - Knauf Fire Board	0,015	0,120	1,35	0,163
Stále zaťaženie:		$g_k=$	0,19	$g_d=$	0,25

Vlastná hmotnosť väzníka a stuženia na plochu pôdorysu (z programu TRUSS4):

$$g_k = 7,49 \text{ [kg/m}^2\text{]} = 0,07 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$g_d = 0,10 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

1.1.2 Zaťaženie drevo-betónových stropov v byte

Laminátová podlaha:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Laminátová podlaha	0,080	0,074	1,35	0,100
2	2 x sádrovláknitá doska Vidifloor	2x0,010	0,206	1,35	0,278
3	Kročajova izolácia – Steico Therm	0,040	0,063	1,35	0,085
4	Železobetónová doska	0,100	2,453	1,35	3,311
5	OSB doska	0,022	0,129	1,35	0,175
6	Izolácia medzi KVH hranolom – Isover AKU	0,100	0,040	1,35	0,054
7	KVH hranol – $\rho \cdot g \cdot A \cdot 1/0,625 = 0,35 \cdot 10 \cdot 0,08 \cdot 0,24 \cdot 1/0,625$	0,240	0,108	1,35	0,145
8	Sádrovláknitá doska Knauf Fireboard	0,015	0,120	1,35	0,163
Stále zaťaženie:		g_k=	3,13	g_d=	4,23

Keramická dlažba:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,008	0,173	1,35	0,234
2	Lepiaca malta	0,006	0,082	1,35	0,111
3	2 x sádrovláknitá doska Vidifloor	2x0,010	0,206	1,35	0,278
5	Kročajova izolácia – Steico Therm	0,040	0,063	1,35	0,085
6	Železobetónová doska	0,100	2,453	1,35	3,311
7	OSB doska	0,022	0,129	1,35	0,175
8	Izolácia medzi KVH hranolom – Isover AKU	0,100	0,040	1,35	0,054
9	KVH hranol – $\rho \cdot g \cdot A \cdot 1/0,625 = 0,35 \cdot 10 \cdot 0,08 \cdot 0,24 \cdot 1/0,625$	0,240	0,108	1,35	0,145
10	Sádrovláknitá doska Knauf Fireboard	0,015	0,120	1,35	0,163
Stále zaťaženie:		g_k=	3,31	g_d=	4,46

1.1.3 Zaťaženie železobetónových stropov v byte

Laminátová podlaha:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Laminátová podlaha	0,080	0,074	1,35	0,100
2	Betónová mazanina	0,046	1,150	1,35	1,553
3	Kročajova izolácia – Steico Therm	0,040	0,063	1,35	0,085
4	Železobetónová doska	0,180	4,500	1,35	6,075
5	Izolácia – Isover ORSIK	0,100	0,030	1,35	0,041
6	Sádrovláknitá doska Knauf Fireboard	0,015	0,120	1,35	0,163
Stále zaťaženie:		g_k=	5,94	g_d=	8,01

Keramická podlaha:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,008	0,173	1,35	0,234
2	Lepiaca malta	0,006	0,082	1,35	0,111
3	Betónová mazanina	0,046	1,150	1,35	1,553
4	Kročajova izolácia – Steico Therm	0,040	0,063	1,35	0,085
5	Železobetónová doska	0,180	4,500	1,35	6,075
6	Izolácia – Isover ORSIK	0,100	0,030	1,35	0,041
7	Sádrovláknitá doska Knauf Fireboard	0,015	0,120	1,35	0,163
Stále zaťaženie:		g_k=	6,11	g_d=	8,24

1.1.4 Zaťaženie stropu železobetónového jadra a podesty

Jadro:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,008	0,173	1,35	0,234
2	Lepiaca malta	0,006	0,082	1,35	0,111
3	Betónová mazanina	0,046	1,150	1,35	1,553
4	Kročajova izolácia – Steico Therm	0,030	0,047	1,35	0,063
5	Železobetónová doska	0,180	4,500	1,35	6,075
Stále zaťaženie:		g_k=	5,95	g_d=	8,04

Podesta:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,008	0,173	1,35	0,234
2	Lepiaca malta	0,006	0,082	1,35	0,111
3	Betónová mazanina	0,046	1,150	1,35	1,553
4	Kročajova izolácia – Steico Therm	0,030	0,047	1,35	0,063
5	Železobetónová doska	0,170	4,250	1,35	5,738
Stále zaťaženie:		g_k=	5,70	g_d=	7,70

1.1.5 Zaťaženie schodišťového ramena

Stupne: 162,5 x 310 [mm]

 $\alpha = 27,66^\circ$ Dĺžka stupnice a podstupnice: $l = 0,163 + 0,31 = 0,473$ [m]

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická dlažba – $1/0,3 \cdot l \cdot \rho \cdot g \cdot t$	0,008	0,270	1,35	0,360
2	Lepiaca malta – $1/0,3 \cdot l \cdot \rho \cdot g \cdot t$	0,006	0,130	1,35	0,176
3	Železobetónová doska – $\rho \cdot g \cdot t \cdot 1/\cos \alpha$	-	6,540	1,35	8,830
4	Zábradlie (odhad)	-	0,200	1,35	0,270
Stále zaťaženie:		g_k=	7,14	g_d=	9,64

1.1.6 Zaťaženie balkónu

Železobetónová konštrukcia:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,008	0,173	1,35	0,234
2	Lepiaca malta	0,006	0,082	1,35	0,111
3	Penetračný náter - Sikafloor 156	-	0,003	1,35	0,004
4	Betónová spádová vrstva	0,050	1,270	1,35	1,725
5	Železobetónová doska	0,170	4,250	1,35	5,738
6	Zábradlie (odhad)	-	0,200	1,35	0,270
Stále zaťaženie:		g_k=	5,98	g_d=	8,07

Drevená konštrukcia:

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,008	0,173	1,35	0,234
2	Lepiaca malta	0,006	0,082	1,35	0,111
3	Penetračný náter - Sikafloor 156	-	0,003	1,35	0,004
4	Betónová spádová vrstva	0,050	1,270	1,35	1,725
5	OSB doska	0,022	0,129	1,35	0,175
6	KVH hranol – $\rho \cdot g \cdot A \cdot 1/0,625 = 0,35 \cdot 10 \cdot 0,08 \cdot 0,24 \cdot 1/0,625$	0,240	0,108	1,35	0,145
7	OSB doska	0,022	0,129	1,35	0,175
8	Zábradlie (odhad)	-	0,200	1,35	0,270
Stále zaťaženie:		g_k=	2,09	g_d=	2,84

1.1.7 Zaťaženie od priečok na stropy

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Priečka	-	0,800	1,35	1,080
Stále zaťaženie:		g_k=	0,80	g_d=	1,10

1.1.8 Zaťaženie dosky v 1.NP

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Cementový poter Cemlevel 20	0,040	0,864	1,35	1,166
2	Betón prostý	0,110	2,695	1,35	3,638
3	Tepelná izolácia – Isover Styrodur 3000 CS	0,100	0,030	1,35	0,040
Stále zaťaženie:		g_k=	3,59	g_d=	4,85

1.1.9 Vlastná tiaž obvodových stien

Drevená nosná obvodová stena (výška stĺpika $h = 2,81$ m):

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d	
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	
1	2 x KVH prah (100x160 mm)	-	0,112	1,35	0,151	
2	Sádrovláknitá doska Knauf Fireboard	0,015	0,481	1,35	0,649	
3	Late (50x40 mm)	-	0,038	1,35	0,051	
4	OSB doska	0,015	0,800	1,35	1,079	
5	KVH hranol (100x160) – $\rho \cdot g \cdot h \cdot A = 0,35 \cdot 10 \cdot 2,81 \cdot 0,1 \cdot 0,16 \cdot 1/0,625$	-	0,252	1,35	0,340	
6	Izolácia Steico Flex	0,160	0,236	1,35	0,319	
7	Izolácia Steico Protect	0,100	0,636	1,35	0,859	
8	Stierková hmota + Silikónová omietka	0,008	0,109	1,35	0,147	
Stále zaťaženie:			g_k=	2,66	g_d=	3,59

Drevená stužujúca obvodová stena (výška stĺpika $h = 3,05$ m):

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d	
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	
1	2 x KVH prah (100x160 mm)	-	0,112	1,35	0,151	
2	Sádrovláknitá doska Knauf Fireboard	0,015	0,481	1,35	0,649	
3	Late (50x40 mm)	-	0,038	1,35	0,051	
4	OSB doska	0,015	0,800	1,35	1,079	
5	KVH hranol (100x160) – $\rho \cdot g \cdot h \cdot A = 0,35 \cdot 10 \cdot 3,05 \cdot 0,1 \cdot 0,16 \cdot 1/0,625$	-	0,273	1,35	0,368	
6	Izolácia Steico Flex	0,160	0,236	1,35	0,319	
7	Izolácia Steico Protect	0,100	0,636	1,35	0,859	
8	Stierková hmota + Silikónová omietka	0,008	0,109	1,35	0,147	
Stále zaťaženie:			g_k=	2,69	g_d=	3,62

Železobetónová obvodová stena (hrúbka železobetónu $t = 250$ mm):

Č.V.	Materiál	t	g_k	γ_G	g_d
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	Štierková omietka	0,005	0,201	1,35	0,271
2	Železobetónová stena	0,250	19,930	1,35	26,900
3	Štierková hmota	0,009	0,135	1,35	0,182
4	Izolácia Isover TF Profi	0,100	0,420	1,35	0,567
5	Štierková hmota + Silikónová omietka	0,008	0,120	1,35	0,162
Stále zaťaženie:		$g_k=$	20,81	$g_d=$	28,09

1.1.10 Vlastná tiaž priečky**Priečka murovaná (hrúbka $t = 150$ mm) :**

Č.V.	Materiál	t	g_k	γ_G	g_d
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	Štierková omietka + štuk	0,015	0,322	1,35	0,435
2	Priečka Porotherm Profi 140 – 850 [kg/m ³]	0,150	3,570	1,35	4,820
3	Štierková omietka + štuk	0,015	0,322	1,35	0,435
Stále zaťaženie:		$g_k=$	4,18	$g_d=$	5,65

Priečka drevená (výška stĺpika $h = 2,83$ m):

Č.V.	Materiál	t	g_k	γ_G	g_d
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	2 x Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall	0,015	0,980	1,35	1,320
2	KVH hranol (60x100) – $\rho \cdot g \cdot h \cdot A = 0,35 \cdot 10 \cdot 2,83 \cdot 0,06 \cdot 0,1 \cdot 1 / 0,625$	-	0,102	1,35	0,138
3	Izolácia - Isover ORSIK	0,100	0,089	1,35	0,120
4	2 x drevený prah (60x100 mm)	-	0,042	1,35	0,057
Stále zaťaženie:		$g_k=$	1,21	$g_d=$	1,64

1.1.11 Vlastná tiaž vnútorných stien

Drevená nosná stena (výška stípika $h = 2,81$ m):

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	4 x KVH prah (100x140 mm)	-	0,196	1,35	0,264
2	4 x Sádroláknitá doska Knauf Vidiwall	0,015	1,960	1,35	2,646
3	OSB doska	0,020	0,375	1,35	0,506
4	2xKVH hranol (100x140) – $\rho \cdot g \cdot h \cdot A =$ $0,35 \cdot 10 \cdot 2,81 \cdot 0,1 \cdot 0,14 \cdot 1/0,625 \cdot 2$	-	0,441	1,35	0,595
5	Izolácia Isover OSRIK (140 + 150)	0,290	0,258	1,35	0,348
Stále zaťaženie:		g_k=	3,23	g_d=	4,36

Drevená stužujúca stena (výška stípika $h = 3,05$ m):

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	2 x Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall	0,015	0,980	1,35	1,320
2	KVH hranol (100x140) – $\rho \cdot g \cdot h \cdot A =$ $0,35 \cdot 10 \cdot 3,05 \cdot 0,14 \cdot 0,1 \cdot 1/0,625$	-	0,239	1,35	0,323
3	Izolácia - Isover ORSIK	0,140	0,125	1,35	0,169
4	2 x drevený prah (100x140 mm)	-	0,098	1,35	0,132
Stále zaťaženie:		g_k=	1,44	g_d=	1,94

Železobetónová stena (hrúbka $t = 200$ mm):

Č.V.	Materiál	t	g _k	γ _G	g _d
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	Stierková omietka	0,005	0,201	1,35	0,435
2	Železobetón	0,200	15,350	1,35	20,722
3	Stierková omietka	0,005	0,201	1,35	0,435
Stále zaťaženie:		g_k=	15,75	g_d=	21,27

Železobetónová stena (hrúbka $t = 250$ mm):

Č.V.	Materiál	t	g_k	γ_G	g_d
		[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	Stierková omietka	0,005	0,201	1,35	0,435
2	Železobetón	0,250	19,188	1,35	25,90
3	Stierková omietka	0,005	0,201	1,35	0,435
Stále zaťaženie:		$g_k =$	19,59	$g_d =$	26,44

1.2 Premenné zaťaženie**1.2.1 Úžitkové zaťaženie podláh**

Č.V.	Materiál	q_k	γ_Q	q_d
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Byty	1,5	1,5	2,25
2	Chodby, schodiská	3,0	1,5	4,50
3	Balkóny	3,0	1,5	4,50
4	Strechy	0,75	1,5	1,13
5	Garáže	2,5	1,5	3,75

1.2.2 Zaťaženie snehom

Praha – I. snehová oblasť: $s_k = 0,7$ kN/m²

Súčiniteľ expozície: $c_e = 1,0$

Súčiniteľ tepla: $c_t = 1,0$

Tvarový súčiniteľ: $\mu = 0,8$ (sklon strechy max. 30°)

$$s = \mu \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = \underline{0,56 \text{ kN/m}^2}$$

1.2.3 Zaťaženie vetrom

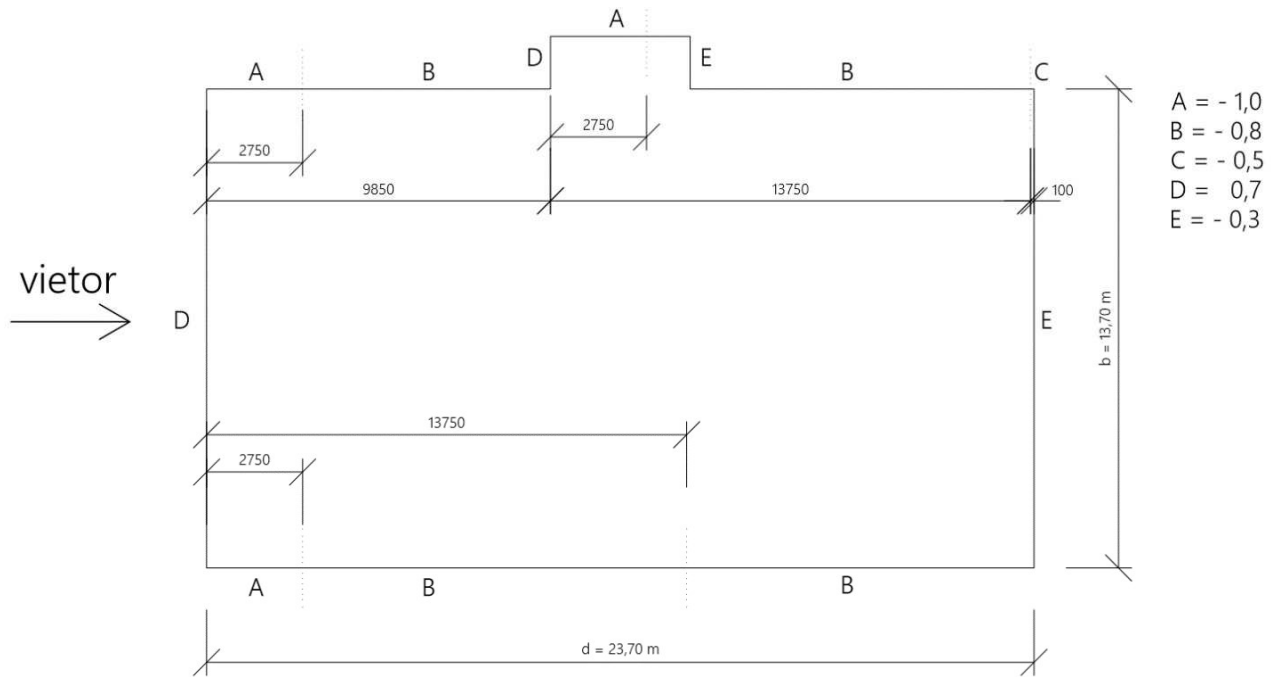
Rýchlosť vetra – II. vetrová oblasť:	$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0}$
Súčiniteľ smeru vetra:	$C_{dir} = 1,0$
Súčiniteľ ročného obdobia:	$C_{season} = 1,0$
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25 = \underline{25 \text{ m/s}}$
Merná hmotnosť vzduchu:	$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
Základný tlak vetra:	$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = \underline{0,39 \text{ kN/m}^2}$
Súčiniteľ expozície:	III. Oblasť – Predmestské alebo priemyselné oblasti a súvislé lesy $h = 16,66 \text{ m}; b = 13,70 \text{ m}$ $C_{e1}(z) = 2,1; C_{e2}(z) = 2,0$
Referenčná výška:	$z_e = h = 16,66 \text{ m}$ $q_p = 2,1 \cdot 0,39 = \underline{0,82 \text{ kN/m}^2}$
Referenčná výška:	$z_e = b = 13,70 \text{ [m]}$ $q_p = 2,0 \cdot 0,39 = \underline{0,78 \text{ kN/m}^2}$

Zaťaženie pozdĺžnym vetrom – stena

$$e = \min (b; 2h)$$

$$e = \min (13,70; 33,32)$$

$$\underline{e = 13,70 \text{ m}}$$



Obrázok 1 – Pozdĺžny vietor-stena

$$z_e = b \dots\dots C_e(z) = 2,0$$

$$W = C_{pe} \cdot q_p$$

$$w^A = -1,0 \cdot 0,78 = \underline{-0,78 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^B = -0,8 \cdot 0,78 = \underline{-0,62 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^C = -0,5 \cdot 0,78 = \underline{-0,39 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^D = 0,7 \cdot 0,78 = \underline{0,62 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^E = -0,3 \cdot 0,78 = \underline{-0,23 \text{ kN/m}^2}$$

$$z_e = h \dots\dots C_e(z) = 2,1$$

$$W = C_{pe} \cdot q_p$$

$$w^A = -1,0 \cdot 0,82 = \underline{-0,82 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^B = -0,8 \cdot 0,82 = \underline{-0,66 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^C = -0,5 \cdot 0,82 = \underline{-0,41 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^D = 0,7 \cdot 0,82 = \underline{0,57 \text{ kN/m}^2}$$

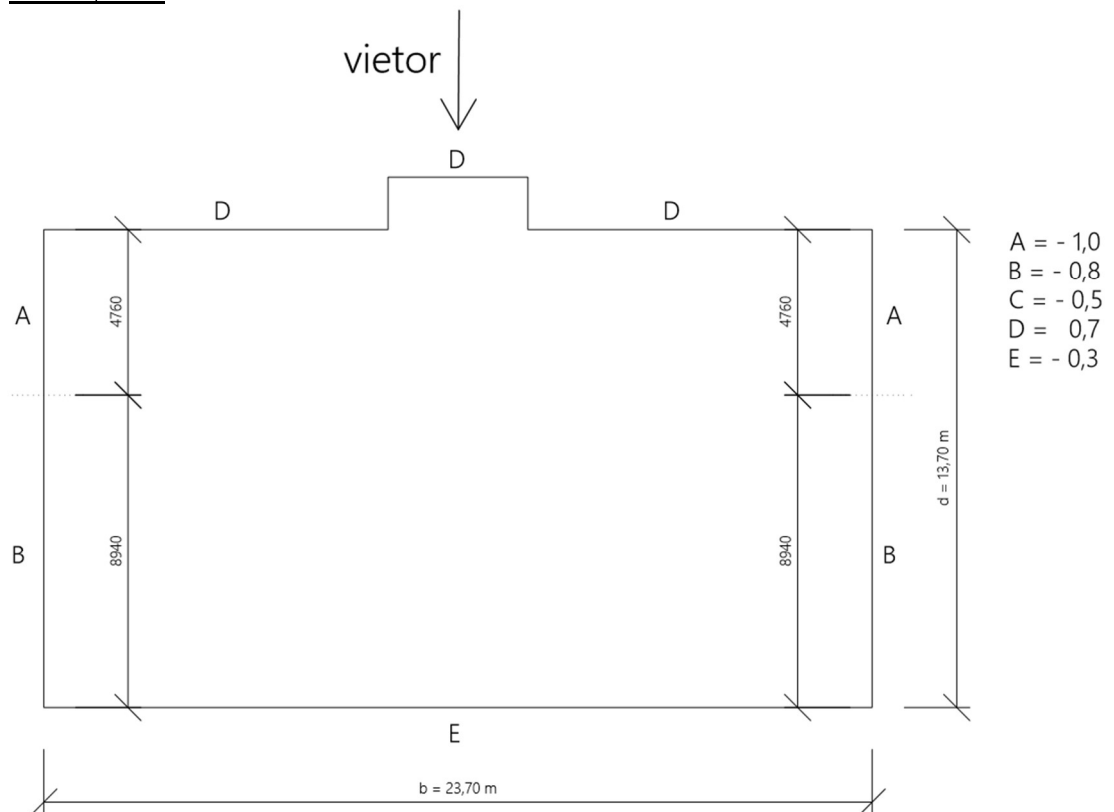
$$w^E = -0,3 \cdot 0,82 = \underline{-0,25 \text{ kN/m}^2}$$

Zaťaženie priečnym vetrom – stena

$$e = \min (b; 2h)$$

$$e = \min (23,7; 33,32)$$

$$\underline{e = 23,70 \text{ m}}$$



Obrázok 2 – Priečný vietor-stena

$$z_e = b \dots c_e(z) = 2,0$$

$$W = C_{pe} \cdot q_p$$

$$w^A = -1,0 \cdot 0,78 = \underline{-0,78 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^B = -0,8 \cdot 0,78 = \underline{-0,62 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^D = 0,7 \cdot 0,78 = \underline{0,62 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^E = -0,3 \cdot 0,78 = \underline{-0,23 \text{ kN/m}^2}$$

$$z_e = h \dots c_e(z) = 2,1$$

$$W = C_{pe} \cdot q_p$$

$$w^A = -1,0 \cdot 0,82 = \underline{-0,82 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^B = -0,8 \cdot 0,82 = \underline{-0,66 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^D = 0,7 \cdot 0,82 = \underline{0,57 \text{ kN/m}^2}$$

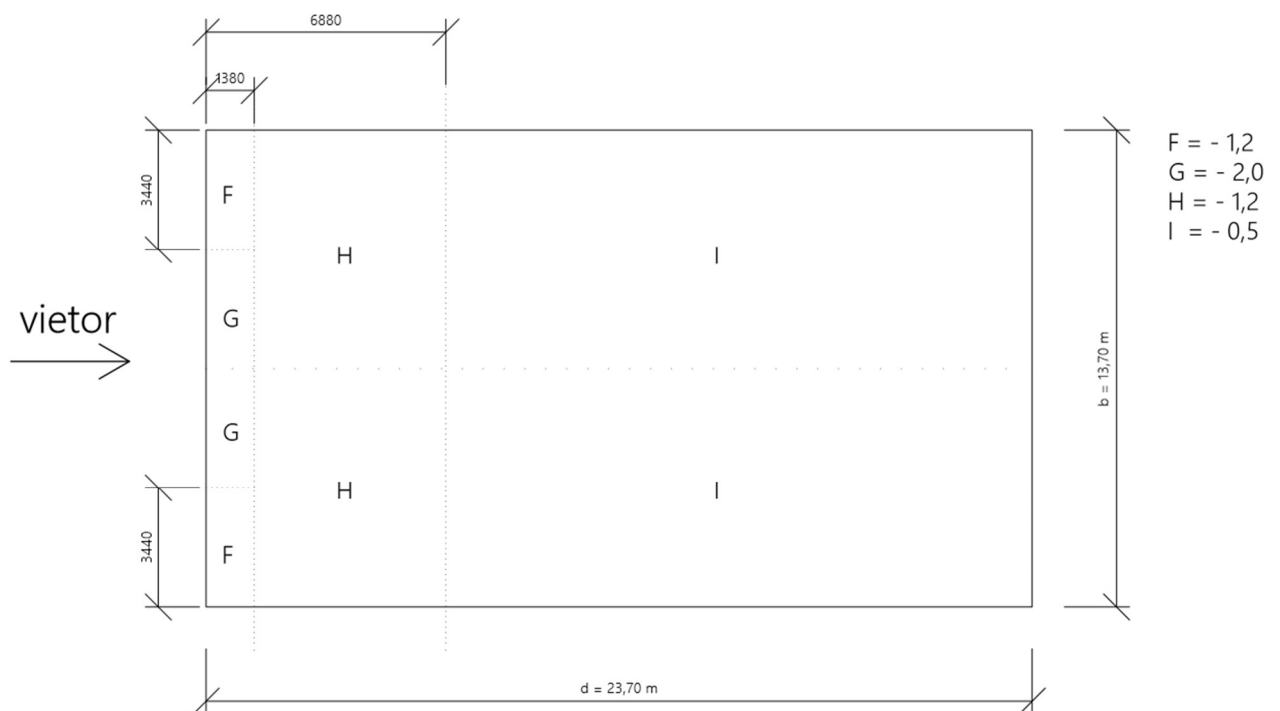
$$w^E = -0,3 \cdot 0,82 = \underline{-0,25 \text{ kN/m}^2}$$

Zaťaženie pozdĺžnym vetrom – strecha

$$e = \min (b; 2h)$$

$$e = \min (13,70; 33,32)$$

$$\underline{e = 13,70 \text{ m}}$$



Obrázok 3 – Pozdĺžny vietor-strecha

$$W = C_{pe} \cdot q_p$$

$$w^F = -1,2 \cdot 0,82 = \underline{-0,98 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^G = -1,35 \cdot 0,82 = \underline{-1,12 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^H = -0,7 \cdot 0,82 = \underline{-0,57 \text{ kN/m}^2}$$

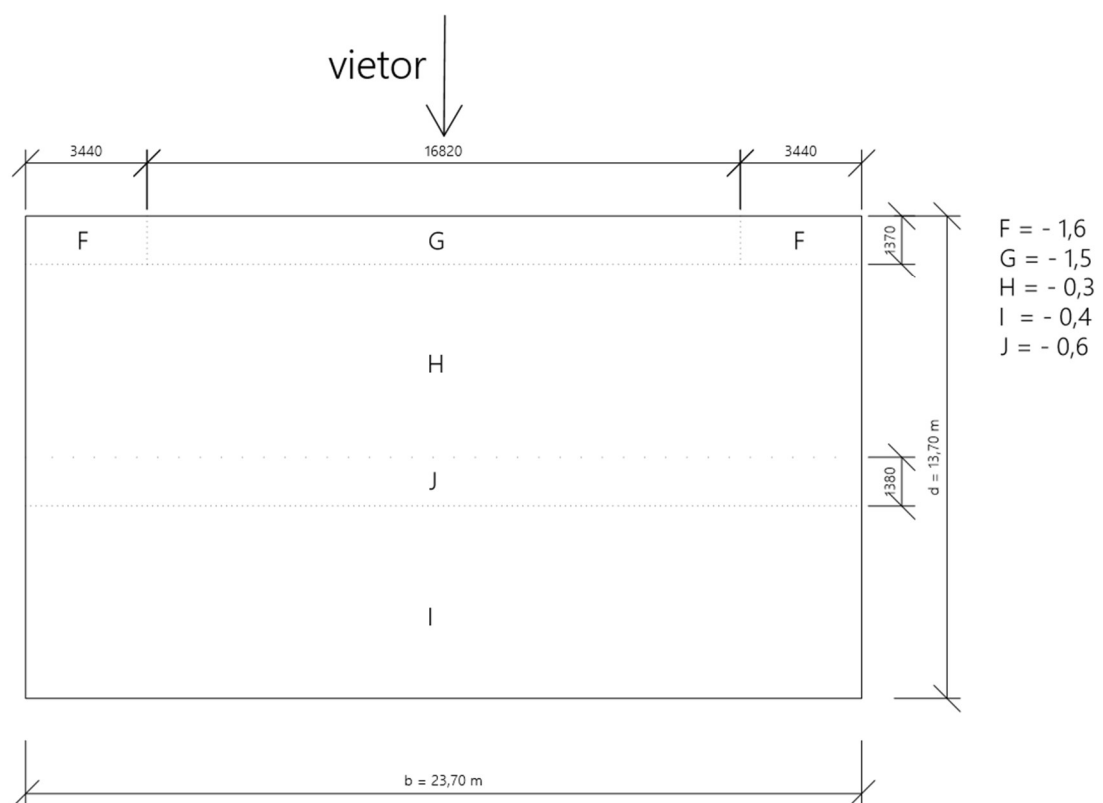
$$w^I = -0,5 \cdot 0,82 = \underline{-0,41 \text{ kN/m}^2}$$

Zaťaženie priečnym vetrom – strecha

$$e = \min (b; 2h)$$

$$e = \min (23,7; 33,32)$$

$$\underline{e = 23,70 \text{ m}}$$



Obrázok 4 – Priečny vietor-strecha

$$W = C_{pe} \cdot q_p$$

$$w^F = -0,7 \cdot 0,82 = \underline{-0,78 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^G = -0,65 \cdot 0,82 = \underline{-0,62 \text{ kN/m}^2}$$

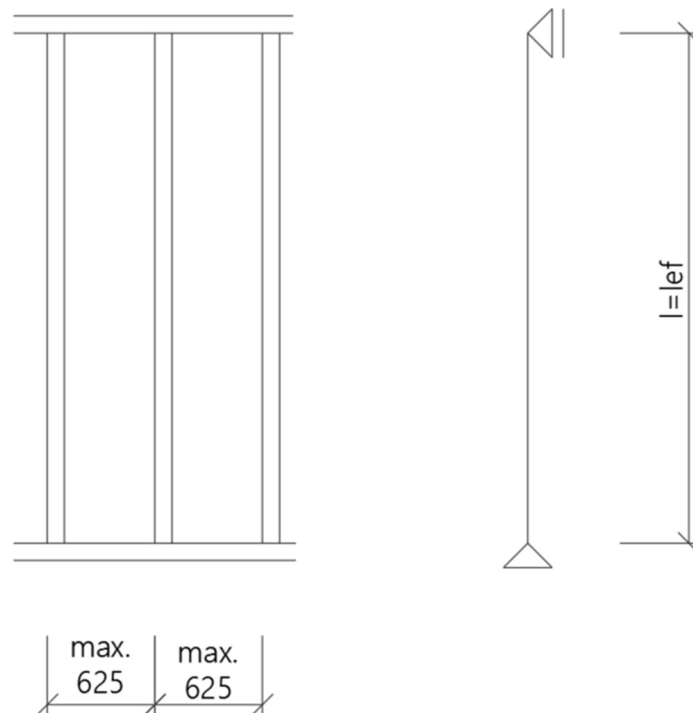
$$w^H = -0,25 \cdot 0,82 = \underline{-0,62 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^I = -0,4 \cdot 0,82 = \underline{-0,23 \text{ kN/m}^2}$$

$$w^J = -0,4 \cdot 0,82 = \underline{-0,23 \text{ kN/m}^2}$$

2 Statický výpočet

2.1 Návrh nosných stĺpikov – steny



Obrázok 5 – Statické schéma stĺpikov

2.1.1 Obvodové steny

Návrh nosných stĺpikov do obvodových stien v 2.NP. Stĺpiky prenášajú zaťaženie do betónovej steny, ktorá sa nachádza v 1.NP.

Nosná stena

Stena je zaťažená vlastnou tiažou, tiažou stropu (zaťažovacia šírka je cca 3,01 m) a vetrom. Stĺpiky budú z dreva C24 s rozmerom 100x160 mm. Stĺpik bude mať výšku $l = 2,81$ m a osová vzdialenosť stĺpikov je 625 mm.

- Zaťaženie vlastnou tiažou:

$$F_v = g_d \cdot 0,625 = 3,59 \cdot 0,625 = \underline{2,24 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie od stropu:

$$F_s = (g+q)_d \cdot 0,625 \cdot 3,01 = (4,46 + 1,10 + 2,25) \cdot 0,625 \cdot 3,01 = \underline{14,69 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie od strechy:

$$F_{st} = (g+q)_d \cdot 0,625 \cdot 5,92 = ((0,6 + 0,25 + 0,1)+1,13) \cdot 0,625 \cdot 5,92 = \underline{7,70 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie od balkónu:

$$F_b = (g+q)_d \cdot 0,625 \cdot 1,38 = (2,84 + 4,5) \cdot 0,625 \cdot 1,38 = \underline{6,33 \text{ kN}}$$

- Celkové zaťaženie stĺpika:

$$F_{stl} = 3 \cdot F_v + 2 \cdot F_s + F_{st} + 2 \cdot F_b = 3 \cdot 2,24 + 2 \cdot 14,69 + 7,70 + 2 \cdot 6,33 = \underline{56,46 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie od vetra:

$$q_k = - 0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = q_k \cdot \gamma_Q \cdot 0,625 = 0,82 \cdot 1,5 \cdot 0,625 = \underline{0,77 \text{ kN/m}}$$

Stĺpik z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\ 000 \text{ MPa}$

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

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

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

$$E_{0,05} = 7\ 400 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnosť v tlaku a ohybu:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,8 \text{ (strednodobé zaťaženie)}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{21}{1,3} = \underline{12,92 \text{ MPa}}$$

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

- Normálové napätie v tlaku a ohybu:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{stl}}{A} = \frac{56\ 460}{100 \cdot 160} = \underline{3,53 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{q_d \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{0,77 \cdot 2810^2}{8 \cdot \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 160^2} = \underline{1,78 \text{ MPa}}$$

- Štíhlostný pomer v smere z:

$$\lambda_z = \frac{l_{ef}}{i_z} = \frac{2810}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot b} = \frac{2810}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 100} = \underline{97,34}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda_z^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400}{97,34^2} = \underline{7,71 \text{ MPa}}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{7,71}} = \underline{1,65}$$

- Súčiniteľ vzpernosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,65 - 0,3) + 1,65^2] = \underline{2,00}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,00 + \sqrt{2,00^2 - 1,65^2}} = \underline{0,320}$$

- Posúdenie na vzper:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{3,53}{0,320 \cdot 12,92} = 0,85 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stenový stĺpik 100x160 mm vyhovuje na vzper.

- Štíhlostný pomer v smere y:

$$\lambda_y = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{2810}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot h} = \frac{2810}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 160} = \underline{60,84}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda_y^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400}{60,84^2} = \underline{19,73 \text{ MPa}}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{19,73}} = \underline{1,03}$$

- Súčiniteľ vzpernosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,03 - 0,3) + 1,03^2] = \underline{1,10}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,10 + \sqrt{1,10^2 - 1,03^2}} = \underline{0,673}$$

- Posúdenie na vzper a ohyb:

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

$$\frac{3,53}{0,673 \cdot 12,92} + \frac{1,73}{14,77} = 0,52 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stenový stĺpik 100x160 mm vyhovuje na ohyb a vzper.

Stužujúca stena

Stena je zaťažovaná vlastnou tiažou a vetrom. Stĺpiky budú z dreva C24 s rozmerom 100x160 mm. Stĺpik bude mať výšku $l = 3,05$ m a osová vzdialenosť stĺpikov je 625 mm.

- Zaťaženie vlastnou tiažou:

$$F_v = g_d \cdot 0,625 = 3,62 \cdot 0,625 = \underline{2,26 \text{ kN}}$$

- Celkové zaťaženie stĺpiku:

$$F_{stl} = 4 \cdot F_v = 4 \cdot 2,26 = \underline{9,04 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie od vetra:

$$q_k = -0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = q_k \cdot \gamma_Q \cdot 0,625 = 0,82 \cdot 1,5 \cdot 0,625 = \underline{0,77 \text{ kN/m}}$$

Stĺpik z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$
 $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
 $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$
 $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$

- Návrhová pevnosť v tlaku a ohybu:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,6 \text{ (zaťažovaný len vlastnou tiažou – stále zaťaženie)}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{21}{1,3} = \underline{9,69 \text{ MPa}}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = \underline{11,08 \text{ MPa}}$$

- Normálové napätie v tlaku a ohybu:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{stl}}{A} = \frac{9\,040}{100 \cdot 160} = \underline{0,57 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{q_d \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{0,77 \cdot 3\,050^2}{8 \cdot \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 160^2} = \underline{2,10 \text{ MPa}}$$

- Štíhlostný pomer v smere z:

$$\lambda_z = \frac{l_{ef}}{i_z} = \frac{3050}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot b} = \frac{3050}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 100} = \underline{105,66}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda_z^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400}{105,66^2} = \underline{6,54 \text{ MPa}}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,54}} = \underline{1,79}$$

- Súčiniteľ vzpernosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,79 - 0,3) + 1,79^2] = \underline{2,251}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,251 + \sqrt{2,251^2 - 1,79^2}} = \underline{0,277}$$

- Posúdenie na vzper:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{0,57}{0,277 \cdot 9,69} = 0,21 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stenový stĺpik 100x160 mm vyhovuje na vzper.

- Štíhlostný pomer v smere y:

$$\lambda_y = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{3050}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot h} = \frac{3050}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 160} = \underline{66,03}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda_y^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400}{66,03^2} = \underline{16,75 \text{ MPa}}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{16,75}} = \underline{1,12}$$

- Súčiniteľ vzpernosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,12 - 0,3) + 1,12^2] = \underline{1,209}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,209 + \sqrt{1,209^2 - 1,12^2}} = \underline{0,601}$$

- Posúdenie na vzper a ohyb:

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

$$\frac{0,57}{0,601 \cdot 9,69} + \frac{2,10}{11,08} = 0,29 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stenový stĺpik 100x160 mm vyhovuje na ohyb a vzper.

2.1.2 Vnútorne steny

Návrh nosného stípika vnútornej nosnej drevenej steny v 2.NP, prenáša zaťaženie do 1.NP.

Nosná stena

Posúdenie stípičkov steny, ktorá je zaťažovaná vlastnou tiažou a tiažou stropu (zaťažovacia šírka je cca 5,85 m). Stípičky sú zdvojené a budú z dreva C24 s rozmerom 100x140 mm. Stípičik bude mať výšku $l = 2,81$ m a osová vzdialenosť stípičkov je 625 mm.

- Zaťaženie vlastnou tiažou:

$$F_v = g_d \cdot 0,625 = 4,36 \cdot 0,625 = \underline{2,73 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie od stropu:

$$F_s = (g+q)_d \cdot 0,625 \cdot 5,85 = (4,46 + 1,10 + 2,25) \cdot 0,625 \cdot 5,85 = \underline{28,56 \text{ kN}}$$

- Celkové zaťaženie stípičiku:

$$F_{stl} = 3 \cdot F_v + 2 \cdot F_s + F_{st} = 3 \cdot 2,73 + 2 \cdot 28,56 = \underline{65,31 \text{ kN}}$$

Stípičik z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$
 $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
 $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$
 $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$

- Návrhová pevnosť v tlaku:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,8 \text{ (strednodobé zaťaženie)}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{21}{1,3} = \underline{12,92 \text{ MPa}}$$

- Normálové napätie v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{stl}}{A} = \frac{65\,310}{2 \cdot 100 \cdot 140} = \underline{2,33 \text{ MPa}}$$

- Štíhlostný pomer:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2810}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot b} = \frac{2810}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 100} = \underline{97,34}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400}{97,34^2} = \underline{7,71 \text{ MPa}}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{7,71}} = \underline{1,65}$$

- Súčiniteľ vzpernosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,65 - 0,3) + 1,65^2] = \underline{1,996}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,996 + \sqrt{1,996^2 - 1,65^2}} = \underline{0,321}$$

- Posúdenie na vzper:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{2,33}{0,321 \cdot 12,92} = 0,56 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stenový stĺpik 100x140 mm vyhovuje na vzper.

Stužujúca stena

Posúdenie stĺpikov stužujúcej steny, ktorá je zaťažovaná vlastnou tiažou. Stĺpiky sú z dreva C24 s rozmerom 100x140 mm. Stĺpik bude mať výšku $l = 3,05 \text{ m}$ a osová vzdialenosť stĺpikov je 625 mm.

- Zaťaženie vlastnou tiažou:

$$F_{stl} = g_d \cdot 0,625 = 1,94 \cdot 0,625 = \underline{1,21 \text{ kN}}$$

Stĺpik z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$
- $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$
- $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
- $E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$

- Návrhová pevnosť v tlaku:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,6 \text{ (zaťažené len vlastnou tiažou – stále zaťaženie)}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{21}{1,3} = \underline{9,69 \text{ MPa}}$$

- Normálové napätie v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{stl}}{A} = \frac{1\,210}{100 \cdot 140} = \underline{0,09 \text{ MPa}}$$

- Štíhlostný pomer:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{3050}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 100} = \frac{3050}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 100} = \underline{105,66}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400}{105,66^2} = \underline{6,54 \text{ MPa}}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,54}} = \underline{1,79}$$

- Súčiniteľ vzpernosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,79 - 0,3) + 1,79^2] = \underline{2,251}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,251 + \sqrt{2,251^2 - 1,79^2}} = \underline{0,277}$$

- Posúdenie na vzper:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{0,09}{0,277 \cdot 9,69} = 0,03 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stenový stĺpik 100x140 mm vyhovuje na vzper.

2.1.3 Priečka

Posúdenie stĺpikov priečky, ktorá je zaťažovaná vlastnou tiažou. Stĺpiky sú z dreva C24 s rozmerom 60x100 mm. Stĺpik bude mať výšku $l = 2,83 \text{ m}$ a osová vzdialenosť stĺpikov je 625 mm.

- Zaťaženie vlastnou tiažou:

$$F_{stl} = g_d \cdot 0,625 = 1,64 \cdot 0,625 = \underline{1,03 \text{ kN}}$$

Stípek z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\ 000\ \text{MPa}$
- $f_{m,k} = 24\ \text{MPa}$
- $f_{t,0,k} = 14\ \text{MPa}$
- $f_{c,0,k} = 21\ \text{MPa}$
- $E_{0,05} = 7\ 400\ \text{MPa}$

- Návrhová pevnosť v tlaku:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,6 \text{ (zaťažené len vlastnou tiažou – stále zaťaženie)}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{21}{1,3} = \underline{9,69\ \text{MPa}}$$

- Normálové napätie v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{stl}}{A} = \frac{1\ 030}{60 \cdot 100} = \underline{0,17\ \text{MPa}}$$

- Štíhlostný pomer:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2830}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 60} = \frac{2830}{\frac{1}{\sqrt{12}} \cdot 60} = \underline{163,39}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7400}{163,39^2} = \underline{2,74\ \text{MPa}}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{2,74}} = \underline{2,78}$$

- Súčiniteľ vzpernosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (2,78 - 0,3) + 2,78^2] = \underline{4,612}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{4,612 + \sqrt{4,612^2 - 2,78^2}} = \underline{0,121}$$

- Posúdenie na vzper:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{0,17}{0,121 \cdot 9,69} = 0,15 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Stenový stípek 60x100 mm vyhovuje na vzper.

2.2 Posúdenie odtlačenia spodného prahu

Bude posúdený najviac zaťažený spodný prah KVH v obvodovej stene 2.NP. Prah sa bude posudzovať na odtlačenie kolmo na vlákna.

- Zaťaženie na prah:

$$F_{c,90,d} = 56,46 \text{ kN}$$

Prah z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$

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

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

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

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

$$E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnosť v tlaku:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,8 \text{ (strednodobé zaťaženie)}$$

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

- Normálové napätie v tlaku:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{56\,460}{100 \cdot 160} = \underline{3,53 \text{ MPa}}$$

- Súčiniteľ $k_{c,90}$:

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{l}{250}\right) \cdot \left(\frac{l_{ef}}{l}\right)^{0,5} = \left(2,38 - \frac{100}{250}\right) \cdot \left(\frac{166,67}{100}\right)^{0,5} = \underline{2,556}$$

$$l_{ef} = l + \frac{2h}{3} = 100 + \frac{2 \cdot 100}{3} = \underline{166,67 \text{ mm}}$$

- Posúdenie na odtlačenie:

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

$$\frac{3,53}{2,556 \cdot 1,54} = 0,90 \leq 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Prah na odtlačenie kolmo na vlákna vyhovuje.

2.3 Návrh prekladov

2.3.1 Obvodové steny

Nosná stena

Najdlhší preklad v stene má dĺžku 2,80 m. Preklad bude z BSH hranolov 160x240 mm. Na preklad pôsobí zaťaženie od vlastnej tiaže steny a drevených trávov stropu. Zaťažovacia šírka drevených trávov je 3,01 m.

- Zaťaženie vlastnou tiažou steny nad prekladom:

$$f_v = \frac{1}{3} \cdot g_d = \frac{1}{3} \cdot 3,59 = \underline{1,20 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie od drevených trávov stropu:

$$F_t = (g+q)_d \cdot 0,625 \cdot 3,01 = (4,46 + 1,10 + 2,25) \cdot 0,625 \cdot 3,01 = \underline{14,69 \text{ kN}}$$

- Reakcie:

$$R = \frac{4 \cdot F_t}{2} = \frac{4 \cdot 14,69}{2} = \underline{29,38 \text{ kN}}$$

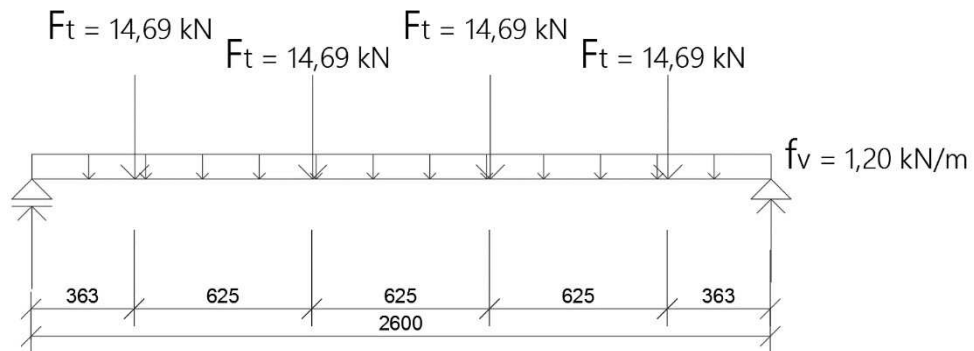
- Ohybový moment:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot f_v \cdot l^2 + \left[R \cdot \frac{l}{2} - F_t \cdot \frac{0,625}{2} - F_t \left(\frac{0,625}{2} + 0,625 \right) \right] = \frac{1}{8} \cdot 1,20 \cdot 2,7^2 +$$

$$\left[29,38 \cdot \frac{2,7}{2} - 14,69 \cdot \frac{0,625}{2} - 14,69 \cdot \left(\frac{0,625}{2} + 0,625 \right) \right] = \underline{22,39 \text{ kNm}}$$

- Posúvajúca sila:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot f_v \cdot l + R = \frac{1}{2} \cdot 1,20 \cdot 2,7 + 29,38 = \underline{33,27 \text{ kN}}$$



Obrázok 6 - Statická schéma prekladu

Preklad z lepeného dreva – GL24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\,000\text{ MPa}$
 - $f_{m,k} = 24\text{ MPa}$
 - $f_{t,0,k} = 17\text{ MPa}$
 - $f_{c,0,k} = 21,5\text{ MPa}$
 - $f_{c,90,k} = 2,5\text{ MPa}$
 - $f_{v,k} = 3,5\text{ MPa}$
 - $E_{0,05} = 9\,100\text{ MPa}$

- Návrhová pevnosť v šmyku a ohybe:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,8 \text{ (strednodobé zaťaženie)}$$

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

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{3,5}{1,3} = \underline{2,15\text{ MPa}}$$

- Normálové napätie za ohybu:

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 160 \cdot 240^3 = \underline{184\,320\,000\text{ mm}^4}$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{184\,320\,000}{\frac{240}{2}} = \underline{1\,536\,000\text{ mm}^3}$$

$$\sigma = \frac{M_d}{W_y} = \frac{22\,390\,000}{1\,536\,000} = \underline{14,58\text{ MPa}} \leq f_{m,0,d} = \underline{14,77\text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad z BSH profilov vyhovuje na ohyb.

- Účinná šírka prierezu:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 1,0 \cdot 160 = \underline{160\text{ mm}}$$

$$k_{cr} = 1,0 \text{ (lepené drevo)}$$

- Šmykové napätie:

$$T_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$T_{v,d} = \frac{3 \cdot V_d}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 33\,270}{2 \cdot 160 \cdot 240} = 1,30\text{ MPa} \leq f_{v,d} = \underline{2,15\text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad vyhovuje na šmyk.

Priehyb

V posúdení použijeme charakteristické hodnoty zaťaženia.

- Stále zaťaženie od drevených trémov:

$$F_{t,k} = g_k \cdot 0,625 \cdot 3,01 = (3,31 + 0,8) \cdot 0,625 \cdot 3,01 = \underline{7,73\text{ kN}}$$

- Stále zaťaženie od vlastnej hmotnosti steny:

$$g_k = \frac{1}{3} \cdot g_k = \frac{1}{3} \cdot 2,66 = \underline{0,89\text{ kN/m}}$$

- Premenné zaťaženie úžitkové zo stropu:

$$Q_k = q_k \cdot 0,625 \cdot 3,01 = 1,5 \cdot 0,625 \cdot 3,01 = \underline{2,82\text{ kN}}$$

- Priehyb od jednotkového zaťaženia 1,0 kN:

$$w_{ref,1} = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} + \frac{F}{24 \cdot E \cdot I_y} \cdot (3 \cdot a \cdot l^2 - 4 \cdot a^3) = \frac{1\,000 \cdot 2\,700^3}{48 \cdot 11\,000 \cdot 184\,320\,000} +$$

$$\frac{1\,000}{24 \cdot 11\,000 \cdot 184\,320\,000} \cdot (3 \cdot 120 \cdot 2\,700^2 - 4 \cdot 120^3) = \underline{0,26\text{ mm}}$$

- Priehyb od jednotkového zaťaženia 1,0 kN/m:

$$w_{ref,2} = \frac{5 \cdot f \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{5 \cdot 1 \cdot 2\,700^4}{384 \cdot 11\,000 \cdot 184\,320\,000} = \underline{0,34\text{ mm}}$$

- Stále zaťaženie okamžitý priehyb:

$$w_{1,inst} = w_{ref,1} \cdot F_{t,k} = 0,26 \cdot 7,73 = \underline{2,01\text{ mm}}$$

$$w_{2,inst} = w_{ref,2} \cdot g_k = 0,34 \cdot 0,89 = \underline{0,30 \text{ mm}}$$

- Premenné zaťaženie – úžitkové okamžitý priehyb:

$$w_{2,inst} = w_{ref,1} \cdot Q_{k,1} = 0,23 \cdot 2,82 = \underline{0,65 \text{ mm}}$$

- Celkový okamžitý priehyb:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} + w_{3,inst} = 2,01 + 0,30 + 0,65 = \underline{2,96 \text{ mm}} \leq \frac{l}{300} = \frac{2700}{300} = \underline{9,00 \text{ mm}}$$

→ **VYHOVUJE**

- Stále a premenné zaťaženie konečný priehyb:

$$k_{def} = 0,6 \text{ (lepené drevom, trieda prevádzky 1)}$$

$$\Psi_{2,i} = 0,3 \text{ (premenné zaťaženie)}$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (1 + \Psi_{2,1} \cdot k_{def}) = 2,01 \cdot (1 + 0,6) +$$

$$0,30 \cdot (1 + 0,6) + 0,65 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = \underline{4,46 \text{ mm}} \leq \frac{l}{350} = \frac{2700}{350} = \underline{7,71 \text{ mm}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Priehyb vyhovuje.

Stužujúca stena

Najdlhší preklad v stene má dĺžku 1,10 m. Preklad bude z KVH hranolov 160 x 100 mm. Na preklad pôsobí zaťaženie od vlastnej tiaže steny.

- Zaťaženie vlastnou tiažou steny nad prekladom:

$$f_v = \frac{1}{3} \cdot g_d = \frac{1}{3} \cdot 3,62 = \underline{1,21 \text{ kN/m}}$$

- Ohybový moment:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot f_v \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 1,21 \cdot 1,0^2 = \underline{0,15 \text{ kNm}}$$

- Posúvajúca sila:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot f_v \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 1,21 \cdot 1,0 = \underline{0,61 \text{ kN}}$$

Preklad z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} =$ 11 000 MPa

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

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

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

$f_{c,90,k} =$	2,5 MPa
$f_{v,k} =$	4 MPa
$E_{0,05} =$	7 400 MPa

- Návrhová pevnosť v šmyku a ohybe:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,6 \text{ (zaťaženie len vlastnou tiažou – stále zaťaženie)}$$

$$f_{m,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = \underline{11,08 \text{ MPa}}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = \underline{1,84 \text{ MPa}}$$

- Normálové napätie za ohybu:

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 160 \cdot 100^3 = \underline{13\,333\,333 \text{ mm}^4}$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{13\,333\,333}{\frac{100}{2}} = \underline{266\,667 \text{ mm}^3}$$

$$\sigma = \frac{M_d}{W_y} = \frac{150\,000}{266\,667} = \underline{0,56 \text{ MPa}} \leq f_{m,0,d} = \underline{11,08 \text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad z KVH profilov vyhovuje na ohyb.

- Účinná šírka prierezu:

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

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (rastlé drevo)}$$

- Šmykové napätie:

$$T_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$T_{v,d} = \frac{3 \cdot V_d}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 610}{2 \cdot 100 \cdot 107} = \underline{0,09 \text{ MPa}} \leq f_{v,d} = \underline{1,84 \text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad vyhovuje na šmyk.

Preklad je zaťažený veľmi malým zaťažením, preto nie je nutné ho posudzovať na priehyb.

2.3.2 Vnútorne steny

Nosná stena

V nosnej zdvojenej vnútornej stene sa nenachádza žiaden otvor – nie je nutné navrhovať preklad.

Stužujúca stena

Najdlhší preklad v stene je 1,1 m. Preklad bude z KVH hranolov 140x100 mm. Na preklad pôsobí zaťaženie od vlastnej tiaže steny.

- Zaťaženie vlastnou tiažou steny nad prekladom:

$$f_v = \frac{1}{3} \cdot g_d = \frac{1}{3} \cdot 1,94 = \underline{0,65 \text{ kN/m}}$$

- Ohybový moment:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot f_v \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 0,65 \cdot 1,0^2 = \underline{0,08 \text{ kNm}}$$

- Posúvajúca sila:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot f_v \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 0,65 \cdot 1,0 = \underline{0,33 \text{ kN}}$$

Preklad z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$

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

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

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

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

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnosť v šmyku a ohybe:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,6 \text{ (zaťaženie len vlastnou tiažou – stále zaťaženie)}$$

$$f_{m,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = \underline{11,08 \text{ MPa}}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{Y_M} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = \underline{1,84 \text{ MPa}}$$

- Normálové napätie za ohybu:

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 140 \cdot 100^3 = \underline{11\,666\,667 \text{ mm}^4}$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{11\,666\,667}{\frac{100}{2}} = \underline{233\,333 \text{ mm}^3}$$

$$\sigma = \frac{M_d}{W_y} = \frac{80\,000}{233\,333} = \underline{0,34 \text{ MPa}} \leq f_{m,0,d} = \underline{11,08 \text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad z KVH profilov vyhovuje na ohyb.

- Účinná šírka prierezu:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 140 = \underline{94 \text{ mm}}$$

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (rastlé drevo)}$$

- Šmykové napätie:

$$T_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$T_{v,d} = \frac{3 \cdot V_d}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 330}{2 \cdot 100 \cdot 94} = \underline{0,05 \text{ MPa}} \leq f_{v,d} = \underline{1,84 \text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad vyhovuje na šmyk.

Preklad je zaťažený veľmi malým zaťažením, preto ho nie je nutné posudzovať na priehyb.

2.3.3 Priečka

Najdlhší preklad v priečke má dĺžku 1,10 m. Preklad bude z KVH hranolov 100x60 mm. Na preklad pôsobí zaťaženie od vlastnej tiaže priečky.

- Zaťaženie vlastnou tiažou priečky nad prekladom:

$$f_v = \frac{1}{3} \cdot g_d = \frac{1}{3} \cdot 1,64 = \underline{0,55 \text{ kN/m}}$$

- Ohybový moment:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot f_v \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 0,55 \cdot 1,0^2 = \underline{0,07 \text{ kNm}}$$

- Posúvajúca sila:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot f_v \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 0,55 \cdot 1,0 = \underline{0,28 \text{ kN}}$$

Preklad z ihličnatého dreva – C24

- Základné parametre: $E_{0,mean} = 11\,000\text{ MPa}$
- $f_{m,k} = 24\text{ MPa}$
- $f_{t,0,k} = 14\text{ MPa}$
- $f_{c,0,k} = 21\text{ MPa}$
- $f_{c,90,k} = 2,5\text{ MPa}$
- $f_{v,k} = 4\text{ MPa}$
- $E_{0,05} = 7\,400\text{ MPa}$

- Návrhová pevnosť v šmyku a ohybe:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,6 \text{ (zaťaženie len vlastnou tiažou – stále zaťaženie)}$$

$$f_{m,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = \underline{11,08\text{ MPa}}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = \underline{1,84\text{ MPa}}$$

- Normálové napätie za ohybu:

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 60^3 = \underline{1\,800\,000\text{ mm}^4}$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{1\,800\,000}{\frac{60}{2}} = \underline{60\,000\text{ mm}^3}$$

$$\sigma = \frac{M_d}{W_y} = \frac{70\,000}{60\,000} = \underline{1,17\text{ MPa}} \leq f_{m,0,d} = \underline{11,08\text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad z KVH profilov vyhovuje na ohyb.

- Účinná šírka prierezu:

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

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (rastlé drevo)}$$

- Šmykové napätie:

$$T_{v,d} \leq f_{v,d}$$

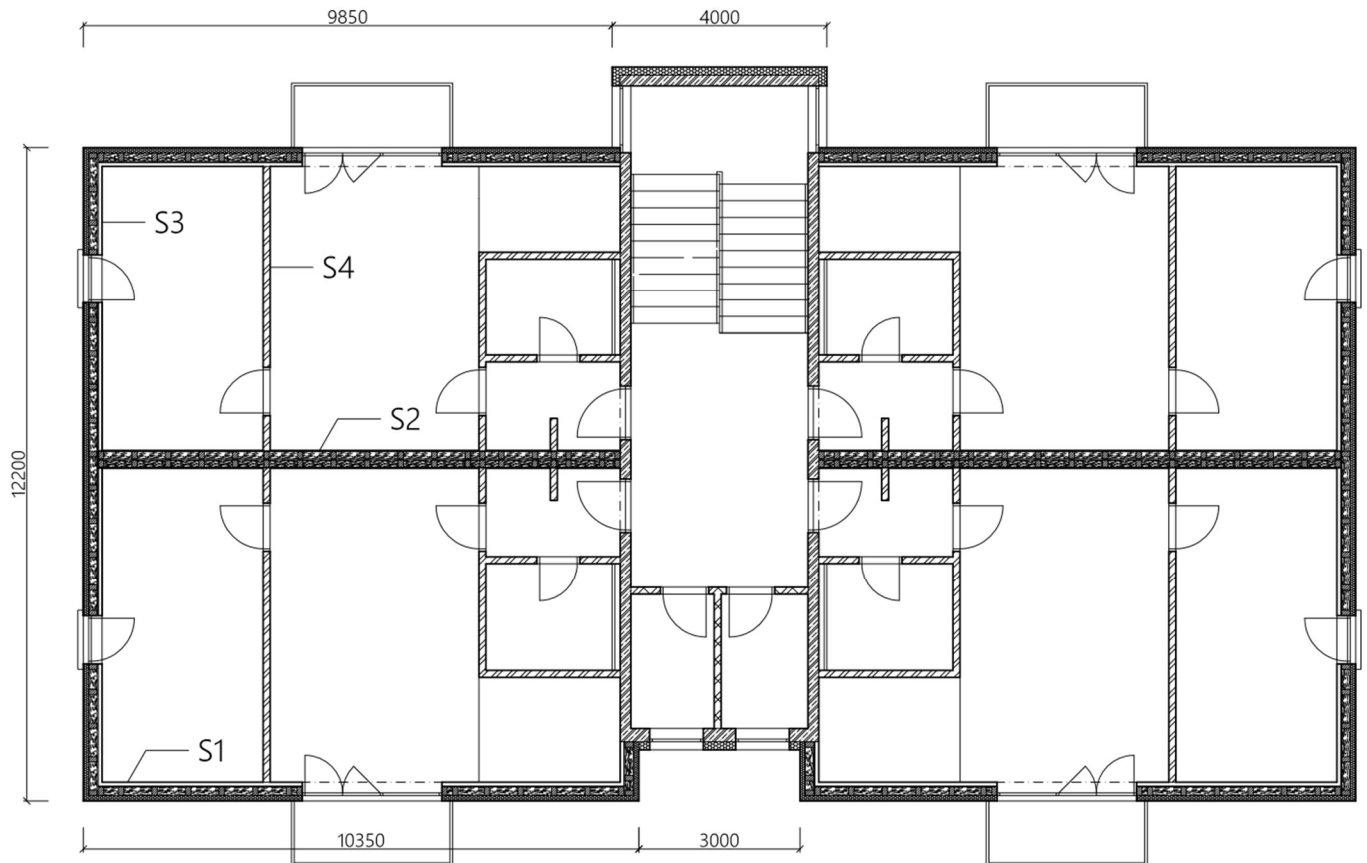
$$T_{v,d} = \frac{3 \cdot V_d}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 280}{2 \cdot 60 \cdot 67} = \underline{0,10\text{ MPa}} \leq f_{v,d} = \underline{1,84\text{ MPa}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Preklad vyhovuje na šmyk.

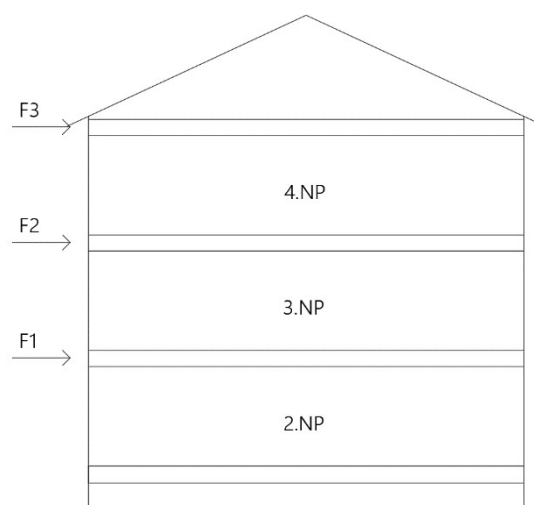
Preklad je zaťažený veľmi malým zaťažením, preto nie je nutné ho posudzovať na priehyb.

2.4 Výpočet stužujúcich stien

Posúdenie stužujúcich stien. Steny posudzujem na odolnosť z hľadiska zaťaženia vetrom a zisťujem najväčšiu ťahovú silu, ktorá pôsobí na základovú dosku.



Obrázok 7 - Pôdorys rozmiestnenia stužujúcich stien



Obrázok 8 - Sily od vetra

2.4.1 Vnútorne steny

Dosky na stĺpik sú pripojené jednostranným spojom pomocou klinčov \varnothing 2,5 mm a dlhé 50 mm.

Parametre materiálov:

Drevo C24: $E_{0,mean} = 11\,000\text{ MPa}$

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

$$\rho_k = 350\text{ kg/m}^3$$

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

Doska: $E_{0,mean} = 3\,500\text{ MPa}$

$$f_{m,k} = 20\text{ MPa}$$

$$\rho_k = 600\text{ kg/m}^3$$

Klinec: dĺžka 50 mm

$$\varnothing \text{ drieku } d = 2,5\text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ hlavy } d_h = 6,0\text{ mm}$$

$$f_u = 510\text{ MPa}$$

- Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacích prostriedkov:

$$M_{y,RK} = 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 510 \cdot 2,5^{2,6} = \underline{1657\text{ Nmm}}$$

- Charakteristická pevnosť v otláčení OSB dosky a dreva:

$$\text{Doska: } f_{h1,k} = 65 \cdot d^{-0,7} \cdot t^{0,1} = 65 \cdot 2,5^{-0,7} \cdot 20^{0,1} = \underline{46,18\text{ MPa}}$$

$$\text{Drevo: } f_{h2,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3} = 0,082 \cdot 350 \cdot 2,5^{-0,3} = \underline{21,80\text{ MPa}}$$

- Charakteristická únosnosť klinca na vytiahnutie:

$$f_{ax,k} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = \underline{2,45\text{ MPa}}$$

$$f_{head,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 70 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = \underline{8,58\text{ MPa}}$$

$$F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \cdot d \cdot t_{pen} = 2,45 \cdot 2,5 \cdot (50 - 20) = \underline{183,75\text{ N}}$$

$$F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \cdot d \cdot t + f_{head,k} \cdot d_h^2 = 2,45 \cdot 2,5 \cdot 20 + 8,58 \cdot 6^2 = \underline{431,38\text{ N}}$$

$$F_{ax,Rk} = \underline{183,75\text{ N}}$$

- Charakteristická únosnost' klinca v strihu ($t_1=20$ mm, $t_2=30$ mm):

$$F_{v,Rk} = f_{h1,k} \cdot t_1 \cdot d = 46,18 \cdot 20 \cdot 2,5 = \underline{2309 N}$$

$$F_{v,Rk} = f_{h2,k} \cdot t_2 \cdot d = 21,80 \cdot 30 \cdot 2,5 = \underline{1635 N}$$

$$\beta = \frac{f_{h2,k}}{f_{h1,k}} = \frac{21,80}{46,18} = 0,472$$

$$F_{v,Rk} = \frac{f_{h1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1+\beta} \cdot \left[\sqrt{\beta+2\beta^2 \cdot \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2\right] + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1}\right)} \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} =$$

$$\frac{46,18 \cdot 20 \cdot 2,5}{1+0,472} \cdot \left[\sqrt{0,472 + 2 \cdot 0,472^2 \cdot \left[1 + \frac{30}{20} + \left(\frac{30}{20}\right)^2\right] + 0,472^3 \cdot \left(\frac{30}{20}\right)^2 - 0,472 \cdot \left(1 + \frac{30}{20}\right)} \right] + \frac{183,75}{4} = \underline{831,47 N}$$

$$F_{v,Rk} = 1,05 \cdot \frac{f_{h1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2+\beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta \cdot (1+\beta) + \frac{4\beta \cdot (2+\beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h1,k} \cdot d \cdot t_1^2} - \beta} \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,05 \cdot$$

$$\frac{46,18 \cdot 20 \cdot 2,5}{2+0,472} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot 0,472 \cdot (1+0,472) + \frac{4 \cdot 0,472 \cdot (2+0,472) \cdot 1657}{46,18 \cdot 2,5 \cdot 20^2} - 0,472} \right] + \frac{183,75}{4}$$

$$= \underline{806,82 N}$$

$$F_{v,Rk} = 1,05 \cdot \frac{f_{h1,k} \cdot t_2 \cdot d}{2+\beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta \cdot (1+\beta) + \frac{4\beta \cdot (2+\beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h1,k} \cdot d \cdot t_2^2} - \beta} \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,05 \cdot$$

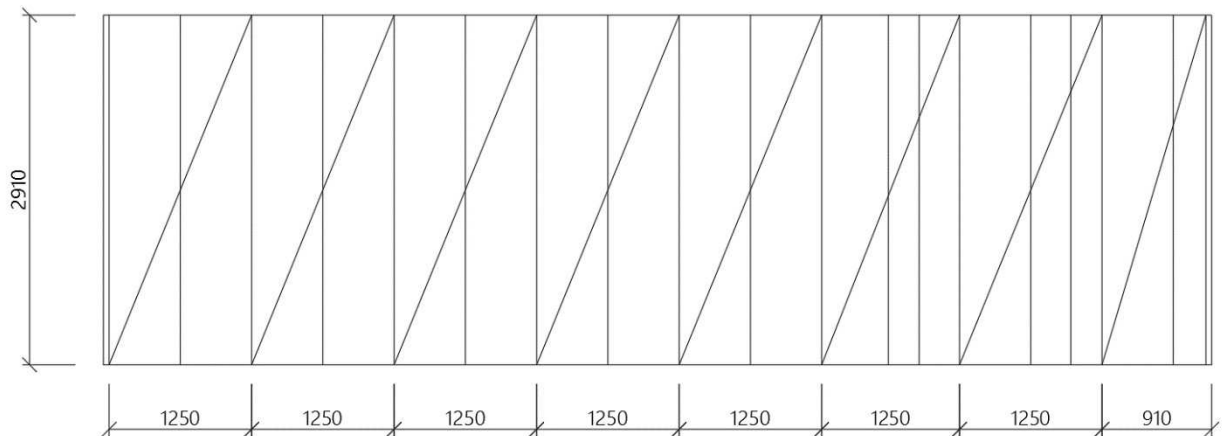
$$\frac{46,18 \cdot 30 \cdot 2,5}{2+0,472} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot 0,472 \cdot (1+0,472) + \frac{4 \cdot 0,472 \cdot (2+0,472) \cdot 1657}{46,18 \cdot 2,5 \cdot 30^2} - 0,472} \right] + \frac{183,75}{4}$$

$$= \underline{1131,58 N}$$

$$F_{v,Rk} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,472}{1+0,472}} \cdot$$

$$\sqrt{2 \cdot 1657 \cdot 46,18 \cdot 2,5} + \frac{183,75}{4} = \underline{615,58 N}$$

$$F_{v,Rk} = \underline{615,58 N}$$

Posúdenie S2 – vnútorná nosná stena


Obrázok 9 – S2 rozdelená na časti

Zdvojená stena

Výška steny: $h = 2,91 \text{ m}$

Osová vzdialenosť stĺpikov: $b = 625 \text{ mm}$

Zaťažovacia šírka $z\bar{s} = 5,85 \text{ m}$

Osová vzdialenosť klincov $s = 70 \text{ mm}$

Počet časti steny: $910 \text{ mm} - 1 \cdot 2 = 2$

$1250 \text{ mm} - 7 \cdot 2 = 14$

- Charakteristická výstužná únosnosť pre šírku $b = 910 \text{ mm}$:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{615,58 \cdot 910 \cdot 0,63}{70} = \underline{4,96 \text{ kN}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{910}{1455} = \underline{0,63}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2910}{2} = \underline{1455 \text{ mm}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť pre šírku $b = 1250 \text{ mm}$:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{615,58 \cdot 1250 \cdot 0,86}{70} = \underline{9,45 \text{ kN}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1455} = \underline{0,86}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2910}{2} = \underline{1455 \text{ mm}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť:

$$\text{Pole 910 mm: } F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 4,96 \cdot 2 = \underline{9,92 \text{ kN}}$$

$$\text{Pole 1250 mm: } F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 9,45 \cdot 14 = \underline{132,30 \text{ kN}}$$

$$\text{Celkom: } F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 9,92 + 132,30 = \underline{142,22 \text{ kN}}$$

- Návrhová výstužná únosnosť steny:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,9 \text{ (krátkodobé zaťaženie)}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{142,22}{1,3} = \underline{98,46 \text{ MPa}}$$

- Zaťažovacie šírky pôsobiace na stene S2:

$$A_1 = \frac{h}{2} \cdot \check{s} = \frac{3,25}{2} \cdot 5,85 = \underline{9,51 \text{ m}^2}$$

$$A_2 = h \cdot \check{s} = 3,25 \cdot 5,85 = \underline{19,01 \text{ m}^2}$$

$$A_3 = \left(\frac{h}{2} + 0,8\right) \cdot \check{s} = \left(\frac{3,25}{2} + 3,1\right) \cdot 5,85 = \underline{27,64 \text{ m}^2}$$

- Zaťaženie od vetru pôsobiace v jednotlivých poschodiach:

$$F_1 = A_1 \cdot w^D = 9,51 \cdot 0,62 = \underline{5,90 \text{ kN}}$$

$$F_2 = A_2 \cdot w^D = 19,01 \cdot 0,62 = \underline{11,79 \text{ kN}}$$

$$F_3 = A_3 \cdot w^D = 27,64 \cdot 0,62 = \underline{17,14 \text{ kN}}$$

- Celková sila pôsobiaca na úrovni stropu 2.NP:

$$F_{c,k} = 2 \cdot F_2 + F_3 = 2 \cdot 11,79 + 17,14 = \underline{40,73 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 40,73 \cdot 1,5 = \underline{61,08 \text{ kN}}$$

- Posúdenie:

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$99,46 \text{ kN} \geq 61,08 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Zistenie sily, ktorá pôsobí do 1.NP

Priťaženie stĺpiku v 2.NP:

$$F_{stále} = \frac{g_k}{2} \cdot b \cdot \gamma_G \cdot 2 + g_k \cdot b \cdot l \cdot \gamma_G = \frac{3,23}{2} \cdot 0,625 \cdot 0,9 \cdot 2 + (2 \cdot 3,31) \cdot 0,625 \cdot 3,01 \cdot 0,9 =$$

13,01 kN

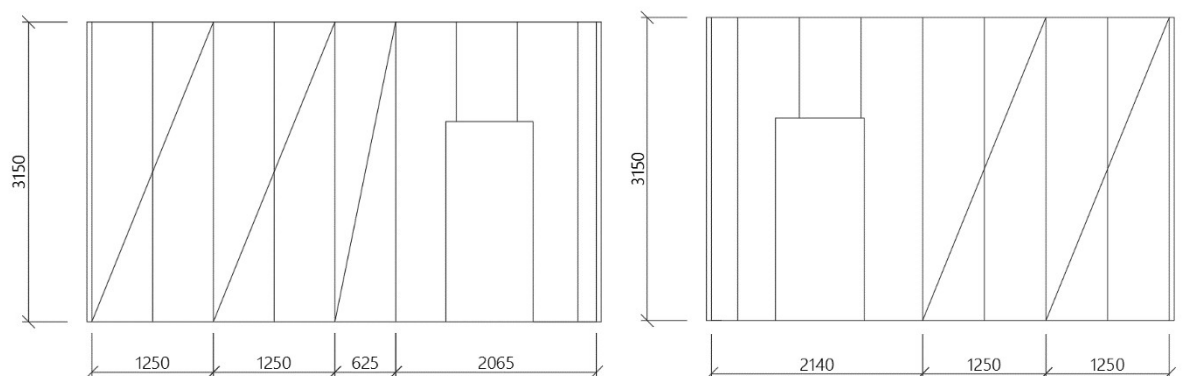
- Zaťaženie pôsobiace na jednu časť:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{61,08}{14} = \underline{4,36 \text{ kN}}$$

- Sila do železobetónového stropu:

$$F_{strop} = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{4,36 \cdot 2,91}{1,25} - 13,01 = \underline{-2,86 \text{ kN}} \rightarrow \text{TLAK}$$

Posúdenie S4 – vnútorná stužujúca stena



Obrázok 10 - S4 rozdelená na časti

Výška steny: $h = 3,15 \text{ m}$

Osová vzdialenosť stĺpikov: $b = 625 \text{ mm}$

Zaťažovacia šírka $z\check{s} = 3,21 \text{ m}$

Osová vzdialenosť klincov $s = 70 \text{ mm}$

Počet časti steny: 625 mm – 1

1250 mm – 4

(časti kde sa nachádzajú otvory neuvažujem)

- Charakteristická výstužná únosnosť časti šírky $b = 625$ mm:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{2 \cdot 615,58 \cdot 625 \cdot 0,40}{70} = \underline{4,40 \text{ kN}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{625}{1575} = \underline{0,40}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3150}{2} = \underline{1575 \text{ mm}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť časti šírky $b = 1250$ mm:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{2 \cdot 615,58 \cdot 1250 \cdot 0,79}{70} = \underline{17,37 \text{ kN}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1575} = \underline{0,79}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3150}{2} = \underline{1575 \text{ mm}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť:

Pole 625 mm: $F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 4,40 \cdot 1 = \underline{4,40 \text{ kN}}$

Pole 1250 mm: $F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 17,37 \cdot 4 = \underline{69,48 \text{ kN}}$

Celkom: $F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 4,40 + 69,48 = \underline{73,88 \text{ kN}}$

- Návrhová výstužná únosnosť steny:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,9 \text{ (krátkodobé zaťaženie)}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{73,88}{1,3} = \underline{51,15 \text{ MPa}}$$

- Zaťažovacie šírky pôsobiace na stene S4:

$$A_1 = \frac{h}{2} \cdot š = \frac{3,25}{2} \cdot 3,21 = \underline{5,22 \text{ m}^2}$$

$$A_2 = h \cdot š = 3,25 \cdot 3,21 = \underline{10,43 \text{ m}^2}$$

$$A_3 = \frac{h}{2} \cdot š = \frac{3,25}{2} \cdot 3,21 = \underline{5,22 \text{ m}^2}$$

- Zaťaženie od vetru pôsobiace v jednotlivých poschodiach:

$$F_1 = A_1 \cdot (w^D + |w^E|) = 5,22 \cdot (0,62 + |-0,23|) = \underline{4,44 \text{ kN}}$$

$$F_2 = A_2 \cdot (w^D + |w^E|) = 10,43 \cdot (0,62 + |-0,23|) = \underline{8,87 \text{ kN}}$$

$$F_3 = A_3 \cdot (w^D + |w^E|) = 5,22 \cdot (0,62 + |-0,23|) = \underline{4,44 \text{ kN}}$$

- Celková sila pôsobiaca na úrovni stropu 2.NP:

$$F_{c,k} = 2 \cdot F_2 + F_3 = 2 \cdot 4,44 + 8,87 = \underline{17,75 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 17,75 \cdot 1,5 = \underline{26,63 \text{ kN}}$$

- Posúdenie:

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$51,15 \text{ kN} \geq 26,63 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Zistenie sily, ktorá pôsobí do 1.NP

Priťaženie stĺpiku v 2.NP:

$$F_{stále} = g_k \cdot b \cdot \gamma_G \cdot 2 = 1,44 \cdot 0,625 \cdot 0,9 \cdot 2 = \underline{1,62 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie pôsobiace na jednu časť:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{26,63}{4} = \underline{6,66 \text{ kN}}$$

- Sila do železobetónového stropu:

$$F_{strop} = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{6,66 \cdot 3,15}{1,25} - 1,62 = \underline{15,16 \text{ kN}} \rightarrow \text{ŤAH}$$

2.4.2 Obvodové steny

Dosky na stĺpik sú pripojené jednostrizným spojom pomocou klincov $\varnothing 2,5 \text{ mm}$ a dlhé 50 mm.

Parametre materiálov:

Drevo C24: $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$

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

- $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
 $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$
 Doska: $E_{0,\text{mean}} = 3\,500 \text{ MPa}$
 $f_{m,k} = 20 \text{ MPa}$
 $\rho_k = 600 \text{ kg/m}^3$
 Klinec: dĺžka 50 mm
 \varnothing drieku $d = 2,5 \text{ mm}$
 \varnothing hlavy $d_h = 6,0 \text{ mm}$
 $f_u = 510 \text{ MPa}$

- Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacích prostriedkov:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 510 \cdot 2,5^{2,6} = \underline{1657 \text{ Nmm}}$$

- Charakteristická pevnosť v otláčení OSB dosky a dreva:

$$\text{Doska: } f_{h1,k} = 65 \cdot d^{0,7} \cdot t^{0,1} = 65 \cdot 2,5^{0,7} \cdot 15^{0,1} = \underline{44,87 \text{ MPa}}$$

$$\text{Drevo: } f_{h2,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{0,3} = 0,082 \cdot 350 \cdot 2,5^{0,3} = \underline{21,80 \text{ MPa}}$$

- Charakteristická únosnosť klinca na vytiahnutie:

$$f_{ax,k} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = \underline{2,45 \text{ MPa}}$$

$$f_{head,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 70 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = \underline{8,58 \text{ MPa}}$$

$$F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \cdot d \cdot t_{pen} = 2,45 \cdot 2,5 \cdot (50 - 15) = \underline{214,38 \text{ N}}$$

$$F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \cdot d \cdot t + f_{head,k} \cdot d_h^2 = 2,45 \cdot 2,5 \cdot 15 + 8,58 \cdot 6^2 = \underline{400,76 \text{ N}}$$

$$F_{ax,Rk} = \underline{214,38 \text{ N}}$$

- Charakteristická únosnosť klinca v strihu ($t_1=20 \text{ mm}$, $t_2=30 \text{ mm}$):

$$F_{v,Rk} = f_{h1,k} \cdot t_1 \cdot d = 44,87 \cdot 15 \cdot 2,5 = \underline{1683 \text{ N}}$$

$$F_{v,Rk} = f_{h2,k} \cdot t_2 \cdot d = 21,80 \cdot 30 \cdot 2,5 = \underline{1906 \text{ N}}$$

$$\beta = \frac{f_{h2,k}}{f_{h1,k}} = \frac{21,80}{44,87} = 0,486$$

$$F_{v,Rk} = \frac{f_{h1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1+\beta} \cdot \left[\sqrt{\beta+2\beta^2 \cdot \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right)} \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} =$$

$$\frac{44,87 \cdot 15 \cdot 2,5}{1+0,486} \cdot \left[\sqrt{0,486 + 2 \cdot 0,486^2 \cdot \left[1 + \frac{35}{15} + \left(\frac{35}{15} \right)^2 \right] + 0,486^3 \cdot \left(\frac{35}{15} \right)^2 - 0,486 \cdot \left(1 + \frac{35}{15} \right)} \right] + \frac{214,38}{4} = \underline{815,57 N}$$

$$F_{v,Rk} = 1,05 \cdot \frac{f_{h1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2+\beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta \cdot (1+\beta) + \frac{4\beta \cdot (2+\beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h1,k} \cdot d \cdot t_1^2} - \beta} \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,05 \cdot$$

$$\frac{44,87 \cdot 15 \cdot 2,5}{2+0,486} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot 0,486 \cdot (1+0,486) + \frac{4 \cdot 0,486 \cdot (2+0,486) \cdot 1657}{44,87 \cdot 2,5 \cdot 15^2} - 0,486} \right] + \frac{214,38}{4}$$

$$= \underline{676,60 N}$$

$$F_{v,Rk} = 1,05 \cdot \frac{f_{h1,k} \cdot t_2 \cdot d}{2+\beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta \cdot (1+\beta) + \frac{4\beta \cdot (2+\beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h1,k} \cdot d \cdot t_2^2} - \beta} \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,05 \cdot$$

$$\frac{44,87 \cdot 35 \cdot 2,5}{2+0,486} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot 0,486 \cdot (1+0,486) + \frac{4 \cdot 0,486 \cdot (2+0,486) \cdot 1657}{44,87 \cdot 2,5 \cdot 35^2} - 0,486} \right] + \frac{214,38}{4}$$

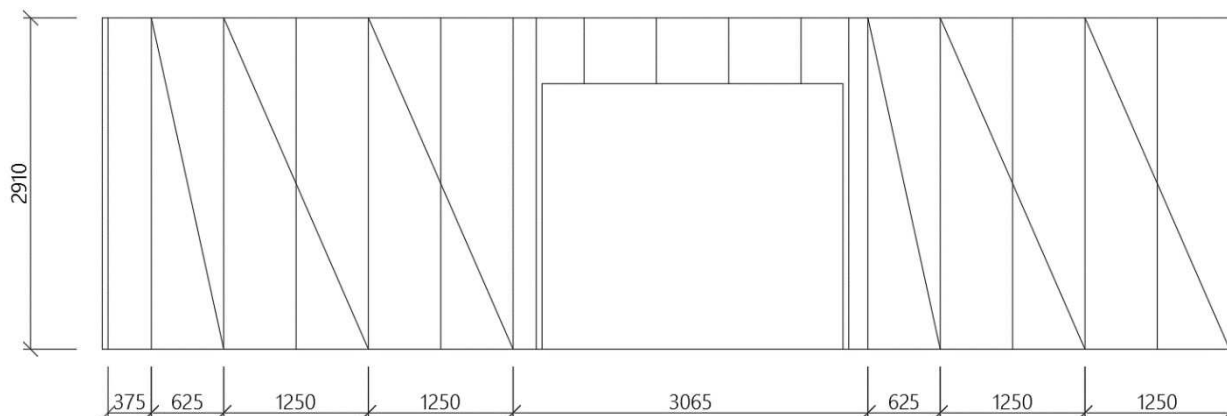
$$= \underline{1222,01 N}$$

$$F_{v,Rk} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,486}{1+0,486}} \cdot$$

$$\sqrt{2 \cdot 1657 \cdot 44,87 \cdot 2,5} + \frac{214,38}{4} = \underline{620,68 N}$$

$$F_{v,Rk} = \underline{620,68 N}$$

Posúdenie S1 – obvodová nosná stena



Obrázok 11 - S1 rozdelená na časti

Výška steny: $h = 2,91 \text{ m}$

Osová vzdialenosť stípkov: $b = 625 \text{ mm}$

Zaťažovacia šírka $zš = 3,01 \text{ m}$

Osová vzdialenosť klincov $s = 70 \text{ mm}$

Počet časti steny: $625 \text{ mm} - 2$

$1250 \text{ mm} - 4$

(časti kde sa nachádzajú otvory neuvažujem)

- Charakteristická výstužná únosnosť časti šírky $b = 625 \text{ mm}$:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{620,68 \cdot 625 \cdot 0,43}{70} = \underline{2,38 \text{ kN}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{625}{1455} = \underline{0,43}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2910}{2} = \underline{1455 \text{ mm}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť časti šírky $b = 1250 \text{ mm}$:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{620,68 \cdot 1250 \cdot 0,86}{70} = \underline{9,53 \text{ kN}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1455} = \underline{0,86}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2910}{2} = \underline{1455 \text{ mm}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť:

Pole 625 mm : $F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 2,38 \cdot 2 = \underline{4,76 \text{ kN}}$

Pole 1250 mm : $F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 9,53 \cdot 4 = \underline{38,12 \text{ kN}}$

Celkom: $F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 4,76 + 38,12 = \underline{42,88 \text{ kN}}$

- Návrhová výstužná únosnosť steny:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,9 \text{ (krátkodobé zaťaženie)}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{Y_M} = 0,9 \cdot \frac{42,88}{1,3} = \underline{29,69 \text{ MPa}}$$

- Zaťažovacie šírky pôsobiace na stene S1:

$$A_1 = \frac{h}{2} \cdot \check{s} = \frac{3,25}{2} \cdot 3,01 = \underline{4,89 \text{ m}^2}$$

$$A_2 = h \cdot \check{s} = 3,25 \cdot 3,01 = \underline{9,78 \text{ m}^2}$$

$$A_3 = \frac{h}{2} \cdot \check{s} = \frac{3,25}{2} \cdot 3,21 = \underline{4,89 \text{ m}^2}$$

- Zaťaženie od vetru pôsobiace v jednotlivých poschodiach:

$$F_1 = A_1 \cdot w^D = 4,89 \cdot 0,62 = \underline{3,03 \text{ kN}}$$

$$F_2 = A_2 \cdot w^D = 9,78 \cdot 0,62 = \underline{6,06 \text{ kN}}$$

$$F_3 = A_3 \cdot w^D = 4,89 \cdot 0,62 = \underline{3,03 \text{ kN}}$$

- Celková sila pôsobiaca na úrovni stropu 2.NP:

$$F_{c,k} = 2 \cdot F_2 + F_3 = 2 \cdot 6,06 + 3,03 = \underline{15,15 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 15,15 \cdot 1,5 = \underline{22,75 \text{ kN}}$$

- Posúdenie:

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$29,69 \text{ kN} \geq 22,75 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Zistenie sily, ktorá pôsobí do 1.NP

Príťaženie stípiu v 2.NP:

$$F_{stále} = g_k \cdot b \cdot \gamma_G \cdot 2 + g_k \cdot b \cdot l \cdot \gamma_G = 2,66 \cdot 0,625 \cdot 0,9 \cdot 2 +$$

$$(0,52 + 0,19 + 0,07) \cdot 0,625 \cdot 5,92 \cdot 0,9 + (2 \cdot 3,31) \cdot 0,625 \cdot 3,01 \cdot 0,9 = \underline{15,98 \text{ kN}}$$

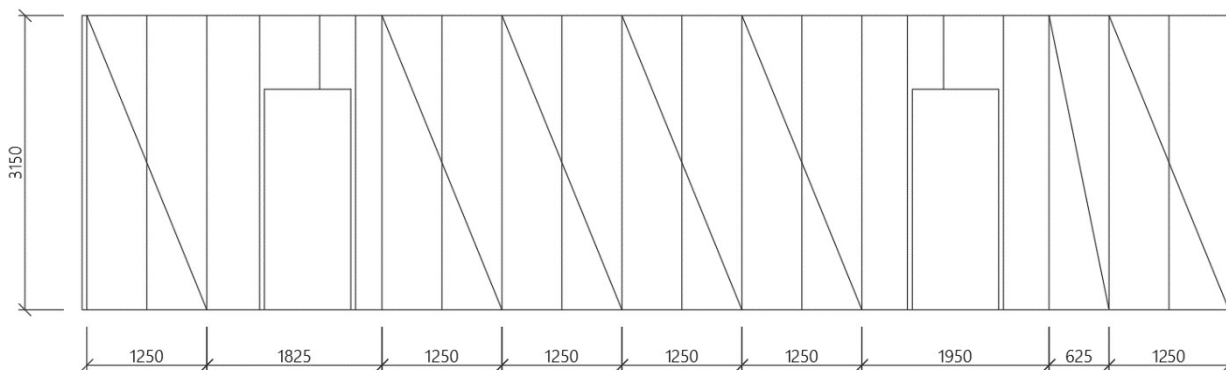
- Zaťaženie pôsobiace na jednu časť:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{22,75}{4} = \underline{5,69 \text{ kN}}$$

- Sila do železobetónového stropu:

$$F_{strop} = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{5,69 \cdot 2,91}{1,25} - 15,98 = \underline{\underline{-2,73 \text{ kN}}} \rightarrow \text{TLAK}$$

Posúdenie S3 – obvodová stužujúca stena



Obrázok 12 - S3 rozdelená na časti

Výška steny: $h = 3,15 \text{ m}$

Osová vzdialenosť stĺpikov: $b = 625 \text{ mm}$

Zaťažovacia šírka $z\check{s} = 1,67 \text{ m}$

Osová vzdialenosť klincov $s = 70 \text{ mm}$

Počet časti steny: $625 \text{ mm} - 1$

$1250 \text{ mm} - 6$

(časti kde sa nachádzajú otvory neuvažujem)

- Charakteristická výstužná únosnosť časti šírky $b = 625 \text{ mm}$:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{620,68 \cdot 625 \cdot 0,40}{70} = \underline{\underline{2,22 \text{ kN}}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{625}{1575} = \underline{\underline{0,40}}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3150}{2} = \underline{\underline{1575 \text{ mm}}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť časti šírky $b = 1250 \text{ mm}$:

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{620,68 \cdot 1250 \cdot 0,79}{70} = \underline{\underline{8,76 \text{ kN}}}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1575} = \underline{0,79}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3150}{2} = \underline{1575 \text{ mm}}$$

- Charakteristická výstužná únosnosť:

$$\text{Pole 625 mm: } F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 2,22 \cdot 2 = \underline{4,44 \text{ kN}}$$

$$\text{Pole 1250 mm: } F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 8,76 \cdot 4 = \underline{35,04 \text{ kN}}$$

$$\text{Celkom: } F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 4,44 + 35,04 = \underline{39,48 \text{ kN}}$$

- Návrhová výstužná únosnosť steny:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,9 \text{ (krátkodobé zaťaženie)}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{39,48}{1,3} = \underline{27,33 \text{ MPa}}$$

- Zaťažovacie šírky pôsobiace na stene S1:

$$A_1 = \frac{h}{2} \cdot š = \frac{3,25}{2} \cdot 1,67 = \underline{2,71 \text{ m}^2}$$

$$A_2 = h \cdot š = 3,25 \cdot 1,67 = \underline{5,43 \text{ m}^2}$$

$$A_3 = \frac{h}{2} \cdot š = \frac{3,25}{2} \cdot 1,67 = \underline{2,71 \text{ m}^2}$$

- Zaťaženie od vetru pôsobiace v jednotlivých poschodiach:

$$F_1 = A_1 \cdot (w^D + |w^E|) = 2,71 \cdot (0,62 + |-0,23|) = \underline{2,30 \text{ kN}}$$

$$F_2 = A_2 \cdot (w^D + |w^E|) = 5,43 \cdot (0,62 + |-0,23|) = \underline{4,61 \text{ kN}}$$

$$F_3 = A_3 \cdot (w^D + |w^E|) = 2,71 \cdot (0,62 + |-0,23|) = \underline{2,30 \text{ kN}}$$

- Celková sila pôsobiaca na úrovni stropu 2.NP:

$$F_{c,k} = 2 \cdot F_2 + F_3 = 2 \cdot 4,61 + 2,30 = \underline{11,52 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 11,52 \cdot 1,5 = \underline{17,28 \text{ kN}}$$

- Posúdenie:

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$27,33 \text{ kN} \geq 17,28 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Zistenie sily, ktorá pôsobí do 1.NP

Priťaženie stĺpiku v 2.NP:

$$F_{stále} = g_k \cdot b \cdot \gamma_G \cdot 3 = 2,69 \cdot 0,625 \cdot 0,9 \cdot 3 = \underline{4,54 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie pôsobiace na jednu časť:

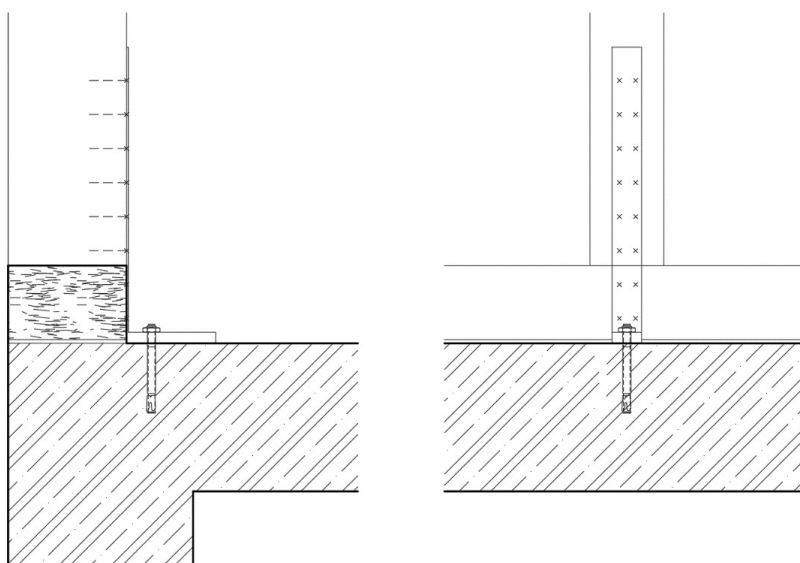
$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{17,28}{6} = \underline{2,88 \text{ kN}}$$

- Sila do železobetónového stropu:

$$F_{strop} = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{2,88 \cdot 3,15}{1,25} - 4,54 = \underline{2,72 \text{ kN}} \rightarrow \text{ŤAH}$$

2.5 Návrh spojov - stena a stropná doska

Na pripojenie stĺpikov do stropnej železobetónovej dosky budú použité uholníky Simpson Strong-Tie HD400M16G-B. Uholník má rozmery 400x40 mm a 123x40 mm. Hrúbky plechov sú 2,5 mm a 15 mm. Uholník bude pripojený do stropu pomocou chemickej kotvy s únosnosťou 19 kN a do stĺpiku pomocou klincového spoja.



Obrázok 13 - Ukotvenie stĺpika pomocou ocelového uholníka

Vnútoraná stužujúca stena

- Maximálna ťahová sila, ktorá pôsobí na kotvu a uholník (nachádzajú sa po oboch stranách stĺpika): $F_{strop} = 15,16 \text{ kN}$

- Posúdenie uholníka:

Ťahová sila pre jeden uholník: $F_{uho} = 25,5 \text{ kN}$

$$\frac{2 \cdot F_{uho}}{\gamma_M} \geq F_{strop}$$

$$\frac{2 \cdot 25,5}{1,3} = 39,23 \text{ kN} \geq 15,16 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Posúdenie chemickej kotvy:

Ťahová sila kotvy: $F_{kot} = 19 \text{ kN}$

$$F_{kot} \geq F_{strop}$$

$$2 \cdot 19 = 38 \text{ kN} \geq 15,16 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Pripojenie uholníku na drevený stĺpik:

Pripojenie pomocou klincov CNA3,7x50 mm.

Klinec: dĺžka 50 mm

Ø drieku $d = 3,7 \text{ mm}$

Charakteristická pevnosť v šmyku $R_{lat,k} = 1,98 \text{ kN}$

Návrhová únosnosť klinca:

$\gamma_M = 1,3$ (rastlé drevo)

$k_{mod} = 0,9$ (krátkodobé zaťaženie)

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{R_{lat,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{1,98}{1,3} = \underline{1,37 \text{ MPa}}$$

Počet klincov:

$$n = \frac{F_{strop}}{F_{v,Rd}} = \frac{15,16}{1,37} = 11,07 \rightarrow \text{min. 12 klincov}$$

Navrhujem 14 klincov, jeden uholník 7 klincov.

Posúdenie:

$$n \cdot F_{v,Rd} \geq F_{strop}$$

$$14 \cdot 1,37 = 19,18 \text{ kN} > 15,16 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Pripojenie uholníkov na drevený stĺpik bude spravený pomocou 7 klincov na každý uholník. Osová vzdialenosť uholníkov je maximálne 1250 mm.

Obvodová stužujúca stena

- Maximálna ťahová sila, ktorá pôsobí na kotvu a uholník (nachádza sa na jednej strane stĺpika): $F_{strop} = 2,72 \text{ kN}$

- Posúdenie uholníka:

Ťahová sila pre jeden uholník: $F_{uho} = 25,5 \text{ kN}$

$$\frac{F_{uho}}{\gamma_M} \geq F_{strop}$$

$$\frac{25,5}{1,3} = 19,62 \text{ kN} \geq 2,72 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Posúdenie chemickej kotvy:

Ťahová sila kotvy: $F_{kot} = 19 \text{ kN}$

$$F_{kot} \geq F_{strop}$$

$$19 \text{ kN} \geq 2,72 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Pripojenie uholníku na drevený stĺpik:

Pripojenie pomocou klincov CNA3,7x50 mm.

Klinec: dĺžka 50 mm

Ø drieku $d = 3,7 \text{ mm}$

Charakteristická pevnosť v šmyku $R_{lat,k} = 1,98 \text{ kN}$

Návrhová únosnosť klinca:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$k_{mod} = 0,9$ (krátkodobé zaťaženie)

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{R_{lat,k}}{V_M} = 0,9 \cdot \frac{1,98}{1,3} = \underline{1,37 \text{ MPa}}$$

Počet klinecov:

$$n = \frac{F_{strop}}{F_{v,Rd}} = \frac{2,72}{1,37} = \underline{1,99} \rightarrow \text{min. 2 klinec}$$

Navrhujem 5 klinecov.

Posúdenie:

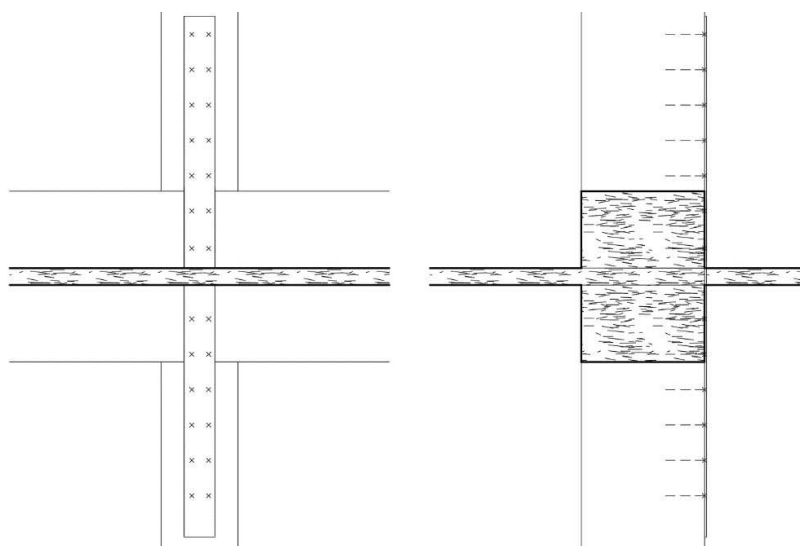
$$n \cdot F_{v,Rd} \geq F_{strop}$$

$$5 \cdot 1,37 = 6,85 \text{ kN} > 2,72 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Pripojenie uholníkov na drevený stĺpik bude spravený pomocou 5 klinecov. Osová vzdialenosť uholníkov je maximálne 1250 mm.

2.6 Návrh spojov – steny medzi 2.NP a 3.NP

Spoje drevených stien medzi jednotlivými poschodiami sú spravené pomocou závitových tyčí alebo pomocou ocelových pásov, ktoré sú upevnené do stĺpikov klinecami.



Obrázok 14 - Spoj steny pomocou ocelových pásov

Vnútrotná nosná stena a obvodová nosná stena

Spoj pomocou závitovej tyče M10 4.8 s podložkami 11x34x3 mm:

Medza pevnosti: $f_{ub} = 400 \text{ MPa}$

Plocha prierezu: $A_s = 58 \text{ mm}^2$

- Únosnosť tyče v ťahu:

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 58 \cdot 400}{1,25} = \underline{16,70 \text{ kN}}$$

- Odtlačenie dreva

$$\text{Plocha podložky: } A_p = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = \frac{\pi \cdot 34^2}{4} - \frac{\pi \cdot 11^2}{4} = \underline{812,89 \text{ mm}^2}$$

- Návrhová pevnosť v tlaku:

$\gamma_M = 1,3$ (rastlé drevo)

$k_{mod} = 0,8$ (strednodobé zaťaženie)

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{3 \cdot f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{3 \cdot 2,5}{1,3} = \underline{4,62 \text{ MPa}}$$

- Maximálna ťahová sila:

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$\frac{F_{max}}{A_p} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \rightarrow F_{max} \leq A_p \cdot k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$F_{max} \leq 812,89 \cdot 1,0 \cdot 4,62$$

$$F_{max} \leq \underline{3,76 \text{ kN}}$$

Rozhoduje pevnosť v odtlačení.

- Celková sila v úrovni stropu 3.NP – sily z vnútornej nosnej steny (väčšie namáhanie):

$$F_2 = 11,79 \text{ kN}$$

$$F_3 = 17,14 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_2 + F_3 = 11,79 + 17,14 = \underline{28,93 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 28,93 \cdot 1,5 = \underline{43,40 \text{ kN}}$$

- Prit'azenie st'ipika v 3.NP:

$$F_{st'ale} = \frac{g_k}{2} \cdot b \cdot \gamma_G + g_k \cdot b \cdot l \cdot \gamma_G = \frac{3,23}{2} \cdot 0,625 \cdot 0,9 + 3,31 \cdot 0,625 \cdot 3,01 \cdot 0,9 = \underline{6,51 \text{ kN}}$$

- Za'tazenie jednej casti:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{43,40}{14} = \underline{3,10 \text{ kN}}$$

- Sila do z'avitovej tyče:

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{st'ale} = \frac{3,10 \cdot 2,91}{1,25} - 6,51 = \underline{-0,71 \text{ kN}} \rightarrow \text{TLAK}$$

- Posúdenie:

$$F_s \leq F_{max}$$

$$|-0,71 \text{ kN}| \leq 3,76 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Vnútoraná stužujúca stena

Spoj pomocou oceľových pásov BAN205060 a klincov CNA3,7x50 mm. Pásiky sú klincami pribité k st'ipikom.

- Celková sila v úrovni stropu 3.NP:

$$F_2 = 8,87 \text{ kN}$$

$$F_3 = 4,44 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_2 + F_3 = 8,87 + 4,44 = \underline{13,31 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 13,31 \cdot 1,5 = \underline{19,97 \text{ kN}}$$

- Prit'azenie st'ipika v 3.NP:

$$F_{st'ale} = g_k \cdot b \cdot \gamma_G \cdot 1 = 1,44 \cdot 0,625 \cdot 0,9 \cdot 1 = \underline{0,81 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie jednej časti:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{19,97}{4} = \underline{4,99 \text{ kN}}$$

- Sila do ocelového pásiku BAN205060:

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{4,99 \cdot 3,15}{1,25} - 0,81 = \underline{11,76 \text{ kN}} \rightarrow \text{ŤAH}$$

Charakteristická únosnosť v ťahu: $R_{1,k} = 26,6 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{26,6}{1,3} = \underline{20,46 \text{ kN}} \geq F_s = \underline{11,76 \text{ kN}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Klince CNA3,7x50 mm:

Charakteristická pevnosť v šmyku: $R_{1a,k,k} = 1,98 \text{ kN}$

Návrhová únosnosť klinca:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,9 \text{ (krátkodobé zaťaženie)}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{R_{1a,k,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{1,98}{1,3} = \underline{1,37 \text{ MPa}}$$

- Počet klincov:

$$n = \frac{F_s}{F_{v,Rd}} = \frac{11,76}{1,37} = \underline{8,58} \rightarrow \text{min.9 klincov}$$

Navrhujem 11 klincov.

- Posúdenie:

$$n \cdot F_{v,Rd} \geq F_s$$

$$11 \cdot 1,37 = 15,07 \text{ kN} > 11,76 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Pripojenie ocelových pásikov na drevený stĺpik bude spravené pomocou 11 klincov - každá stena celkom 22 klincov na pásik. Osová vzdialenosť ocelových pásikov je maximálne 1250 mm.

Obvodová stužujúca stena a ostatné steny

Spoj bude spravený pomocou oceľových pásov BAN202525 a klincov CNA2,5x35 mm. Pásiky budú klincami pribité k stĺpikom.

- Celková sila v úrovni stropu 3.NP:

$$F_2 = 4,61 \text{ kN}$$

$$F_3 = 2,30 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_2 + F_3 = 4,61 + 2,30 = \underline{6,91 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 6,91 \cdot 1,5 = \underline{10,37 \text{ kN}}$$

- Pritiaženie stĺpika v 3.NP:

$$F_{stále} = g_k \cdot b \cdot \gamma_G \cdot 2 = 2,69 \cdot 0,625 \cdot 0,9 \cdot 2 = \underline{3,02 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie jednej časti:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{10,37}{6} = \underline{1,73 \text{ kN}}$$

- Sila do oceľového pásiku BAN202525:

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{1,73 \cdot 3,15}{1,25} - 3,02 = \underline{1,34 \text{ kN}} \rightarrow \text{ŤAH}$$

Charakteristická únosnosť v ťahu: $R_{1,k} = 11,80 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{11,08}{1,3} = \underline{8,52 \text{ kN}} \geq F_s = \underline{1,34 \text{ kN}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Klince CNA2,5x35 mm:

Charakteristická pevnosť v šmyku: $R_{lak,k} = 0,83 \text{ kN}$

Návrhová únosnosť klinca:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{mod} = 0,9 \text{ (krátkodobé zaťaženie)}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{R_{lat,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{0,83}{1,3} = \underline{0,57 \text{ MPa}}$$

- Počet klincov:

$$n = \frac{F_s}{F_{v,Rd}} = \frac{1,34}{0,57} = \underline{2,35} \rightarrow \text{min.3 klincov}$$

Navrhujem 5 klincov.

- Posúdenie:

$$n \cdot F_{v,Rd} \geq F_s$$

$$5 \cdot 0,57 = 2,85 \text{ kN} > 1,34 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Pripojenie oceľových pásov na drevený stĺpik bude spravené pomocou 5 klincov – každá stena celkom 10 klincov na pásik. Osová vzdialenosť oceľových pásov je maximálne 1250 mm.

2.7 Návrh spojov – steny medzi 3.NP a 4.NP

Spoje drevených stien medzi jednotlivými poschodiami sú spravené pomocou závitových tyčí alebo pomocou oceľových pásov, ktoré sú upevnené do stĺpikov klincami.

Vnútorňá nosná stena a obvodová nosná stena

Spoj bude spravený pomocou závitovej tyče M10 4.8 s podložkami 11x34x3 mm:

Medza pevnosti: $f_{ub} = 400 \text{ MPa}$

Plocha prierezu: $A_s = 58 \text{ mm}^2$

- Celková sila v úrovni stropu 4.NP – sily z vnútornej nosnej steny (väčšie namáhanie):

$$F_3 = 17,14 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_3 = \underline{17,14 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 17,14 \cdot 1,5 = \underline{25,73 \text{ kN}}$$

- Pritiaženie stĺpika v 4.NP:

$$F_{stále} = g_k \cdot b \cdot l \cdot \gamma_G = 3,31 \cdot 0,625 \cdot 3,01 \cdot 0,9 = \underline{5,60 \text{ kN}}$$

- Zaťaženie jednej časti:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{25,73}{14} = \underline{1,84 \text{ kN}}$$

- Sila do závitovej tyče:

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{1,84 \cdot 2,91}{1,25} - 5,60 = \underline{-1,32 \text{ kN}} \rightarrow \text{TLAK}$$

- Posúdenie:

$$F_s \leq F_{max}$$

$$|-1,32 \text{ kN}| \leq 3,76 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Ostatné steny – vypočítané z najviac zaťaženej steny

Spoj bude spravený pomocou oceľových pásov BAN202525 a klincov CNA3,7x50 mm. Pásiky budú klincami pribité k stĺpikom.

- Celková sila v úrovni stropu 4.NP:

$$F_3 = 4,44 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_3 = \underline{4,44 \text{ kN}}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 4,44 \cdot 1,5 = \underline{6,66 \text{ kN}}$$

- Pritiaženie stĺpika v 4.NP:

$$F_{stále} = 0 \text{ kN}$$

- Zaťaženie jednej časti:

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{6,66}{4} = \underline{1,67 \text{ kN}}$$

- Sila do oceľového pásiku BAN202525:

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} \cdot h}{b} - F_{stále} = \frac{1,67 \cdot 3,15}{1,25} - 0 = \underline{4,21 \text{ kN}} \rightarrow \text{ŤAH}$$

Charakteristická únosnosť v ťahu: $R_{1,k} = 11,80 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{11,08}{1,3} = \underline{8,52 \text{ kN}} \geq F_s = \underline{4,10 \text{ kN}} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Klince CNA3,7x50 mm:

Charakteristická pevnosť v šmyku: $R_{lak,k} = 1,98 \text{ kN}$

Návrhová únosnosť klinca:

$\gamma_M = 1,3$ (rastlé drevo)

$k_{mod} = 0,9$ (krátkodobé zaťaženie)

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{R_{lak,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{1,98}{1,3} = \underline{1,37 \text{ MPa}}$$

- Počet klincov:

$$n = \frac{F_s}{F_{v,Rd}} = \frac{4,21}{1,37} = \underline{3,07} \rightarrow \text{min.4 klincov}$$

Navrhujem 5 klincov.

- Posúdenie:

$$n \cdot F_{v,Rd} \geq F_s$$

$$5 \cdot 1,37 = 6,85 \text{ kN} > 4,21 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Pripojenie oceľových pásov na drevený stĺpik bude spravené pomocou 5 klincov - každá stena celkom 10 klincov na pásik. Osová vzdialenosť oceľových pásov je maximálne 1250 mm.

2.8 Návrh spriahnutého drevo-betónového stropu

Maximálne rozpätie stropu je 6,1 m. Požité drevené trámy sú profilu KVH s rozmermi 80x240 mm. Osová vzdialenosť trámov je 625 mm. Hrúbka betónovej vrstvy je 100 mm.

Materiál: Betón C25/30 $E_{cm} = 30\,500 \text{ MPa}$

$$f_{c,k} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = \underline{16,67 \text{ MPa}}$$

Drevo C24 $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$

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

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

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

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

$$E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$$

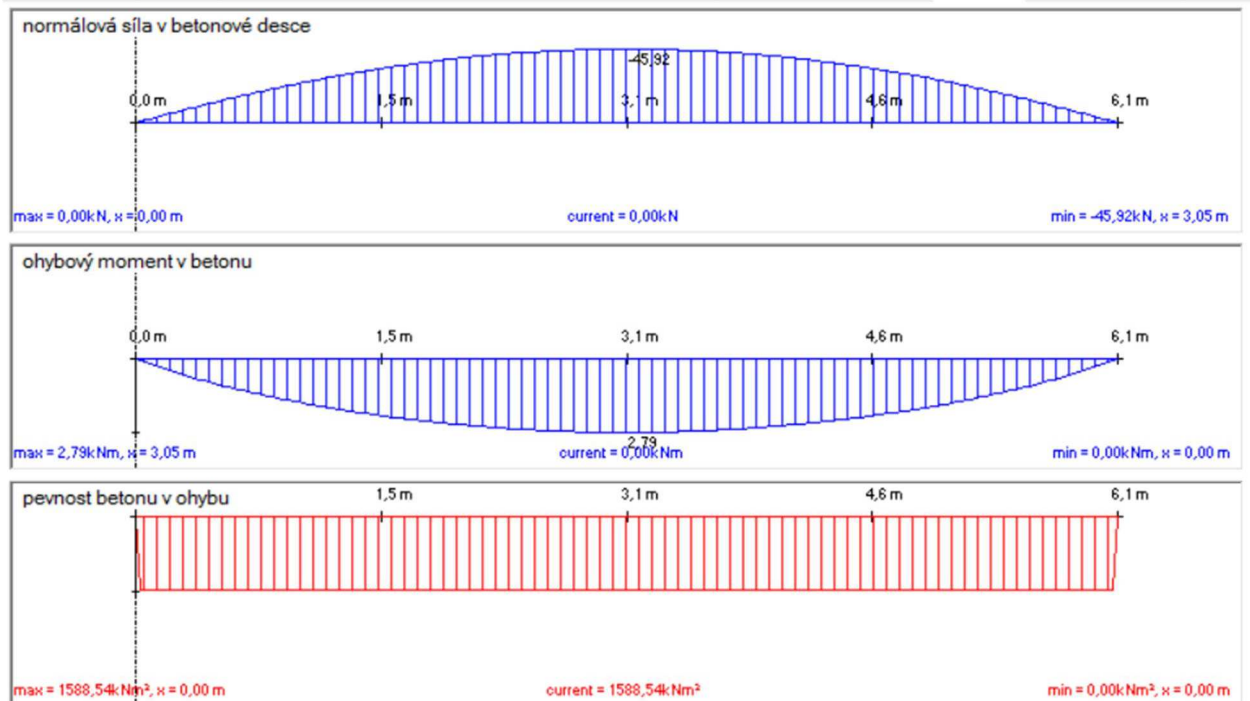
$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{Y_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = \underline{14,77 \text{ MPa}}$$

$$f_{t,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{Y_M} = 0,8 \cdot \frac{14}{1,3} = \underline{8,62 \text{ MPa}}$$

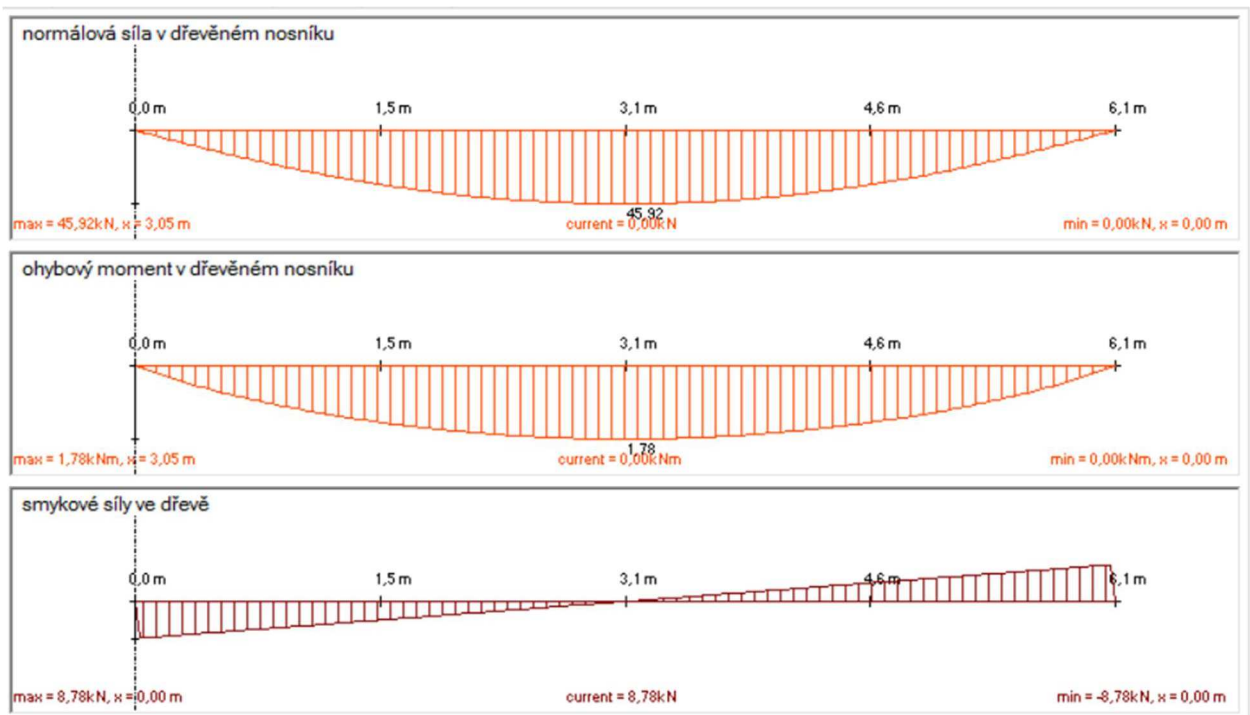
$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{Y_M} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = \underline{2,46 \text{ MPa}}$$

2.8.1 Spriahnutie drevo-betónového stropu pomocou vrutov

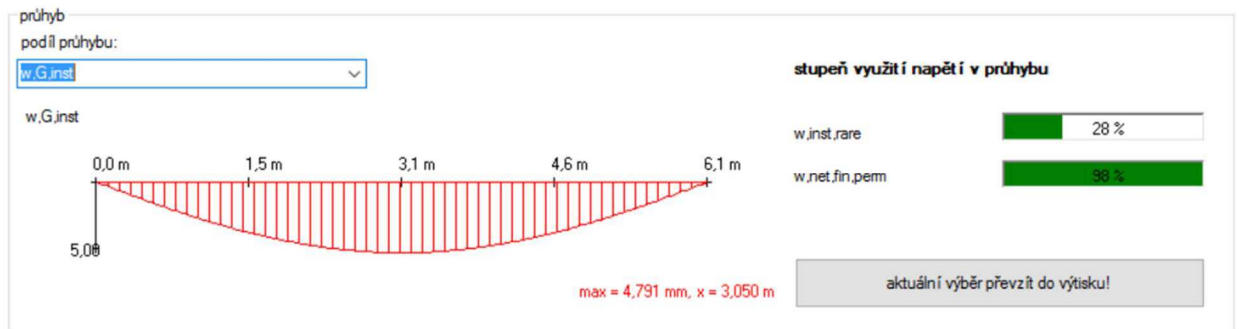
Pri spriahnutí drevo-betónového stropu budú použité vruty SFS intec – SFS-VB-48-7,5x165. Výpočet bude spravený v programe SFS intec.



Obrázok 16 - Priebehy vnútorných síl v betóne

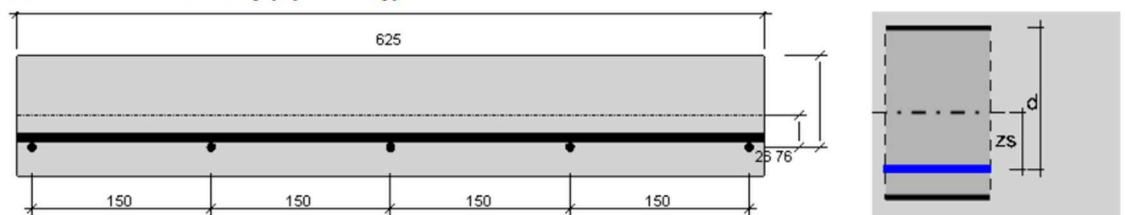


Obrázok 17 - Priebehy vnútorných síl v drevenom nosníku



Obrázok 18 - Veľkosť priehybu drevo-betónového stropu

dimenzování železobetonové desky (v poli desky)



převládající vstupní hodnoty

převládající zátěžové kombinace: $1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3$

třída pevnosti betonu: **C25/30** $f_{c,k}$ (beton): **25** N/mm² $f_{y,k}$ (betonářská ocel): **500** N/mm²

průměrná velikost průměr drátu:

M Ed: **4,15** kNm c nom: **20** mm } zs **26** mm

N Ed: **-68,36** kN průměr drátu (v podélném směru): **8** mm

μ Eds = **0,116**

volba výztuže

požadovaná podélná výztuž:	1,88 cm ² /m	požadovaná smyková výztuž:	1,88 cm ² /m	splňuje důkaz?
průměr drátu (v podélném směru)	8 mm	průměr drátu (v příčném směru)	8 mm	
rozeč drátů:	15,0 cm	rozeč drátů:	15,0 cm	
stávající podélná výztuž:	3,35 cm ² /m	stávající smyková výztuž:	3,35 cm ² /m	

Obrázok 19 - Ocel' v betónovej doske

2.8.2 Spriahnutie drevo-betónového stropu pomocou klincov

Pri spriahnutí drevo-betónového stropu budú použité klince 6,3/180 mm:

$$d = 6,3 \text{ mm}$$

$$f_{uk} = 600 \text{ MPa}$$

$$\text{vzdialenosť klincov } s = 50 \text{ mm}$$

$$\text{spolupôsobiaci šírka } b_1 = 625 \text{ mm}$$

- Zaťaženie dreveného trámu:

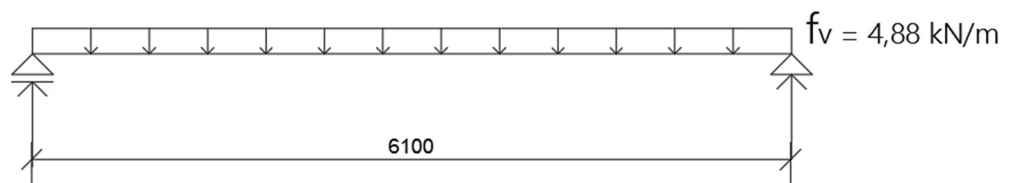
$$f_t = (g_d + q_d) \cdot 0,625 = (4,46 + 1,10 + 2,25) \cdot 0,625 = \underline{4,88 \text{ kN/m}}$$

- Ohybový moment:

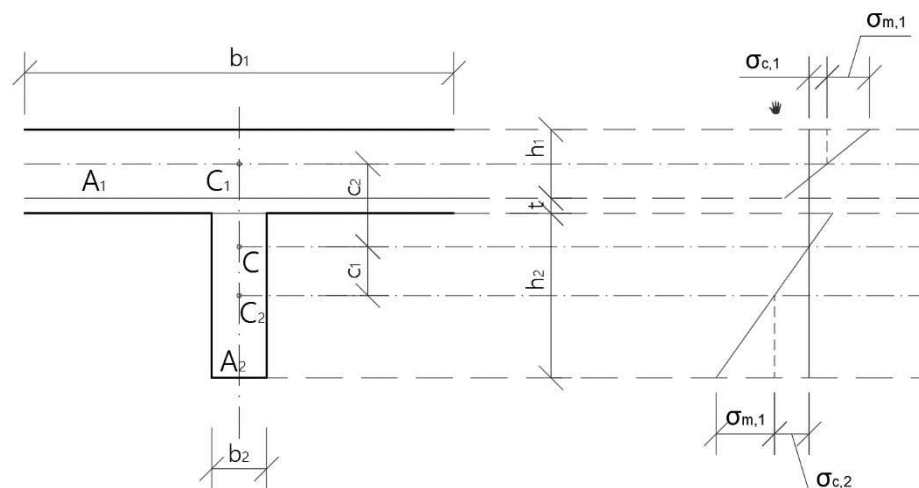
$$M_d = \frac{1}{8} \cdot f_t \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 4,48 \cdot 6,1^2 = \underline{20,84 \text{ kN/m}}$$

- Posúvajúca sila:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot f_t \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 4,48 \cdot 6,1 = \underline{13,66 \text{ kN}}$$



Obrázok 20 - Statická schéma stropného nosníku



Obrázok 21 - Priebeh napätí v prierezoch

Počiatočný stav

- Parametre betónu:

$$A_1 = b_1 \cdot h_1 = 625 \cdot 100 = \underline{62\,500 \text{ mm}^2}$$

$$E_1 = 30\,500 \text{ MPa}$$

$$I_1 = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3 = \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 100^3 = \underline{52\,083\,333 \text{ mm}^4}$$

$$\gamma_1 = \left(1 + \frac{\pi^2 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot s}{n \cdot K_1 \cdot l^2}\right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 \cdot 30\,500 \cdot 62\,500 \cdot 50}{1 \cdot 1\,794,35 \cdot 6\,100^2}\right)^{-1} = \underline{0,061}$$

$$\rho_n = 2 \cdot \rho_k = 2 \cdot 350 = \underline{700 \text{ kg/m}^3}$$

$$K_1 = \frac{2}{3} \cdot \frac{\rho_n^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} = \frac{2}{3} \cdot \frac{700^{1,5} \cdot 6,3^{0,8}}{30} = \underline{1\,794,35 \text{ kN/mm}}$$

- Parametre dreva:

$$A_2 = b_2 \cdot h_2 = 80 \cdot 240 = \underline{19\,200 \text{ mm}^2}$$

$$E_2 = 11\,000 \text{ MPa}$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3 = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 240^3 = \underline{92\,160\,000 \text{ mm}^4}$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

$$c_2 = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right)}{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 + \gamma_2 \cdot E_2 \cdot A_2} = \frac{0,061 \cdot 30\,500 \cdot 62\,500 \cdot \left(\frac{100}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right)}{0,061 \cdot 30\,500 \cdot 62\,500 + 1 \cdot 11\,000 \cdot 19\,200} = \underline{68,17 \text{ mm}}$$

$$c_1 = \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right) - c_2 = \left(\frac{100}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right) - 68,17 = \underline{123,83 \text{ mm}}$$

$$\begin{aligned} (EI)_{ef} &= (E_1 \cdot I_1 + \gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot c_1^2) + (E_2 \cdot I_2 + \gamma_2 \cdot E_2 \cdot A_2 \cdot c_2^2) = (30\,500 \cdot 52\,083\,333 + 0,061 \\ &\cdot 30\,500 \cdot 62\,500 \cdot 123,83^2) + (11\,000 \cdot 92\,160\,000 + 1 \cdot 11\,000 \cdot 19\,200 \cdot 68,17^2) \\ &= \underline{5,37 \cdot 10^{12} \text{ Nmm}^2} \end{aligned}$$

- Namáhanie betónu:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot c_1 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,061 \cdot 30\,500 \cdot 123,83 \cdot 20\,840\,000}{5,37 \cdot 10^{12}} = \underline{0,89 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \cdot E_1 \cdot h_1 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 \cdot 30\,500 \cdot 100 \cdot 20\,840\,000}{5,37 \cdot 10^{12}} = \underline{5,92 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 0,89 + 5,92 = \underline{6,81 \text{ MPa}} \leq f_{cd} = 16,67 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Namáhanie dreva:

$$\sigma_{t,2,d} = \frac{\gamma_2 \cdot E_2 \cdot c_2 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{1 \cdot 11\,000 \cdot 68,17 \cdot 20\,840\,000}{5,37 \cdot 10^{12}} = \underline{2,73 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{m,2,d} = \frac{0,5 \cdot E_2 \cdot h_2 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 \cdot 11\,000 \cdot 240 \cdot 20\,840\,000}{5,37 \cdot 10^{12}} = \underline{4,80 \text{ MPa}}$$

- Kombinácie ťah a ohyb:

$$\frac{\sigma_{t,2,d}}{f_{t,d}} + \frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,d}} = \frac{2,73}{8,62} + \frac{4,80}{14,77} = \underline{0,64} < 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Namáhanie šmykom:

$$S = (0,5 \cdot h_2 + c_2) \cdot b_2 \cdot \frac{(0,5 \cdot h_2 + c_2)}{2} = (0,5 \cdot 240 + 68,17) \cdot 80 \cdot \frac{(0,5 \cdot 240 + 68,17)}{2}$$

$$= \underline{1\,416\,318\text{ mm}^3}$$

$$T_{v,d} = \frac{V_d \cdot S \cdot E_2}{(E)_{ef} \cdot b_2} = \frac{13\,660 \cdot 1\,416\,318 \cdot 11\,000}{5,37 \cdot 10^{12} \cdot 80} = \underline{0,50\text{ MPa}} \leq 2,46\text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Namáhanie spojovacích prostriedkov:

Vzdialenosť klinec s = 50 mm, vo vzdialenosti od podpory 0-1 m

$$V_{d,1} = 13,66\text{ kN}$$

$$F_{1,d} = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot c_1 \cdot s_1}{(E)_{ef}} \cdot V_{d,1} = \frac{0,061 \cdot 30\,500 \cdot 62\,500 \cdot 123,83 \cdot 50}{5,37 \cdot 10^{12}} \cdot 13\,660 = \underline{1,83\text{ kN}}$$

Vzdialenosť klinec s = 100 mm, vo vzdialenosti od podpory 1-2 m

$$V_{d,2} = 9,18\text{ kN (zistené pomocou interpolácie)}$$

$$F_{2,d} = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot c_1 \cdot s_2}{(E)_{ef}} \cdot V_{d,2} = \frac{0,061 \cdot 30\,500 \cdot 62\,500 \cdot 123,83 \cdot 100}{5,37 \cdot 10^{12}} \cdot 9\,181 = \underline{2,32\text{ kN}}$$

Vzdialenosť klinec s = 150 mm, vo vzdialenosti od podpory 2-3,05 m

$$V_{d,3} = 4,70\text{ kN (zistené pomocou interpolácie)}$$

$$F_{3,d} = \frac{\gamma_1 \cdot E_1 \cdot A_1 \cdot c_1 \cdot s_3}{(E)_{ef}} \cdot V_{d,3} = \frac{0,061 \cdot 30\,500 \cdot 62\,500 \cdot 123,83 \cdot 150}{5,37 \cdot 10^{12}} \cdot 4\,703 = \underline{1,89\text{ kN}}$$

- Únosnosť spojovacích prostriedkov:

$$R_d = \min. (P_{Rd,1}, P_{Rd,2}, F_{v,Rd})$$

zlyhanie betónu: $P_{Rd,1} = 0,23 \cdot 6,3^2 \cdot \sqrt{f_{ck} \frac{E_{cm}}{\gamma_v}} = 0,23 \cdot 6,3^2 \cdot \sqrt{25 \cdot \frac{30\,500}{1,25}} = \underline{7,13\text{ kN}}$

porušenie strihom klinca: $P_{Rd,2} = 0,8 \cdot f_u \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4 \cdot \gamma_v} = 0,8 \cdot 600 \cdot \frac{\pi \cdot 6,3^2}{4 \cdot 1,25} = \underline{11,97\text{ kN}}$

únosnosť klinca: $f_{hk} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{0,3} = 0,082 \cdot 350 \cdot 6,3^{0,3} = \underline{49,85\text{ N/mm}^2}$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2,3} = 0,3 \cdot 600 \cdot 6,3^{2,3} = \underline{12\,409,54\text{ N/mm}}$$

$$F_{v,Rk} = f_{hk} \cdot t_1 \cdot d = 49,85 \cdot 100 \cdot 6,3 = \underline{31,41\text{ kN}}$$

$$F_{v,Rk} = f_{hk} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{hk} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right) = 49,85 \cdot 100 \cdot 6,3 \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot 12\,409,54}{49,85 \cdot 6,3 \cdot 100^2}} - 1 \right) = \underline{13,18 \text{ kN}}$$

$$F_{v,Rk} = 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{hk} \cdot d} = 2,3 \cdot \sqrt{12\,409,54 \cdot 49,85 \cdot 6,3} = \underline{4,54 \text{ kN}}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{4,54}{1,3} = \underline{2,79 \text{ kN}}$$

$$R_d = \min(P_{Rd,1}, P_{Rd,2}, F_{v,Rd}) = \min.(7,13; 11,97; 2,79) = \underline{2,79 \text{ kN}}$$

$$F_{2,d} \leq R_d$$

$$2,32 \text{ kN} \leq 2,79 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Konečný stav

V konečnom stave dôjde k zníženiu modulu pružnosti betónu aj dreva.

Stále zaťaženie bude mať veľkosť 69,7% a náhodné zaťaženie 30,3%.

- Betón: $\varphi_s = 2,25$... stále zaťaženie

$\varphi_p = 1,35$... premenné zaťaženie

$$E_{1,ef} = E_1 \cdot \left(\frac{0,697}{1 + \varphi_s} + \frac{0,303}{1 + \varphi_p} \right) = 30\,500 \cdot \left(\frac{0,697}{1 + 2,25} + \frac{0,303}{1 + 1,35} \right) = \underline{10\,474 \text{ MPa}}$$

- Drevo: $k_{def,s} = 0,6$... stále zaťaženie

$k_{def,p} = 0,8$... premenné zaťaženie

$$E_{2,ef} = E_2 \cdot \left(\frac{0,697}{1 + k_{def,s}} + \frac{0,303}{1 + k_{def,p}} \right) = 11\,000 \cdot \left(\frac{0,697}{1 + 0,6} + \frac{0,303}{1 + 0,8} \right) = \underline{6\,644 \text{ MPa}}$$

- Parametre betónu:

$$A_1 = b_1 \cdot h_1 = 625 \cdot 100 = \underline{62\,500 \text{ mm}^2}$$

$$I_1 = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3 = \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 100^3 = \underline{52\,083\,333 \text{ mm}^4}$$

$$E_{1,ef} = 10\,474 \text{ MPa}$$

$$\gamma_1 = \left(1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 \cdot s}{n \cdot K_1 \cdot I^2} \right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 \cdot 50}{1 \cdot 1\,794,35 \cdot 6\,100^2} \right)^{-1} = \underline{0,171}$$

$$\rho_n = 2 \cdot \rho_k = 2 \cdot 350 = \underline{700 \text{ kg/m}^3}$$

$$K_1 = \frac{2}{3} \cdot \frac{\rho_n^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} = \frac{2}{3} \cdot \frac{700^{1,5} \cdot 6,3^{0,8}}{30} = \underline{1\,794,35 \text{ kN/mm}}$$

- Parametre dreva:

$$A_2 = b_2 \cdot h_2 = 80 \cdot 240 = \underline{19\,200 \text{ mm}^2}$$

$$E_{2,ef} = 6\,644 \text{ MPa}$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3 = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 240^3 = \underline{92\,160\,000 \text{ mm}^4}$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

$$c_2 = \frac{\gamma_1 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right)}{\gamma_1 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 + \gamma_2 \cdot E_{2,ef} \cdot A_2} = \frac{0,171 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 \cdot \left(\frac{100}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right)}{0,171 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 + 1 \cdot 6\,644 \cdot 19\,200} = \underline{89,74 \text{ mm}}$$

$$c_1 = \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right) - c_2 = \left(\frac{100}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right) - 89,74 = \underline{102,26 \text{ mm}}$$

$$(EI)_{ef} = (E_{1,ef} \cdot I_1 + \gamma_1 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 \cdot c_1^2) + (E_{2,ef} \cdot I_2 + \gamma_2 \cdot E_{2,ef} \cdot A_2 \cdot c_2^2) = (10\,474 \cdot 52\,083\,333 + 0,171 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 \cdot 102,26^2) + (6\,644 \cdot 92\,160\,000 + 1 \cdot 6\,644 \cdot 19\,200 \cdot 89,74^2) = \underline{3,36 \cdot 10^{12} \text{ Nmm}^2}$$

- Namáhanie betónu:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{\gamma_1 \cdot E_{1,ef} \cdot c_1 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,171 \cdot 10\,474 \cdot 102,26 \cdot 20\,840\,000}{3,36 \cdot 10^{12}} = \underline{1,14 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \cdot E_{1,ef} \cdot h_1 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 \cdot 10\,474 \cdot 100 \cdot 20\,840\,000}{3,36 \cdot 10^{12}} = \underline{3,25 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 1,14 + 3,25 = \underline{3,71 \text{ MPa}} \leq f_{cd} = 16,67 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Namáhanie dreva:

$$\sigma_{t,2,d} = \frac{\gamma_2 \cdot E_{2,ef} \cdot c_2 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{1 \cdot 6\,644 \cdot 89,74 \cdot 20\,840\,000}{3,36 \cdot 10^{12}} = \underline{3,70 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{m,2,d} = \frac{0,5 \cdot E_{2,ef} \cdot h_2 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 \cdot 6\,644 \cdot 240 \cdot 20\,840\,000}{3,36 \cdot 10^{12}} = \underline{4,95 \text{ MPa}}$$

- Kombinácie ťah a ohyb:

$$\frac{\sigma_{t,2,d}}{f_{t,d}} + \frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,d}} = \frac{3,70}{8,62} + \frac{4,95}{14,77} = \underline{0,76} < 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- Namáhanie šmykom:

$$S = (0,5 \cdot h_2 + c_2) \cdot b_2 \cdot \frac{(0,5 \cdot h_2 + c_2)}{2} = (0,5 \cdot 240 + 89,74) \cdot 80 \cdot \frac{(0,5 \cdot 240 + 89,74)}{2}$$

$$= \underline{1\,759\,635\,mm^3}$$

$$T_{v,d} = \frac{V_d \cdot S \cdot E_{2,ef}}{(EI)_{ef} \cdot b_2} = \frac{13\,660 \cdot 1\,759\,935 \cdot 6\,644}{3,36 \cdot 10^{12} \cdot 80} = \underline{0,59\,MPa} \leq 2,46\,MPa \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posúdenie priehybu pre MSP

- Parametre betónu:

$$A_1 = b_1 \cdot h_1 = 625 \cdot 100 = \underline{62\,500\,mm^2}$$

$$I_1 = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3 = \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 100^3 = \underline{52\,083\,333\,mm^4}$$

$$E_{1,ef} = 10\,474\,MPa$$

$$\gamma_1 = \left(1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 \cdot s}{n \cdot K_1 \cdot I^2}\right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 \cdot 50}{1 \cdot 2\,691,52 \cdot 6\,100^2}\right)^{-1} = \underline{0,237}$$

$$\rho_n = 2 \cdot \rho_k = 2 \cdot 350 = \underline{700\,kg/m^3}$$

$$K_1 = \frac{\rho_n^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} = \frac{700^{1,5} \cdot 6,3^{0,8}}{30} = \underline{2\,691,52\,kN/mm}$$

- Parametre dreva:

$$A_2 = b_2 \cdot h_2 = 80 \cdot 240 = \underline{19\,200\,mm^2}$$

$$E_{2,ef} = 6\,644\,MPa$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3 = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 240^3 = \underline{92\,160\,000\,mm^4}$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

$$c_2 = \frac{\gamma_1 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t\right)}{\gamma_1 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 + \gamma_2 \cdot E_{2,ef} \cdot A_2} = \frac{0,237 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 \cdot \left(\frac{100}{2} + \frac{240}{2} + 22\right)}{0,237 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 + 1 \cdot 6\,644 \cdot 19\,200} = \underline{105,37\,mm}$$

$$c_1 = \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t\right) - c_2 = \left(\frac{100}{2} + \frac{240}{2} + 22\right) - 105,37 = \underline{86,63\,mm}$$

$$(EI)_{ef} = (E_{1,ef} \cdot I_1 + \gamma_1 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 \cdot c_1^2) + (E_{2,ef} \cdot I_2 + \gamma_2 \cdot E_{2,ef} \cdot A_2 \cdot c_2^2) = (10\,474 \cdot 52\,083\,333 + 0,237 \cdot 10\,474 \cdot 62\,500 \cdot 86,63^2) + (6\,644 \cdot 92\,160\,000 + 1 \cdot 6\,644 \cdot 19\,200 \cdot 105,37^2) = \underline{3,19 \cdot 10^{12} \text{ Nmm}^2}$$

- Konečný priehyb:

$$w_{net,fin} = \frac{5}{384} \cdot \frac{(g+q)_k \cdot l^4}{(EI)_{ef}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{(1,44 + 0,35 + 0,28) \cdot 6100^4}{3,19 \cdot 10^{12}} = \underline{11,70 \text{ mm}} \leq \frac{l}{350} = \frac{6100}{350} = 17,42 \text{ mm}$$

→ **VYHOVUJE**

2.9 Návrh vykonzolovaného stropného nosníku

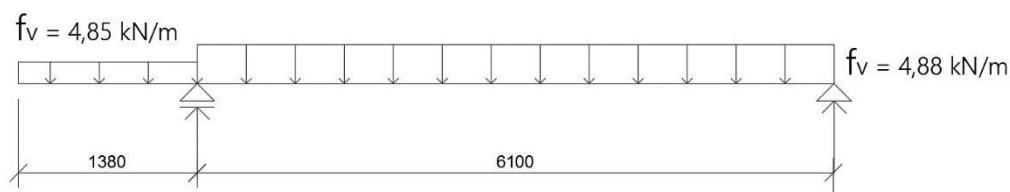
Vykonzolovaný stropný nosník profilu KVH 80x240 mm. V interiéri je trám spriahnutý so železobetónovou doskou a v exteriéri je bez železobetónovej dosky.

Zaťaženie trámu:

- Strop: $f_1 = (g_d + q_d) \cdot 0,625 = (4,46 + 1,10 + 2,25) \cdot 0,625 = \underline{4,88 \text{ kN/m}}$
- Balkón: $f_{2,1} = (g_d + q_d) \cdot 0,625 = (2,84 + 4,5) \cdot 0,625 = \underline{4,59 \text{ kN/m}}$
- Sneh $f_{2,2} = s \cdot \Psi_{0,1} \cdot \gamma_Q \cdot 0,625 = 0,56 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 0,625 = \underline{0,26 \text{ kN/m}}$

Kombinačný súčiniteľ zaťaženia - sneh: $\Psi_{0,1} = 0,5$

$$f_2 = f_{2,1} + f_{2,2} = 4,59 + 0,26 = \underline{4,85 \text{ kN/m}}$$



Obrázok 22 - Statická schéma stropného nosníka

- Reakcia:

$$A = \frac{f_1 \cdot l_1^2 \cdot \frac{1}{2} + f_2 \cdot l_2 \cdot \left(\frac{l_2}{2} + l_1\right)}{l_1} = \frac{4,88 \cdot 6,10^2 \cdot \frac{1}{2} + 4,85 \cdot 1,38 \cdot \left(\frac{1,38}{2} + 6,1\right)}{6,1} = \underline{22,33 \text{ kN}}$$

$$B = -A + f_1 \cdot l_1 + f_2 \cdot l_2 = -22,33 + 4,88 \cdot 6,1 + 4,85 \cdot 1,38 = \underline{14,13 \text{ kN}}$$

- Pôsobiaci ohybový moment:

$$M_A = \frac{1}{2} \cdot f_2 \cdot l_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 4,85 \cdot 1,38^2 = \underline{4,62 \text{ kNm}}$$

- Pôsobiacia posúvajúca sila:

$$V_A^1 = f_2 \cdot l_2 = 4,85 \cdot 1,38 = \underline{6,69 \text{ kN}}$$

- Drevo C24:

$E_{0,\text{mean}} =$	11 000 MPa
$f_{m,k} =$	24 MPa
$f_{v,k} =$	4 MPa
$E_{0,05} =$	7 400 MPa

- Návrhová pevnosť v šmyku a ohybe:

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (rastlé drevo)}$$

$$k_{\text{mod}} = 0,8 \text{ (strednodobé zaťaženie)}$$

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

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

- Normálové napätie v ohybe a šmyku:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_A}{W} = \frac{6 \cdot 4 \, 620 \, 000}{80 \cdot 240^2} = \underline{6,02 \text{ MPa}}$$

- Účinná šírka prierezu:

$$b_{\text{ef}} = k_{\text{cr}} \cdot b$$

$$k_{\text{cr}} = 0,67 \text{ – rastlé drevo}$$

$$T_{v,d} = \frac{3 \cdot V_d}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 6 \, 690}{2 \cdot 0,67 \cdot 80 \cdot 240} = \underline{0,78 \text{ MPa}}$$

- Posúdenie:

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

$$6,02 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$T_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,78 \text{ MPa} \leq 2,46 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Konzola vyhovuje na ohyb a šmyk.

Posúdenie priehybu konzoly

Konzolu uvažujeme ako prostú.

Okamžitý priehyb:

- Priehyb od jednotkového zaťaženia $f = 1,0$ kN/m:

$$w_{ref} = \frac{f \cdot l^4}{8 \cdot E \cdot I_y} = \frac{1 \cdot 1380^4}{8 \cdot 11000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 240^3} = \underline{0,45 \text{ mm}}$$

- Priehyb od stáleho zaťaženia $f_{g,k} = 1,31$ kN/m:

$$w_{1,inst} = w_{ref} \cdot f_{g,k} = 0,45 \cdot 1,31 = \underline{0,59 \text{ mm}}$$

- Priehyb od premenného zaťaženia $f_{q,k} = 1,88$ kN/m:

$$w_{2,inst} = w_{ref} \cdot f_{q,k} = 0,45 \cdot 1,88 = \underline{0,85 \text{ mm}}$$

- Priehyb od snehu $f_{s,k} = 0,18$ kN/m:

$$w_{3,inst} = w_{ref} \cdot f_{s,k} = 0,45 \cdot 0,18 = \underline{0,08 \text{ mm}}$$

- Celkový priehyb:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} + w_{3,inst} = 0,59 + 0,85 + 0,08 = \underline{1,52 \text{ mm}} \leq \frac{l}{250} = \frac{1380}{250} = \underline{5,52 \text{ mm}}$$

→ **VYHOVUJE**

Konečný priehyb:

$$k_{def} = 0,6 \text{ (lepené drevom, trieda prevádzky 1)}$$

$$\Psi_{2,i} = 0,3 \text{ (premenné zaťaženie)}$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \Psi_{2,i} \cdot k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (\Psi_{0,1} + \Psi_{2,i} \cdot k_{def}) = 0,59 \cdot (1 + 0,6) + 0,85 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) + 0,08 \cdot (0,5 + 0,3 \cdot 0,6) = \underline{2,00 \text{ mm}} \leq \frac{l}{175} = \frac{1380}{175} = \underline{7,88 \text{ mm}} \rightarrow$$

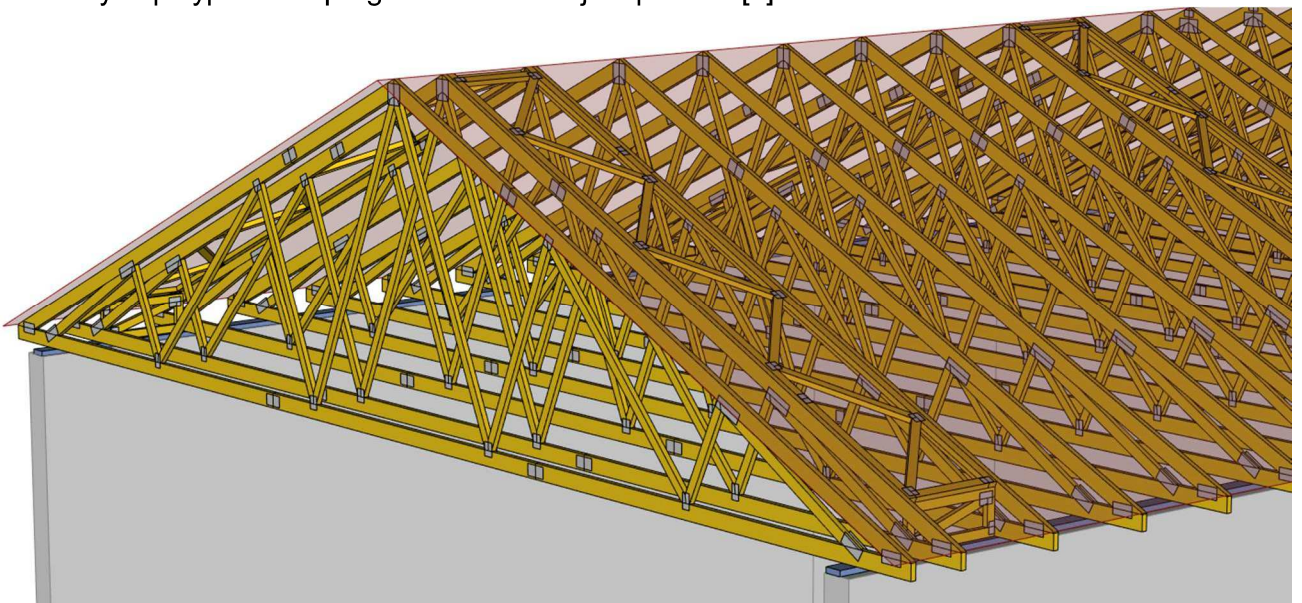
VYHOVUJE

Priehyb vyhovuje.

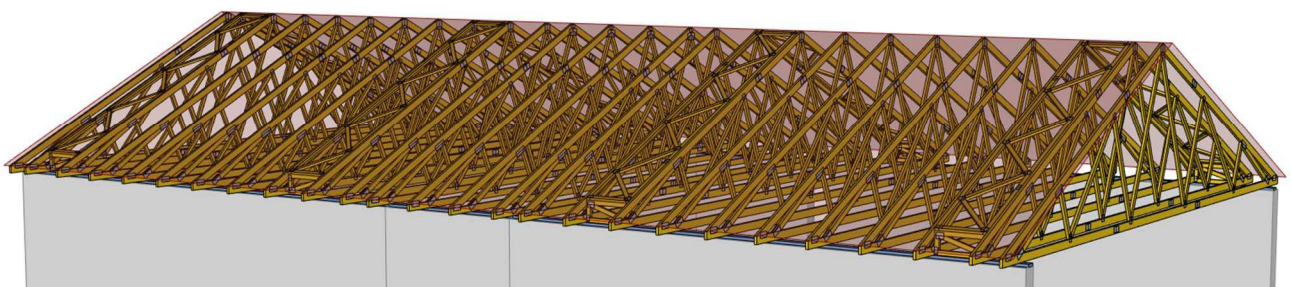
2.10 Návrh nosnej konštrukcie strechy

Nosná konštrukcia strechy bude z drevených priehradových väzníkov. Výpočet je spravený v programe TRUSS4. Bol vytvorený 3D model v ktorom boli použité 2 druhy základných väzníkov (V01, V02) na základe ich uloženia a dva druhy stužujúcich väzníkov (Z01, Z02). Osová vzdialenosť základných väzníkov je 1000 mm, pri štítovej stene je to 550 mm, ich hrúbka je 50 mm. Stuženie bolo vytvorené v 4 poliach. Všetky drevené prvky sú z dreva C24. Spoje sú riešené pomocou spôn od BOVA (typy BV15 a BV20).

Výstup výpočtov z programu TRUSS4 je v prílohe. [1]

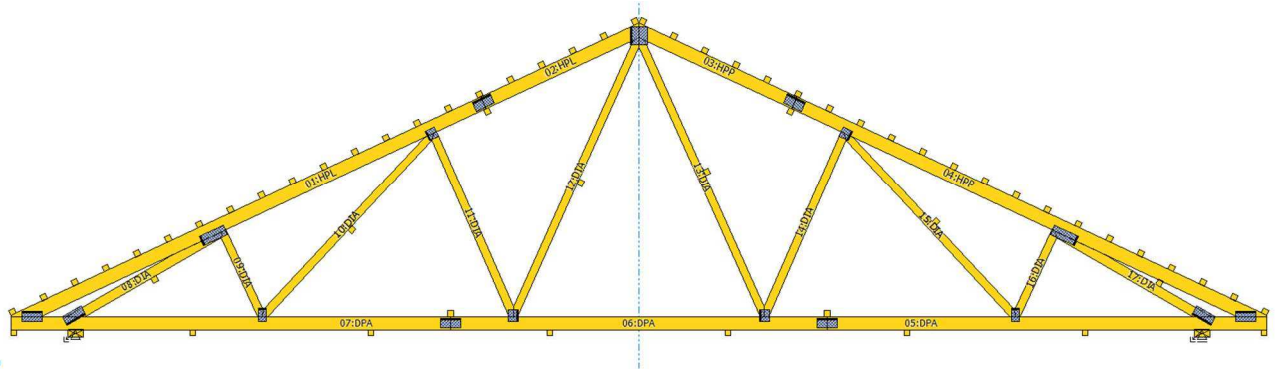


Obrázok 23 - 3D model [1]

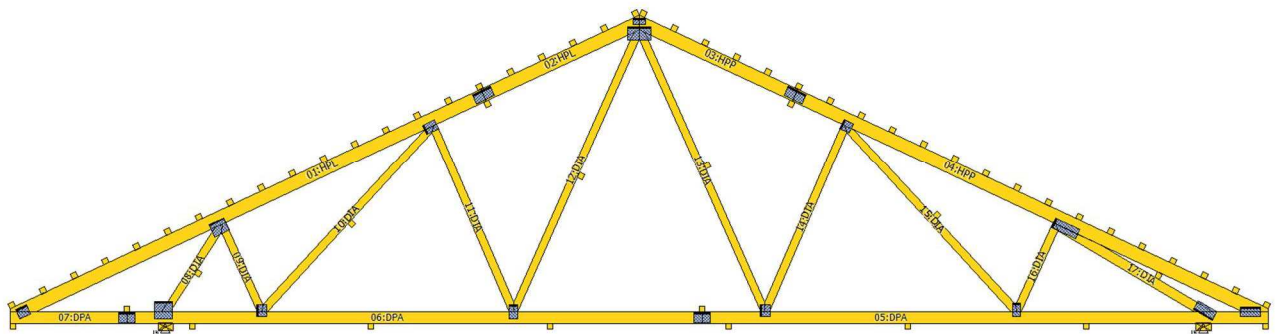


Obrázok 24 - 3D model [1]

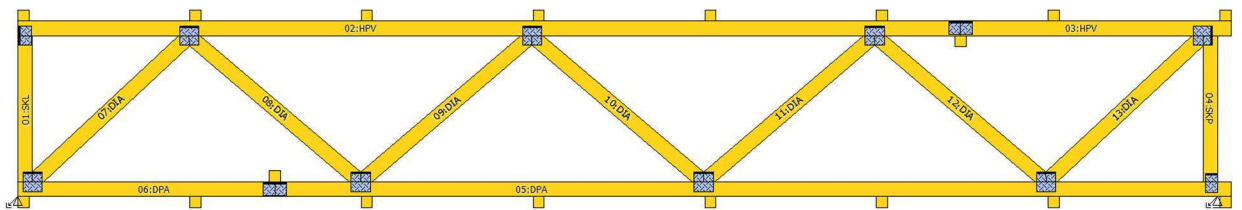
Použité väzníky:



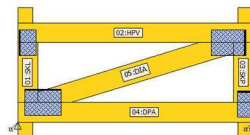
Obrázok 25 - Základný väzník V01 - 22 ks [1]



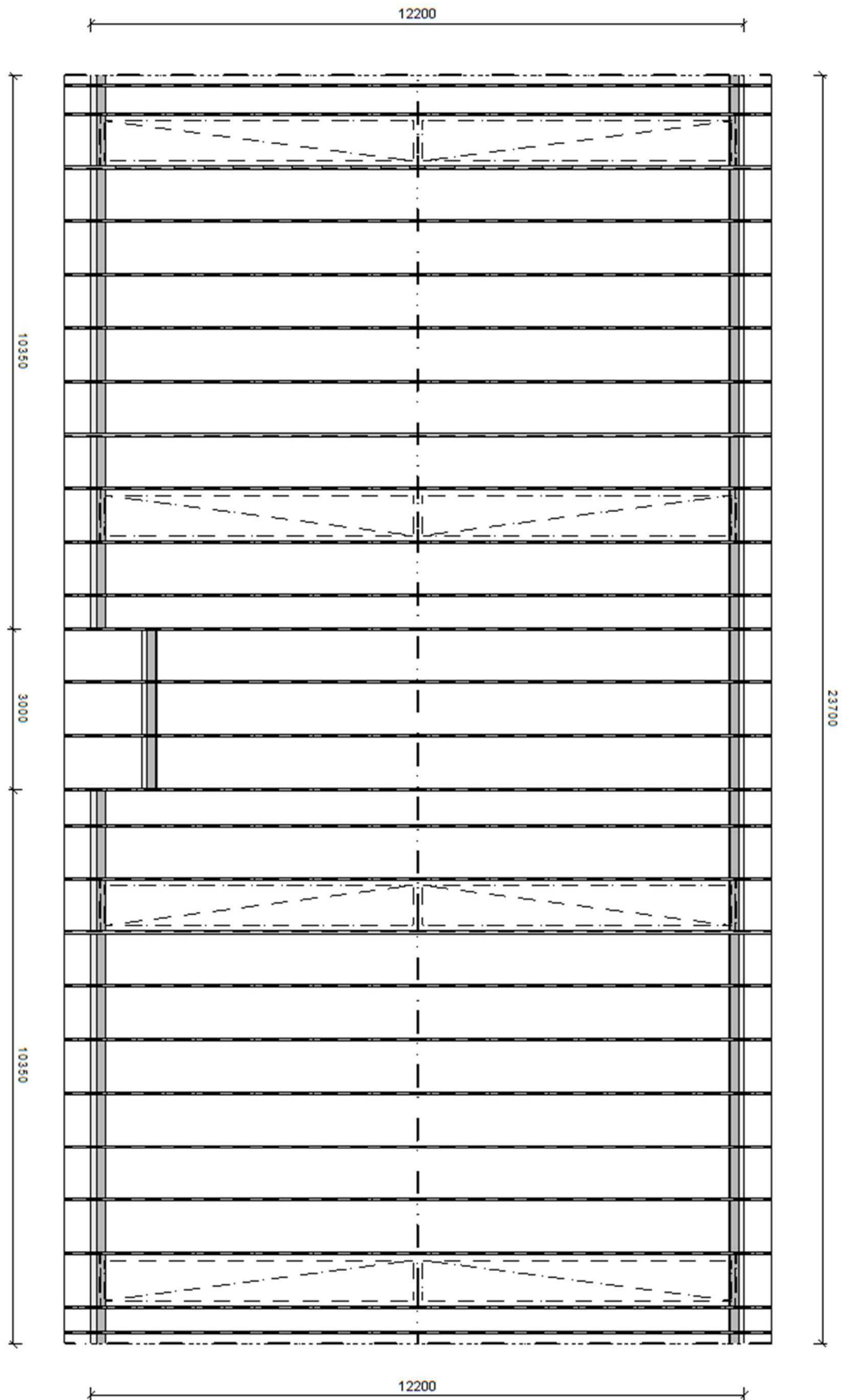
Obrázok 26 - Základný väzník V02 - 4 ks [1]



Obrázok 27 - Stupujúci väzník Z01 – 8 ks [1]



Obrázok 28 - Stupujúci väzník Z02 – 8 ks [1]



Obrázok 29 - Schéma uloženia väzníkov [1]

3 Predbežný návrh železobetónových konštrukcii

3.1 Vodorovné železobetónové prvky

Stropná doska – byt/garáž, pivnica

Návrh hrúbky železobetónovej monolitckej dosky v strope nad 1.NP. Doska je jednosmerne uložená - votknutá. Najväčšie rozpätie je 6150 mm.

Materiál dosky : betón C30/37
 výstuž B500B

Hrúbka dosky: $l = 6150 \text{ mm}$

$$h = \left(\frac{l}{35} - \frac{l}{30} \right) = \left(\frac{6150}{35} - \frac{6150}{30} \right) = (175 - 205) \text{ mm}$$

Navrhujem hrúbku dosky 180 mm

Stropná doska – železobetónové jadro

Návrh hrúbky železobetónovej monolitckej dosky v železobetónovom stužujúcom jadre. Doska je jednosmerne uložená – proste uložená . Najväčšie rozpätie je 3500 mm.

Materiál dosky : betón C30/37
 výstuž B500B

Hrúbka dosky: $l = 3500 \text{ mm}$

$$h = \left(\frac{l}{25} - \frac{l}{20} \right) = \left(\frac{3500}{25} - \frac{3500}{20} \right) = (140 - 175) \text{ mm}$$

Navrhujem hrúbku dosky 180 mm.

Medzipodesta

Návrh hrúbky železobetónovej monolitckej dosky v železobetónovom jadre. Doska je jednosmerne uložená – proste uložená . Najväčšie rozpätie je 3500 mm.

Materiál dosky : betón C30/37
 výstuž B500B

Hrúbka dosky: $l = 3500 \text{ mm}$

$$h = \left(\frac{l}{25} - \frac{l}{20} \right) = \left(\frac{3500}{25} - \frac{3500}{20} \right) = (140 - 175) \text{ mm}$$

Navrhujem hrúbku dosky 170 mm

Schodisková doska

Návrh hrúbky železobetónovej monolitckej dosky v schodiskového ramena. Uloženie je spravené „doska do dosky“. Rozpätie je 4050 mm.

Materiál dosky : betón C30/37
 výstuž B500B

Hrúbka dosky: $l = 3450 \text{ mm}$

$$h = \left(\frac{l}{35} - \frac{l}{30} \right) = \left(\frac{4050}{35} - \frac{4050}{30} \right) = (116 - 135) \text{ mm}$$

Navrhujem hrúbku dosky 150 mm

Balkónová doska

Návrh hrúbky železobetónovej monolitckej dosky balkónu. Doska je vykonzolovaná. Rozpätie je 1325 mm.

Materiál dosky : betón C30/37
 výstuž B500B

Hrúbka dosky: $l = 1325 \text{ mm}$

$$h = \min\left(\frac{l}{10}\right) = \min\left(\frac{1325}{10}\right) = 132,5 \text{ mm}$$

Navrhujem hrúbku dosky 150 mm

3.2 Zvislé železobetónové prvky

Železobetónové steny

Materiál dosky : betón C30/37

 výstuž B500B

Max. výška steny: $h = 3250 \text{ mm}$

Navrhujem hrúbky stien:

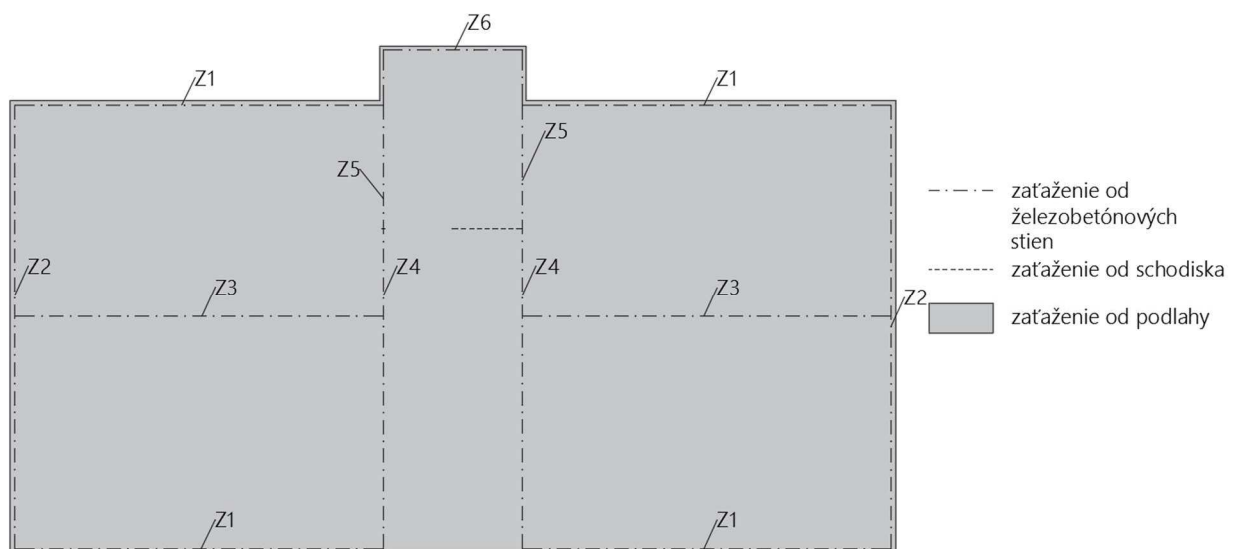
- obvodová železobetónová stena – hr. 250 mm
- vnútorná nosná železobetónová stena – hr. 250 mm
- steny stužujúceho jadra – hr. 200 mm

4 Základové konštrukcie

Objekt bude založený pomocou plošných základov – základová doska. Podložie v základovej škáre je zvetraná bridlica.

4.1 Zaťaženie na dosku

Zaťaženie do dosky je prenášané cez železobetónové steny. Pôsobiace zaťaženie bude zadávané v charakteristických hodnotách do programu GEO 5 [2]. Tento program použijem na výpočet základovej dosky.



Obrázok 30 - Zaťaženie na základovú dosku

Stále charakteristické zaťaženie

Z1:

- Zaťaženie vlastnou tiažou drevená nosná obvodová stena:

$$F_{ds} = \underline{2,66 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou železobetónovej steny:

$$F_{zbs} = \underline{20,81 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou drevo-betónového stropu (zaťažovacia šírka cca 3,01 m):

$$F_{dst} = g_k \cdot 3,01 = (3,31 + 0,8) \cdot 3,01 = \underline{12,74 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou železobetónového stropu (zaťažovacia šírka cca 3,01 m):

$$F_{žbst} = g_k \cdot 3,01 = (6,11 + 0,8) \cdot 3,01 = \underline{20,80 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou strechy (zaťažovacia šírka cca 5,92 m):

$$F_{str} = g_k \cdot 3,01 = (0,52 + 0,07 + 0,1) \cdot 5,92 = \underline{1,18 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou dreveného balkónu:

$$F_{db} = g_k \cdot 1,38 / 10,15 \cdot 3 = 2,09 \cdot 1,38 / 10,15 \cdot 3,0 = \underline{0,85 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou železobetónového balkónu:

$$F_{žbb} = g_k \cdot 1,38 / 10,15 \cdot 3 = 5,98 \cdot 1,38 / 10,15 \cdot 3,0 = \underline{2,44 \text{ kN/m}}$$

- Celkové stále zaťaženie Z1:

$$F_1 = 3 \cdot F_{ds} + F_{žbs} + 2 \cdot F_{dst} + F_{žbst} + F_{str} + F_{db} + F_{žbb} = 3 \cdot 2,66 + 20,81 + 2 \cdot 12,74 + 20,80 + 1,18 + 0,85 + 2,44 = \underline{79,54 \text{ kN/m}}$$

Z2:

- Zaťaženie vlastnou tiažou drevená sužujúca obvodová stena:

$$F_{ds} = \underline{2,69 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou železobetónovej steny:

$$F_{žbs} = \underline{20,81 \text{ kN/m}}$$

- Celkové stále zaťaženie Z2:

$$F_2 = 3 \cdot F_{ds} + F_{žbs} = 3 \cdot 2,69 + 20,81 = \underline{28,88 \text{ kN/m}}$$

Z3:

- Zaťaženie vlastnou tiažou drevená nosná vnútorná stena:

$$F_{ds} = \underline{3,23 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou železobetónovej vnútorná nosná:

$$F_{žbs} = \underline{19,59 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou drevo-betonového stropu (zaťažovacia šírka cca 5,85 m):

$$F_{dst} = g_k \cdot 5,85 = (3,31 + 0,8) \cdot 5,85 = \underline{24,04 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou železobetónového stropu (zaťažovacia šírka cca 5,85 m):

$$F_{žbst} = g_k \cdot 5,85 = (6,11 + 0,8) \cdot 5,85 = \underline{40,42 \text{ kN/m}}$$

- Celkové stále zaťaženie Z3:

$$F_3 = 3 \cdot F_{ds} + F_{žbs} + 2 \cdot F_{dst} + F_{žbst} = 3 \cdot 3,23 + 19,59 + 2 \cdot 24,04 + 40,42 = \underline{117,78 \text{ kN/m}}$$

Z4:

- Vlastná tiaž železobetónovej steny stužujúceho jadra:

$$F_{js} = \underline{15,75 \text{ kN/m}}$$

- Vlastná tiaž železobetónového stropu stužujúceho jadra (zaťažovacia šírka cca 1,65 m):

$$F_{jst} = g_k \cdot 1,65 = (5,95 + 0,8) \cdot 1,65 = \underline{11,14 \text{ kN/m}}$$

- Celkové stále zaťaženie Z4:

$$F_4 = 4 \cdot F_{js} + 3 \cdot F_{jst} = 4 \cdot 15,75 + 3 \cdot 11,14 = \underline{96,42 \text{ kN/m}}$$

Z5:

- Vlastná tiaž železobetónovej steny stužujúceho jadra:

$$F_{js} = \underline{15,75 \text{ kN/m}}$$

- Zaťaženie vlastnou tiažou časti schodiska:

$$F_{dst} = g_k \cdot 1,65 = 7,14 \cdot 1,65 = \underline{11,78 \text{ kN}}$$

- Celkové stále zaťaženie Z4:

$$F_5 = 4 \cdot F_{js} + 3 \cdot F_{jst} = 4 \cdot 15,75 + 3 \cdot 11,78 = \underline{98,34 \text{ kN/m}}$$

Z6:

- Vlastná tiaž železobetónovej steny stužujúceho jadra:

$$F_6 = \underline{15,75 \text{ kN/m}}$$

Zaťaženie od schodiska do dosky 1.NP

- Vlastná tiaž schodiska:

$$F_{sch} = g_k \cdot 1,4 = 7,14 \cdot 1,4 = 10,00 \text{ kN/m}$$

Zaťaženie od podlahy v 1. NP

- Vlastná tiaž podlahy a zaťaženie od priečok

$$g_k = (3,59 + 0,8) = \underline{4,39 \text{ kN/m}^2}$$

Premenné charakteristické zaťaženie

Z1:

- Úžitkové zaťaženie stropných konštrukcii (zaťažovacia šírka cca 3,01 m):

$$Q_s = q_k \cdot 3,01 = 1,5 \cdot 3,01 = \underline{4,52 \text{ kN/m}}$$

- Úžitkové zaťaženie od strechy (zaťažovacia šírka cca 5,92 m):

$$Q_{str} = q_k \cdot 3,01 = 0,75 \cdot 5,92 = \underline{4,44 \text{ kN/m}}$$

- Úžitkové zaťaženie balkónu:

$$Q_b = q_k \cdot 1,2 / 10,15 \cdot 3 = 3 \cdot 1,2 / 10,15 \cdot 3,0 = \underline{1,06 \text{ kN/m}}$$

- Celkové premenné zaťaženie Z1:

$$Q_1 = 3 \cdot Q_s + Q_{str} + 3 \cdot Q_b = 3 \cdot 4,52 + 4,44 + 3 \cdot 1,06 = \underline{21,18 \text{ kN/m}}$$

Z3:

- Úžitkové zaťaženie stropných konštrukcii (zaťažovacia šírka cca 5,85 m):

$$Q_s = q_k \cdot 5,85 = 1,5 \cdot 5,85 = \underline{8,78 \text{ kN/m}}$$

- Celkové úžitkové zaťaženie Z3:

$$Q_3 = 3 \cdot Q_s = 3 \cdot 8,78 = \underline{26,34 \text{ kN/m}}$$

Z4:

- Úžitkové zaťaženie stropných konštrukcii (zaťažovacia šírka cca 1,65 m):

$$Q_4 = q_k \cdot 1,65 = 3,0 \cdot 1,65 = \underline{4,95 \text{ kN/m}}$$

Z5:

- Úžitkové zaťaženie stropných konštrukcii (zaťažovacia šírka cca 1,65 m):

$$Q_5 = q_k \cdot 1,65 = 3,0 \cdot 1,65 = \underline{4,95 \text{ kN/m}}$$

Zaťaženie od schodiska do dosky 1.NP

- Premenné zaťaženie schodiska:

$$Q_{sch} = q_k \cdot 1,4 = 3,0 \cdot 1,4 = \underline{4,2 \text{ kN/m}}$$

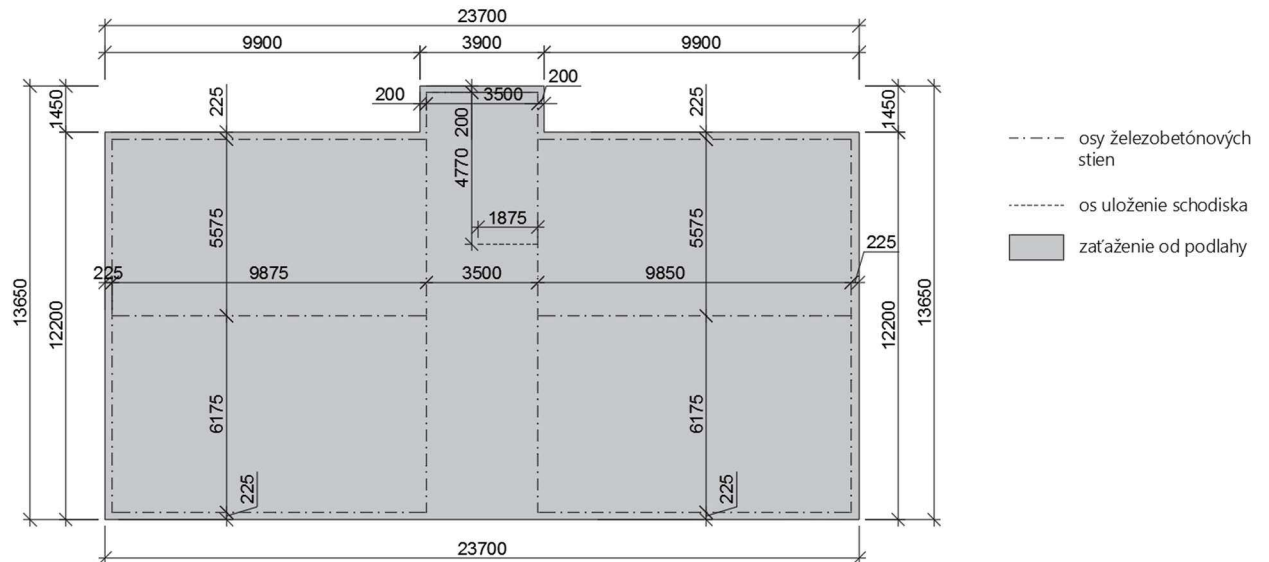
Zaťaženie od podlahy v 1. NP

- Úžitkové zaťaženie v 1.NP:

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

4.2 Geometria statického modelu

Základová doska bola namodelovaná v programe GEO5 od Fine, bola zaťažená podľa vypočítaných zaťažení a navrhnutých zaťažovacích stavov a kombinácií.



Obrázok 31 - geometria statického modelu

Výstup výpočtu z GEO5 [2] v prílohe.

5 Záver

Cieľom mojej diplomovej práce bolo spracovať návrh nosnej konštrukcie štvorpodlažného bytového domu. 1.NP som navrhla ako železobetónový monolitický stenový systém s jednosmerne uloženými doskami. 2. až 4.NP bolo navrhnuté ako ľahký drevený skelet s drevo-betónovými spriahnutými stropmi. Následne som spracovala statický výpočet. Spriahnutie stropov som uvažovala 2 variantami. Prvý variant bol návrh spriahnutia pomocou ocelových vrutov SFS intec, ktorý som počítala v programe *SFS intec – HBV*. Druhý variant bol návrh spriahnutia pomocou klincov. Nosnú konštrukciu strechy som navrhla z drevených priehradových väzníkov a posúdila v programe *Truss4*.

Ďalším krokom bol návrh a posúdenie deliacich konštrukcii z hľadiska ich zvukovej izolácie. Pre posúdenie som použila program *Neprůzvučnost* a jedna skladba bola posúdená ručným výpočtom. Navrhla som skladby obálky budovy a posúdila ich z tepelne-technického hľadiska v programe *Teplo*. Vyriešila som pružné uloženie železobetónového monolitického schodiska. Celú prácu som doplnila o výkresovú dokumentáciu vrátane vybraných detailov, ktoré sú uvedené v prílohovej časti.

6 Bibliografia

1. **TRUSS4**. Fine - civil engineering, 2017.
2. **GEO 5**. Fine - civil engineering software, 2018.
3. **Josef Remeš, Ivana Utíkalová, Petr Kacálek, Lubor Kalousek, Tomáš Petříček a kolektiv. STAVEBNÍ PŘÍRUČKA**. s.l. : GRADA Publishing a.s., 2014.
4. **www.ikatastr.cz. Katastrální mapa České republiky**. [Online]
5. **KUKLÍK, Petr. Dřevěné konstrukce**. Praha : Informační centrum ČKAIT, 2005. ISBN 80-867-6972-0.
6. **KUKLÍK, Petr, Anna KUKLÍKOVÁ a Karel MIKEŠ. Dřevěné konstrukce 1: cvičení**. Praha: České vysoké učení technické : s.n., 2008. ISBN 978-80-01-03980-9.
7. **Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5**. Praha : Informační centrum ČKAIT, 2004. ISBN 80-867-6913-5.
8. **SIMPSON Strong-Tie: Spojovacie ocel'ové prvky** . <http://www.strongtie.cz/>. [Online] 2017.
9. **Tondach: Stešná krytina** . <http://www.tondach.cz/stresni-krytina/stodo-12>. [Online] 2017.
10. **Schöck Wittek: Prerušení tepelných mostov a útlm hluku** . <http://www.schoeck-wittek.cz/cs/produkty>. [Online] 2017.
11. **ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky**. 2010.
12. **ČSN 73 0540-2 (730540) - Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky**.
13. **ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky**. 2012.
14. **VYCHYTIL, Jaroslav. Stanovení neprůzvučnosti konstrukcí ve zvláštních případech. Vývoj výpočtové metodiky sloužící k predikci zvukové izolace konstrukcí na bázi dřeva a konstrukcí s násypy. Disertační práce**. Praha : ČVUT v Praze, Fakulta stavební : s.n., 2012.
15. **Zbyněk Svoboda, FSv ČVUT. Difúze vodní páry a její kondenzace uvnitř konstrukcí** . [Online] 2014.

16. **ČSN EN 1995-1-1 - Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.** 2007.
17. **ČSN 73 1702 - Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.** 2007.
18. **ČSN EN 338 - Konstrukční dřevo. Třídy pevnosti.** 2010.
19. **ČSN EN 384 - Konstrukční dřevo - Stanovení charakteristických hodnot mechanických vlastností a hustoty.** 2010.
20. **ČSN EN 12369-1 - Desky na bázi dřeva - Charakteristické hodnoty pro navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1: OSB, třískové a vláknité desky.** 2001.
21. **ČSN EN 13271 - Spojovací prostředky pro dřevo - Charakteristické únosnosti a moduly posunutí spojů se speciálními hmoždíky.** 2002.
22. **ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.** 2004.
23. **ČSN EN 1997-1- Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla.** 2006.
24. **KVH hranoly: Rozměry a vlastnosti.** <http://www.hapex.cz/kvh-hranoly/rozmary-kvh-hranol>. [Online]
25. **Isover: Izolácie .** <https://www.isover.sk/>. [Online]
26. **Tepore: Přírodní izolácie.** <http://tepore.sk/>. [Online]
27. **Cemlevel.** <http://www.cemex.cz/cemlevel.aspx>. [Online]
28. **SFS intec - HBV 6.0.1 výpočet sprážení dřevobetového stropu.** 2017.

Použité programy:

- TRUSS4 - Truss 3D (studenská licence), Fine - civil engineering, 2017
- GEO 5 (studenská licence), Fine - civil engineering software, 2018
- Scia Engineer v 15.1 (studenská licence), Nemetschek Scia, 2017
- SFS intec - HBV 6.0.1 výpočet spřažení dřevobetového stropu, 2017
- Autodesk: AutoCAD 2017 (studenská licence), 2017
- Program TEPLO, Svoboda, doc. Dr. Ing. Zbyněk, Svoboda Software, 2017
- Program Nepruzvučnost, Svoboda Software, 2010
- Microsoft Word
- Microsoft Excel

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 – Pozdĺžny vietor-stena	17
Obrázok 2 – Priečny vietor-stena.....	18
Obrázok 3 – Pozdĺžny vietor-strecha	19
Obrázok 4 – Priečny vietor-strecha.....	20
Obrázok 5 – Statické schéma stĺpikov	21
Obrázok 6 - Statická schéma prekladu	32
Obrázok 7 - Pôdorys rozmiestnenia stúžujúcich stien	39
Obrázok 8 - Sily od vetra	39
Obrázok 9 – S2 rozdelená na časti	42
Obrázok 10 - S4 rozdelená na časti.....	44
Obrázok 11 - S1 rozdelená na časti.....	48
Obrázok 12 - S3 rozdelená na časti.....	51
Obrázok 13 - Ukotvenie stĺpika pomocou oceľového uholníka	53
Obrázok 14 - Spoj steny pomocou oceľových pásikov	56
Obrázok 15 - Rozmiestnenie vrutov a priebeh posúvajúcej sily.....	65
Obrázok 16 - Priebehy vnútorných síl v betóne.....	66
Obrázok 17 - Priebehy vnútorných síl v drevenom nosníku	66
Obrázok 18 - Veľkosť priehybu drevo-betónového stropu	67
Obrázok 19 - Oceľ v betónovej doske	67
Obrázok 20 - Statická schéma stropného nosníku	68
Obrázok 21 - Priebeh napätí v prierezoch.....	68
Obrázok 22 - Statická schéma stropného nosníka	74
Obrázok 23 - 3D model [1].....	77
Obrázok 24 - 3D model [1].....	77
Obrázok 25 - Základný väzník V01 - 22 ks [1].....	78
Obrázok 26 - Základný väzník V02 - 4 ks [1].....	78

Obrázok 27 - Stučujúci väzník Z01 – 8 ks [1]	78
Obrázok 28 - Stučujúci väzník Z02 – 8 ks [1]	78
Obrázok 29 - Schéma uloženia väzníkov [1]	79
Obrázok 30 - Zaťaženie na základovú dosku	83
Obrázok 31 - geometria statického modelu	88

Zoznam príloh:

- **Statické výpočty – časť I.**

Príloha I. - Nosná konštrukcia strechy – výstup výpočtov z TRUSS4

Príloha II. - Základová doska – výstup výpočtov z GEO5

- **Technická správa – časť II.**

- **Tepelno-technické a akustické posúdenie skladieb objektu – časť III.**

Príloha III. - Tepelno-technické posúdenie – výstup výpočtov z programu *TEPLO*

Príloha IV. - Akustické posúdenie – výstup výpočtov z programu *Nepruzvůčnosť a ručný výpočet*

- **Výkresová dokumentácia**

01	Konštrukčný systém – 1.NP	1:100
02	Konštrukčný systém – 2.-4.NP	1:100
03	Pôdorys 1.NP	1:50
04	Pôdorys 2.NP	1:50
05	Pôdorys 3.NP	1:50
06	Pôdorys 4.NP	1:50
07	Výkres tvaru základovej dosky	1:50
08	Pôdorys strechy	1:50
09	Rez A-A	1:50
10	Rez B-B	1:50
11	Skladby – zvislé konštrukcie	1:10
12	Skladby – vodorovné a zvislé konštrukcie	1:10
13	Pohľad západný a pohľad južný	1:50
14	Pohľad východný a pohľad severný	1:50
15	D1 – Detail rímsy	1:5
16	D2 – Detail ukotvenia dreveného stĺpika	1:5
17	D3 – Detail uloženia schodiska na podestu	1:5

18	D4 – Detail uloženie schodiska na základovú dosku	1:5
19	D5 – Detail uloženia schodiska na medzipodestu	1:5
20	D8 – Detail rohu obvodovej steny	1:5
21	D7 – Detail obvodovej steny	1:5
22	Detaily prvkov uloženia schodiska	1:10
23	Situácia	1:500




ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Príloha I.

**Nosná konštrukcia strechy – výstup výpočtov z
TRUSS4**

Praha 2018

	Projekt:	truss (Bytový dom)		1 / 41
	Úloha:			
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

1 Informace o projektu

Název : truss (Bytový_dom)

1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Slovensko (STN 49 1531)
Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338
Zatížení: EN 1990, EN 1991
Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)
Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)
Posouzení spon: EN 1995-1-1 (EC5)
Podélné smykové připojení výztuh: EN 1995-1-1 (EC5)
Národní příloha EN: Česko

1.2 Pevnostní charakteristiky dřeva podle EN 338

Dřevo SI (C24) - jehličnaté

Modul pružnosti	E	:	11,00E+03 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,00 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,00 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,00 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,00 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,50 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,40 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400,00 MPa
Hustota	ρ_k	:	350,00 kg/m ³
Průměrná hodnota hustoty	ρ_{mean}	:	420,00 kg/m ³

Hodnoty $f_{m,k}$ a $f_{t,0,k}$ budou zvětšeny součinitelem k_h podle EN 1995-1-1, čl. 3.2.

Hodnoty $f_{m,k}$ a $f_{t,0,k}$ budou zvětšeny součinitelem k_h podle EN 1995-1-1, čl. 3.2.

1.3 Parametry pevnosti spon podle EN 1995-1-1 (EC5)

SPONY BV15

Parametry pevnosti připojení při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$:	4,02 N/mm ²
$f_{a,90,90,k}$:	1,44 N/mm ²
k_1	:	-0,0152 N/mm ^{2/°}
k_2	:	-0,0152 N/mm ^{2/°}
α_0	:	0,00 °

Parametry pevnosti spony při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$:	300,10 N/mm
$f_{t,90,k}$:	114,30 N/mm
$f_{c,0,k}$:	189,60 N/mm
$f_{c,90,k}$:	156,30 N/mm
$f_{v,0,k}$:	93,20 N/mm
$f_{v,90,k}$:	117,90 N/mm
γ_0	:	0,000 °
k_v	:	0,930

Parametry tuhosti připojení při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	4,25 N/mm ³
-----------	---	------------------------

SPONY BV20

Parametry pevnosti připojení při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$:	2,75 N/mm ²
$f_{a,90,90,k}$:	1,37 N/mm ²
k_1	:	-0,0100 N/mm ^{2/°}
k_2	:	-0,0100 N/mm ^{2/°}
α_0	:	0,00 °

Parametry pevnosti spony při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$:	386,60 N/mm
$f_{t,90,k}$:	149,90 N/mm
$f_{c,0,k}$:	268,30 N/mm
$f_{c,90,k}$:	243,70 N/mm
$f_{v,0,k}$:	221,30 N/mm
$f_{v,90,k}$:	170,60 N/mm
γ_0	:	0,000 °
k_v	:	0,960


Parametry tuhosti připojení při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	4,96 N/mm ³
-----------	---	------------------------



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)			2 / 41
	Úloha:				
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	

1.4 Součinitele podmínek působení podle EN 1995-1-1 (EC5)

třída provozu 2

$k_{def} = 0,80$

Součinitel vlivu trhlin při smyku $k_{cr} = 0,67$

Kombinace MSÚ	pro dřevo		pro spoje (dřevo)		pro spoje (materiál)	
	γ_M	k_{mod}	γ_M	k_{mod}	γ_M	k_{mod}
1	1,30	0,60	1,30	0,60	1,25	1,00
2 - 29, 31 - 78	1,30	0,90	1,30	0,90	1,25	1,00
30	1,30	0,70	1,30	0,70	1,25	1,00

1.5 Parametry zatížení

Zatížení krytinou : $g_k = 0,55 \text{ kN/m}^2$

Zatížení podhledem : $g_k = 0,43 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem :

Sněhová oblast II - $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny : normální - Součinitel expozice $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel $C_t = 1,00$

Zábrany proti sklouzávání sněhu : Ne

Uvažovat sníh převislý přes okraj střechy : Ano

Uvažovaný směr větru pro navátí sněhu : jiho - východ, jiho - západ, severo - východ, severo - západ

Zatížení větrem :

Větrná oblast II - $v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$

Kategorie terénu : II

Referenční výška budovy $z_e = 16,458 \text{ m}$

Součinitel směru větru $c_{dir} = 1,00$

Součinitel ročního období $c_{season} = 1,00$

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

Součinitel orografie $c_o = 1,00$

Maximální dynamický tlak $q_p = 1,05 \text{ kN/m}^2$

Uvažovat jako přístřešek : Ne

Maximální součinitel vnitřního tlaku $c_{pi,max} = 0,20$

Minimální součinitel vnitřního tlaku $c_{pi,min} = -0,30$

Místo působení vnitřního tlaku : Plocha střechy


1.6 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Q1 PUDA	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
2	G2 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	G4 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
7	S7 Sněh navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
8	S8 Sněh navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)			3 / 41
	Úloha:				
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
9	S9 Sníh navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
10	S10 Sníh navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
11	W11 Vítr západní	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
12	W12 Vítr jižní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
13	W13 Vítr jižní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
14	W14 Vítr jižní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
15	W15 Vítr jižní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
16	W16 Vítr východní	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
17	W17 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
18	W18 Vítr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
19	W19 Vítr severní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
20	W20 Vítr severní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990



Pouze pro nekomerční využití



fine	Projekt:	truss (Bytový dom)	4 / 41	
	Úloha:	V01	2-1 / 12	
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

2 V01

Název : V01

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 13,200 m

výpočtové rozpětí : 12,082 m

výška u okapu : vlevo 0,150 m vpravo 0,150 m

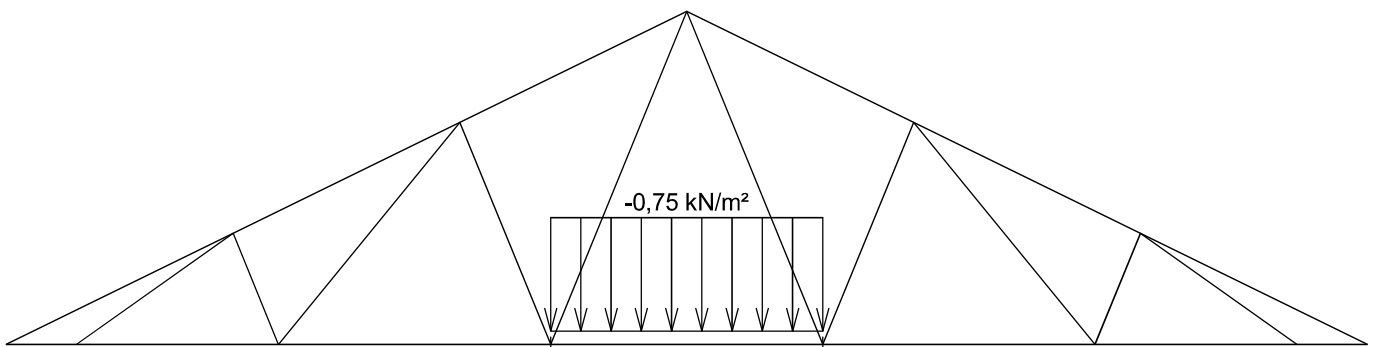
zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

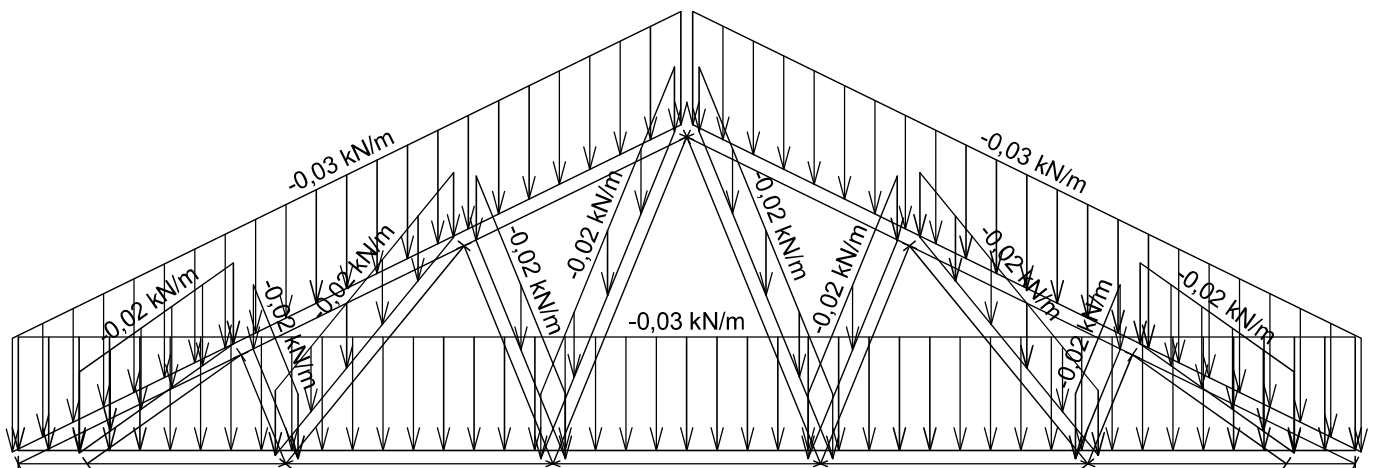
2.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: Q1 PUDA

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Vlastní tíha

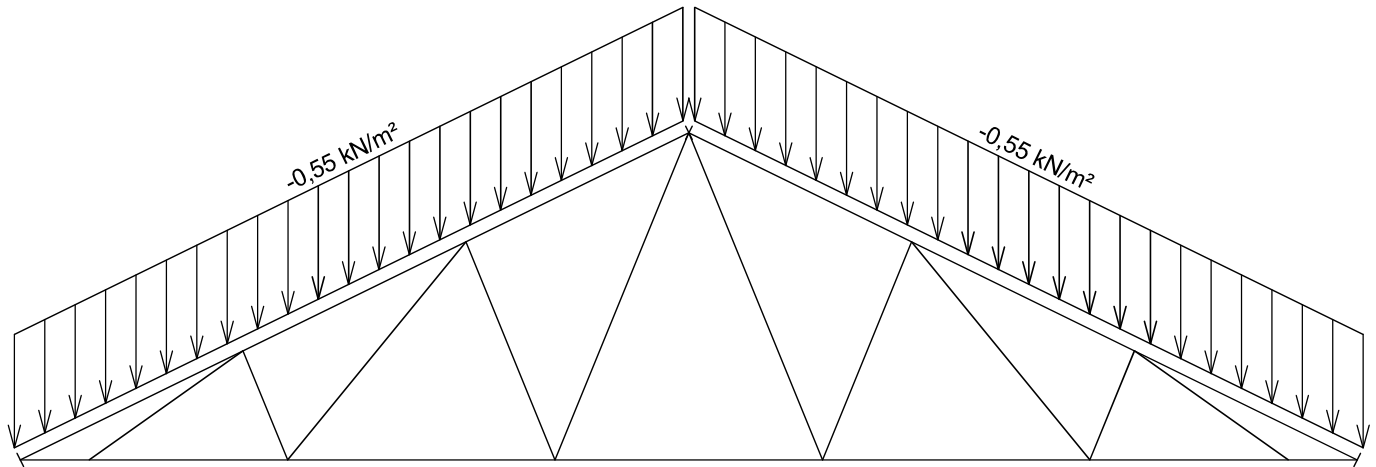


Pouze pro nekomerční využití

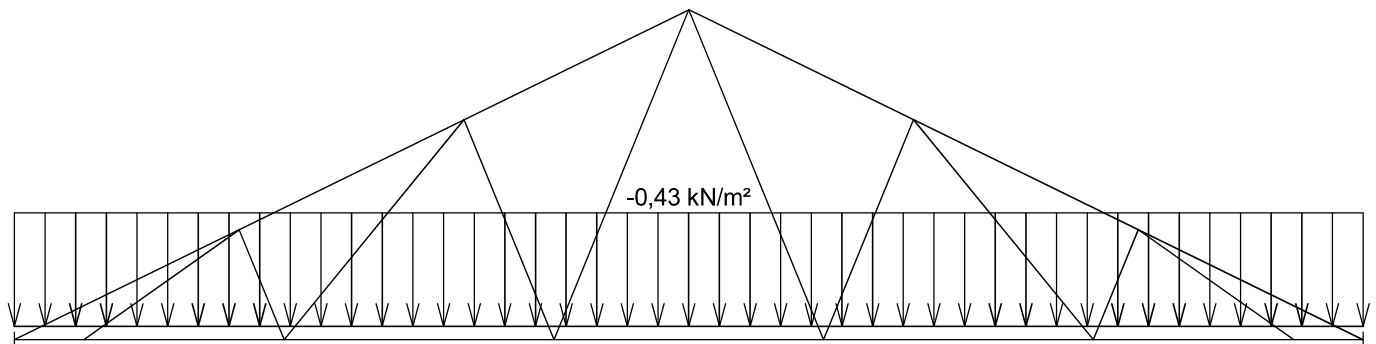


	Projekt:	truss (Bytový dom)		5 / 41
	Úloha:	V01		2-2 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

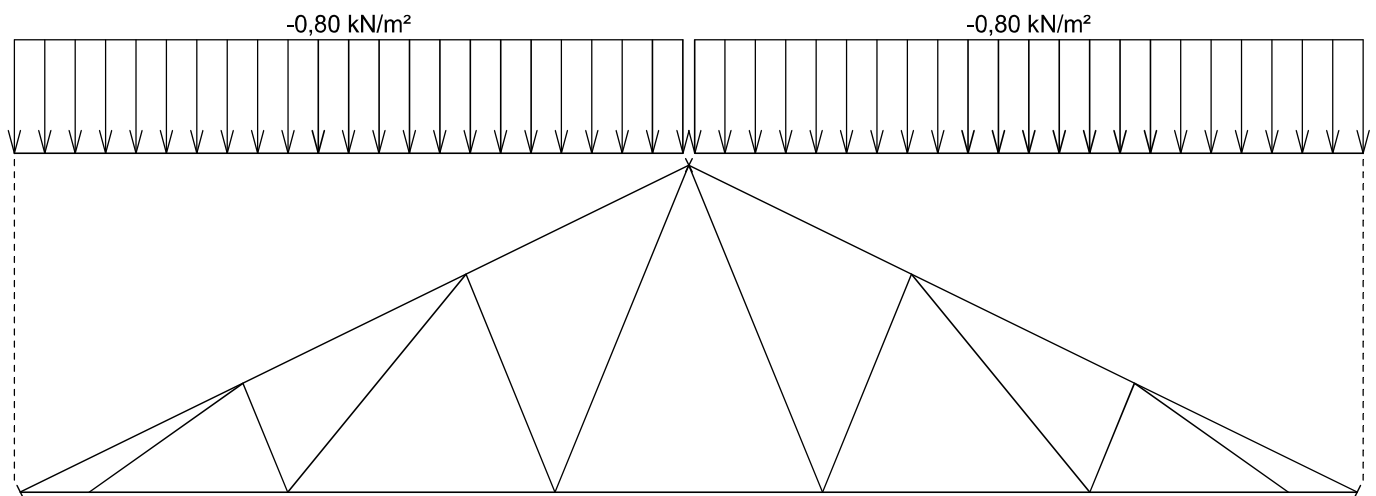
Zatěžovací stav číslo 3: G3 Krytina
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 4: G4 Pohled na dolním pásu
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 5: S5 Plné zatížení sněhem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

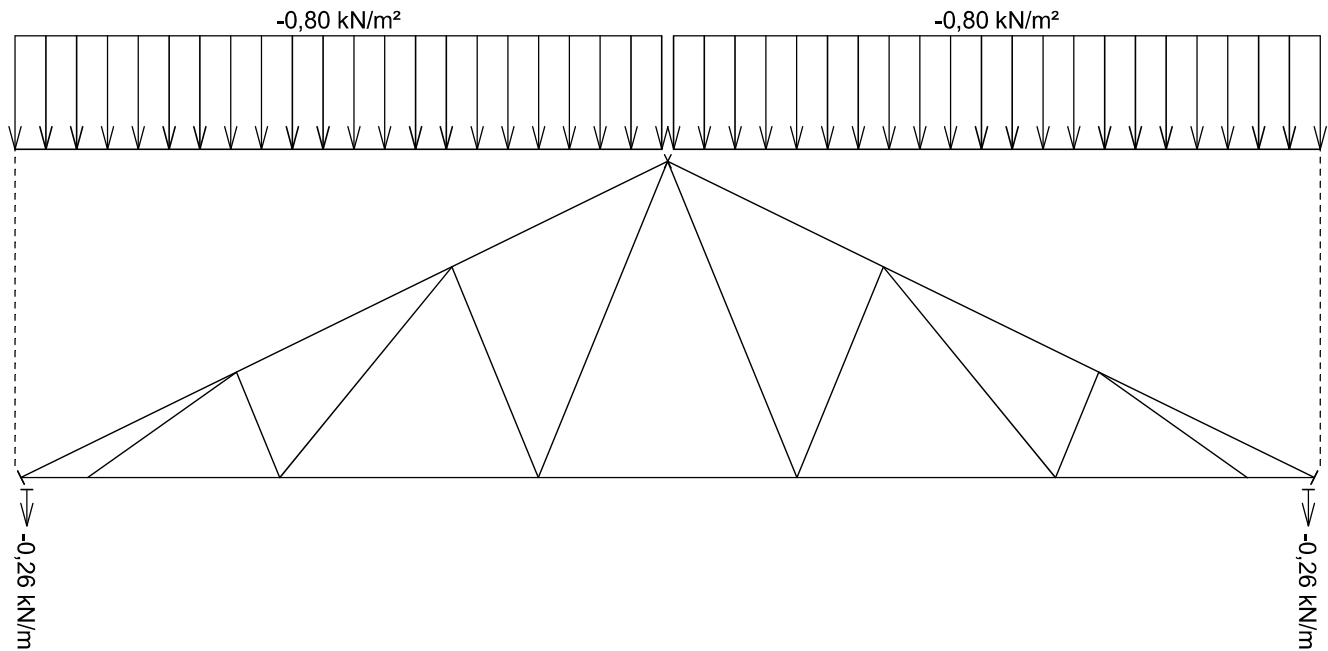


Pouze pro nekomerční využití

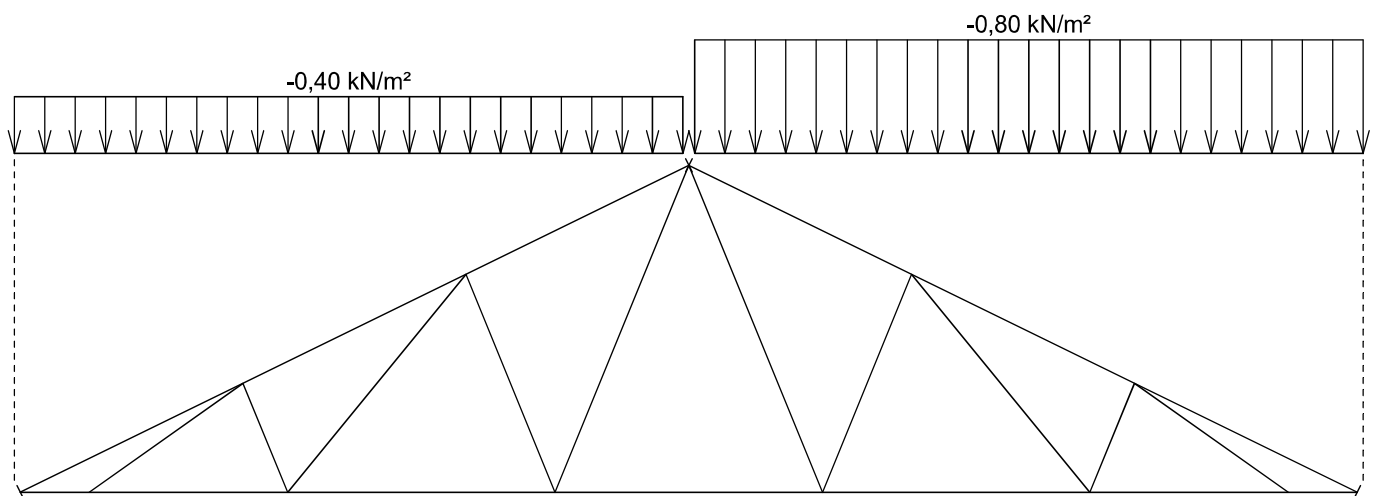


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)		6 / 41
	Úloha:	V01		2-3 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

Zatěžovací stav číslo 6: S6 Plné zatížení sněhem s převisy
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý jihozápadním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

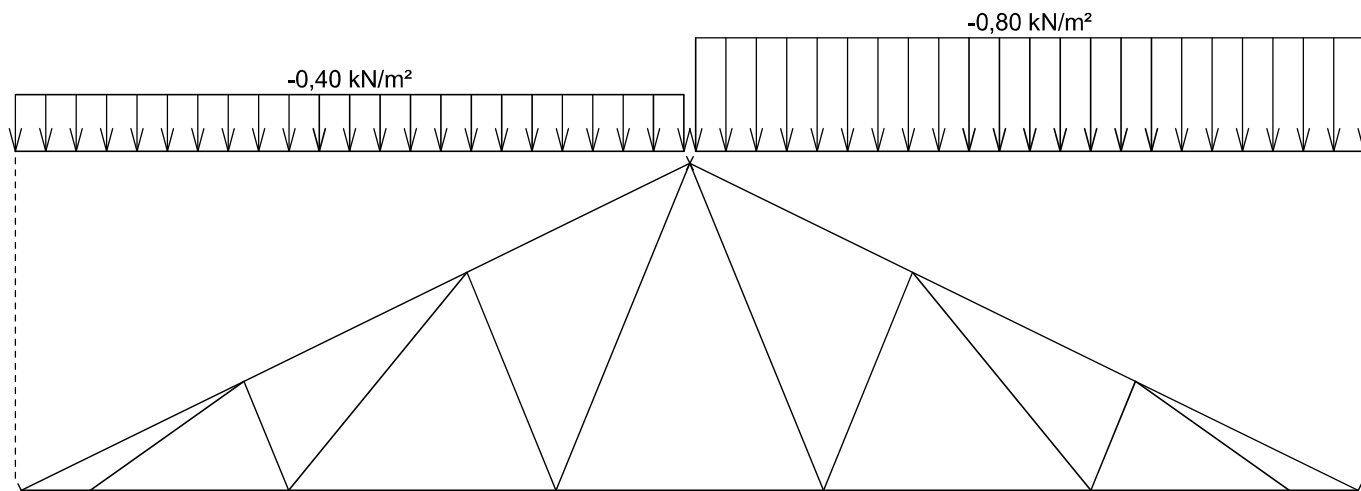


Pouze pro nekomerční využití

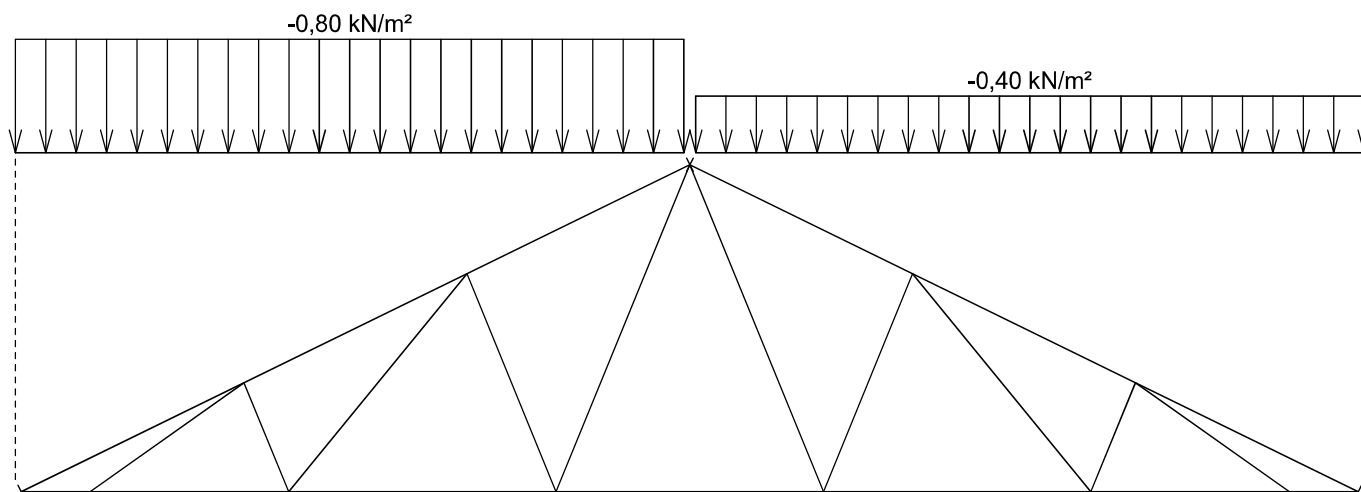


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)		7 / 41
	Úloha:	V01		2-4 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 9: S9 Sníh navátý severovýchodním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

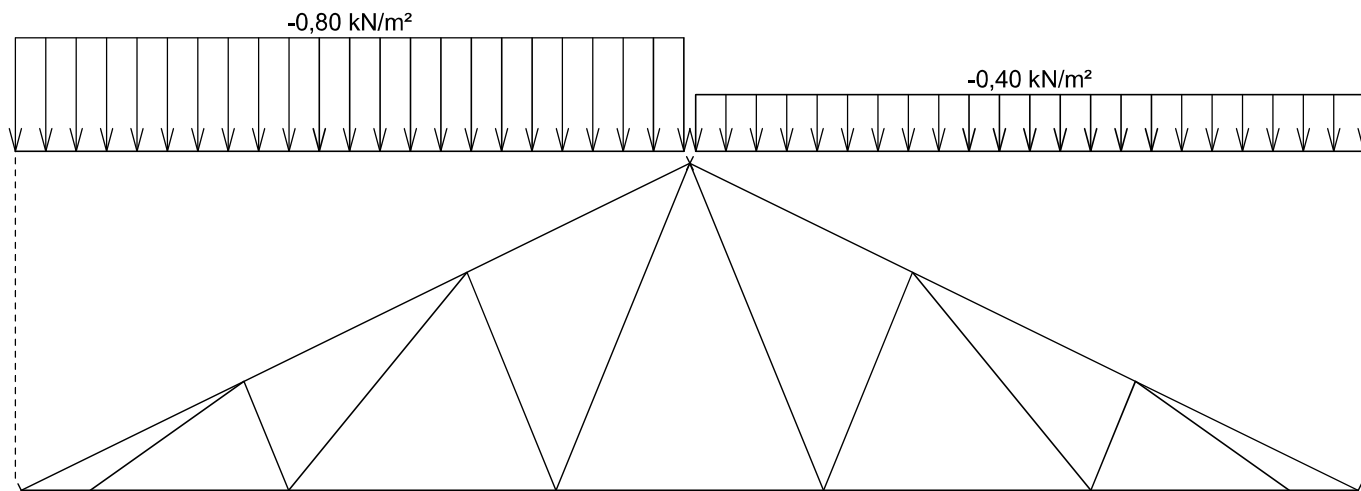


Pouze pro nekomerční využití

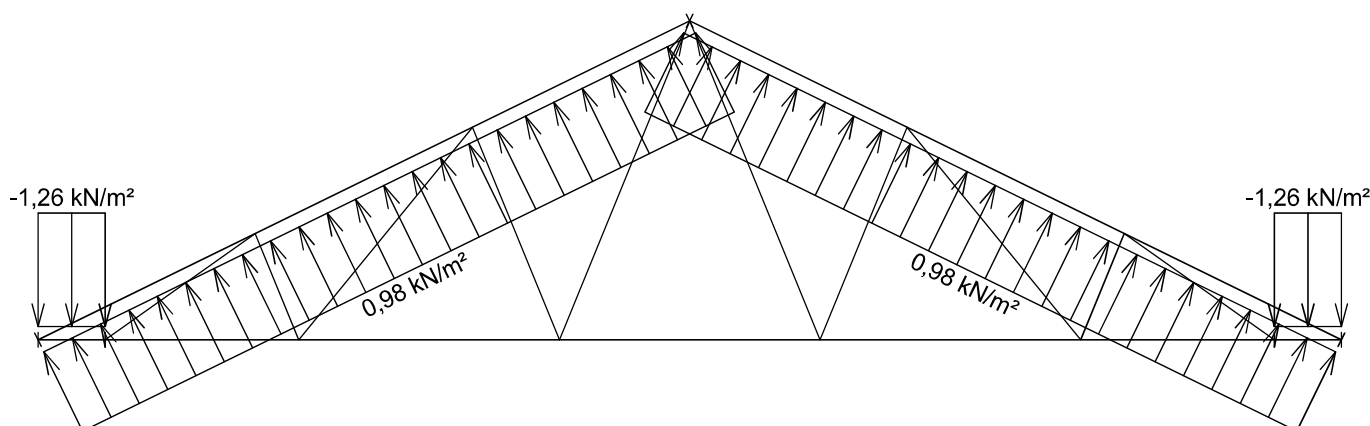


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)	8 / 41	
	Úloha:	V01	2-5 / 12	
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

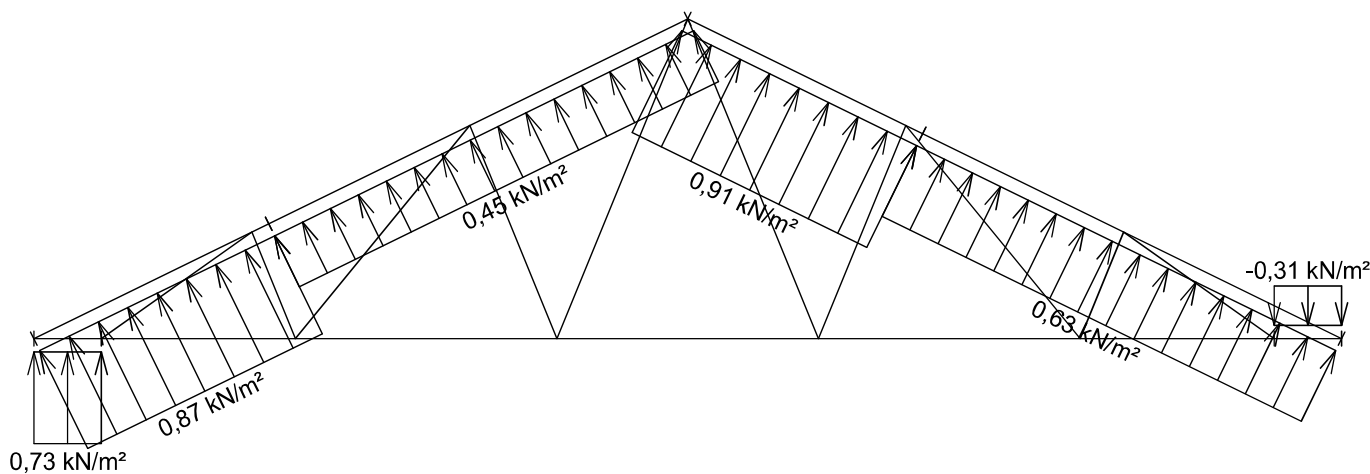
Zatěžovací stav číslo 10: S10 Sníh navátý severozápadním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr západní
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr jižní 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



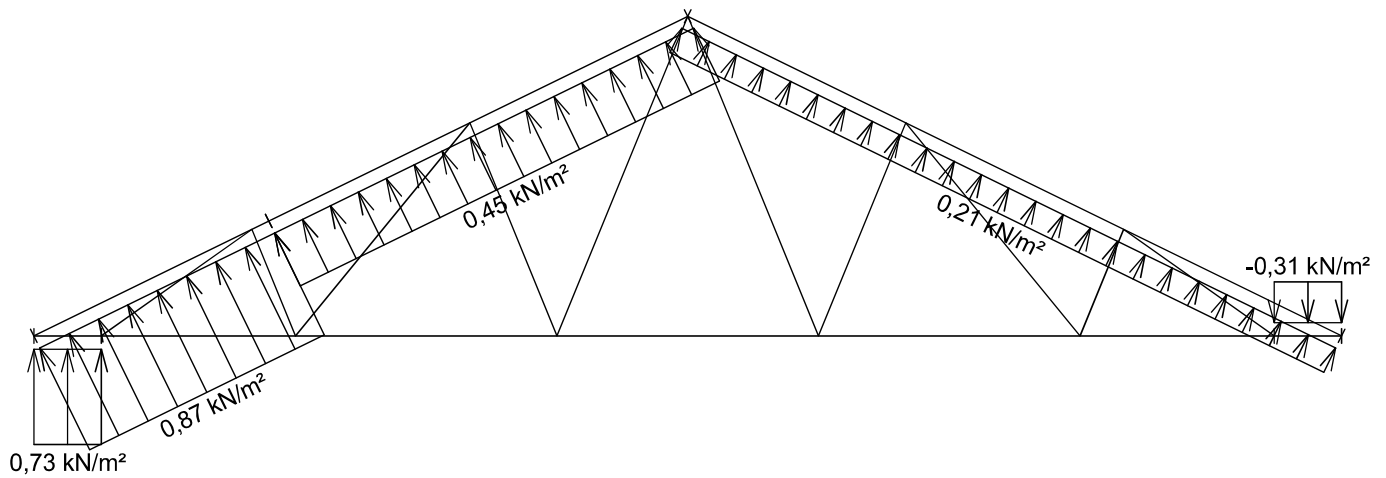
Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)		9 / 41
	Úloha:	V01		2-6 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

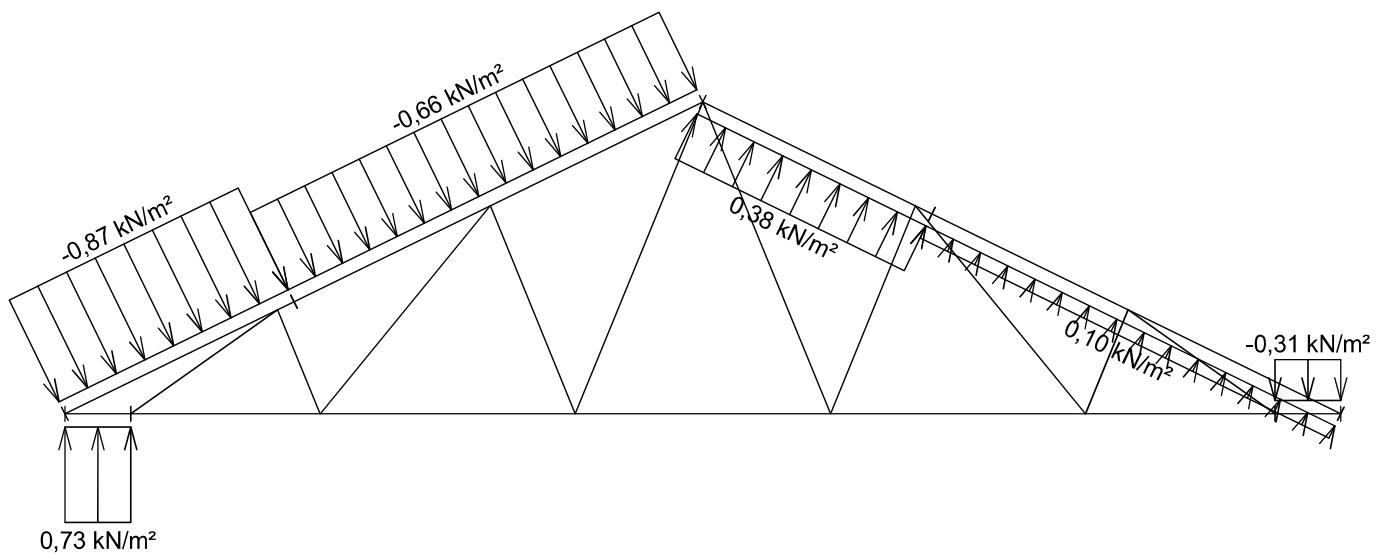
Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr jižní 2

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr jižní 3

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



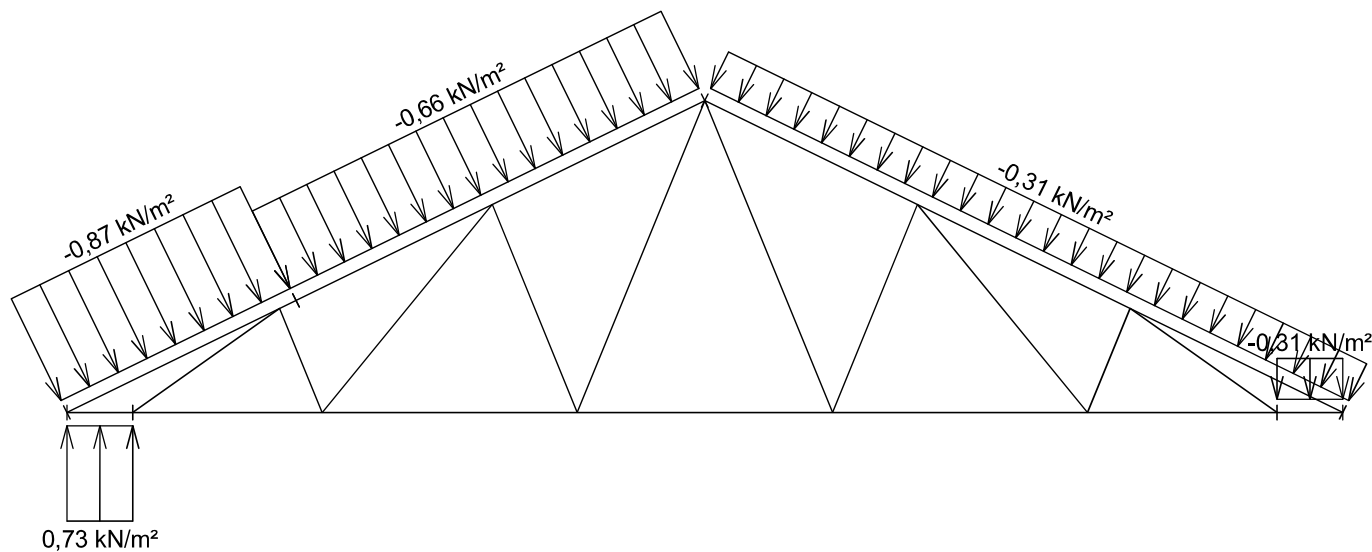
Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)	10 / 41
	Úloha:	V01	2-7 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:
			list:

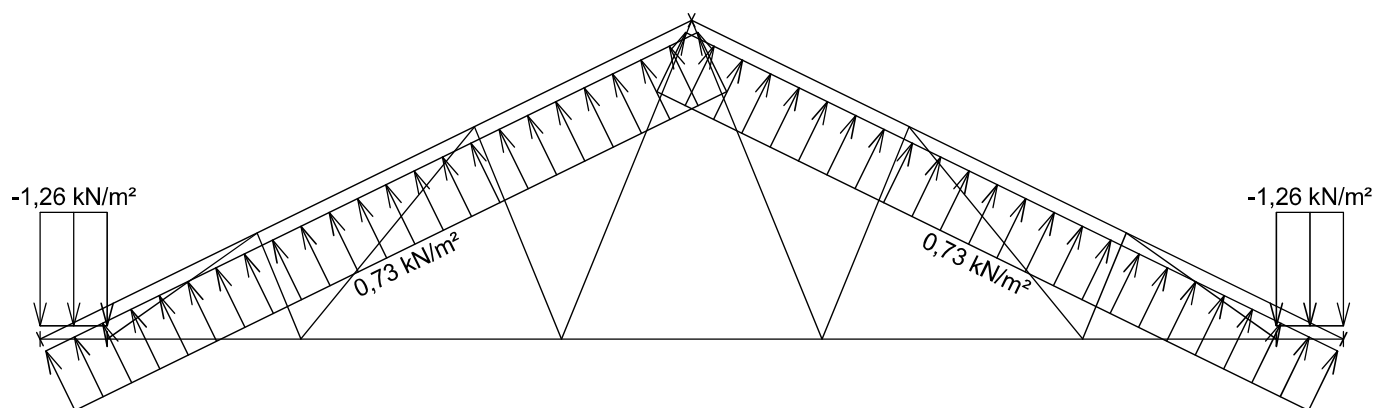
Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr jižní 4

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr východní

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

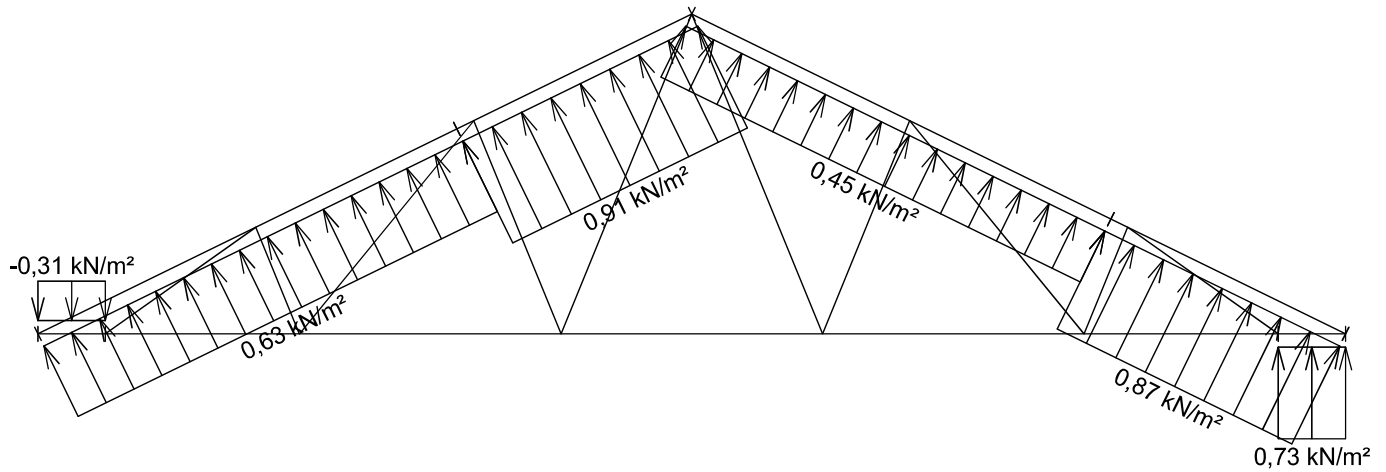


Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	truss (Bytový dom)		11 / 41
	Úloha:	V01		2-8 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

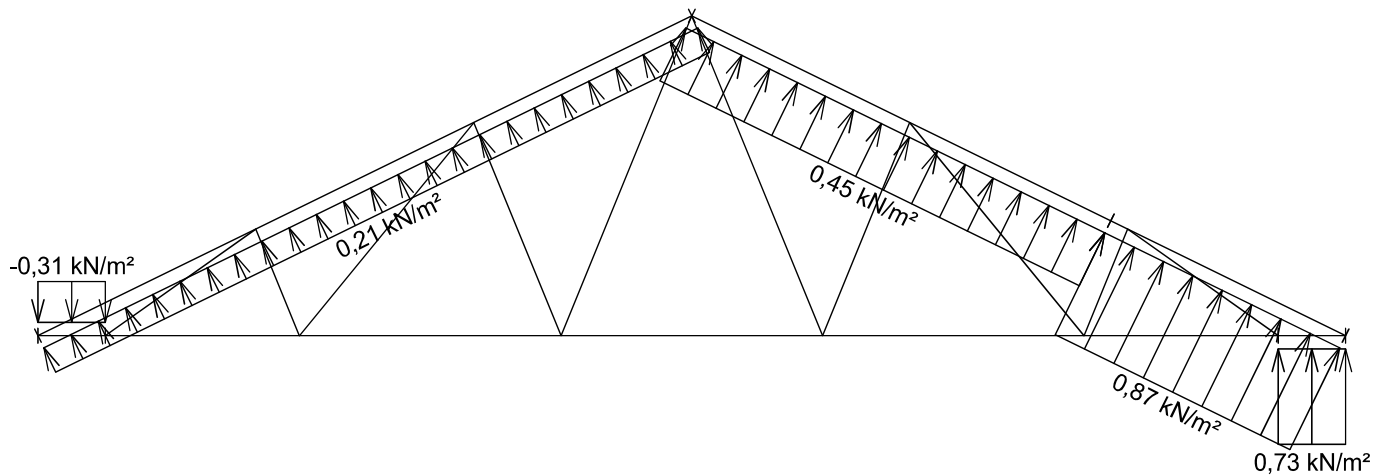
Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr severní 1

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr severní 2

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

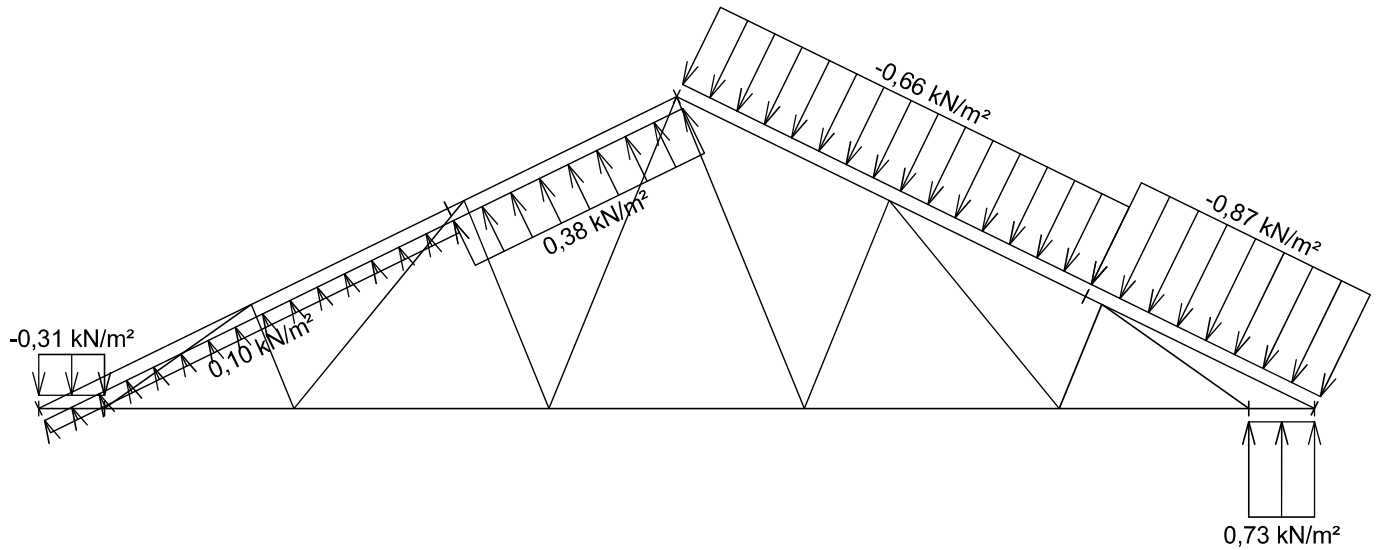


Pouze pro nekomerční využití

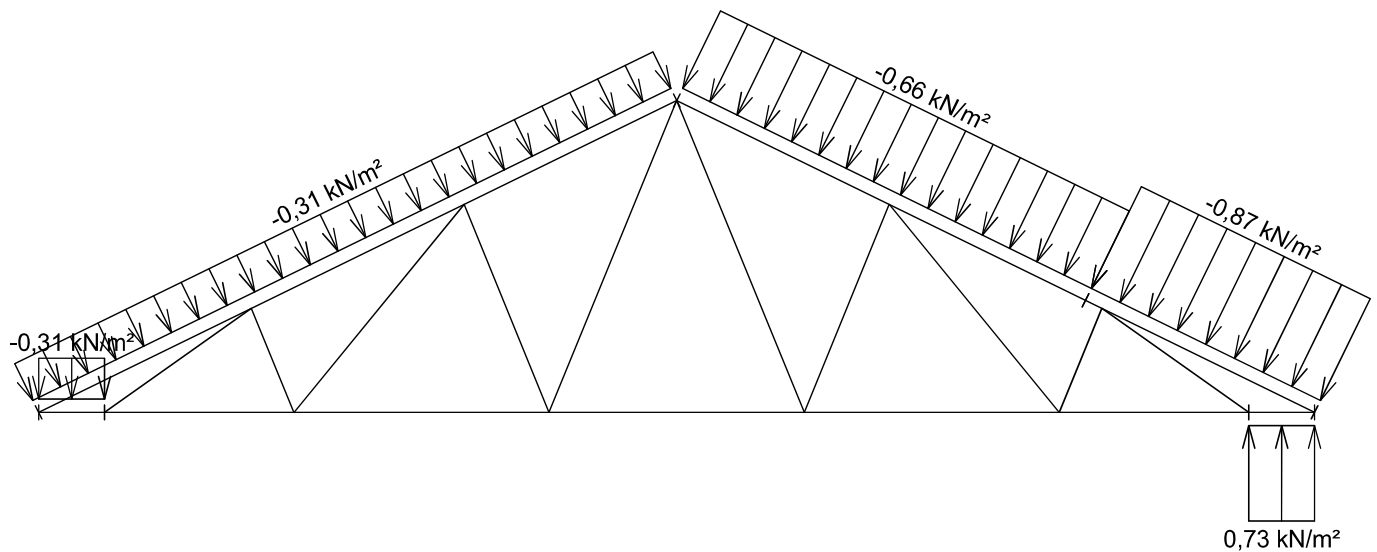


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)	12 / 41
	Úloha:	V01	2-9 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:
			list:

Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr severní 3
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr severní 4
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

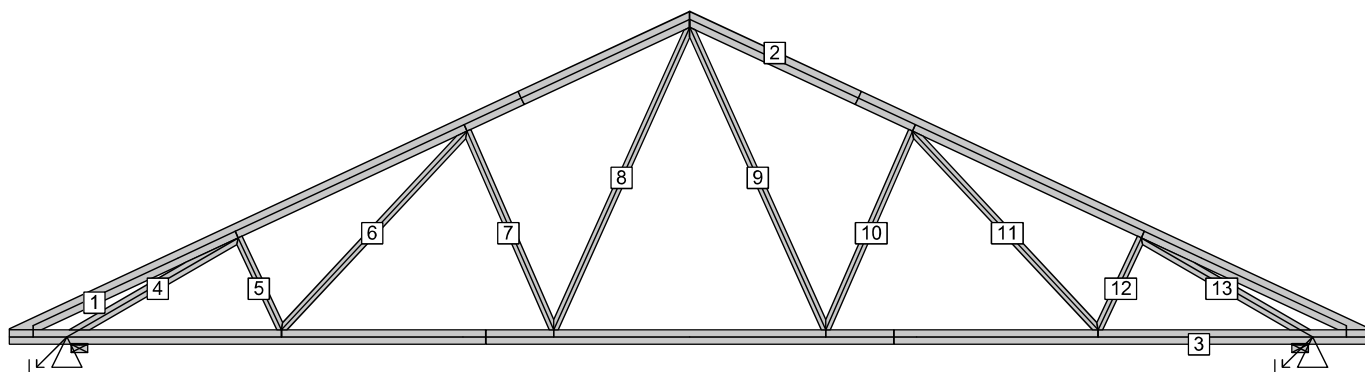


Pouze pro nekomerční využití



fine	Projekt:	truss (Bytový dom)		13 / 41
	Úloha:	V01		2-10 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

2.2 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otlačení			
				L_{cr} [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	140	72	v rov.	2,449	60,6	Vzpěr v rovině a ohyb	94,7	0,94	2,77	33,9			
			z rov.	0,375	26,0								
2	140	72	v rov.	2,449	60,6	Vzpěr v rovině a ohyb	94,7	0,94	2,77	33,9			
			z rov.	0,375	26,0								
3	140	66	v rov.	0,559	65,3	Tah a ohyb	86,5	2,39	2,77	86,5			
			z rov.	2,000	138,6								
4	100	66	v rov.	1,780	61,7	Vzpěr v rovině a ohyb	88,1	0,24	2,77	8,7			
			z rov.	0,890	61,7								
5	80	72	v rov.	0,985	42,6	Vzpěr v rovině a ohyb	14,0	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	0,985	68,2								
6	80	19	v rov.	2,636	114,1	Tah a ohyb	17,4	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,318	91,3								
7	80	40	v rov.	2,101	91,0	Vzpěr z roviny a ohyb	85,9	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	2,101	145,6								
8	80	72	v rov.	3,216	139,3	Tah a ohyb	28,8	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	1,608	111,4								
9	80	72	v rov.	3,216	139,3	Tah a ohyb	28,8	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	1,608	111,4								
10	80	40	v rov.	2,101	91,0	Vzpěr z roviny a ohyb	85,9	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	2,101	145,6								
11	80	19	v rov.	2,636	114,1	Tah a ohyb	17,4	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,318	91,3								
12	80	72	v rov.	0,985	42,6	Vzpěr v rovině a ohyb	14,0	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	0,985	68,2								
13	100	66	v rov.	1,780	61,7	Vzpěr v rovině a ohyb	88,1	0,24	2,77	8,7			
			z rov.	0,890	61,7								

2.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

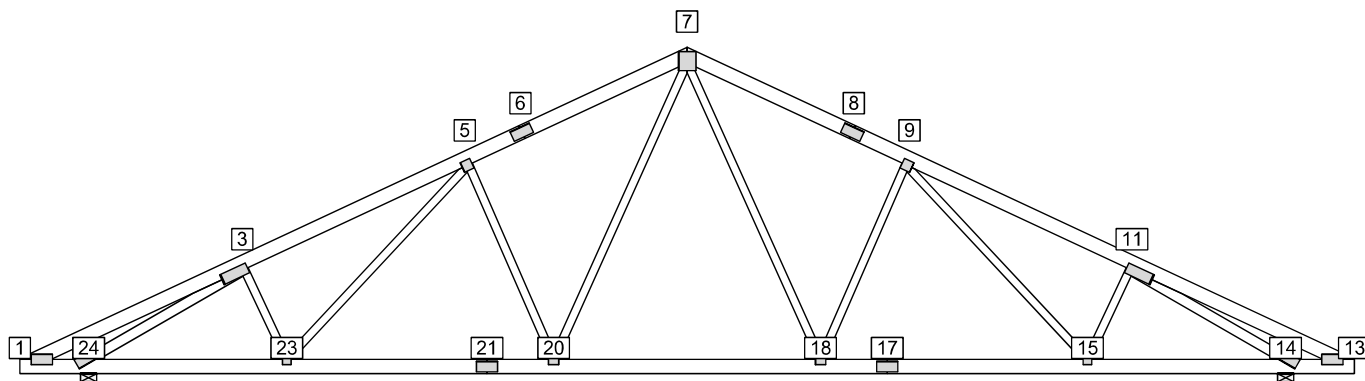
Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	w_{inst} [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	w_{fin} [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	15	1,6	2,4m/500=4,8	VYHOVUJE	-	93	1,9	2,4m/300=8,1	VYHOVUJE
2	-	19	1,6	2,4m/500=4,8	VYHOVUJE	-	97	1,9	2,4m/300=8,1	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	truss (Bytový dom)			14 / 41
	Úloha:	V01			2-11 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	


Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	W_{inst} [mm]	$W_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	W_{fin} [mm]	$W_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
3	-	75	2,5	2,6m/500=5,3		VYHOVUJE	19	159	3,4	

2.4 Využití posuzovaných kritérií styčnických spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15 105/210	98,2 %	88,0 %	77,7 %				93,4 %		30,2 %
			76	66				66		1
3	BV15 280/105	98,2 %	66,0 %	82,7 %	85,0 %			48,8 %		27,3 %
			62	62	72			62		1
5	BV15 105/105	98,2 %	63,9 %	82,1 %	82,7 %			30,6 %		38,5 %
			40	19	19			19		1
6	BV15 105/210	88,9 %	29,5 %	29,5 %					77,4 %	
			72	72					76	
7	BV15 175/189	43,3 %	95,4 %	94,1 %	81,5 %	81,5 %		21,2 %	83,7 %	
			72	72	40	40		72	72	
8	BV15 105/210	88,9 %	29,5 %	29,5 %					77,4 %	
			72	72					76	
9	BV15 105/105	98,2 %	63,9 %	82,7 %	82,1 %			30,6 %		38,5 %
			40	19	19			19		1
11	BV15 280/105	98,2 %	66,0 %	85,0 %	82,7 %			48,8 %		27,3 %
			62	72	62			62		1
13	BV15 105/210	98,2 %	77,7 %	88,0 %				93,4 %		30,2 %
			66	76				66		1
14	BV15 105/231	53,9 %	90,9 %	89,1 %				86,5 %		18,1 %
			62	62				68		1
15	BV15 140/84	98,2 %	55,5 %	30,7 %	87,5 %			57,2 %		39,2 %
			1	15	19			15		1
17	BV15 105/210	88,9 %	59,4 %	59,4 %					69,9 %	
			76	76					76	
18	BV15 105/126	98,2 %	63,7 %	57,8 %	84,3 %			38,8 %		65,6 %
			52	19	40			40		30
20	BV15 105/126	98,2 %	63,7 %	84,3 %	57,8 %			38,8 %		65,6 %
			52	40	19			40		30

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	truss (Bytový dom)			15 / 41
	Úloha:	V01			2-12 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
21	BV15	88,9 %	59,4 %	59,4 %					69,9 %	
	105/210		76	76					76	
23	BV15	98,2 %	55,5 %	87,5 %	30,7 %			57,2 %		39,2 %
	140/84		1	19	15			15		1
24	BV15	53,9 %	90,9 %	89,1 %				86,5 %		18,1 %
	105/231		62	62				68		1

2.5 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 2,9 mm, styčnick 13, kombinace 76

Posun Z : -8,9 mm, styčnick 19, kombinace 76

Natočení : -2,5 mrad, styčnick 23, kombinace 24

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,1 mm, styčnick 1, kombinace 77

Posun Z- : -8,9 mm, styčnick 19, kombinace 76

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb u_{inst} : $|-10,3|$ mm $\leq u_{inst,lim}(12,1m/500) = 24,2$ mm ; styčnick 19, kombinace 76 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : $|-14,5|$ mm $\leq u_{fin,lim}(12,1m/300) = 40,3$ mm ; styčnick 19, kombinace 160 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb u_{inst} : 0,2 mm $\leq u_{inst,lim}(0,6m/250) = 2,3$ mm ; styčnick 0, kombinace 78 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : 0,3 mm $\leq u_{fin,lim}(0,6m/150) = 3,8$ mm ; styčnick 0, kombinace 162 - VYHOVUJE

2.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku

Symetrie všech přířezů je v pořádku

Topologie všech spon je v pořádku

Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku

Všechny styčnick jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.

Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



fine	Projekt:	truss (Bytový dom)	Evid. číslo:	16 / 41
	Úloha:	V02	Datum:	3-1 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	25.12.2017*	

3 V02

Název : V02

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 13,200 m

výpočtové rozpětí : 11,030 m

výška u okapu : vlevo 0,150 m vpravo 0,150 m

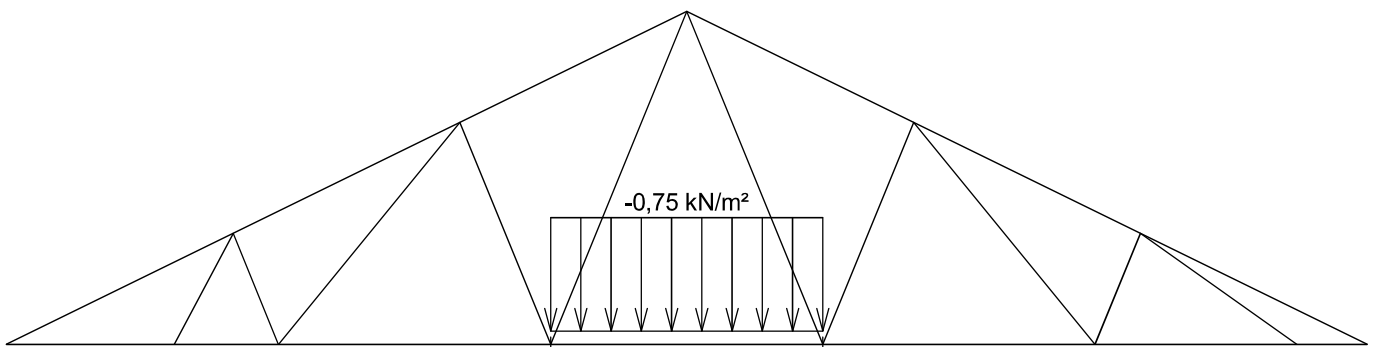
zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

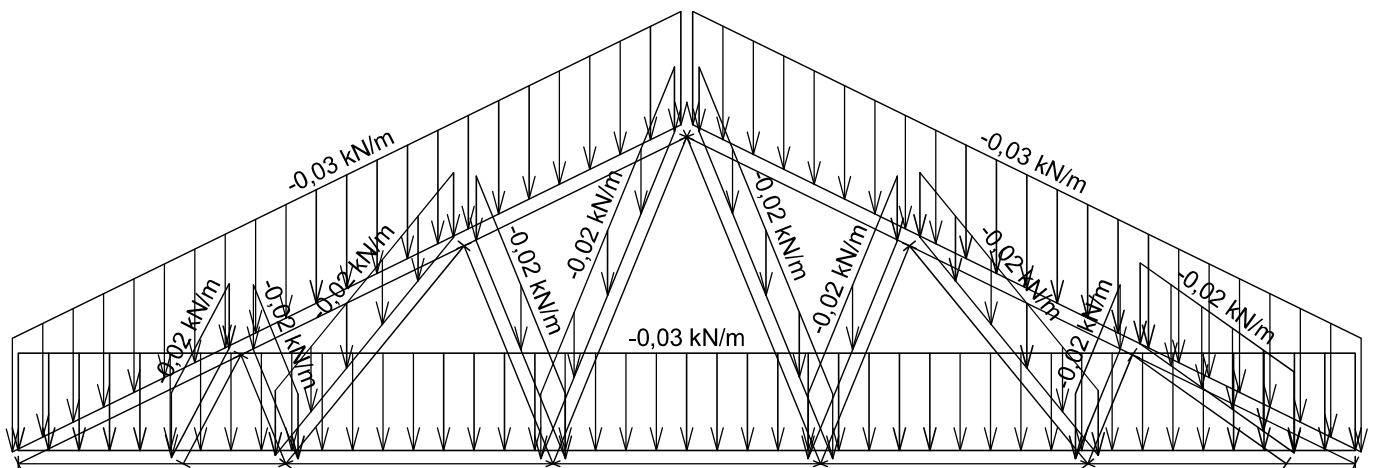
3.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: Q1 PUDA

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Vlastní tíha



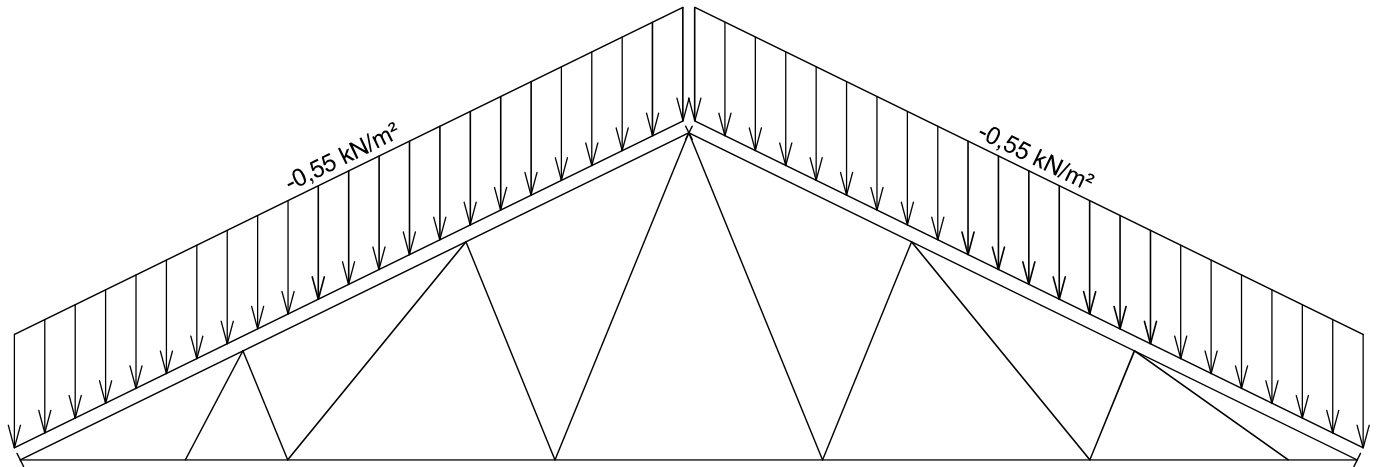
Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)	17 / 41	
	Úloha:	V02	3-2 / 12	
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

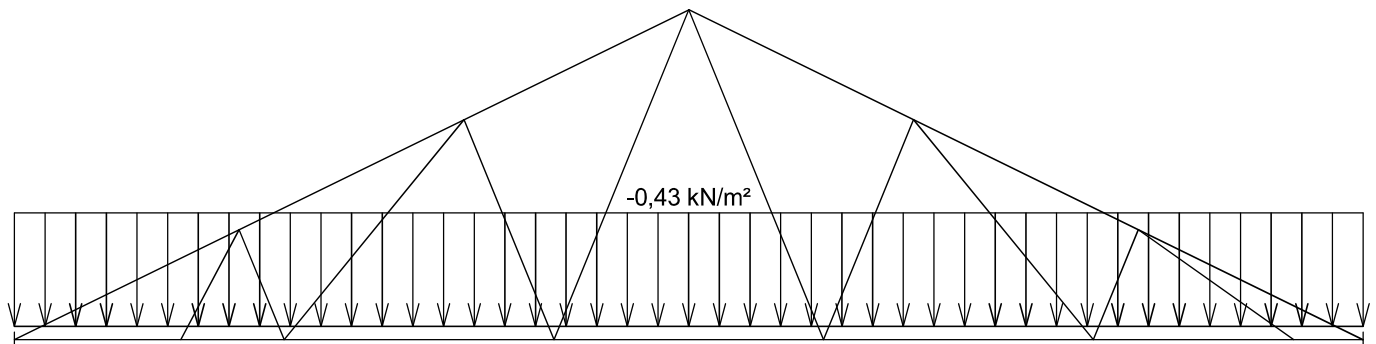
Zatěžovací stav číslo 3: G3 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



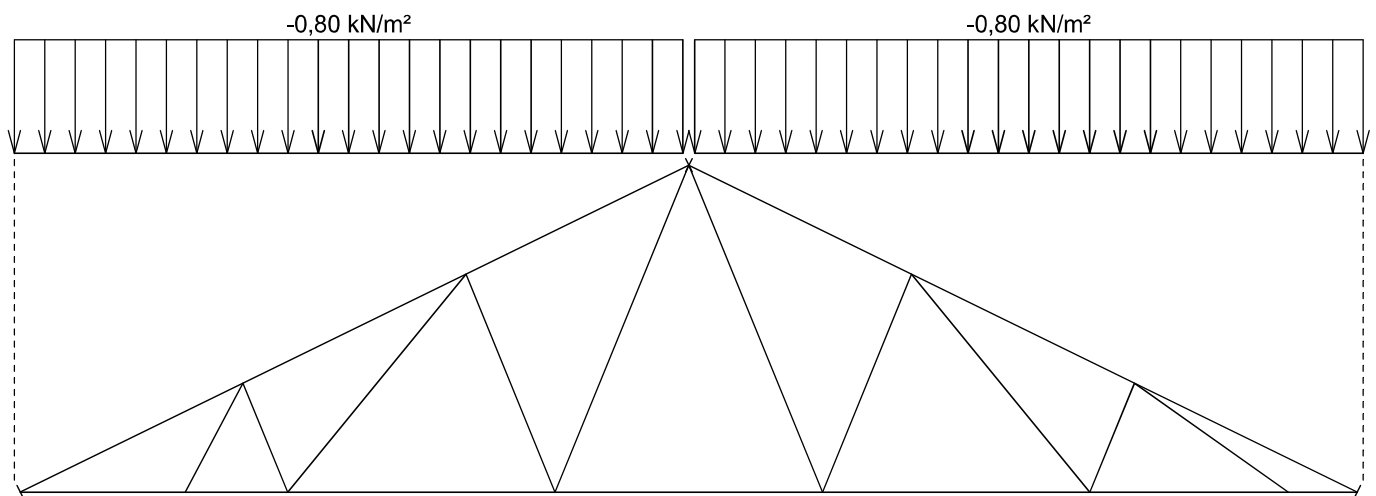
Zatěžovací stav číslo 4: G4 Pohled na dolním pásu

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 5: S5 Plné zatížení sněhem

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

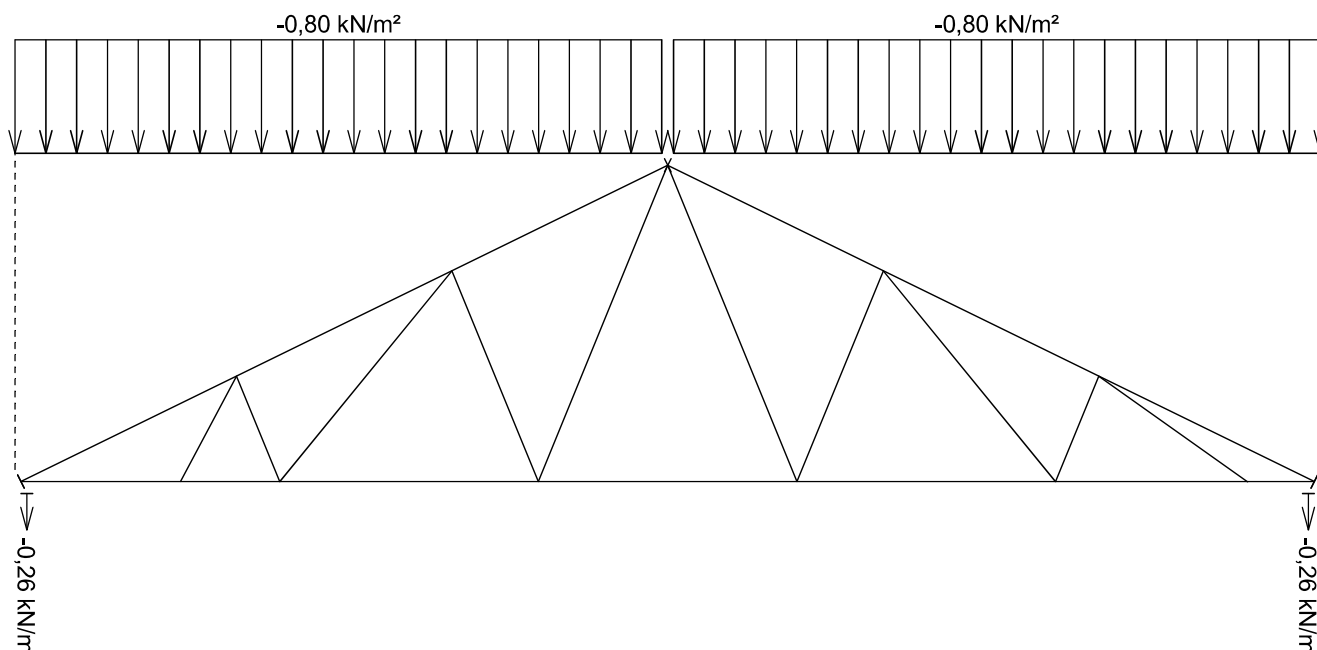


Pouze pro nekomerční využití

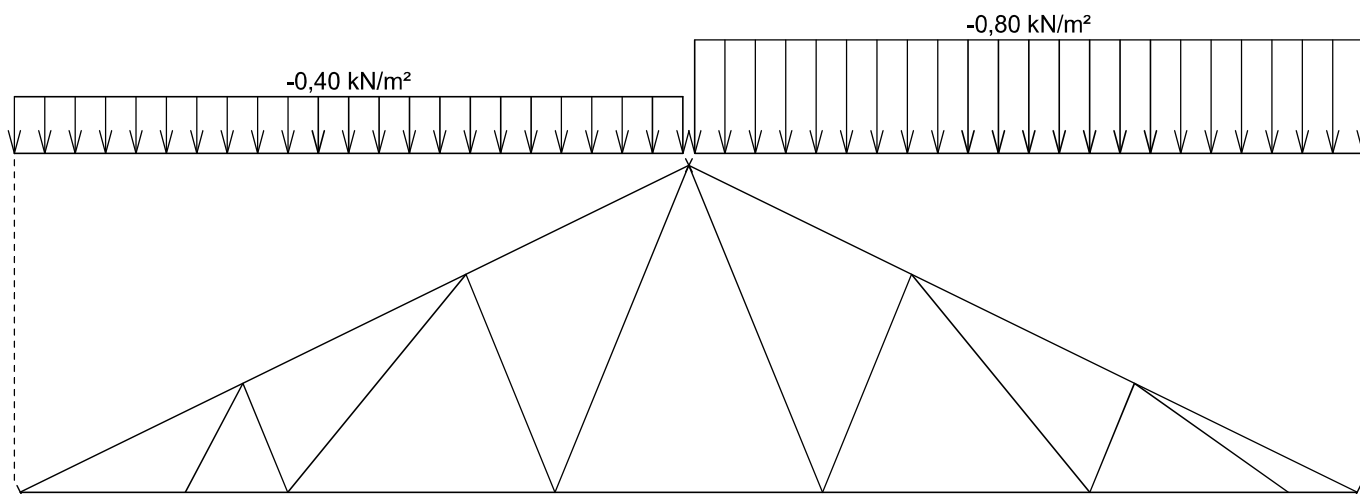


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)		18 / 41
	Úloha:	V02		3-3 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:


Zatěžovací stav číslo 6: S6 Plné zatížení sněhem s převisy
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



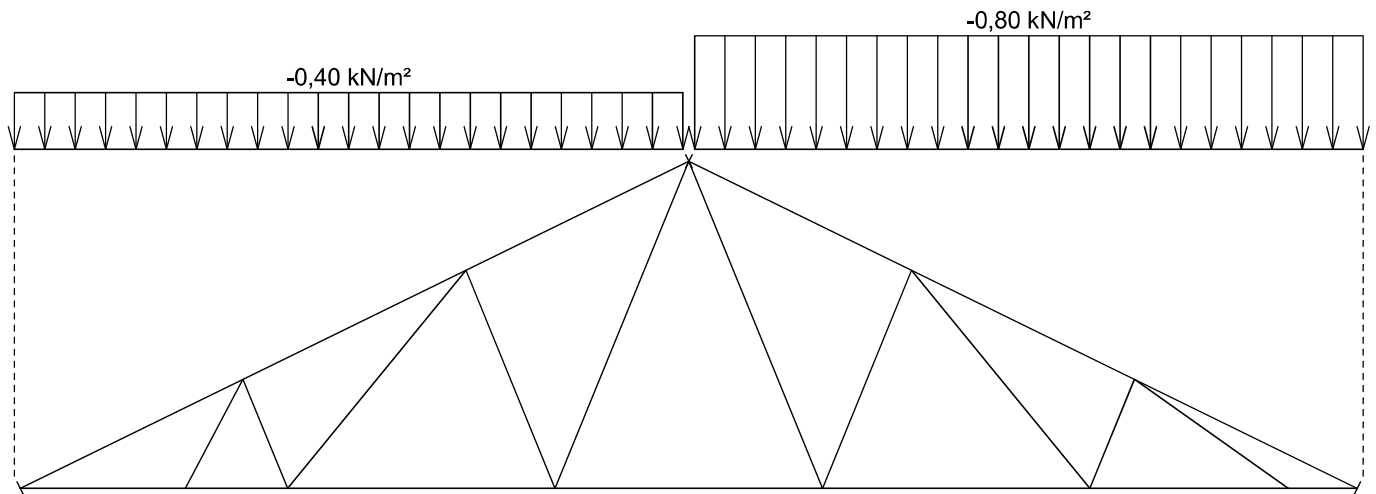
Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý jihozápadním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



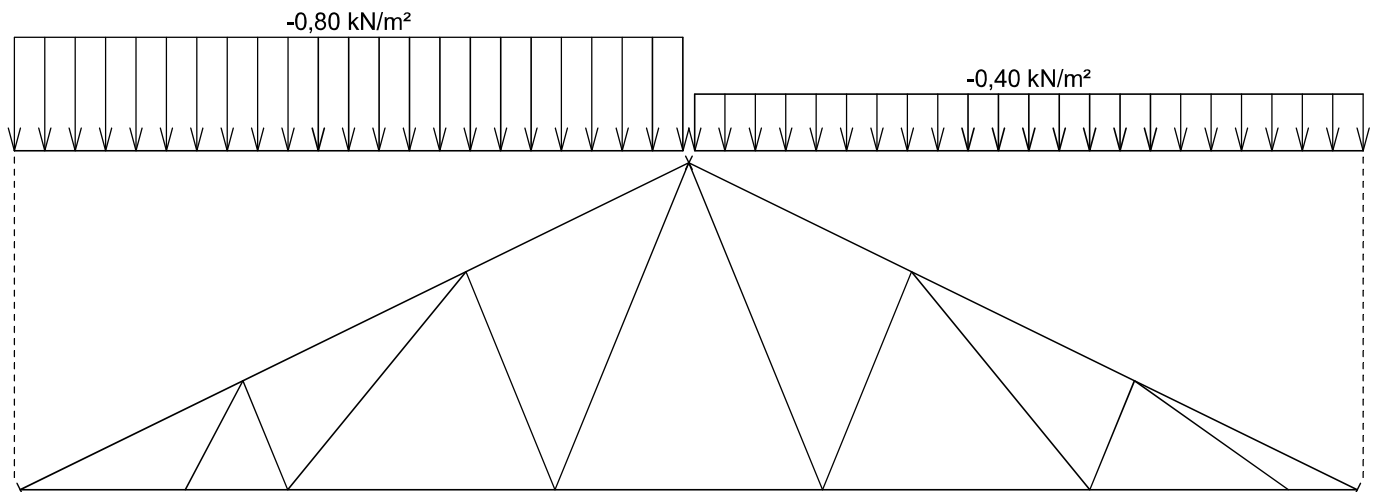
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	truss (Bytový dom)		19 / 41
	Úloha:	V02		3-4 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 9: S9 Sníh navátý severovýchodním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

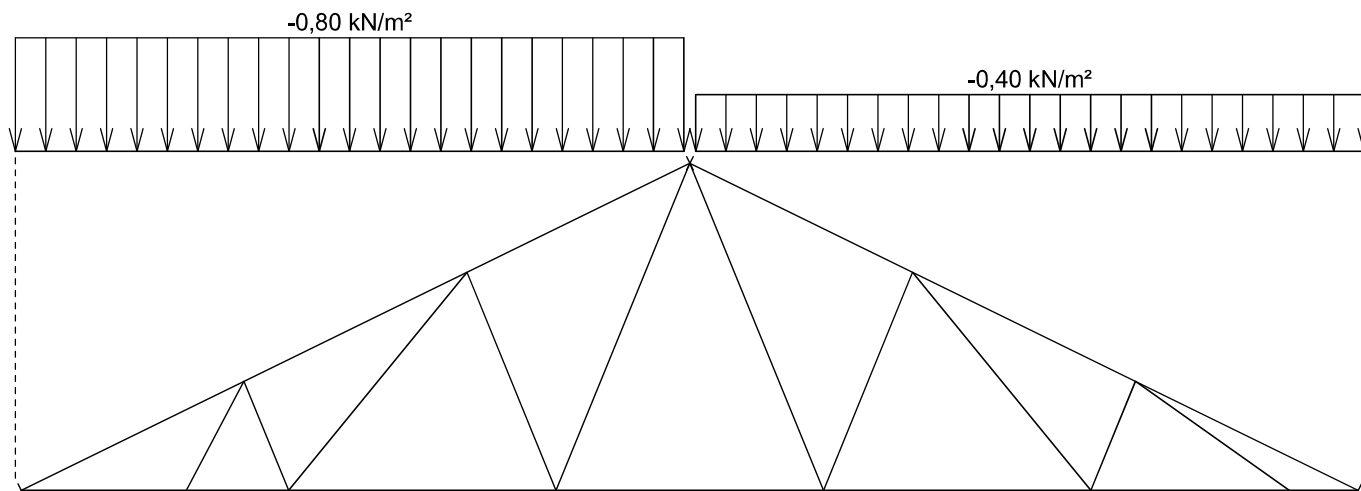


Pouze pro nekomerční využití

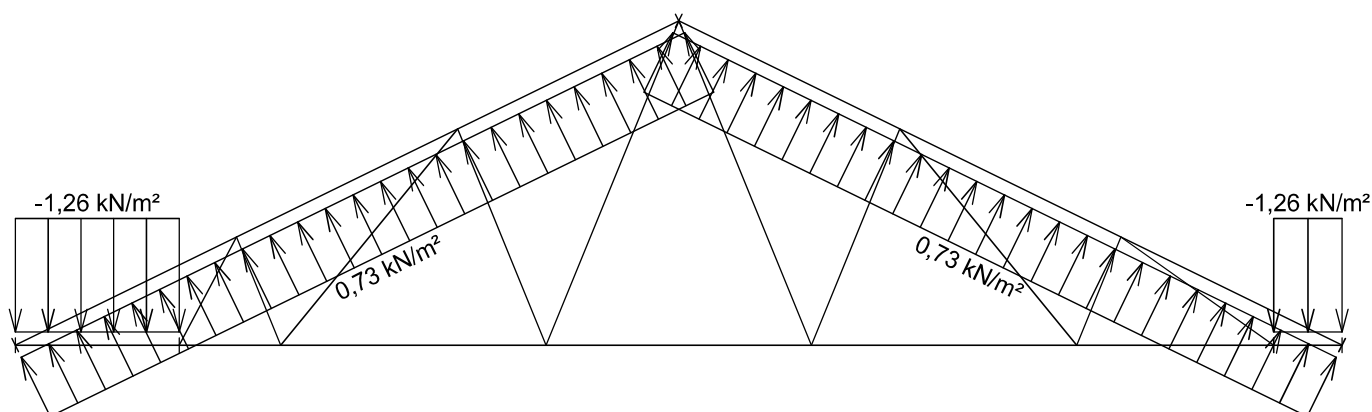


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)	20 / 41
	Úloha:	V02	3-5 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:
			list:

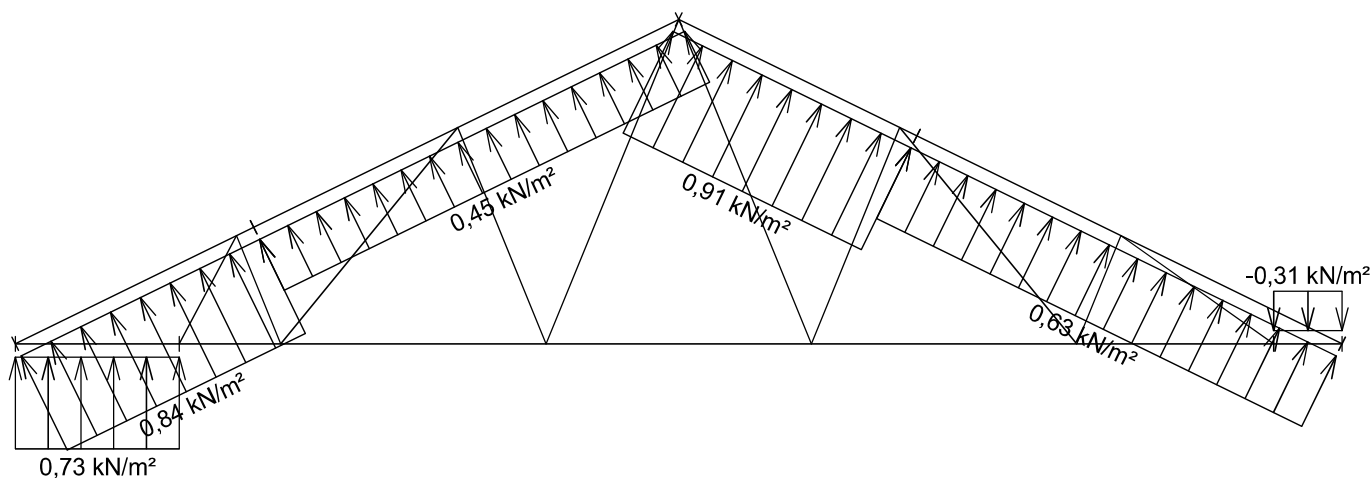
Zatěžovací stav číslo 10: S10 Sníh navátý severozápadním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr západní
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr jižní 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



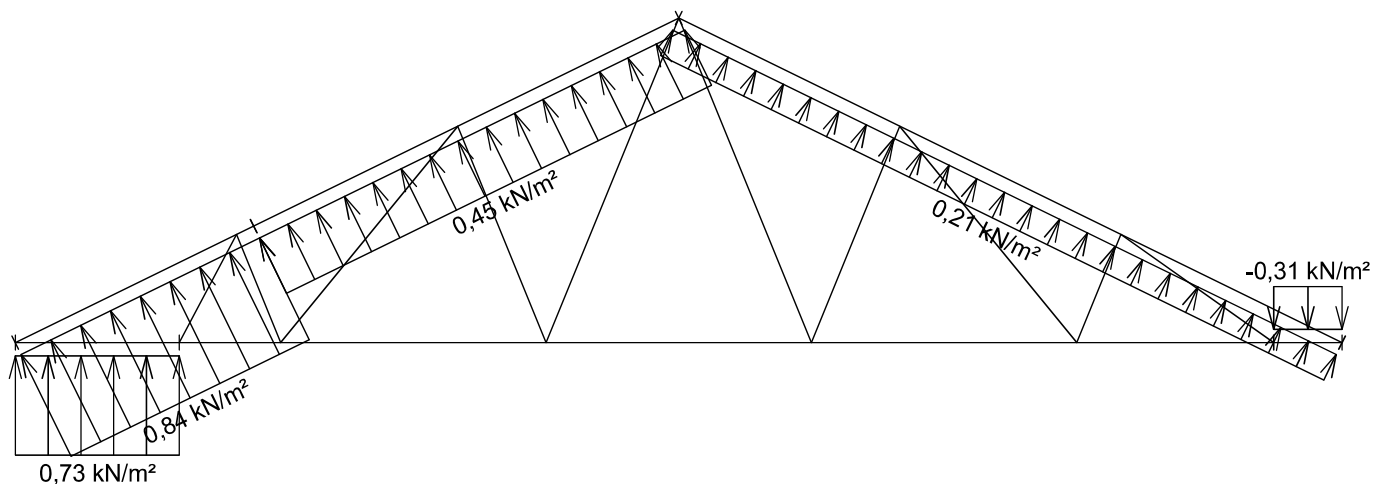
Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)	21 / 41
	Úloha:	V02	3-6 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:
			list:

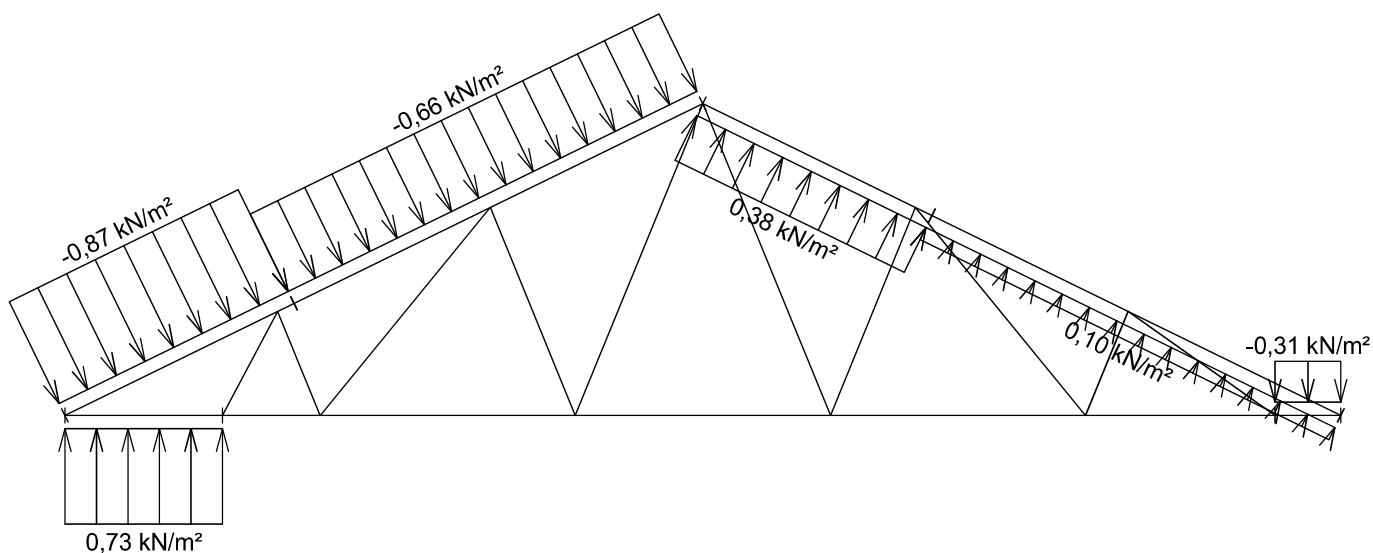
Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr jižní 2

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr jižní 3

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



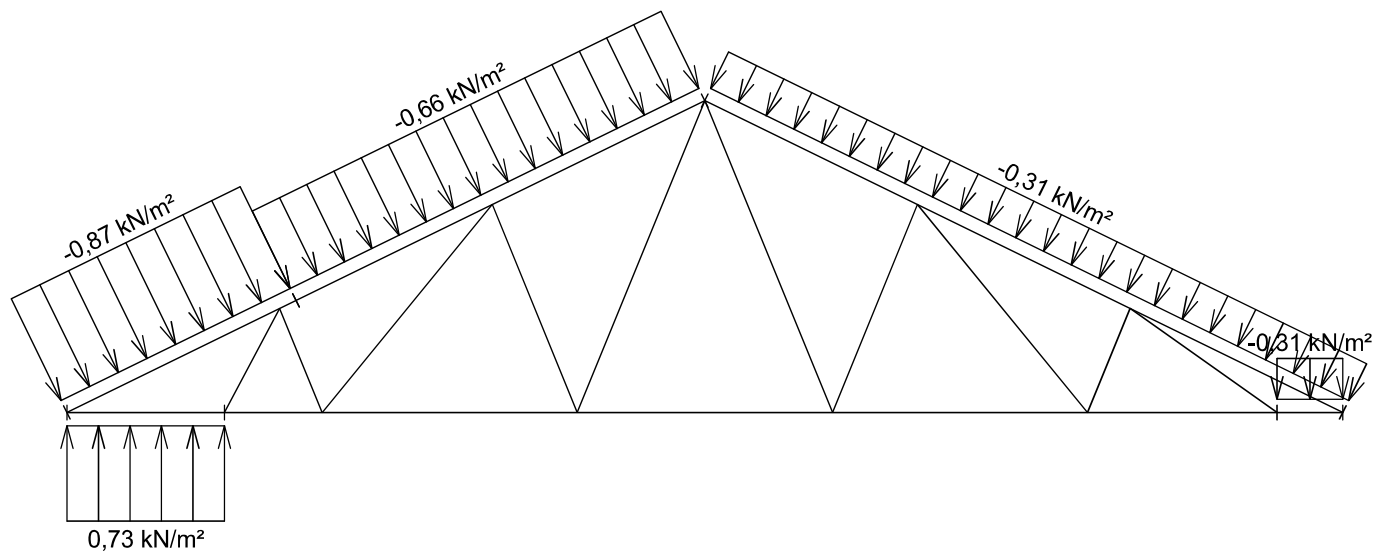
Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)	22 / 41	
	Úloha:	V02	3-7 / 12	
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

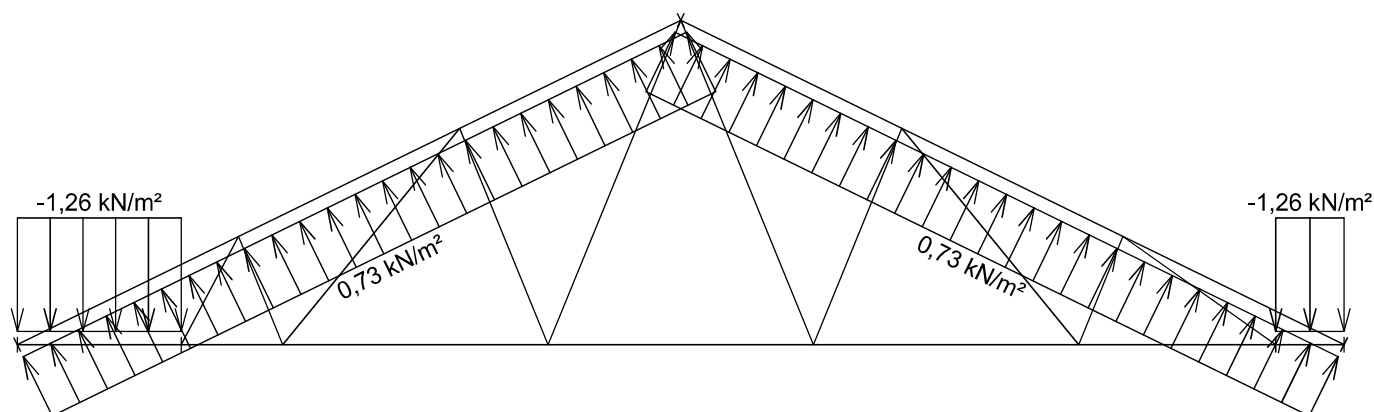
Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr jižní 4

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr východní

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

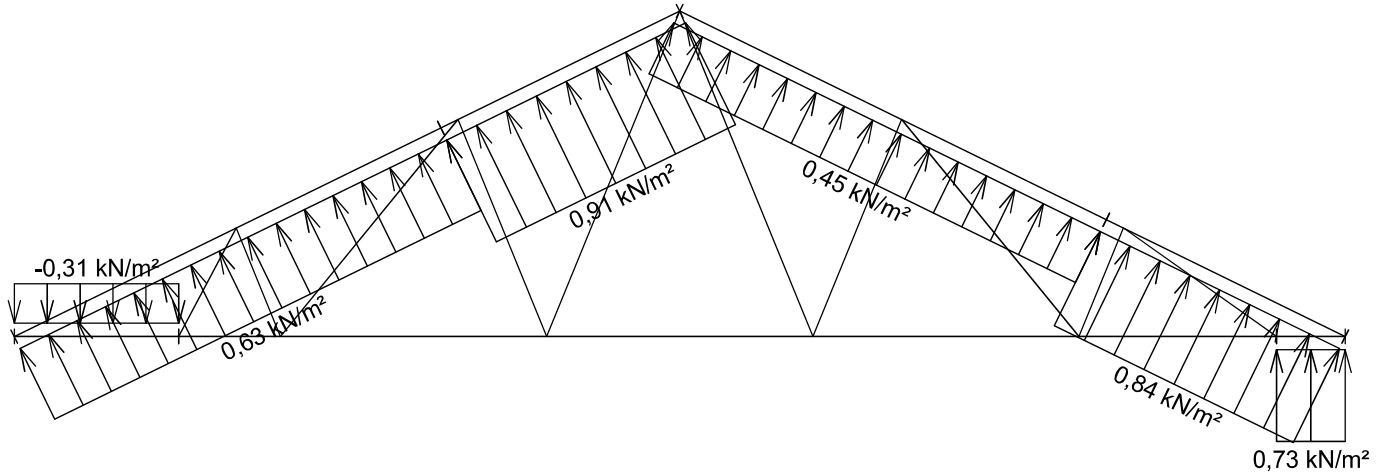


Pouze pro nekomerční využití

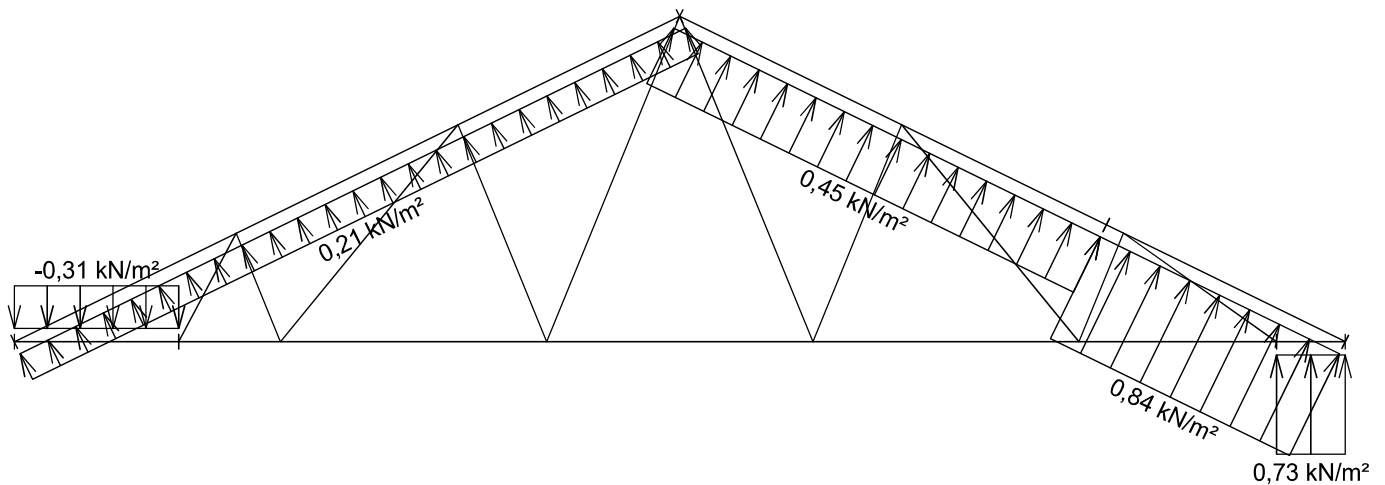


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)	23 / 41
	Úloha:	V02	3-8 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:
			list:

Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr severní 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr severní 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

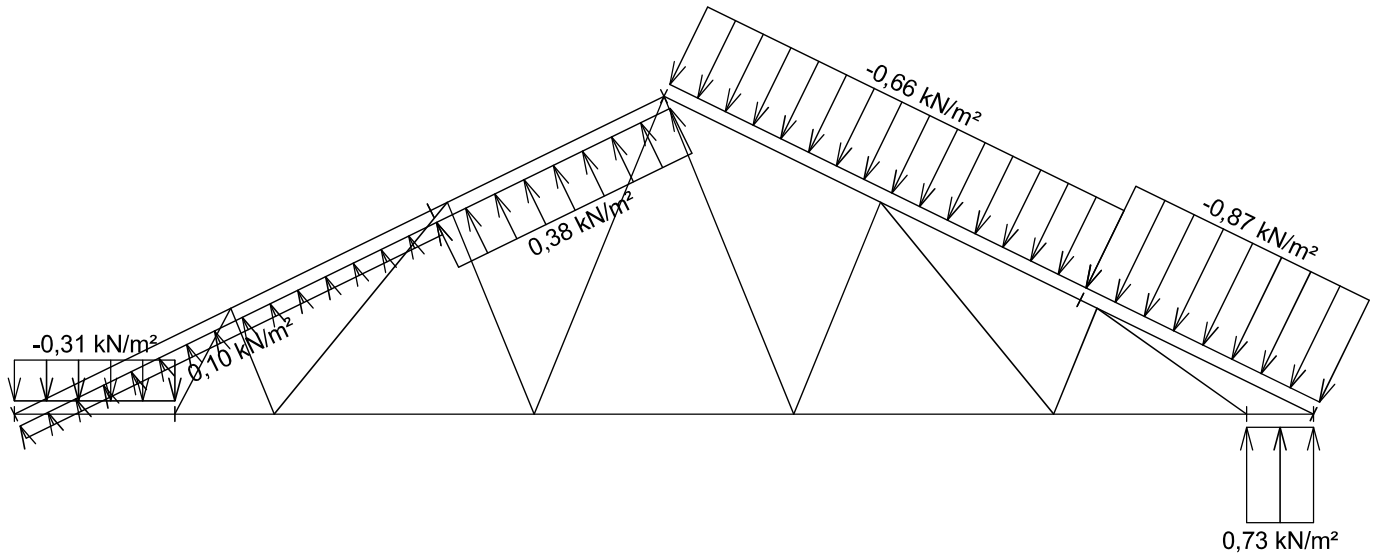


Pouze pro nekomerční využití

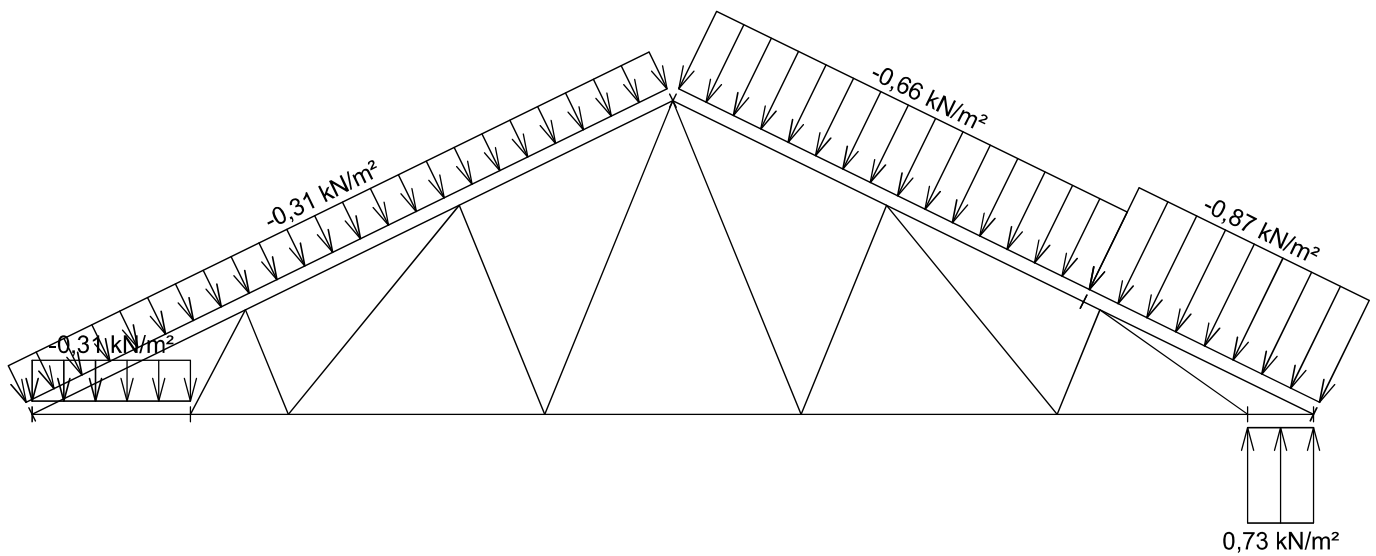


fine	Projekt:	truss (Bytový dom)	24 / 41
	Úloha:	V02	3-9 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:
			list:

Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr severní 3
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr severní 4
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

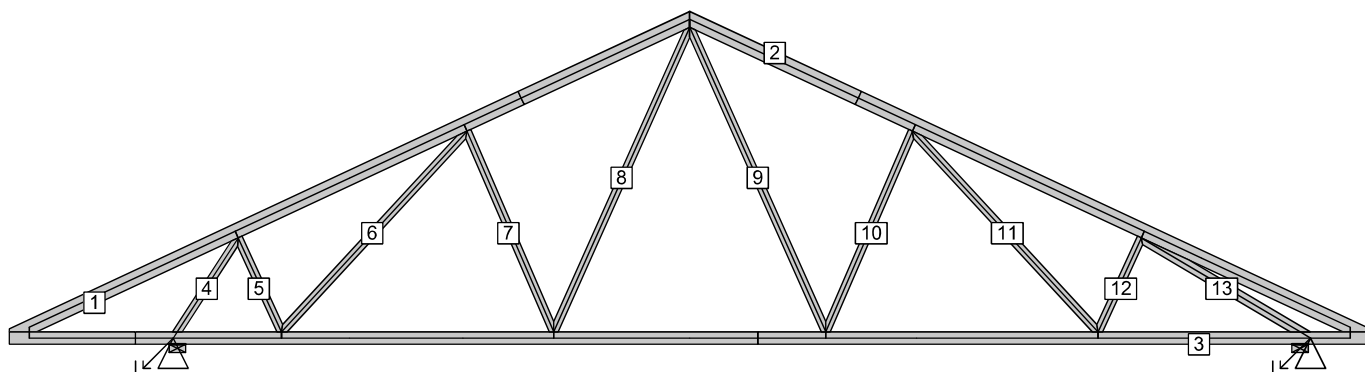


Pouze pro nekomerční využití



fine	Projekt:	truss (Bytový dom)		25 / 41
	Úloha:	V02		3-10 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

3.2 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otlačení			
				L_{cr} [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	140	66	v rov.	2,449	60,6	Vzpěr v rovině a ohyb	89,6	1,07	2,77	38,8			
			z rov.	0,375	26,0								
2	140	72	v rov.	2,449	60,6	Vzpěr v rovině a ohyb	90,1	0,94	2,77	34,0			
			z rov.	0,375	26,0								
3	120	62	v rov.	0,385	76,2	Tah a ohyb	83,4	2,31	2,77	83,4			
			z rov.	2,000	138,6								
4	80	66	v rov.	1,086	47,0	Vzpěr v rovině a ohyb	81,3	0,24	2,77	8,8			
			z rov.	0,543	37,6								
5	80	66	v rov.	1,003		Tah a ohyb	39,0	0,17	2,77	6,2			
			z rov.	1,003									
6	80	62	v rov.	2,651	114,8	Vzpěr v rovině a ohyb	74,3						
			z rov.	1,325	91,8								
7	80	40	v rov.	2,119	91,8	Vzpěr z roviny a ohyb	38,7	0,05	2,77	1,6			
			z rov.	2,119	146,8								
8	80	75	v rov.	3,235	140,1	Tah a ohyb	20,6	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,617	112,1								
9	80	72	v rov.	3,235	140,1	Tah a ohyb	30,8	0,01	2,77	0,5			
			z rov.	1,617	112,1								
10	80	52	v rov.	2,119	91,8	Vzpěr z roviny a ohyb	91,2	0,06	2,77	2,0			
			z rov.	2,119	146,8								
11	80	19	v rov.	2,651	114,8	Tah a ohyb	18,7	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	1,325	91,8								
12	80	72	v rov.	1,003	43,4	Vzpěr v rovině a ohyb	14,6	0,04	2,77	1,4			
			z rov.	1,003	69,5								
13	100	62	v rov.	1,790	62,0	Vzpěr v rovině a ohyb	86,2	0,24	2,77	8,7			
			z rov.	0,895	62,0								

3.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

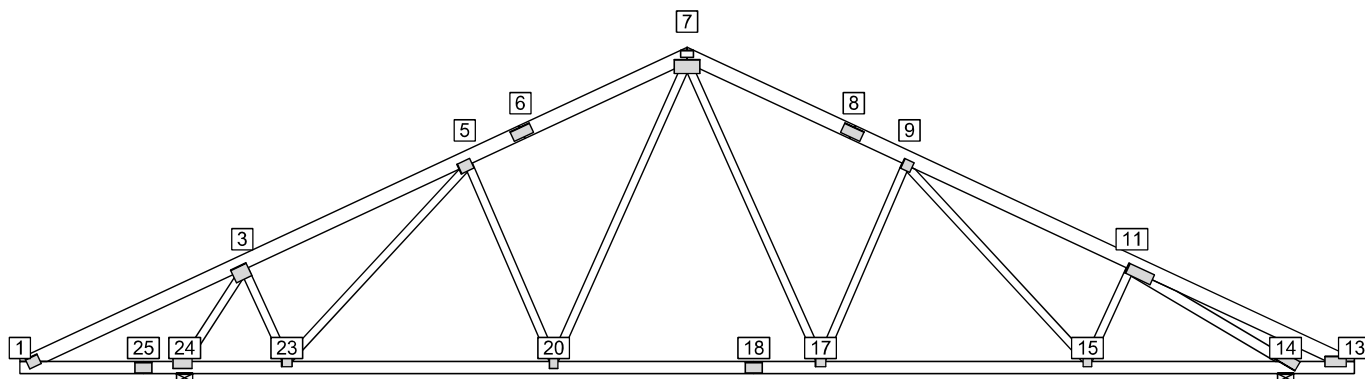
Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	w_{inst} [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	w_{fin} [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	24	1,8	2,2m/500=4,4	VYHOVUJE	-	102	2,4	2,2m/300=7,3	VYHOVUJE
2	-	19	1,6	2,4m/500=4,8	VYHOVUJE	-	97	1,9	2,4m/300=8,1	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	truss (Bytový dom)			26 / 41
	Úloha:	V02			3-11 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	


Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	W_{inst} [mm]	$W_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	W_{fin} [mm]	$W_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
3	-	75	3,5	2,6m/500=5,3		VYHOVUJE	19	159	4,9	

3.4 Využití posuzovaných kritérií styčnických spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15	59,2 %	65,3 %	78,9 %				83,5 %		23,8 %
	105/126		8(inf)	76				76		1
3	BV15	98,2 %	71,2 %	87,4 %	62,7 %			92,3 %		32,7 %
	140/168		66	66	62			66		1
5	BV15	98,2 %	68,4 %	73,4 %	40,9 %			36,1 %		34,8 %
	140/105		66	62	30			62		1
6	BV15	88,9 %	23,5 %	23,5 %					53,6 %	
	105/210		76	76					76	
7	BV15	59,6 %	77,6 %	87,7 %	29,6 %	52,9 %		33,6 %	91,2 %	
	140/252		76	72	40	52		72	52	
8	BV15	88,9 %	25,1 %	25,1 %					68,8 %	
	105/210		72	72					72	
9	BV15	98,2 %	63,4 %	82,5 %	87,9 %			32,3 %		38,5 %
	105/105		52	19	19			52		1
11	BV15	98,2 %	63,6 %	88,4 %	78,7 %			46,5 %		27,3 %
	280/105		62	62	62			62		1
13	BV15	84,2 %	72,0 %	80,7 %				85,5 %		28,7 %
	105/210		62	72				62		1
14	BV15	45,8 %	89,0 %	86,4 %				61,2 %		14,5 %
	105/231		62	62				62		1
15	BV15	84,2 %	55,5 %	32,1 %	93,3 %			62,7 %		37,2 %
	140/84		1	19	19			19		1
17	BV15	84,2 %	62,9 %	61,3 %	83,0 %			40,4 %		61,6 %
	105/126		71	30	52			52		30
18	BV15	76,2 %	53,3 %	53,3 %					55,1 %	
	105/168		76	76					75	
20	BV15	61,5 %	60,1 %	81,0 %	97,3 %			94,7 %		47,3 %
	140/84		30	39	30			75		30

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	truss (Bytový dom)			27 / 41
	Úloha:	V02			3-12 / 12
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
23	BV15	84,2 %	71,1 %	96,1 %	57,0 %			50,1 %		36,5 %
	105/126		62	62	62			62		1
24	BV15	61,5 %	92,5 %	92,9 %				89,7 %		22,2 %
	175/189		66	66				62		1
25	BV15	76,2 %	26,2 %	26,2 %					28,9 %	
	105/168		1	1					66	

3.5 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 2,3 mm, styčnick 13, kombinace 76

Posun Z : -7,6 mm, styčnick 19, kombinace 75

Natočení : 3,2 mrad, styčnick 18, kombinace 39

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,5 mm, styčnick 1, kombinace 10

Posun Z- : -7,6 mm, styčnick 19, kombinace 75

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb u_{inst} : $|-8,8|$ mm $\leq u_{inst,lim}(11,0m/500) = 22,1$ mm ; styčnick 19, kombinace 75 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : $|-12,4|$ mm $\leq u_{fin,lim}(11,0m/300) = 36,8$ mm ; styčnick 19, kombinace 159 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb u_{inst} : $|-0,8|$ mm $\leq u_{inst,lim}(1,6m/250) = 6,5$ mm ; styčnick 0, kombinace 8 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : $|-1,0|$ mm $\leq u_{fin,lim}(1,6m/150) = 10,8$ mm ; styčnick 0, kombinace 86 - VYHOVUJE

3.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku

Topologie všech spon je v pořádku

Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku


Všechny styčnick jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.

Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)		28 / 41
	Úloha:	Z01		4-1 / 6
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

4 Z01

Název : Z01

Popis :

Vazník : přímopasový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 6,583 m

výpočtové rozpětí : 6,430 m

výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

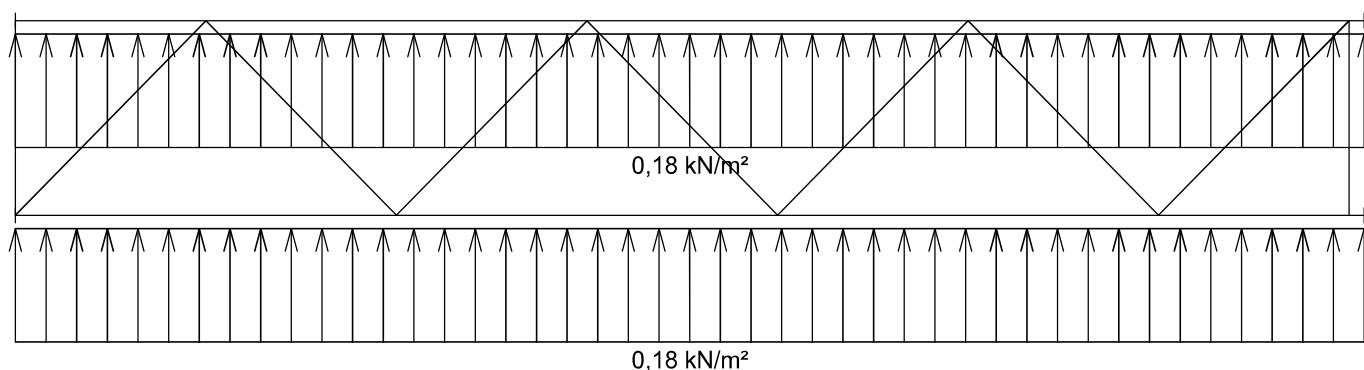
zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

4.1 Schémata zatížení

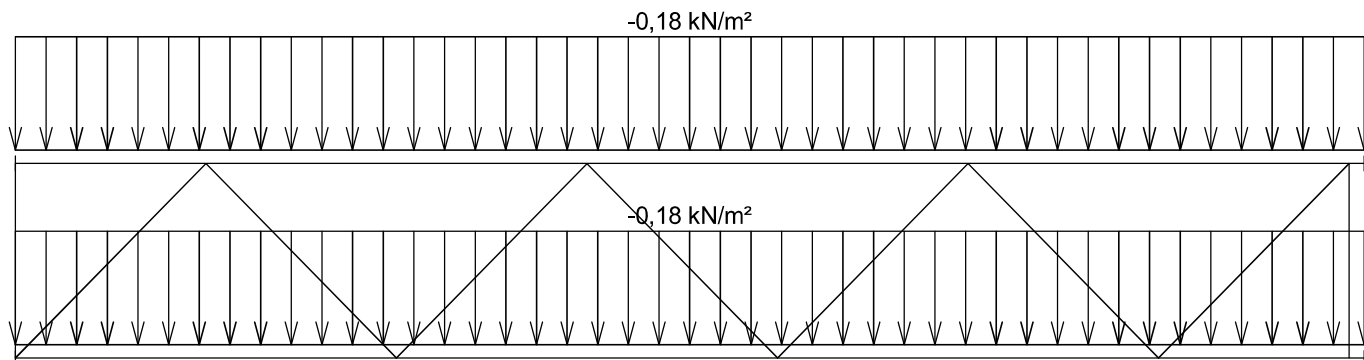
Zatěžovací stav číslo 1: G1 Ztužení - Stálé 1

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Ztužení - Stálé 2

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

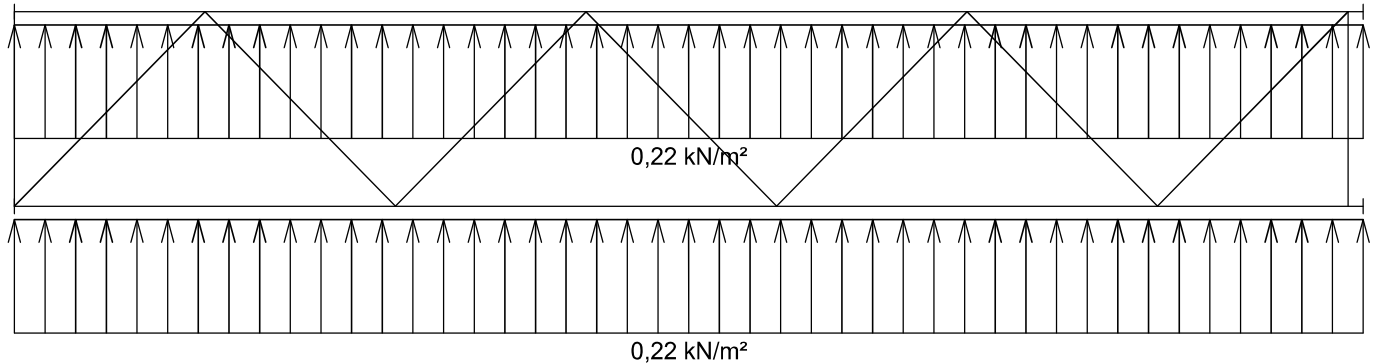


Pouze pro nekomerční využití

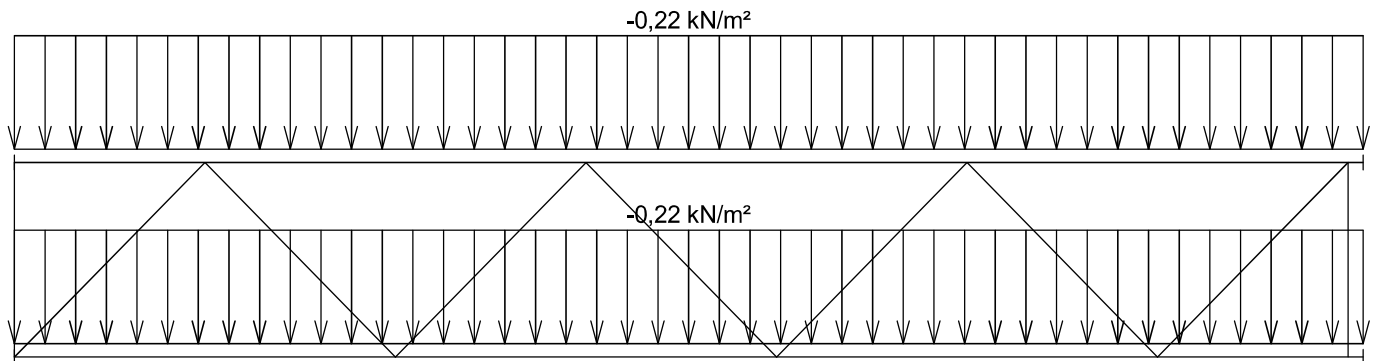


	Projekt:	truss (Bytový dom)	29 / 41	
	Úloha:	Z01	4-2 / 6	
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

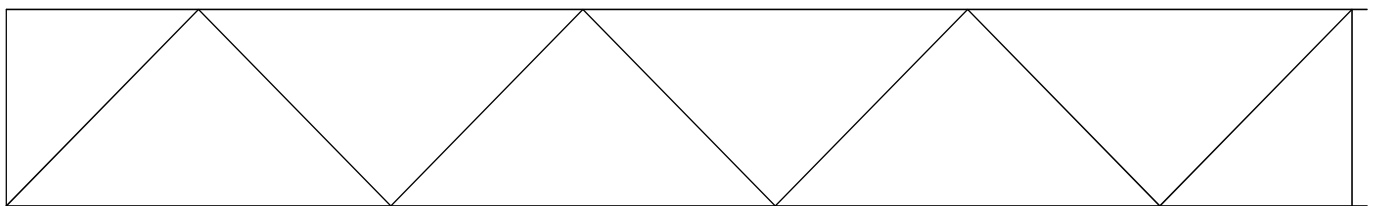
Zatěžovací stav číslo 3: Q3 Ztužení - Proměnné dlouhodobé 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



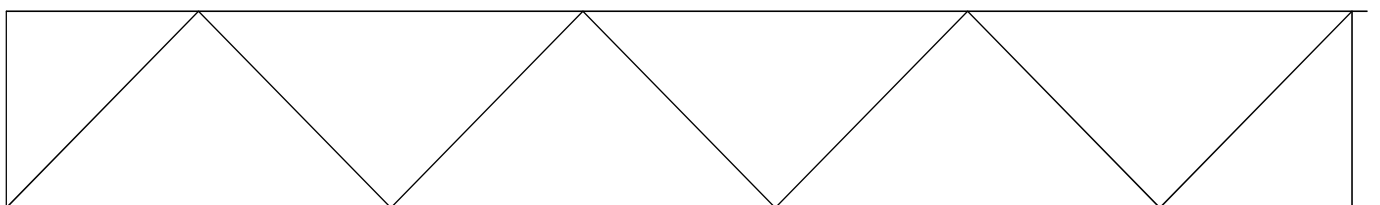
Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Ztužení - Proměnné dlouhodobé 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 5: Q5 Ztužení - Proměnné střednědobé 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: Q6 Ztužení - Proměnné střednědobé 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

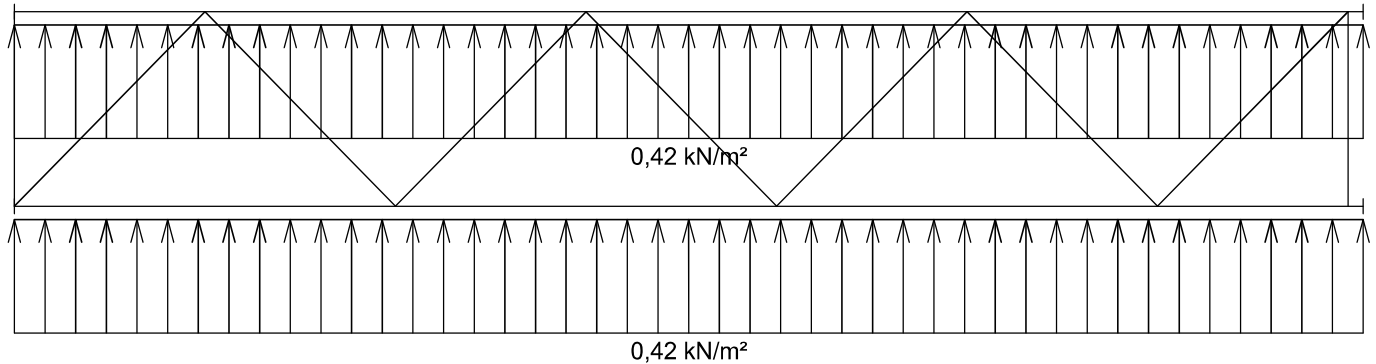


Pouze pro nekomerční využití

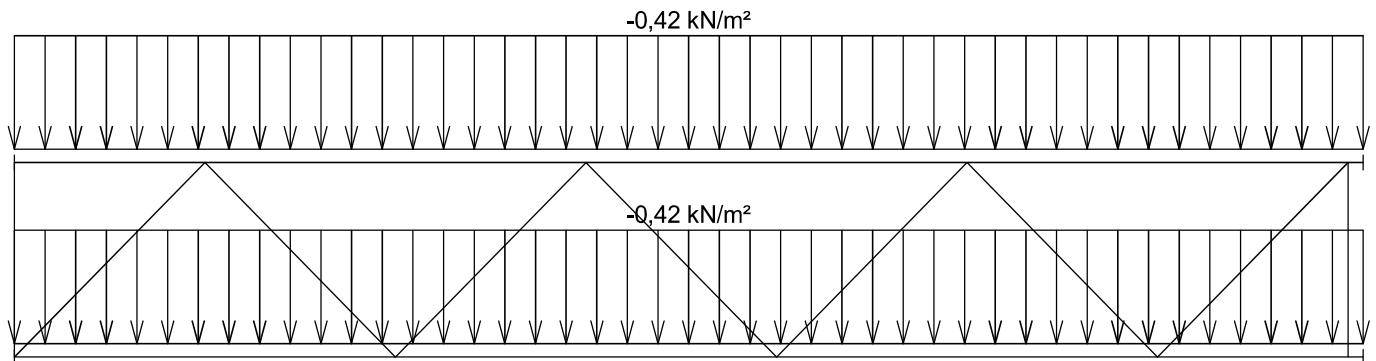


	Projekt:	truss (Bytový dom)		30 / 41
	Úloha:	Z01		4-3 / 6
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

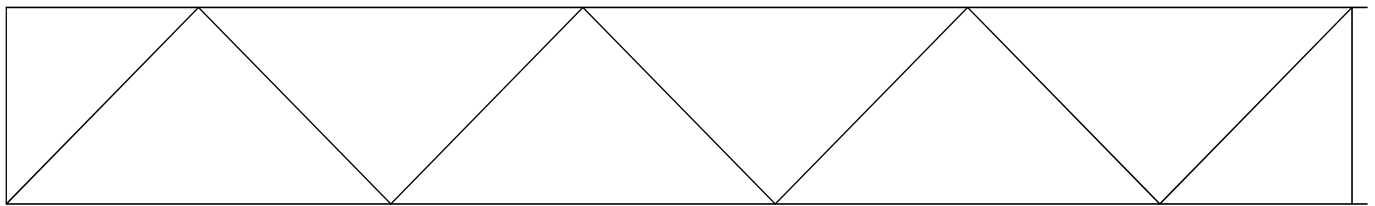
Zatěžovací stav číslo 7: Q7 Ztužení - Proměnné krátkodobé 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



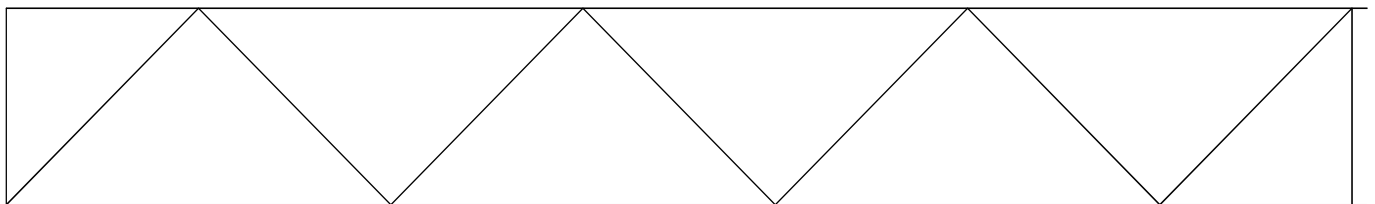
Zatěžovací stav číslo 8: Q8 Ztužení - Proměnné krátkodobé 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 9: Q9 Ztužení - Proměnné okamžikové 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: Q10 Ztužení - Proměnné okamžikové 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

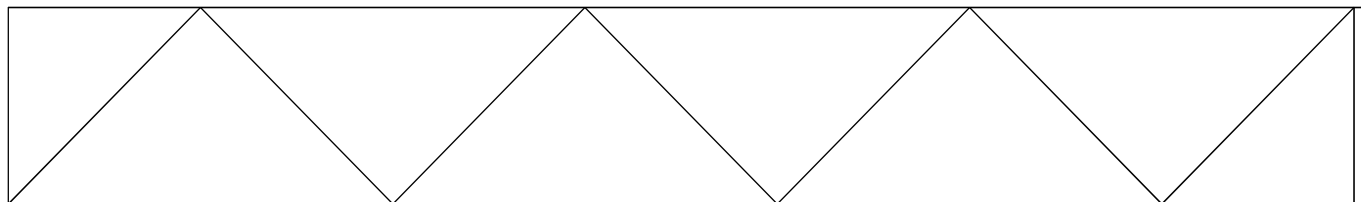


Pouze pro nekomerční využití

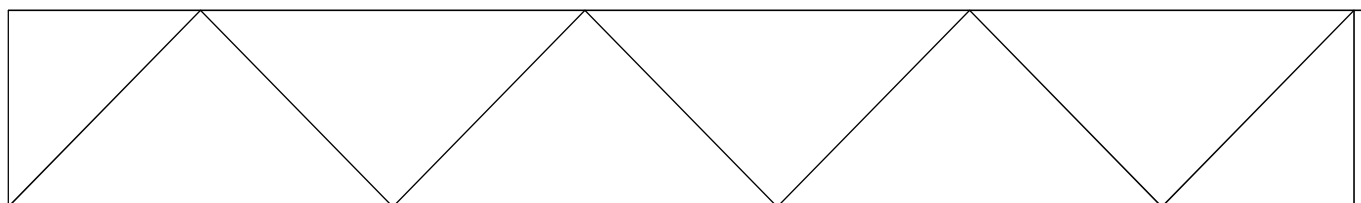


	Projekt:	truss (Bytový dom)		31 / 41
	Úloha:	Z01		4-4 / 6
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

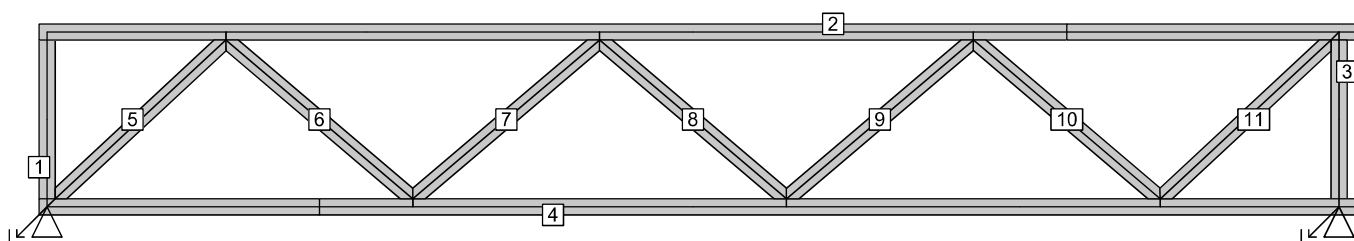
Zatěžovací stav číslo 11: A11 Ztužení - Mimořádné 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 12: A12 Ztužení - Mimořádné 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



4.2 Posouzení dílců



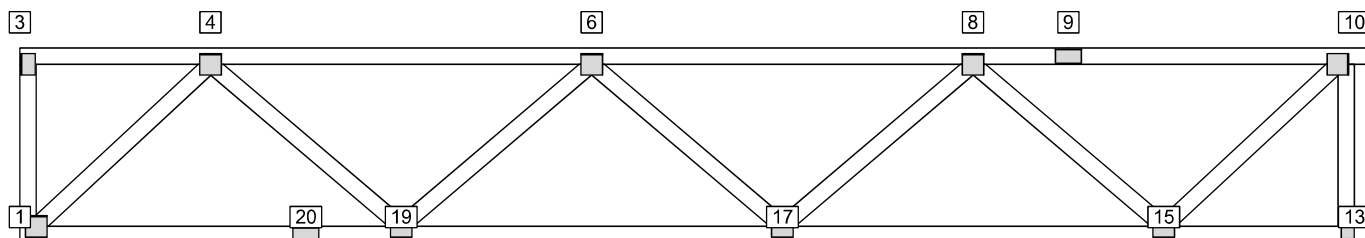
Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otlačení			
				L_{cr} [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	80	7	v rov.	0,870		Tah a ohyb	7,1	0,07	2,77	2,5			
			z rov.	0,870									
2	80	7	v rov.	1,860		Tah a ohyb	24,2	0,22	2,77	8,1			
			z rov.	1,000									
3	80	7	v rov.	0,870		Tah a ohyb	12,2	0,07	2,77	2,6			
			z rov.	0,870									
4	80	7	v rov.	1,860	80,5	Vzpěr v rovině a ohyb	32,0	0,22	2,77	8,1			
			z rov.	1,000	69,3								
5	80	7	v rov.	1,160		Tah a ohyb	10,1	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,160									
6	80	7	v rov.	1,220	52,8	Vzpěr z roviny a ohyb	12,4	0,03	2,77	1,1			
			z rov.	1,220	84,5								
7	80	7	v rov.	1,220		Tah a ohyb	5,2	0,02	2,77	0,9			
			z rov.	1,220									
8	80	7	v rov.	1,220		Tah a ohyb	0,2						
			z rov.	1,220									
9	80	7	v rov.	1,220	52,8	Vzpěr z roviny a ohyb	6,6	0,03	2,77	0,9			
			z rov.	1,220	84,5								

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	truss (Bytový dom)			32 / 41
	Úloha:	Z01			4-5 / 6
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	

Dílec	Ko.	Tah, tlak, ohyb					Smyk				Otlačení		
		č.	Výška [mm]	č.	L_{cr} [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]
10	80	7	v rov.	1,220		Tah a ohyb	9,2	0,03	2,77	1,1			
			z rov.	1,220									
11	80	7	v rov.	1,160	50,2	Vzpěr z roviny a ohyb	13,9	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,160	80,4								

4.3 Využití posuzovaných kritérií styčnických spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	84,2 %	35,9 %	76,2 %	43,9 %			36,6 %		20,4 %
	105/105		7	1	7			7		1
3	BV15	84,2 %	54,0 %	48,9 %				13,0 %		20,8 %
	70/105		1	1				1		1
4	BV15	84,2 %	30,9 %	38,6 %	38,6 %			26,5 %		20,4 %
	105/105		1	7	7			7		1
6	BV15	84,2 %	30,9 %	31,1 %	31,1 %			10,3 %		20,4 %
	105/105		1	1	1			7		1
8	BV15	84,2 %	30,9 %	31,1 %	44,6 %			23,7 %		20,4 %
	105/105		1	1	7			7		1
9	BV15	76,2 %	42,4 %	42,4 %					12,6 %	
	70/126		1	1					7	
10	BV15	84,2 %	30,9 %	76,2 %	44,4 %			12,1 %		20,4 %
	105/105		1	1	7			7		1
13	BV15	73,4 %	74,7 %	48,3 %				36,3 %		28,3 %
	105/63		1	7				7		7
15	BV15	84,2 %	30,9 %	38,4 %	37,6 %			26,3 %		20,4 %
	105/105		1	7	7			7		1
17	BV15	84,2 %	30,9 %	31,1 %	31,1 %			10,4 %		20,4 %
	105/105		1	1	1			7		1
19	BV15	84,2 %	30,9 %	31,1 %	45,1 %			23,8 %		20,4 %
	105/105		1	1	7			7		1
20	BV15	76,2 %	42,4 %	42,4 %					12,6 %	
	70/126		1	1					7	

4.4 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Nejsou vytvořeny kombinace pro posouzení MSP

4.5 Celkové posouzení vazníku


Topologie všech přířezů je v pořádku

Topologie všech spon je v pořádku



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	truss (Bytový dom)		33 / 41
	Úloha:	Z01		4-6 / 6
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	

Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku
Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.
Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



fine	Projekt:	truss (Bytový dom)		12 / 13
	Úloha:	Z02		5-1 / 2
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*
				list:

5 Z02

Název : Z02

Popis :

Vazník : přímopasový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 0,950 m

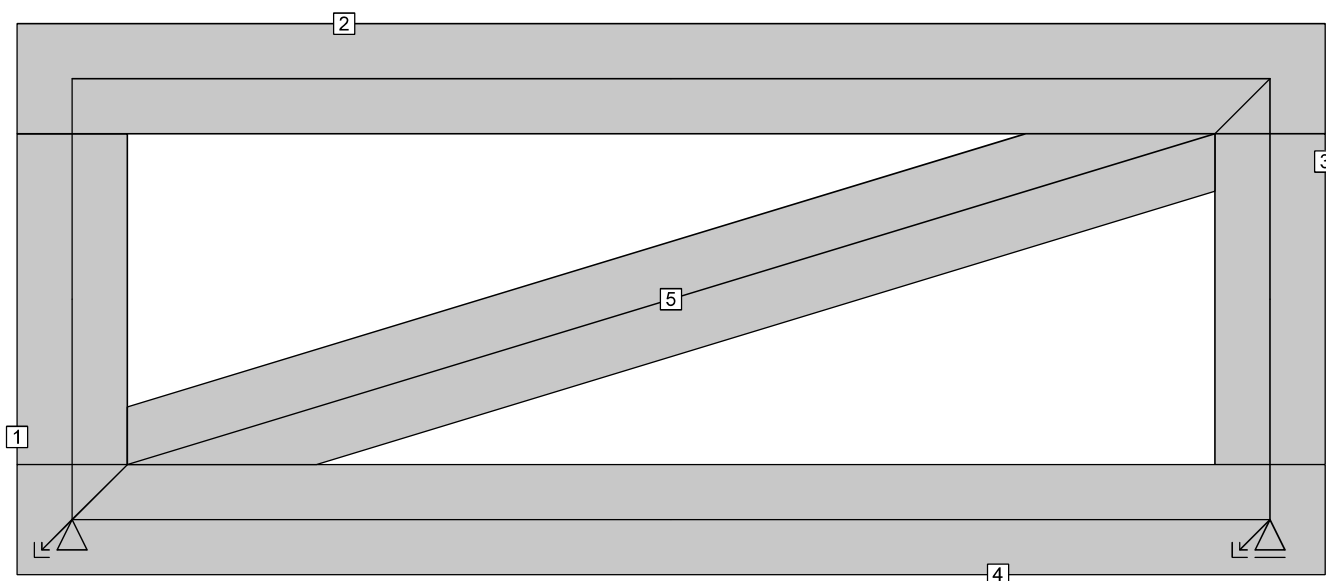
výpočtové rozpětí : 0,870 m

výška u okapu : vlevo 0,400 m vpravo 0,400 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

5.1 Posouzení dílců

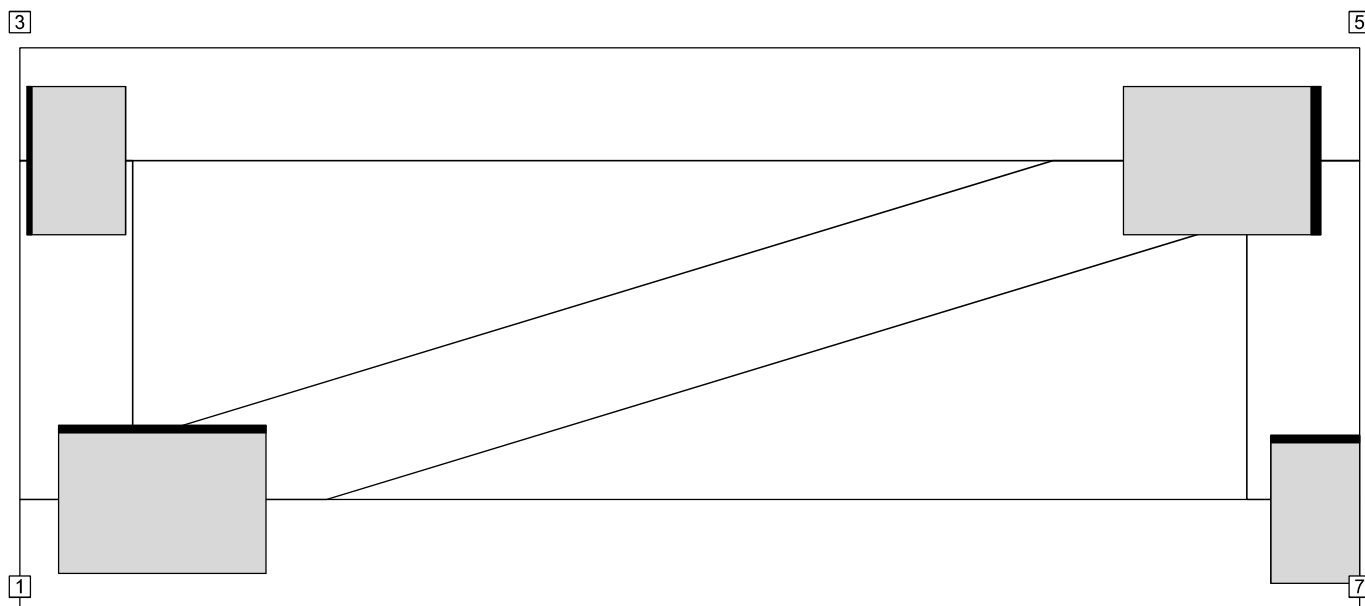


Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení			
				L_{cr} [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	80	7	v rov.	0,320	13,9	Tlak a ohyb	3,0	0,08	2,77	3,0			
			z rov.	0,320	22,2								
2	80	7	v rov.	0,870	37,7	Tah a ohyb	9,0	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,000	69,3								
3	80	7	v rov.	0,320		Tah a ohyb	4,7	0,06	2,77	2,3			
			z rov.	0,320									
4	80	7	v rov.	0,870	37,7	Vzpěr v rovině a ohyb	3,8	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,000	69,3								
5	80	7	v rov.	0,826	35,8	Vzpěr z roviny a ohyb	9,3	0,06	2,77	2,1			
			z rov.	0,826	57,2								

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	truss (Bytový dom)			13 / 13
	Úloha:	Z02			5-2 / 2
	Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	25.12.2017*	

5.2 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15	84,2 %	14,1 %	50,3 %	22,9 %			12,5 %		12,0 %
	105/147		1	1	7			7		1
3	BV15	84,2 %	35,7 %	32,3 %				8,6 %		13,7 %
	70/105		1	1				1		1
5	BV15	84,2 %	14,9 %	50,3 %	29,0 %			10,7 %		12,2 %
	140/105		1	1	7			7		1
7	BV15	73,4 %	49,3 %	34,0 %				18,3 %		11,1 %
	105/63		1	1				7		1

5.3 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Nejsou vytvořeny kombinace pro posouzení MSP

5.4 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku

Topologie všech spon je v pořádku

Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku

Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.

Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



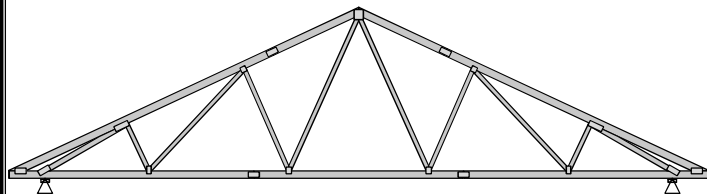
Projekt:	truss (Bytový dom)		1 / 5
Úloha:			
Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	26.12.2017*

list:

SOUHRNNÉ INFORMACE

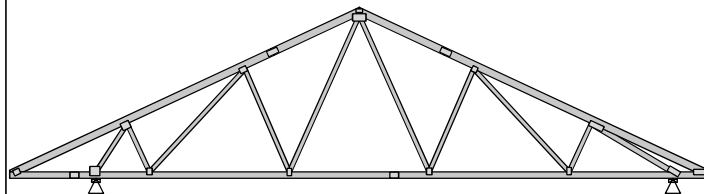
V01 [22 ks]

Y: 13,200 m Z: 3,228 m



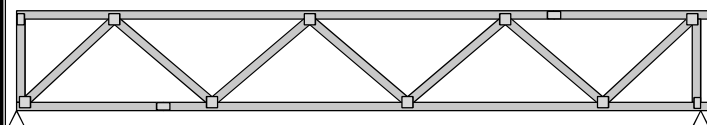
V02 [4 ks]

Y: 13,200 m Z: 3,228 m



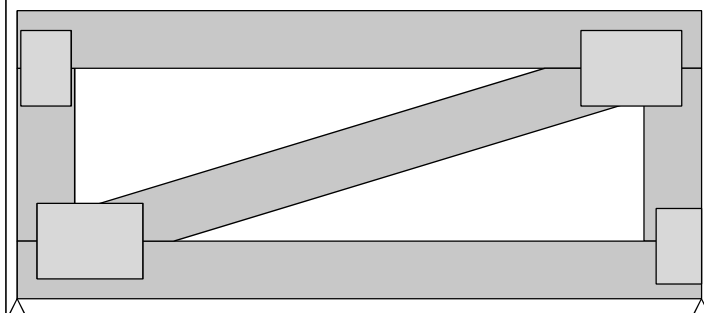
Z01 [8 ks]

Y: 6,583 m Z: 0,950 m



Z02 [8 ks]

Y: 0,950 m Z: 0,400 m



Počet typů vazníků: 4; Celkový počet všech vazníků: 42;

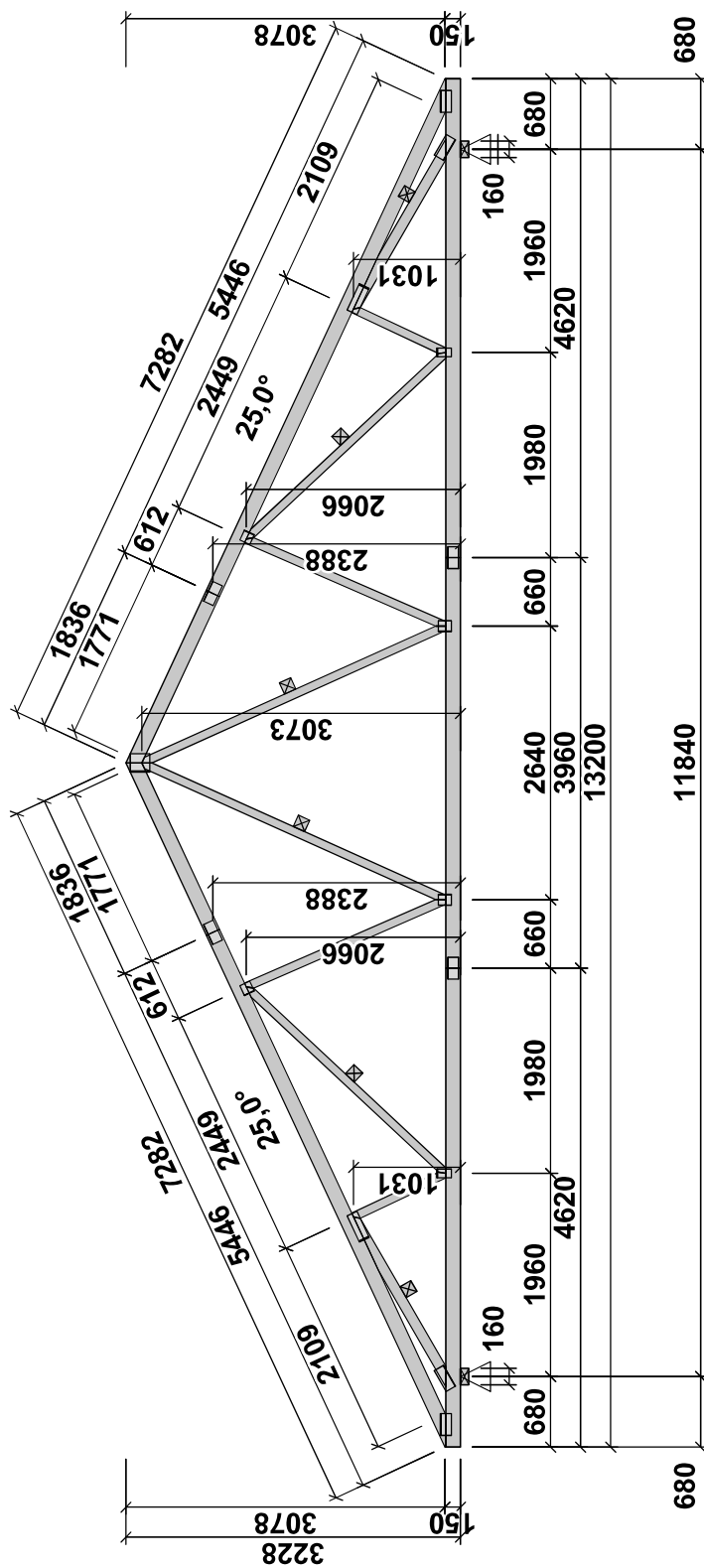
Nosná konstrukcia strechy

Položka	Celkem (42)	Jednotka
Povrch dřeva	473,30	[m ²]
Objem dřeva	8,0047	[m ³]
Hmotnost dřeva	3361,98	[kg]
Povrch spon	2054,77	[dm ²]
Hmotnost spon	241,95	[kg]
Celková hmotnost vazníků	3603,93	[kg]
Přepravní hmotnost vazníků	3603,93	[kg]

Pouze pro nekomerční využití

Projekt:	truss (Bytový dom)	2 / 5	
Úloha:	V01	1-1 / 1	
Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	26.12.2017*

VAZNÍK - KÓTOVÁNÍ

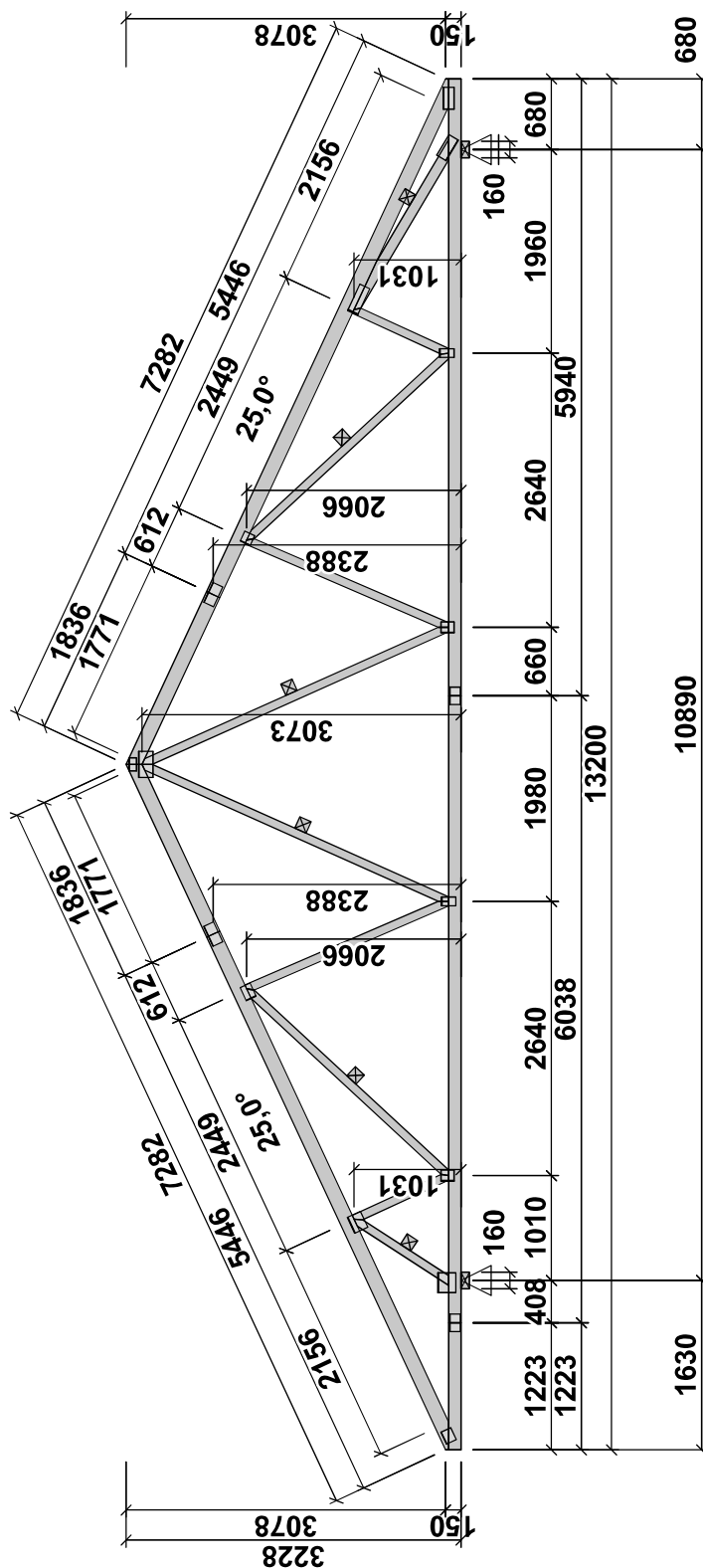


Počet vazníků 22 (násobnost 1); Hmotnost 1 vazníku [kg]: dřevo 116,88 ; spony 8,12 ; celkem 125,00 (125,00)

Pouze pro nekomerční využití

Projekt:	truss (Bytový dom)	3 / 5	
Úloha:	V02	2-1 / 1	
Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	26.12.2017*

VAZNÍK - KÓTOVÁNÍ

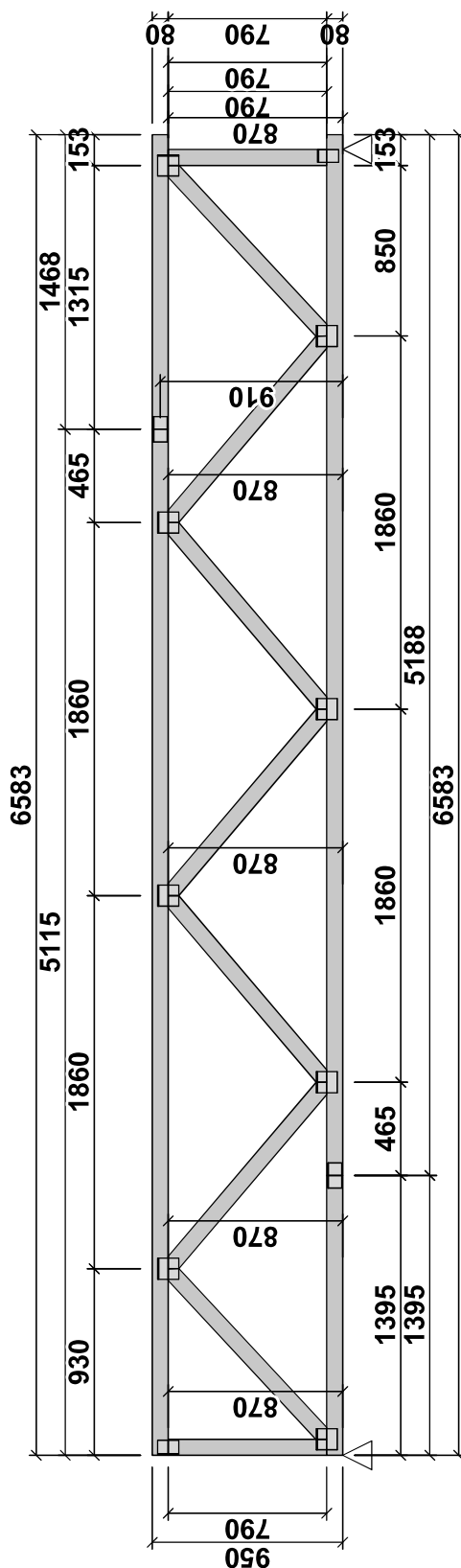


Počet vazníků 4 (násobnost 1); Hmotnost 1 vazníku [kg]: dřevo 110,21 ; spony 8,12 ; celkem 118,32 (118,32)

Pouze pro nekomerční využití

Projekt:	truss (Bytový dom)	4 / 5	
Úloha:	Z01	3-1 / 1	
Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:	
Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	26.12.2017*
			list:

VAZNÍK - KÓTOVÁNÍ

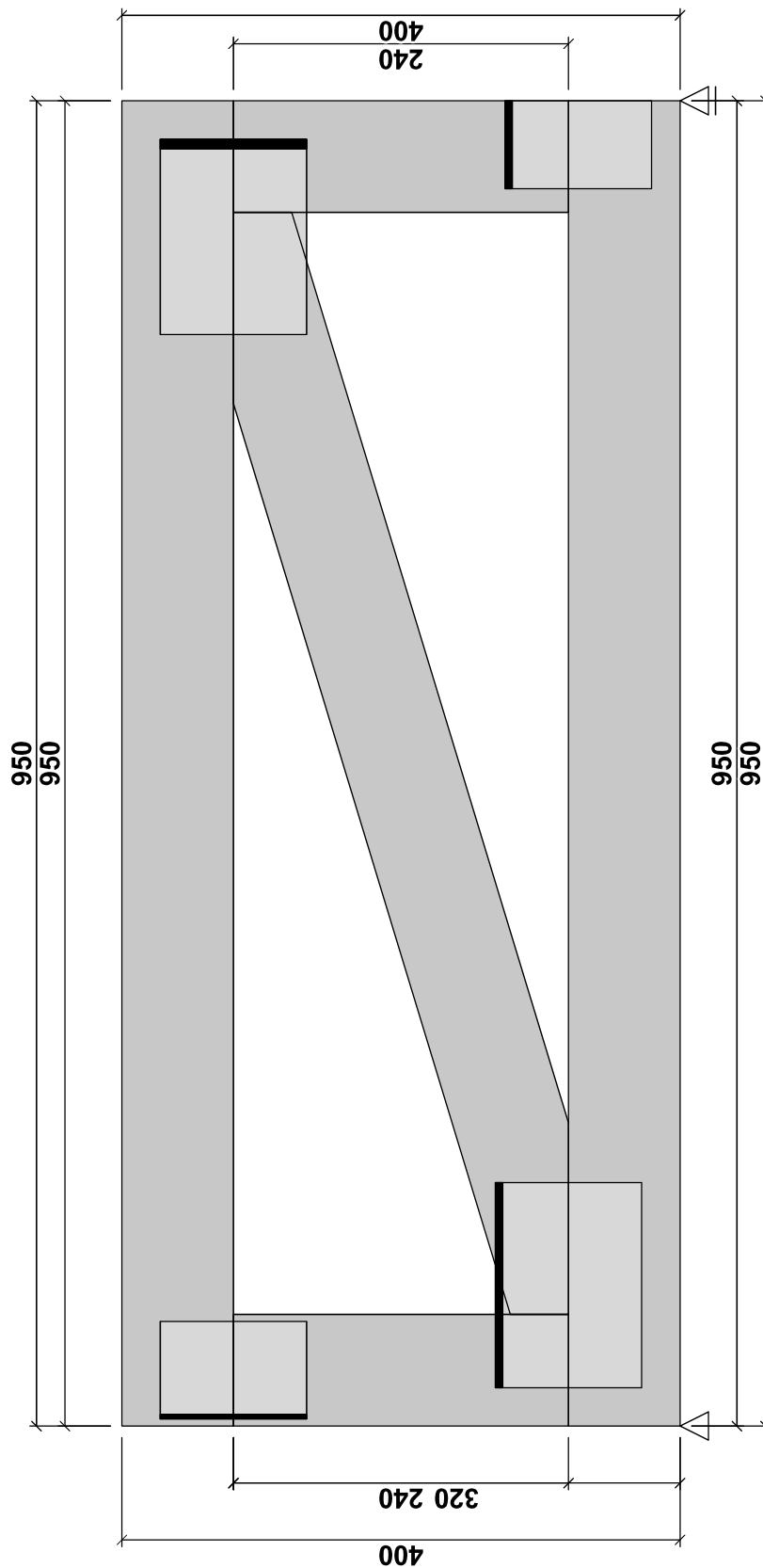


Počet vazníků 8 (násobnost 1); Hmotnost 1 vazníku [kg]: dřevo 38,45 ; spony 2,82 ; celkem 41,27 (41,27)

Pouze pro nekomerční využití

Projekt:	truss (Bytový dom)			5 / 5
Úloha:	Z02			4-1 / 1
Vypracoval:	Adriana Bohyníková	Evid. číslo:		list:
Investor:	Adriána Bohyníková	Datum:	26.12.2017*	

VAZNÍK - KÓTOVÁNÍ



Počet vazníků 8 (násobnost 1); Hmotnost 1 vazníku [kg]: dřevo 5,27 ; spony 1,04 ; celkem 6,30 (6,30)



Pouze pro nekomerční využití





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Príloha II.

Základová doska – výstup výpočtov z GEO5

Praha 2018

Výpočet desky

Vstupní data

Projekt

Akce : Bytový dom
 Část : Základová konštrukcia
 Popis : Základová doska
 Vypracoval : Adriána Bohyníková
 Datum : 5.12.2017

Nastavení

Slovensko - EN 1997

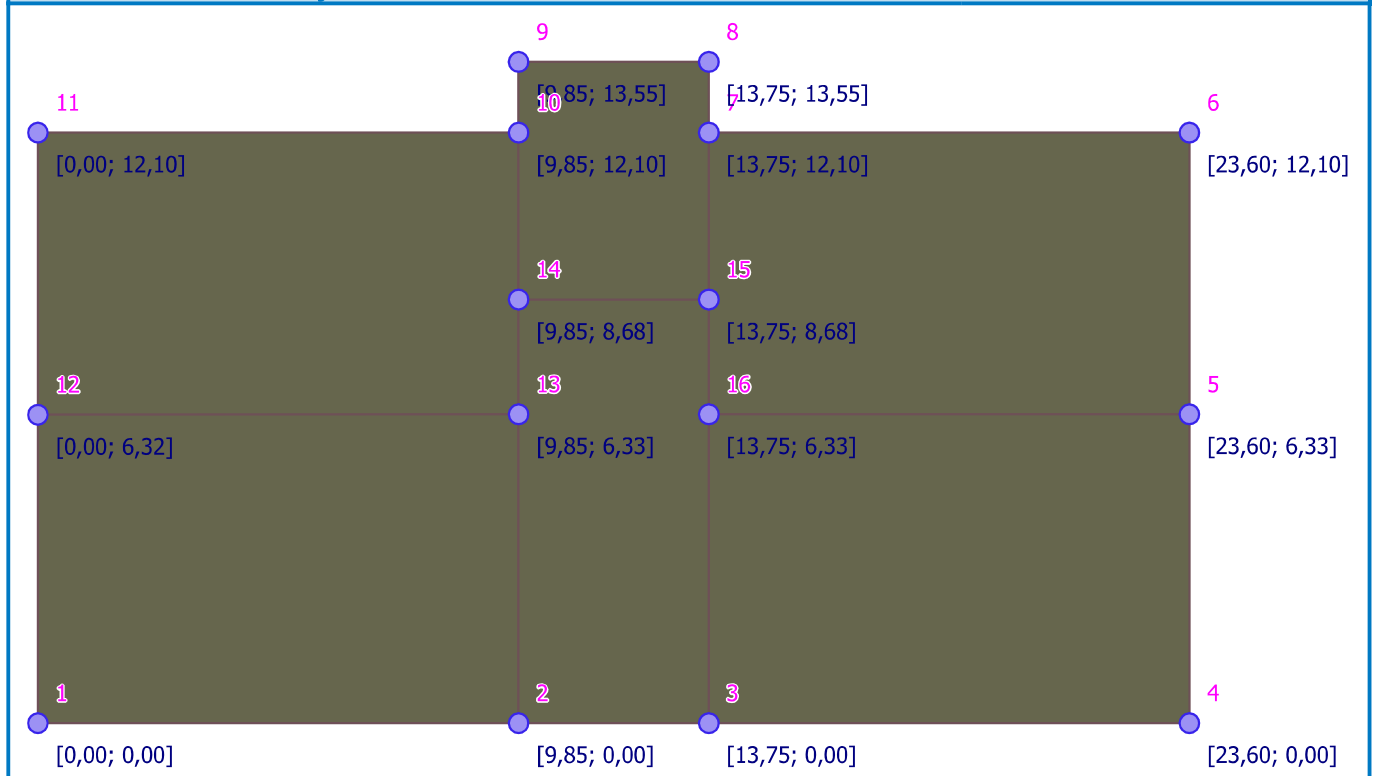
Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Zatížení a kombinace : podle EN 1990

Styčnický

Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění	
	x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]
1	0,00	0,00	2	9,85	0,00	3	13,75	0,00	4	23,60	0,00
5	23,60	6,33	6	23,60	12,10	7	13,75	12,10	8	13,75	13,55
9	9,85	13,55	10	9,85	12,10	11	0,00	12,10	12	0,00	6,32
13	9,85	6,33	14	9,85	8,68	15	13,75	8,68	16	13,75	6,33

Název : Geometria desky



Pouze pro nekomerční využití



Makroprvky

Číslo	Seznam linií	Tloušťka [m]	Materiál
1	1,12-13,21	0,30	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
2	2,13-14,17-19	0,30	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
3	3-4,18,20	0,30	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
4	5-6,16-17,20	0,30	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
5	7-9,15-16,19	0,30	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
6	10-11,14-15,21	0,30	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Podloží makroprvků

Číslo	Umístění	Parametry podloží	
		$C_1 \text{ [MN/m}^3\text{]}$	$C_2 \text{ [MN/m]}$
1	Makroprvek č. 1	20,045	12,330
2	Makroprvek č. 2	20,045	12,330
3	Makroprvek č. 3	20,045	12,330
4	Makroprvek č. 4	20,045	12,330
5	Makroprvek č. 6	20,045	12,330
6	Makroprvek č. 5	20,045	12,330

Generování sítě

! Pouze pro nekomerční využití !

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,30 [m]
 Typ sítě : trojúhelníková
 Vyhlažovat síť : ano

Výsledek generování sítě

Síť konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 3350, počet prvků 6450

Zatěžovací stav 1

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35	0,90	

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Vlastní tíha	
		Typ zatížení	f [kN/m ²]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-7,50
2	Makroprvek č. 2	rovnoměrné	-7,50
3	Makroprvek č. 3	rovnoměrné	-7,50
4	Makroprvek č. 4	rovnoměrné	-7,50
5	Makroprvek č. 5	rovnoměrné	-7,50
6	Makroprvek č. 6	rovnoměrné	-7,50

Zatěžovací stav 2

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35	0,90	

Zatížení linií

Číslo	Umístění	Silové zatížení						
		Typ zatížení	Směr zatížení	A [m]	D [m]	F, f, f ₁ , M, m, m ₁	f ₂ , m ₂	jednotka
1	Linie č. 10	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-79,54		[kN/m]
2	Linie č. 6	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-79,54		[kN/m]
3	Linie č. 1	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-79,54		[kN/m]
4	Linie č. 3	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-79,54		[kN/m]
5	Linie č. 11	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-28,88		[kN/m]
6	Linie č. 12	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-28,88		[kN/m]
7	Linie č. 5	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-28,88		[kN/m]
8	Linie č. 4	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-28,88		[kN/m]
9	Linie č. 21	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-117,78		[kN/m]
10	Linie č. 20	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-117,78		[kN/m]
11	Linie č. 13	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-96,42		[kN/m]
12	Linie č. 18	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-96,42		[kN/m]
13	Linie č. 14	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-96,42		[kN/m]
14	Linie č. 17	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-96,42		[kN/m]
15	Linie č. 15	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-98,34		[kN/m]
16	Linie č. 16	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-98,34		[kN/m]
17	Linie č. 9	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-98,34		[kN/m]
18	Linie č. 7	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-98,34		[kN/m]
19	Linie č. 8	rovnoměrné na celou	ve směru Z			-15,75		[kN/m]
20	Linie č. 19	rovnoměrné na část	ve směru Z	0,00	1,85	-10,00		[kN/m]



Pouze pro nekomerční využití



Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnomerné	-4,39								
2	Makroprvek č. 2	rovnomerné	-4,39								
3	Makroprvek č. 3	rovnomerné	-4,39								
4	Makroprvek č. 4	rovnomerné	-4,39								
5	Makroprvek č. 5	rovnomerné	-4,39								
6	Makroprvek č. 6	rovnomerné	-4,39								

Zatěžovací stav 3

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q3 silové-proměnné_Z	Silové	Proměnné	1,50		Ano

Zatížení linií

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Směr zatížení	Silové zatížení				jednotka
				A [m]	D [m]	F, f, f ₁ , M, m, m ₁	f ₂ , m ₂	
1	Linie č. 1	rovnomerné na celou	ve směru Z			-21,18		[kN/m]
2	Linie č. 3	rovnomerné na celou	ve směru Z			-21,18		[kN/m]
3	Linie č. 10	rovnomerné na celou	ve směru Z			-21,18		[kN/m]
4	Linie č. 6	rovnomerné na celou	ve směru Z			-21,18		[kN/m]
5	Linie č. 21	rovnomerné na celou	ve směru Z			-26,34		[kN/m]
6	Linie č. 20	rovnomerné na celou	ve směru Z			-26,34		[kN/m]
7	Linie č. 13	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
8	Linie č. 18	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
9	Linie č. 14	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
10	Linie č. 17	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
11	Linie č. 15	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
12	Linie č. 16	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
13	Linie č. 7	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
14	Linie č. 9	rovnomerné na celou	ve směru Z			-4,95		[kN/m]
15	Linie č. 19	rovnomerné na část	ve směru Z	0,00	1,85	-4,20		[kN/m]

Zatěžovací stav 4

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q4 silové-proměnné_1	Silové	Proměnné	1,50		

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnomerné	-2,50								
2	Makroprvek č. 3	rovnomerné	-2,50								
3	Makroprvek č. 2	rovnomerné	-3,00								
4	Makroprvek č. 5	rovnomerné	-3,00								
5	Makroprvek č. 6	rovnomerné	-3,00								
6	Makroprvek č. 4	rovnomerné	-3,00								



Pouze pro nekomerční využití



Zatěžovací stav 5

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q5 silové-proměnné_2	Silové	Proměnné	1,50		

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení									
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	
1	Makroprvek č. 6	rovnoměrné	-3,00									
2	Makroprvek č. 2	rovnoměrné	-3,00									
3	Makroprvek č. 4	rovnoměrné	-3,00									

Zatěžovací stav 6

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q6 silové-proměnné_3	Silové	Proměnné	1,50		

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení									
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-2,50									
2	Makroprvek č. 5	rovnoměrné	-3,00									
3	Makroprvek č. 3	rovnoměrné	-2,50									

Zatěžovací stav 7

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q7 silové-proměnné_4	Silové	Proměnné	1,50		

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení									
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	
1	Makroprvek č. 6	rovnoměrné	-3,00									
2	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-2,50									

Zatěžovací stav 8

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q8 silové-proměnné_5	Silové	Proměnné	1,50		

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení									
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	
1	Makroprvek č. 4	rovnoměrné	-3,00									
2	Makroprvek č. 3	rovnoměrné	-2,50									

Zatěžovací stav 9

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q9 silové-proměnné_6	Silové	Proměnné	1,50		



Pouze pro nekomerční využití



Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení									
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	
1	Makroprvek č. 5	rovnomerné	-3,00									
2	Makroprvek č. 2	rovnomerné	-3,00									

Kombinace MSÚ

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3:G1+G2+Q9	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné_Z}] + \gamma_{f,sup,9} * \psi_{0,9} * [Q9 \text{ silové-proměnné_6}]$
2	Q3:G1+G2+Q8	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné_Z}] + \gamma_{f,sup,8} * \psi_{0,8} * [Q8 \text{ silové-proměnné_5}]$
3	Q3:G1+G2+Q7	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné_Z}] + \gamma_{f,sup,7} * \psi_{0,7} * [Q7 \text{ silové-proměnné_4}]$
4	Q3:G1+G2+Q4	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné_Z}] + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné_1}]$
5	Q3:G1+G2+Q5	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné_Z}] + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * [Q5 \text{ silové-proměnné_2}]$
6	Q3:G1+G2+Q6	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné_Z}] + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * [Q6 \text{ silové-proměnné_3}]$

Kombinace MSP

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3+Q4:G1+G2	$[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé}] + [Q3 \text{ silové-proměnné_Z}] + [Q4 \text{ silové-proměnné_1}]$

Parametry dimenzování

Norma betonových konstrukcí : EN 1992-1-1 (EC2)

Kombinace pro dimenzování : KO 1

Materiál podélné výztuže : B500

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

Smyková výztuž : ohyby

Úhel ohybů : $45,00^\circ$

Dimenzování makroprvků

Číslo	Úhel výztuže		Vzdálenost těžiště horní výztuže od kraje desky		Vzdálenost těžiště dolní výztuže od kraje desky	
	Směr 1 [°]	Směr 2 [°]	Směr 1 [mm]	Směr 2 [mm]	Směr 1 [mm]	Směr 2 [mm]
1	0,00	90,00	50,0	50,0	50,0	50,0
2	0,00	90,00	50,0	50,0	50,0	50,0
3	0,00	90,00	50,0	50,0	50,0	50,0
4	0,00	90,00	50,0	50,0	50,0	50,0
5	0,00	90,00	50,0	50,0	50,0	50,0
6	0,00	90,00	50,0	50,0	50,0	50,0

Výsledky

Norma betonových konstrukcí : EN 1992-1-1 (EC2)

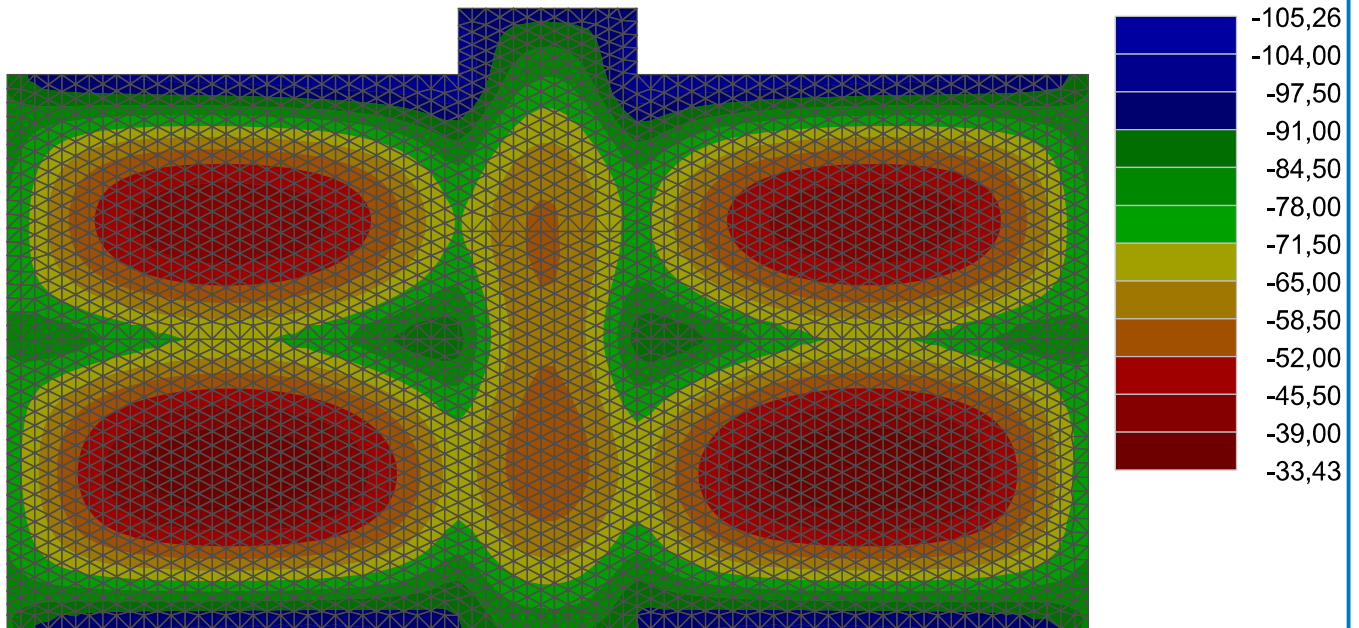
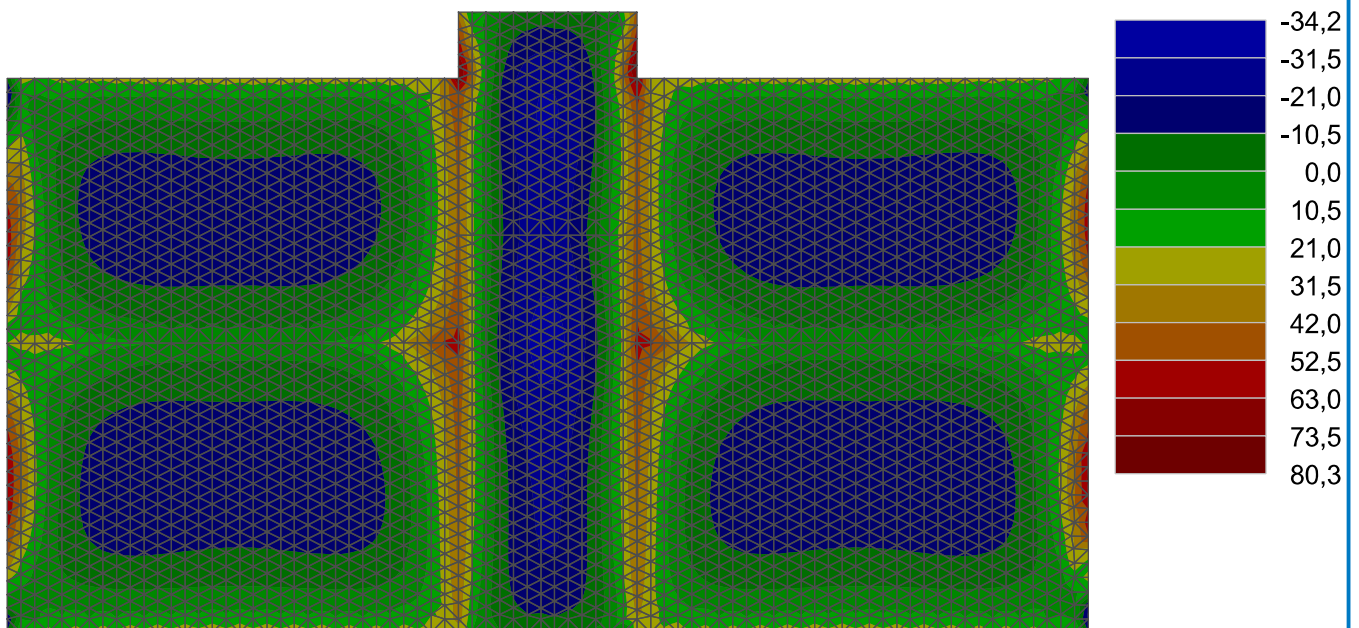
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.



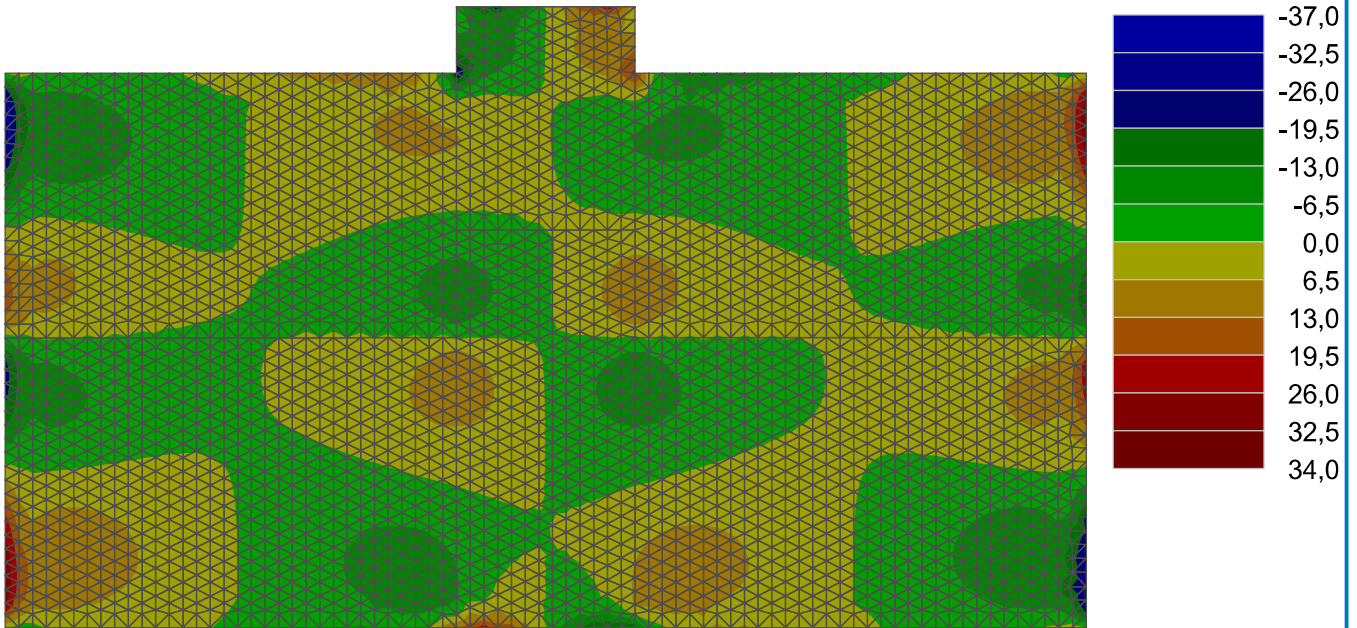
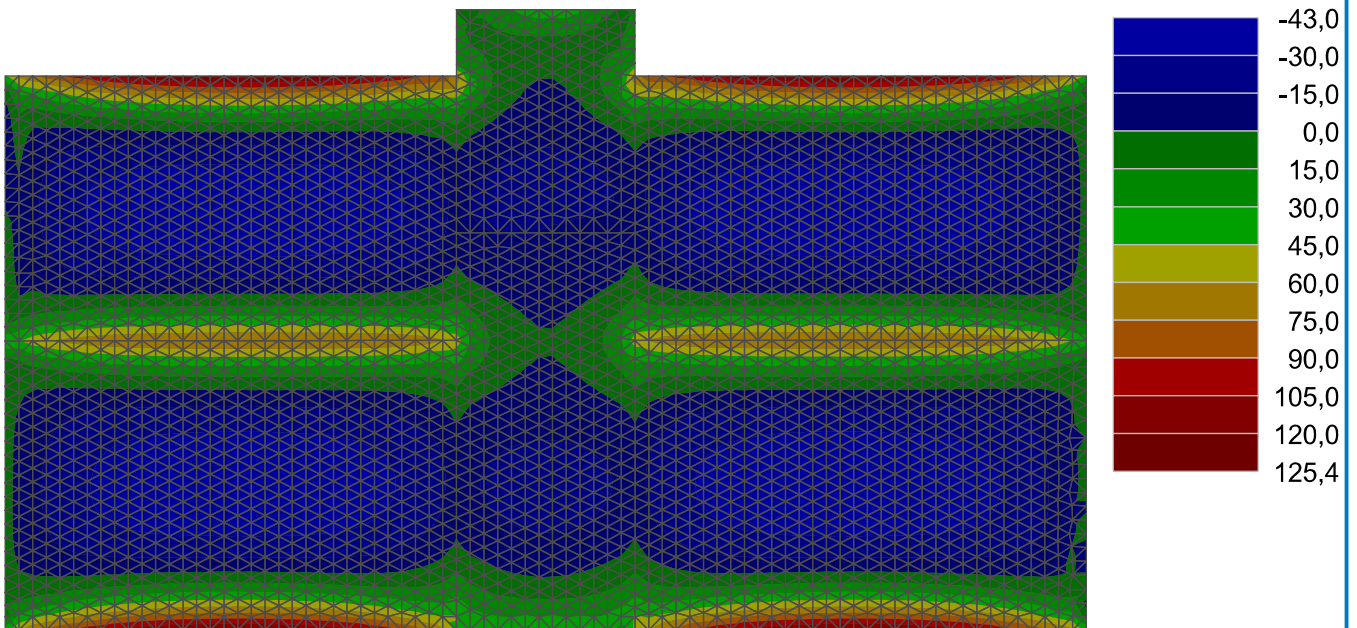
Pouze pro nekomerční využití



Název : Kontaktné napätieVýsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2+Q9; veličina : Kont. napětí σ ; rozsah : <-105,26; -33,43> kN/m²**Název : Moment m_x** Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2+Q9; veličina : Moment m_x ; rozsah : <-34,2; 80,3> kNm/m

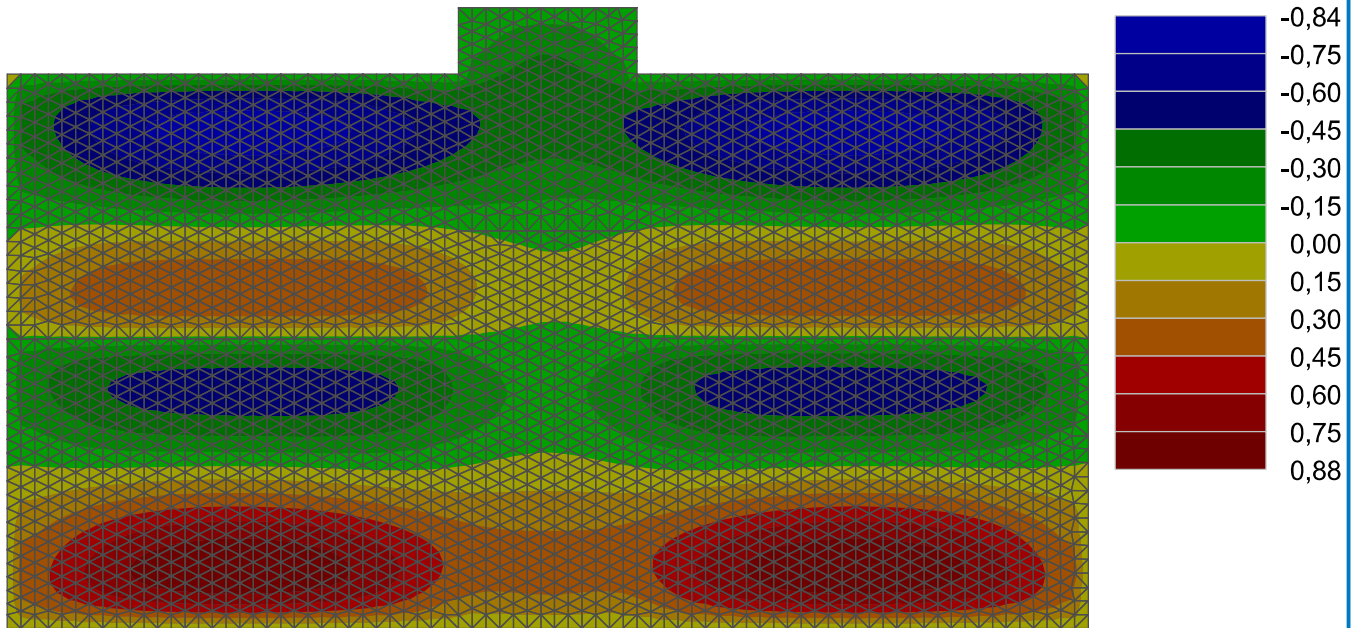
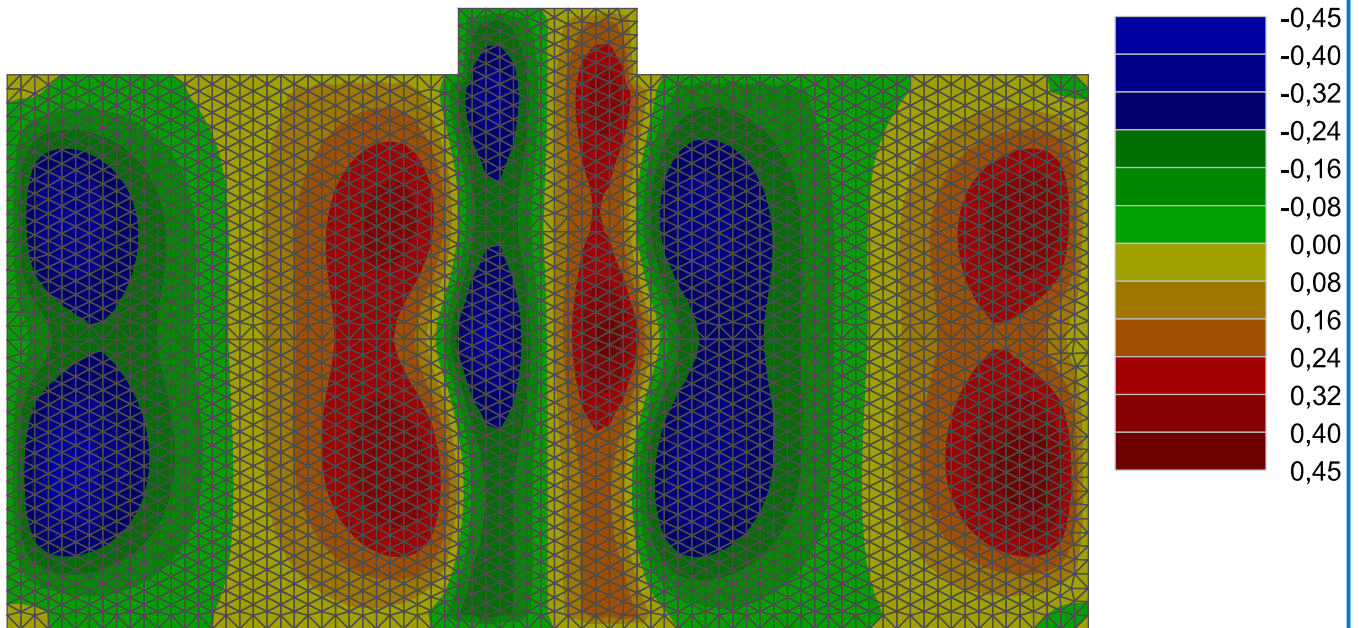
Pouze pro nekomerční využití



Název : Moment m_{xy} Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2+Q9; veličina : Moment m_{xy} ; rozsah : <-37,0; 34,0> kNm/m**Název : Moment m_y** Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2+Q9; veličina : Moment m_y ; rozsah : <-43,0; 125,4> kNm/m

Pouze pro nekomerční využití



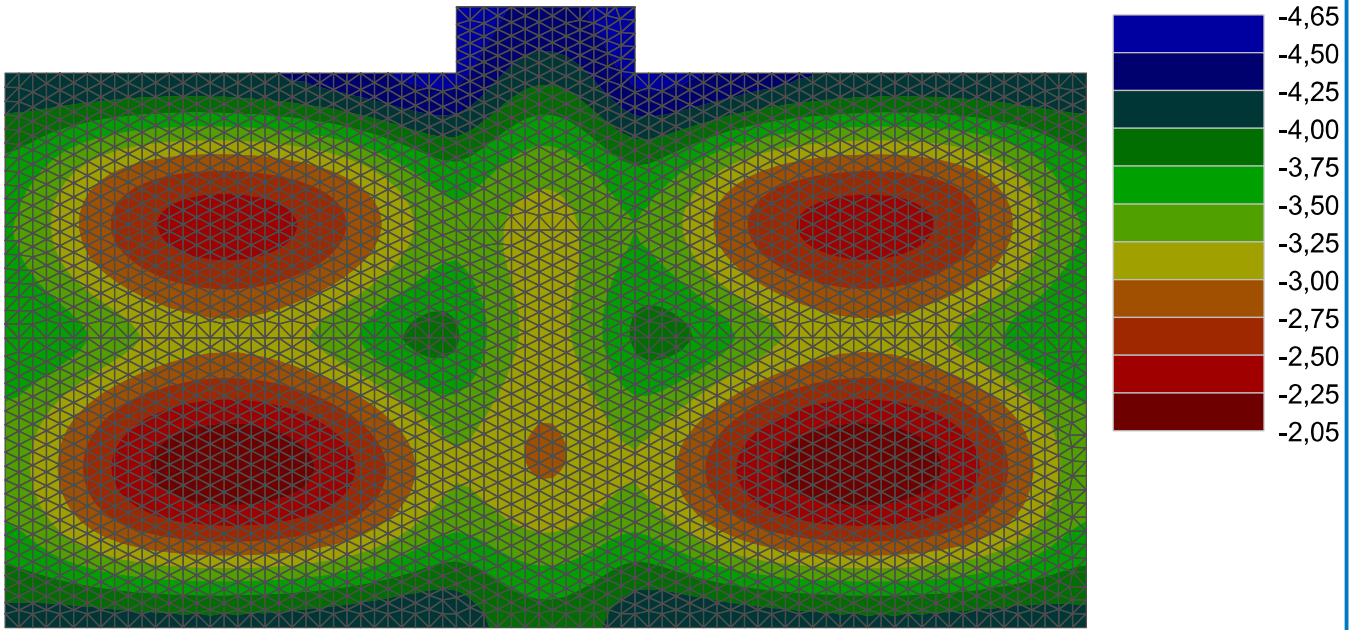
Název : Natočenie v smere xVýsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2+Q9; veličina : Natočenie φ_x ; rozsah : <-0,84; 0,88> mrad**Název : Natočenie v smere y**Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2+Q9; veličina : Natočenie φ_y ; rozsah : <-0,45; 0,45> mrad

Pouze pro nekomerční využití



Název : Príehyby

Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2+Q9; veličina : Průhyb w_z ; rozsah : <-4,65; -2,05> mm



Pouze pro nekomerční využití





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**

Část II.

Technická správa

Diplomová práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Adriána Bohyníková

Praha 2018

OBSAH

Obsah.....	II
1 Účel objektu.....	3
2 Zásady architektonického, funkčného, dispozičného a výtvarného riešenia a riešenia vegetačných úprav okolia objektu, vrátane riešenia prístupu a užívania objektu osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu	3
3 Kapacity, úžitkové plochy, obostavané priestory, zastavané plochy, orientácia, osvetlenie, oslnenie	4
4 Pôsobiace zaťaženie.....	4
5 Použité materiály.....	4
6 Ochrana proti požiaru.....	5
7 Technické a konštrukčné riešenie objektu.....	5
7.1 Nosné konštrukcie	5
7.1.1 Zvislé nosné konštrukcie	5
7.1.2 Vodorovné nosné konštrukcie	6
7.1.3 Schodisko	6
7.1.4 Spojenie dreva a železobetónu	6
7.2 Založenie objektu	7
7.2.1 Zemné práce	7
7.2.2 Založenie objektu	7
7.3 Ostatné	7
7.3.1 Obvodový plášť	7
7.3.2 Strecha.....	8
7.3.3 Priečky	8
7.3.4 Tepelná a zvuková izolácia	8
7.3.5 Hydroizolácie a parozábrany	9
7.3.6 Omietky.....	9
7.3.7 Maľby a nátery	9
7.3.8 Obklady.....	10
7.3.9 Podlahy.....	10
7.3.10 Podhľady.....	10
7.3.11 Výplne otvorov	10
7.3.12 Zámočnicke, tesárske výrobky a ostatné doplnkové výrobky	11
7.3.13 Klampiarske výrobky	11
7.3.14 Spevnené plochy.....	11
8 Tepelne-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a výplní otvorov	12
9 Spôsob založenia objektu s ohľadom na výsledky inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu	12
10 Vplyv objektu a jeho užívanie na životné prostredie a riešenie prípadných negatívnych účinkov.....	12
11 Dopravné riešenie.....	13
12 Ochrana objektu pred škodlivými vplyvmi vonkajšieho prostredia, protiradónové opatrenie.....	13

1 Účel objektu

Jedná sa o konštrukciu novostavby, ktorá bude využívaná ako bytový dom. Byty sú vhodné pre mladé páry a v objekte sa nachádza 12 bytových jednotiek.

2 Zásady architektonického, funkčného, dispozičného a výtvarného riešenia a riešenia vegetačných úprav okolia objektu, vrátane riešenia prístupu a užívania objektu osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu

Objekt sa nachádza v Prahe 5 – Stodůlky. Vjazd na pozemok, kde sa bytový dom nachádza, je z ulice Kuchařova. Na pozemku sú vybudované aj spevnené plochy, ktoré budú slúžiť ako parkovacie miesta. V okolí objektu bude vysadená a udržiavaná zeleň.

Z architektonického hľadiska sa jedná o bytový dom riešený ako samostatne stojaci objekt, ktorý nie je podpivničený. Časť 1.NP je zasadená do terénu. Objekt pozostáva zo 4 podlaží s obdĺžnikovým pôdorysom a vysunutý schodiskovým priestorom. Stavba má rozmery 23,70 x 13,70 m. Je zastrešená sedlovou strechou so sklonom 25° a vysunuté schodisko je samostatne zastrešené a má sklon 5%. Pokrývka strechy je tvorená ťažkou strešnou krytinou a pokrývka vysunutého schodiska je z plechovej krytiny. Zastavaná plocha objektu tvorí 298,54 m². Výška objektu je max +16,330 m = hrebeň strechy.

V 1.NP sa nachádza 6 garáží, 12 skladov a vchodový priestor so schodiskom. V 2.NP, 3.NP a 4.NP sa nachádzajú 4 byty, vstupné priestory so schodiskom a dva sklady. Každý z bytov má zádverie, WC s kúpeľňou, spálňu a obývaciu izbu s kuchynským kútom odkiaľ je vstup na balkón.

Nosná konštrukcia 1.NP a stužujúceho jadra je z monolitického železobetónu. Nosná konštrukcia 2.NP, 3.NP a 4.NP je riešená ako ľahký drevený skelet. Strecha objektu je sedlová a jej nosná časť je z drevených priehradových väzníkov. Objekt je založený na základovej doske. Vstup do objektu a vjazdy do garáží sú v úrovni upraveného terénu. Objekt nie je navrhnutý pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu.

3 Kapacity, úžitkové plochy, obostavané priestory, zastavané plochy, orientácia, osvetlenie, oslnenie

Úžitková plocha:	1.NP	233,64 m ²
	2.NP	209,64 m ²
	3.NP	209,64 m ²
	<u>3.NP</u>	<u>209,64 m²</u>
	Celkom:	862,56 m ²
Plocha pozemku parc. č. 160/468:		5336,05 m ²
Zastavaná plocha celková:		298,54 m ²
Zastavaná plocha dotknutá stavenými úpravami:		298,54 m ²

Doprava v klúde je vyriešená vonkajšími parkovacími miestami a 6 garážami. Vstup do objektu a vjazdy do garáže sú orientované na západ.

Osvetlenie obytných miestností je zaistené denným svetlom cez okná a umelým osvetlením. V okolí bytového domu sa nenachádzajú žiadne ďalšie objekty, takže netieni ani nie je zatienený.

4 Pôsobiace zaťaženie

Objekt sa nachádza v I. snehovej oblasti – 0,7 kN/m² a v II. vetrovej oblasti kde vietor dosahuje rýchlosť 55 m/s. Pre výpočet úžitného zaťaženia boli použité hodnoty v bytoch 1,5 kN/m², na chodbách 3,0 kN/m², na balkónoch 3,0 kN/m², na streche 0,75 kN/m² a v garáži 2,5 kN/m².

5 Použité materiály

Na základovú dosku, železobetónové steny v 1.NP, steny stužujúceho jadra, schodisko a železobetónové stropy bol použitý betón C30/37. Na vystuženie železobetónových konštrukcií bola použitá oceľ B500B. Všetky železobetónové nosné konštrukcie sú monolitické.

Drevené prvky ľahkého skeletu a drevený priehradový väzník sú z dreva C24. Klince použité pre spriahnutý strop majú pevnosť $f_{uk} = 600$ MPa a ostatné klince majú pevnosť $f_{uk} = 510$ MPa.

6 Ochrana proti požiaru

Železobetónové jadro a 1.NP budovy sú nehorľavé. Vchodové dvere z chodby do bytu a dvere z chodby do garáže sú protipožiarne. Všetky drevené prvky sú obložené sádrovláknitými doskami, ktoré ich chránia proti požiaru.

7 Technické a konštrukčné riešenie objektu

7.1 Nosné konštrukcie

Nosné konštrukcie objektu sú riešené ako ľahký drevený skelet. Prízemie a stužujúce jadro sú z monolitického železobetónu. Hlavnú nosnú funkciu plnia obvodové nosné a vnútorné nosné steny, ktoré prenášajú všetko zaťaženie zo stropov a strechy do základovej dosky. 1.NP a stužujúce jadro sú z monolitického železobetónu a zvyšné poschodia sú drevené.

Stuženie objektu je zaistené stužujúcim železobetónovým jadrom, tuhosťou drevených a železobetónových stropov a tuhosťou drevených stien.

7.1.1 Zvislé nosné konštrukcie

Hlavnú nosnú konštrukciu 1. NP tvoria železobetónové monolitické steny hr. 250 mm (obvodové a vnútorné nosné steny) a steny stužujúceho jadra hr. 200 mm. Vnútrotná železobetónová stena stužujúceho jadra pokračuje až do 4. NP. Obvodové steny a vnútorné nosné steny na 2.-4. NP sú tvorené ľahkým dreveným skeletom. Na obvodové steny sú použité KVH hranoly 100x160 mm a na vnútorné nosné steny sú použité KVH hranoly 2x 100x140 mm. Priečky sú tvorené z keramických tvárnic Porotherm Profi 140 mm na lepidlo a KVH hranolmi 60x100 mm.

Obvodové železobetónové murivo je zateplené Isover TF-Profi hr. 100 mm a Isover TF-Profi hr. 150 mm. Drevené obvodové murivo je zateplené tep. izoláciou Steico Protect 100 mm a medzi KVH hranoly je vložená tepelná izolácia Steico Flex hr. 160 mm. Všetky obvodové konštrukcie sú navrhnuté tak aby vyhoveli požiadavkám normy a posúdené v programe Teplo.

Skladby zvislých konštrukcií vid' v prílohe SKLADBY.

7.1.2 Vodorovné nosné konštrukcie

Strop je tvorený železobetónovou doskou jednosmerne uloženou hrúbky 180 mm. Stropy nad 2.-3. NP sú tvorené spráženým stropom drevo-betón. Tvoria ho KVH hranoly 80x240 mm a železobetónová doska hr. 100 mm, ktorá vybetónovaná na záklope z OSB dosiek. Strop je sprážený pomocou oceľových klincov. Balkóny z 2.NP sú železobetónové konzoly hr. 180 mm. Balkóny z 3.-4.NP sú drevené.

Konštrukcia strechy je tvorená drevenými priehradovými väzníkmi s profilom prútov 50x140mm a 50x150 mm a má sklon 25°. V konštrukcii sa nachádzajú 2 typy základných väzníkov a 2 typy stužujúcich väzníkov.

Podhľad je tvorený sadrokartónovou doskou.

7.1.3 Schodisko

Schodisko je dvojramenné s výškou stupňa 162,5 mm a šírkou stupňa 310 mm, je monolitické železobetónové uložené ako „doska do dosky“. Hrúbka železobetónovej dosky schodiskového ramena je 170 mm a hrúbka dosky medzipodesty je 170 mm. Pre prerušenie vedenia zvuku, ktorý sa šíri z ramena do podesty sú použité prvky Schöck Tronsole typ T a medzi ramenom a základovou doskou sú použité prvky Schöck Tronsole typ B.

7.1.4 Spojenie dreva a železobetónu

Spojenie dreva a železobetónu v 2.NP je vyriešené pomocou oceľových kotviacich uholníkov SIMPSON, ktoré budú pripevnené k drevenému stĺpiku pomocou CNA3,7x50 mm. Do železobetónového stropu budú pripevnené pomocou závitových tyčí. Tie sú vsadené do betónu pomocou chemickej kotvy.

Drevené steny budú k železobetónovému jadru pripojené pomocou závitových tyčí s priemerom 12 mm. Tie budú vsadené do železobetónu pomocou chemickej kotvy. Vždy 3 kotvy na výšku steny poschodia.

Drevené stĺpiky budú medzi sebou prepojené pomocou oceľových pásov, ktoré sú k stĺpikom pripevnené klincami CNA3,7x50 mm alebo závitovými tyčami M10 4.8, tie budú vedené cez horný a spodný prah.

Rohy drevených stien budú spojené pomocou vrutov priemeru 10 mm, dlhé 200 mm po 0,5 m. Takisto bude pripojená aj vnútorná nosná stena k obvodovej stužujúcej a vnútorná stužujúca k obvodovej stene.

7.2 Založenie objektu

7.2.1 Zemné práce

Celý pozemok bude v rámci zaistenia bezpečnosti oplotený. Pred zahájením výkopov bude terén upravený a odstránia sa neúnosné vrstvy terénu – ornica, ílovopiesčitá hlina so stavebným odpadom, humózna piesčitá hlina a piesčitý íl. Pri stavebných úpravách dôjde k vyhlbeniu jamy pre základovú dosku. Časť zeminy bude použitá na zasypanie a časť bude odvezená na skládku.

S hladinou spodnej vody sa neuvažuje. Hladina spodnej vody je pod úrovňou základovej škáry.

7.2.2 Založenie objektu

Na základe spraveného inžiniersko-geologického prieskumu boli zistené podmienky pre zakladanie nenáročné. Objekt bude založený na základovej doske hr. 300 mm, ktorá bude z monolitického železobetónu C30/37. Vystuženie bude spravené pomocou oceľových sietí 100x100 Ø10 mm a príložiek z ocele B500B. Krytie výstuže bude 50 mm.

Pri týchto prácach bude zhotoviteľ počítat' s otvoreným výkopom, alebo sa spraví paženie s ohľadom na uhol vnútorného trenia zeminy, tak aby nemohlo dôjsť k nekontrolovanému zosunutiu zeminy a k ohrozeniu robotníkov vo výkope – uhol sklonu upresní geológ – platí pre všetky zemné práce spojené s výstavbou objektu.

Pred zahájením výkopových prací sa spraví polohové a výškové vytýčenie všetkých inžinierskych sietí.

7.3 Ostatné

7.3.1 Obvodový plášť

Objekt bude mať obvodové steny železobetónové a drevené stĺpikové. Železobetónové steny sú z vonkajšej hrany zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom Isover-TF Profi opatreným omietkou. Drevené obvodové steny budú sendvičového charakteru. Budú použité stĺpiky, medzi

ktorými je vložená prírodná izolácia Steico Flex a z vnútornej strany sa opláštia OSB doskou. Z vonkajšej strany sa použije tepelnoizolačná doska Steico Protect. Vnúterná úprava steny bude sádrovláknitá doska Knauf Fire Board.

7.3.2 Strecha

Strešná krytina je tvorená keramickými taškami. Strecha má sklon 25°. Keramické tašky sú uložené na latovaní, ktoré je pripevnené k OSB doskám, na ktorých je hydroizolačná fólia. Celý strešný plášť je uložený na drevených väzičkách, tie sú zároveň stužujúcim prvkom nosnej konštrukcie strechy.

Strecha je sedlová, prevetrávaná a nevykurovaná. Vodorovné zateplenie prebieha v mieste spodného pasu priehradového väzníka a nad podhlľadom.

7.3.3 Priečky

Priečky v 1.NP a v železobetónovom jadre budú z keramických tvárnic Porotherm 14 Profi hr. 140 mm a budú omietnuté z oboch strán. Použitý preklad v priečke bude Porotherm KP 7.

Priečky v ostatných priestoroch sú navrhnuté drevené s hrúbkou 130 mm. Nosnú konštrukciu priečky tvorí drevené stĺpiky 60x100 mm, medzi ktoré je vložená izolácia Isover Orsik a sú opláštené sádrovláknitými doskami Knauf Vidiwall. Preklady v priečkach sú tvorené hranolom 100x60 mm.

7.3.4 Tepelná a zvuková izolácia

Na izoláciu železobetónových obvodových stien je navrhnutá izolácia Isover TF-Profi 150mm a 100 mm a soklovú časť tvorí Styrodur 2800 C.

Na izoláciu drevených obvodových stien bude použitá drevovláknitá izolačná doska Steico Protect 100 mm a medzi stĺpkami bude vkladaná drevovláknitá izolácia Steico Flex 160 mm.

Podlaha 1.NP sa odizoluje pomocou tepelnej izolácie Isover Styrodur 3000 CS 100 mm. Na izoláciu podláh bude použitá izolácia Steico Therm. Medzi trámy sa vloží izolácia Isover AKU 100 mm. Do podhlľadu nad garáž a pivnice bude vkladaná izolácia Isover Orsik 100 mm. Nevykurovaná strecha je tepelne odizolovaná od 4.NP dvomi vrstvami tepelnej izolácie Isover Orsik 2x120 mm (jedna vrstva je vkladaná medzi spodný prah drevených priehradových väzníkov).

7.3.5 Hydroizolácie a parozábrany

Objekt sa odizoluje proti zemnej vlhkosti pomocou asfaltových pásov Bitubitagit PE V60 S35. Pod strešnú krytinu bude použitá hydroizolácia Fatrafol 810 a na hydroizoláciu balkónov je navrhnutý penetračný náter Sikafloor 156. Pod vrstvou železobetónu pri spriahnutých stropoch sa vloží PE fólia.

V úrovni podhľadu nad 2.-4.NP a v obvodovej sendvičovej stene bude použitá parozábrana Dorken Delta Reflex. V podlahe 2.NP slúži ako parozábrana fólia Parostop.

Spoje OSB dosiek v obvodových stenách budú prelepené rýchlo lepiacou páskou Airstop z dôvodu vzduchotesnosti obálky budovy. Všetky ďalšie spoje medzi obvodovými drevenými stenami a železobetónom alebo drevo-betónovými stropmi sa prelepia páskou Airstop.

7.3.6 Omietky

Vnútorne - na vnútornú úpravu povrchu sa použijú sádrovláknité dosky Knauf, ich škáry budú pretmelené a prebrúsené. Povrchová úprava betónových konštrukcií bude stierková omietka a pre murivo to bude vápennocementová omietka so štukovou vrstvou.

Vonkajšie - na vonkajšiu úpravu povrchov bude použitá silikónová omietka Weber pas silikon na stierkovej hmote Weber therm KPS a na soklovú časť sa použije soklová mozaiková omietka MO2-010.

7.3.7 Maľby a nátery

Vnútorne:

- maľby stien a stropov 2x HG HELIOS GROUP (biela farba)
- drevené zárubne, dverné krídla a parapety budú opatrené náterom 2 x bezfarebným lakom

Vonkajšie:

- drevený obklad rímsy budú opatrené náterom 3 x bezfarebný lak

7.3.8 Obklady

Vnútorne keramické obklady budú použité v miestnostiach hygienického zariadenia v celej svetlej výške miestností. Tvar, veľkosť a farba sa upresnenia pri realizácii objektu.

7.3.9 Podlahy

Nášľapné vrstvy podláh a ich výmera v jednotlivých miestnostiach sú uvedené v legendách miestností (viď. výkresy pôdorysov). Presné skladby podláh sú uvedené vo výkrese skladieb vodorovných konštrukcii. Tvar, veľkosť a farba bude upresnená pri realizácii objektu.

Pred prevedením podláh je nutné osadiť všetky navrhnuté inštalácie jednotlivých profesií.

7.3.10 Podhľady

V objekte budú zhotovené podhľady zo sadrovláknitých dosiek Knauf Fire Board hr. 15 mm, ktoré sú zavesené na oceľovom pozinkovanom rošte (systém od výrobcu Knauf) alebo pripevnené na drevený stropný trám. V miestnostiach so zvýšenou vzdušnou vlhkosťou napr. kúpeľňa, budú použité impregnované sadrokartónové dosky.

Podhľad musí byť zhotovený podľa technologických požiadaviek tak, aby splňoval požiaru ochranu 15min.

7.3.11 Výplne otvorov

Vnútorne - vnútorne dvere budú drevené plné v drevených obložkových zárubniach (Verte BASIC Plné - lakovaná doska ORECH). Dvere v zádverí budú s matnou presklenou výplňou (Verte BASIC 3/4 sklo - lakovaná doska ORECH). Vstupné dvere do jednotlivých bytov budú bezpečnostné a požiarne. Presný typ vchodových dverí bude konzultovaný pri realizácii.

Vonkajšie - Všetky okná a balkónové dvere budú plastové s izolačnými trojsklami $U_w = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$, farba šedá. Vstupné dvere do objektu budú plastové s presklenou výplňou z trojskla $U_w = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ z 1/4 a výplní perizol (PU dosky) $U_v = 0,63 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ zo 3/4.

Súčiniteľ prestupu tepla výplní okenných otvorov bude $U_w = 0,71 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$. Budú použité trojskla $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

Sú navrhnuté vonkajšie výplne otvorov od výrobcu VEKRA z profilov KOMFORT EVO so stredovým tesnením. Všetky dvere budú dodané v typových rozmeroch s povrchovou úpravou dverí v rovnakých odtieňoch.

Finálnou dodávkou okien budú vnútorné parapetné dosky. Vonkajší parapet bude oplechovaný. V mieste osadenia okien do špaliet budú rámy okien opatrené APU lištami podľa typových detailov dodávateľa okien a zatepľovacieho systému. Dodávateľ okien a zatepľovacieho systému spravia pred výrobou a osadením okien koordinačnú schôdzku, na ktorej bude upravený postup a spôsob osadenia plastových okien v nadväznosti na zateplenie fasády.

Všetky výrobky okien a dverí budú pred vlastnou realizáciou zmerané výrobcom na stavbe a prevedené podľa skutočne nameraných rozmerov.

7.3.12 Zámočnicke, tesárske výrobky a ostatné doplnkové výrobky

Vonkajšie zábradlie balkónov a francúzskych okien bude spravené z nerezovej ocele s nerezovým madlom a vyplnené z nerezových profilov. Vnútorné zábradlie bude z nerezovej ocele s výplňou z bezpečnostného skla.

Vnútorné parapety sú navrhnuté drevené.

7.3.13 Klampiarske výrobky

Vonkajšie parapety okien sú navrhnuté plechové z titanzinku, tiež aj oplechovanie strechy presadeného schodiska. Farba bude upresnená pri realizácii.

7.3.14 Spevnené plochy

Príjazdová cesta, chodníky a parkovisko bude z betónovej zámkovej dlažby Diton. Okapový chodník bude tvorený pásom nasýpaného kačírku fr. 22/32 ohraničený parkovými obrubníkmi.

8 Tepelne-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a výplní otvorov

Bytový dom je riešený ako ľahký skelet z nosných stĺpikov a výplňou z izolácie. Súčiniteľ prestupu tepla konštrukcie $U = 0,19 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Súčiniteľ prestupu tepla železobetónovým jadrom je $U = 0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ a 1.NP má súčiniteľ prestupu tepla $U = 0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Vonkajšie výplne otvorov budú zasklené izolačným trojsklom s $U_w = 0,50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Zateplenie v podhl'ade posledného podlažia je pomocou izolácie Isover Orsik, súčiniteľ prestupu tepla je $U = 0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. (posúdenie vid'. časť III)

9 Spôsob založenia objektu s ohľadom na výsledky inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu

Podľa výsledkov inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu sú podmienky pre zakladanie nenáročné. Objekt je založený na základovej doske.

10 Vplyv objektu a jeho užívanie na životné prostredie a riešenie prípadných negatívnych účinkov

Pri výstavbe bude dochádzať k miernemu znečisteniu ovzdušia (prašnosť a emisie stavebných strojov). Problematiku rieši zákon č. 201/2012 Sb. Tiež je nutné rešpektovať nařízení vlády č.272/2011 Sb. o hygienických limitech hluku. V priebehu stavby je nutné dohliadať, aby boli pravidelne čistené komunikácie.

Stavebný odpad bude likvidovaný v zmysle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadoch a jeho likvidácia bude dokladovaná. Nepredpokladá sa, že na stavbe bude výskyt nebezpečných materiálov. Všetky použité konštrukcie a materiály musia vyhovovať hygienickým požiadavkám na emisie škodlivín a cudzorodých látok.

Pri prevádzke sa objekt chová ako štandardný bytový dom. Vykurovanie bude diaľkové. Odvod dažďovej a splaškovej vody bude do delenej kanalizácie.

11 Dopravné riešenie

Napojenie na dopravnú infraštruktúru je v ulici Kuchařova. Požiadavky na dopravu v klude – parkovisko pred objektom a garáže v objekte.

12 Ochrana objektu pred škodlivými vplyvmi vonkajšieho prostredia, protiradónové opatrenie

Bol zistený nízky radónový index pozemku, preto sa nevyžadujú zvláštne ochranné opatrenia proti prenikaniu radonu z podlažia budovy. Budú použité bežné konštrukcie so štandardnými izoláciami. Ochrana proti hluku bude realizovaná nepriezvučnosťou obvodového plášťa s oknami triedy zvukovej izolácie TZI4. Pri realizácii stavby budú použité štandardné strojné zariadenia, preto nebude dochádzať k prekročeniu hlukových limitov v pracovnej dobe. Na objekte sa nenachádzajú žiadne zariadenia, ktoré by vyvodzovali nejaký hluk.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Časť III.

**Tepelno-technické a akustické posúdenie
skladieb objektu**

Diplomová práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Adriána Bohyníková

Praha 2018

OBSAH

Obsah.....	II
1 Posúdenie skladby stavebných konštrukcii z hľadiska šírenia tepla.....	3
1.1 Tepelno-technické charakteristiky.....	3
1.2 Požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla	3
1.3 Posúdenie tepelných charakteristík	4
2 Posúdenie skladby stavebných konštrukcii z hľadiska šírenia vodnej pary	5
2.1 Požiadavky	5
2.2 Zhrnutie kondenzácie vodnej pary pre jednotlivé konštrukcie.....	5
3 Posúdenie medzibytových konštrukcii z akustického hľadiska.....	7
3.1 Akustické požiadavky.....	7
3.2 Posúdenie.....	8
4 Bibliografia	10

1 Posúdenie skladby stavebných konštrukcií z hľadiska šírenia tepla

1.1 Tepelno-technické charakteristiky

Pre výpočet boli brané ako vstupné údaje hodnoty tepelných charakteristík materiálov a výpočtové postupy podľa EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540. Na základe výpočtov boli stanovené pre výpočet energetických parametrov hodnoty súčiniteľa prechodu tepla „U“ pre jednotlivé druhy posudzovaných konštrukcií uvedené v tabuľke. Pre výpočet boli určené tieto okrajové podmienky:

- teplota interiéru $t_i = 20,6 \text{ }^\circ\text{C}$,
- teplota exteriéru $t_e = -13 \text{ }^\circ\text{C}$ pre vonkajšie prostredie
- teplota v 1.NP $t_e = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ (pre nevykurovaný suterén)
- relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu 50 %.

Vypočítané hodnoty súčiniteľa prestupu tepla U sme porovnávali s doporučenými hodnotami $U_{\text{rec},20}$. (1) (2)

1.2 Požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla

Popis konštrukcie	Súčiniteľ prestupu tepla [W/(m ² .K)]
	Doporučené hodnoty
Stena vonkajšia	ťažká: 0,25, ľahká: 0,2
Strop a stena vonkajšia z temperovaného priestoru k vonkajšiemu prostrediu	0,75
Strop a stena vnútorná z vykurovaného k nevykurovanému priestoru	0,4
Podlaha a stena z vykurovaného priestoru priľahlá k zemi	0,3
Strop k nevykurovanej povaly (so strechu bez tepelnej izolácie)	0,2

1.3 Posúdenie tepelných charakteristík

Popis konštrukcie	Súčiniteľ prestupu tepla [W/(m ² .K)]		Porovnanie
	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Vypočítané hodnoty U	
Obvodová stena 1.NP	0,50	0,30	$U_{rec,20} \geq U \rightarrow$ VYHOVUJE
Obvodová stena – stužujúce jadro	ťažká: 0,25	0,24	$U_{rec,20} \geq U \rightarrow$ VYHOVUJE
Obvodová stena 2.-4.NP - drevená	ľahká: 0,2	0,19	$U_{rec,20} \geq U \rightarrow$ VYHOVUJE
Podlaha v 1.NP	0,3	0,29	$U_{rec,20} \geq U \rightarrow$ VYHOVUJE
Stropná konštrukcia 4.NP - strecha	0,2	0,17	$U_{rec,20} \geq U \rightarrow$ VYHOVUJE
Stropná konštrukcia nad 1.NP	0,4	0,37	$U_{rec,20} \geq U \rightarrow$ VYHOVUJE

Záver:

Posúdenie je spracované na základe spracovanej projektovej dokumentácie. Konštrukcie obálky budovy spĺňajú požiadavky na doporučené hodnoty súčiniteľov prestupu tepla, pre budovy s prevažujúcou návrhovou vnútornou teplotou v intervale od 18°C do 22°C. Výpočet bol spravený v programe Teplo 2017 EDU (3). Protokol výpočtu sa nachádza v prílohe.

2 Posúdenie skladby stavebných konštrukcií z hľadiska šírenia vodnej pary

2.1 Požiadavky

Norma ČSN 73 0540-2 v čl. 6.1.1 požaduje, aby všetky konštrukcie v ktorých môže vodná para ohroziť ich požadovanú funkciu, boli navrhnuté tak, aby v ich vnútri nedochádzalo ku kondenzácii vodnej pary.

U ostatných konštrukcií podľa ČSN 73 0540-2 čl. 6.1.2 je kondenzácia vodnej pary prípustná, pokiaľ sú splnené nasledujúce podmienky:

- Skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie
- v stavebnej konštrukcii nesmie v ročnej bilancii kondenzácie a vyparovania zvýšiť žiadne skondenzované množstvo vodnej pary $M_{c,a}$, ktoré by zvýšilo vlhkosť konštrukcie; $M_{c,a} \leq M_{ev,a}$ (množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok)
- ročne množstvo skondenzovanej vodnej pary $M_{c,a}$ musí byť nižšie než limit $M_{c,a,N}$, ktoré činí:

$M_{c,a,N} = 0,100 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – jednoplášťové strechy, konštrukcie s kontaktným zateplením a pre ďalšie konštrukcie s málo priepustnými vonkajšími vrstvami

$M_{c,a,N} = 0,500 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ alebo 0,5% plošnej hmotnosti materiálu (nižšie z hodnôt) pre ostatné stavebné konštrukcie (4)

2.2 Zhrnutie kondenzácie vodnej pary pre jednotlivé konštrukcie

- **Obvodová stena 1.NP**

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary. Sú splnené podmienky.

- **Obvodová stena – stužujúce jadro**

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary. Sú splnené podmienky.

- **Obvodová drevená stena 2.-4.NP**

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary. Sú splnené podmienky.

- **Podlaha v 1.NP**

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii vodnej pary. Sú však splnené podmienky aby konštrukcia vyhovela.

1. kondenzácia neohrozuje funkčnosť konštrukcie

2. $M_{c,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2 \leq M_{ev,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2$

3. $M_{c,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2 \leq 0,100 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá. Sú splnené podmienky.

- **Stropná konštrukcia nad 4.NP – strecha**

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary. Sú splnené podmienky.

- **Stropná konštrukcia nad 1.NP**

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii vodnej pary. Sú však splnené podmienky aby konštrukcia vyhovela.

1. kondenzácia neohrozuje funkčnosť konštrukcie

2. $M_{c,a} = 0,0175 \text{ kg/m}^2 \leq M_{ev,a} = 0,0919 \text{ kg/m}^2$

3. $M_{c,a} = 0,0175 \text{ kg/m}^2 \leq 0,100 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá. Sú splnené podmienky.

Záver:

Všetky posudzované konštrukcie vyhovujú na množstvo skondenzovanej a vypariteľnej vodnej pary. Výpočty sú počítané v programe Teplo 2017 EDU (3). Protokol výpočtu sa nachádza v prílohe.

3 Posúdenie medzibytových konštrukcií z akustického hľadiska

3.1 Akustické požiadavky

Posúdenie vzduchovej nepriezvučnosti:

Vážené hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti medzi miestnosťami v budovách, určené podľa ČSN EN ISO 717-1 z tretinooktávových hodnôt veličín zmeraných podľa ČSN EN ISO 140-4, nesmú byť nižšie než požiadavky v tabuľke. Požiadavky platia v smere prenosu zvuku. Posúdenie sa robí pomocou veličín:

- vážená stavebná nepriezvučnosť R'_{w} , pre miestnosti so spoločnou celou plochou steny, priečky alebo stropu
- vážená stavebná nepriezvučnosť R'
- vážená nepriezvučnosť R_w (laboratórna), pre vnútorné dvere a iné otvory
- vážený normovaný rozdiel hladín $D_{nT,w}$ pre miestnosti, ktoré nemajú spoločnú deliacu konštrukciu, alebo v špeciálnych odôvodnených prípadoch

Vo fázy návrhu a v projektovej príprave ide pri posúdení tiež použiť zmerané alebo vypočítané laboratórne hodnoty nepriezvučnosti stavebných konštrukcií R_w a spraviť približný prepočet na stavebnú váženú nepriezvučnosť R'_{w} . (1) (5)

Posúdenie kročajovej nepriezvučnosti:

Vážené normované hladiny akustického tlaku kročajového zvuku určené podľa ČSN EN ISO 717-2 s tretinooktávových hodnôt veličín, zmeraných podľa ČSN EN ISO 140-7, nesmie v chránených miestnostiach prekročiť hodnoty požiadaviek stanovené v tabuľke. Požiadavka platí v smere prenosu kročajového zvuku. Posúdenie sa robí pomocou veličín:

- vážená normovaná hladina akustického tlaku kročajového zvuku
- vážená normovaná hladina akustického tlaku kročajového zvuku $L_{nT,w}$, pre miestnosti, kde skúšaná podlaha alebo strop nie je súčasťou spoločného stropu

Vo fázy návrhu a v projektovej príprave ide pri posúdení použiť zmerané alebo vypočítané laboratórne hodnoty normovanej hladiny akustického tlaku kročajového zvuku stropných

konštrukcii s podlahami $L_{n,w}$ a spraviť približný prepočet na váženú stavebnú normovanú hladinu akustického tlaku kročajového zvuku $L'_{n,w}$. (1) (5)

Popis konštrukcie	Požiadavka na vzduchovú nepriezvučnosť R'_w [dB]
Stena – byt/chodba	52
Strop – byt/garáž	57
Stena – byt/byt	53
Strop – byt/byt	53

Popis konštrukcie	Požiadavka na kročajovu nepriezvučnosť $L'_{n,w}$ [dB]
Strop – byt/garáž	48
Strop – byt/byt	55

3.2 Posúdenie

V bytovom dome som posudzovala medzibytové konštrukcie z akustického hľadiska:

Zvuková nepriezvučnosť :

- Železobetónová monolitická stena – byt/chodba
- Železobetónový strop – byt/garáž
- Drevená nosná vnútorná stena – byt/byt
- Drevený strop – byt/byt

Kročajova nepriezvučnosť:

- Železobetónový strop – byt/garáž

Popis konštrukcie	[dB]		Porovnanie
	Požadované hodnoty R'_{w}	Vypočítané hodnoty R'_{w}	
Stena – byt/chodba	52	54	$54 \geq 52$ [dB] → VYHOVUJE
Strop – byt/garáž	57	57	$57 \geq 57$ [dB] → VYHOVUJE
Stena – byt/byt	53	53	$53 \geq 53$ [dB] → VYHOVUJE
Strop – byt/byt	53	62	$62 \geq 53$ [dB] → VYHOVUJE
Popis konštrukcie	Požadované hodnoty $L'_{n,w}$	Vypočítané hodnoty $L'_{n,w}$	Porovnanie
Strop – byt/garáž	48	50	$50 \geq 48$ [dB] → VYHOVUJE

Záver:

Všetky posudzované konštrukcie vyhovujú na požiadavky zvukovej a kročajovej nepriezvučnosti. Časť výpočtov je počítaná v programe Nepruzvučnosť 2010 (6) a časť (strop byt/byt) ručne (7). Protokol výpočtu sa nachádza v prílohe. (5)

4 Bibliografia

1. Josef Remeš, Ivana Utíkalová, Petr Kacálek, Lubor Kalousek, Tomáš Petříček a kolektiv. **STAVEBNÍ PŘÍRUČKA**. s.l. : GRADA Publishing a.s., 2014.
2. ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. 2012.
3. Svoboda, doc. Dr. Ing. Zbyněk. **Program TEPLO**. s.l. : Svoboda Software, 2017.
4. ČSN 73 0540-2 (730540) - Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky.
5. ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky. 2010.
6. **Program Nepruzvučnost** . s.l. : Svoboda Software, 2010.
7. VYCHYTIL, Jaroslav. **Stanovení neprůzvučnosti konstrukcí ve zvláštních případech. Vývoj výpočtové metodiky sloužící k predikci zvukové izolace konstrukcí na bázi dřeva a konstrukcí s násypy**. *Disertační práce*. Praha : ČVUT v Praze, Fakulta stavební : s.n., 2012.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Príloha III.

**Tepelno-technické posúdenie – výstup výpočtov
z programu TEPLO**

Praha 2018

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 stena 1.NP**

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 6.12.2017

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	Železobeton	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Isover TF Prof	0,1000	0,0340	800,0	140,0	1,0	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton	---
2	Isover TF Profi	---

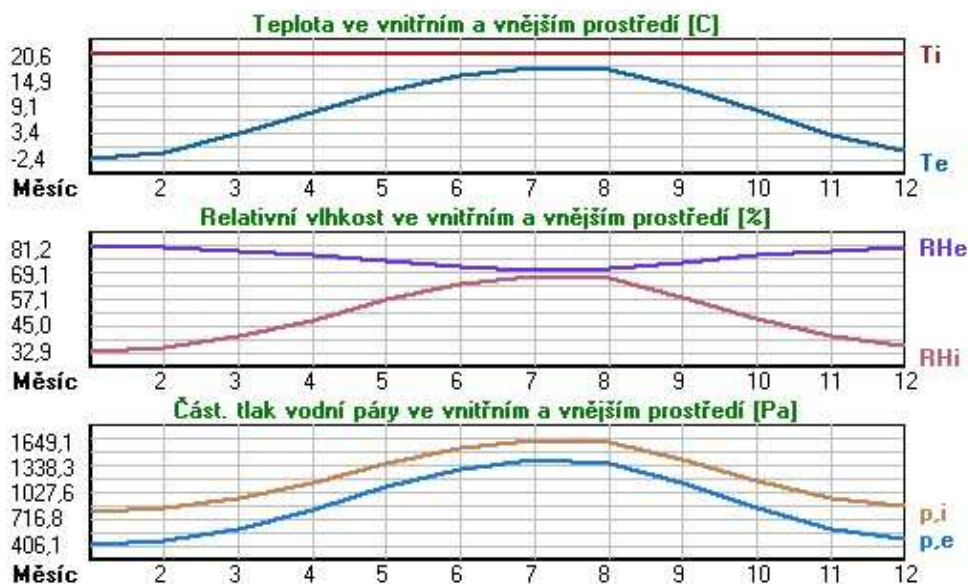
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 5.0 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	32.9	797.9	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	35.0	848.8	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	39.9	967.6	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	47.0	1139.8	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	56.8	1377.5	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	64.2	1557.0	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	68.0	1649.1	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	66.8	1620.0	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	58.1	1409.0	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	48.0	1164.1	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	39.8	965.2	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	35.5	860.9	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e a P_e 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 : 3.116 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.304 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 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} : 3.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 240.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 3.68 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.927

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%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}				
1	6.9	0.406	3.7	0.267	18.9	0.927	36.5
2	7.8	0.407	4.6	0.257	19.0	0.927	38.6

3	9.8	0.385	6.5	0.199	19.3	0.927	43.2
4	12.2	0.352	8.9	0.093	19.7	0.927	49.8
5	15.2	0.311	11.7	-----	20.0	0.927	58.9
6	17.1	0.251	13.6	-----	20.3	0.927	65.6
7	18.0	0.158	14.5	-----	20.4	0.927	69.0
8	17.7	0.196	14.2	-----	20.3	0.927	67.9
9	15.5	0.303	12.1	-----	20.1	0.927	60.1
10	12.6	0.347	9.2	0.074	19.7	0.927	50.8
11	9.7	0.387	6.5	0.201	19.3	0.927	43.1
12	8.1	0.408	4.8	0.256	19.0	0.927	39.1

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

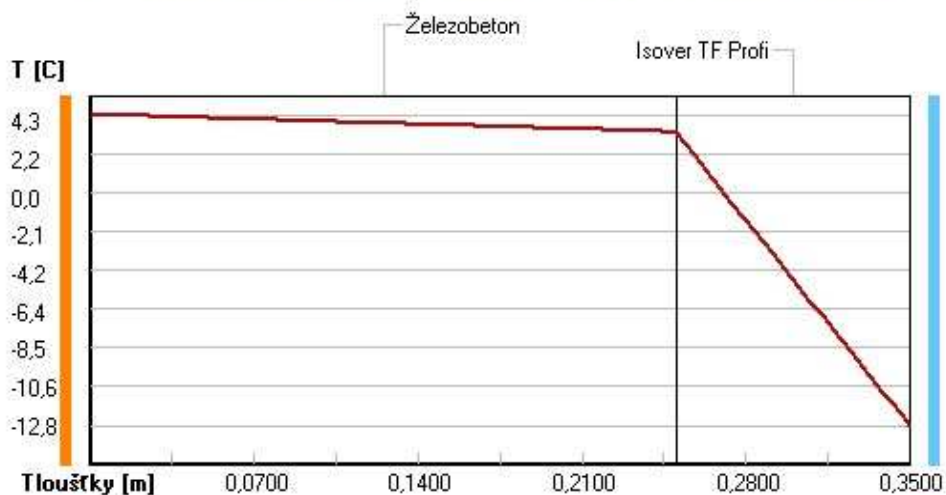
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	4.3	3.3	-12.8
p [Pa]:	480	172	166
p,sat [Pa]:	829	775	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.

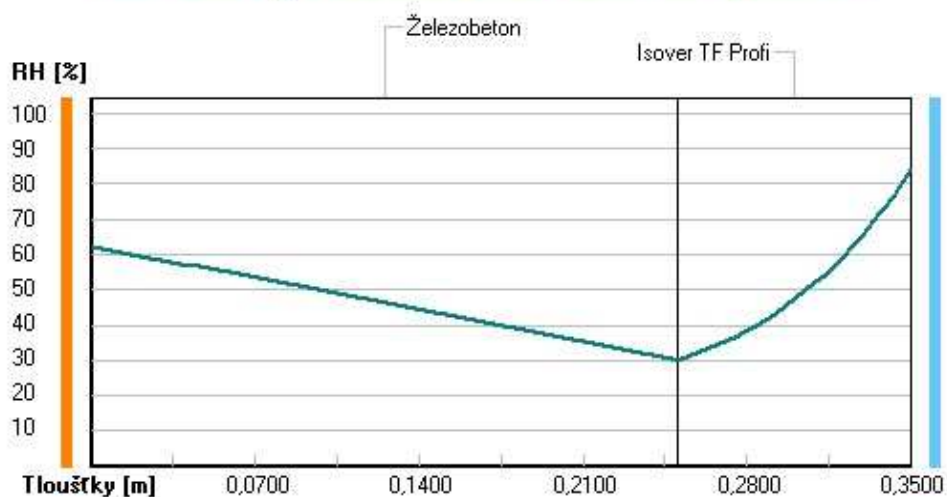
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.070E-0008 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	Železobeton	273	92	---	---	---
2	Isover TF Prof	---	---	365	---	---

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.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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 stena - stužující jadro**

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 10.10.2017

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	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Isover TF Prof	0,1500	0,0380	800,0	140,0	1,0	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Isover TF Profi	---

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

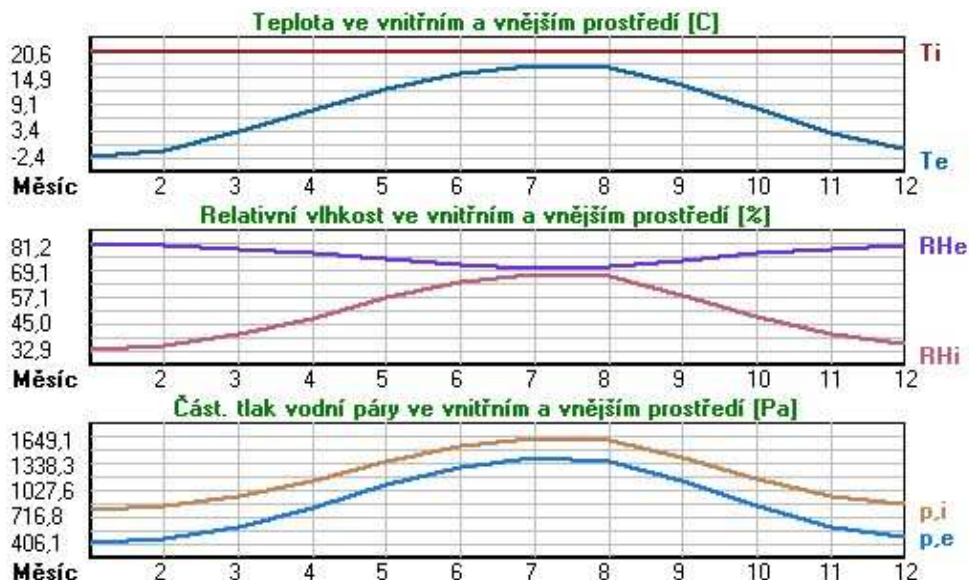
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	20.6	32.9	797.9	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	35.0	848.8	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	39.9	967.6	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	47.0	1139.8	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	56.8	1377.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	64.2	1557.0	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	68.0	1649.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	66.8	1620.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	58.1	1409.0	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	48.0	1164.1	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	39.8	965.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	35.5	860.9	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e 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 : 4.087 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.235 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 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:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :	2.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 :	240.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :	11.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	18.68 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$:	0.943

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% -----		T _{si} [C]	f, R _{si}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}			
1	6.9	0.406	3.7	0.267	19.3	0.943	35.7
2	7.8	0.407	4.6	0.257	19.4	0.943	37.8
3	9.8	0.385	6.5	0.199	19.6	0.943	42.5
4	12.2	0.352	8.9	0.093	19.9	0.943	49.2
5	15.2	0.311	11.7	-----	20.1	0.943	58.4
6	17.1	0.251	13.6	-----	20.3	0.943	65.3
7	18.0	0.158	14.5	-----	20.4	0.943	68.7
8	17.7	0.196	14.2	-----	20.4	0.943	67.7
9	15.5	0.303	12.1	-----	20.2	0.943	59.6
10	12.6	0.347	9.2	0.074	19.9	0.943	50.1
11	9.7	0.387	6.5	0.201	19.6	0.943	42.4
12	8.1	0.408	4.8	0.256	19.4	0.943	38.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f, R_{si} je teplotní faktor.

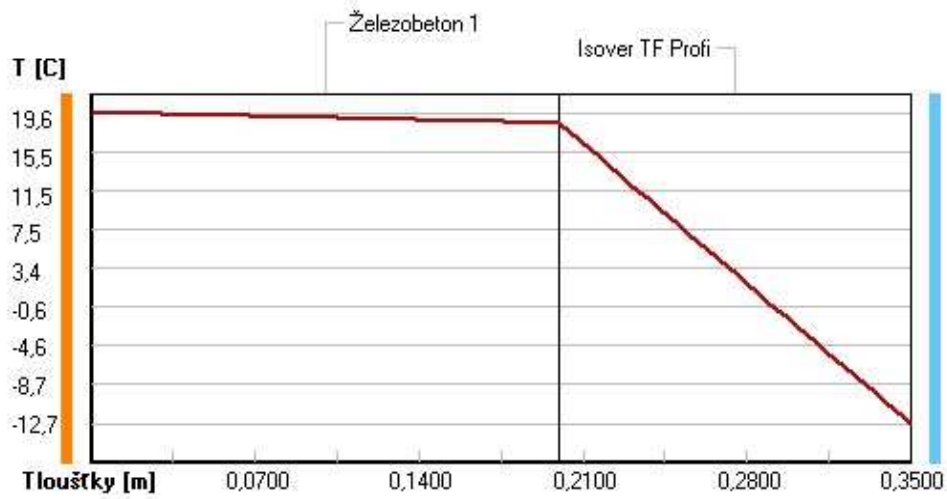
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

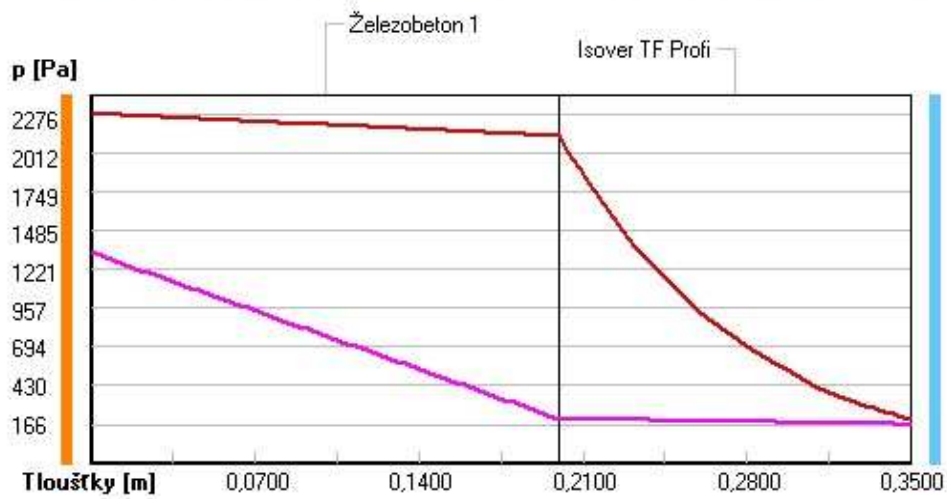
rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	19.6	18.5	-12.7
p [Pa]:	1334	203	166
p,sat [Pa]:	2276	2125	204

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.

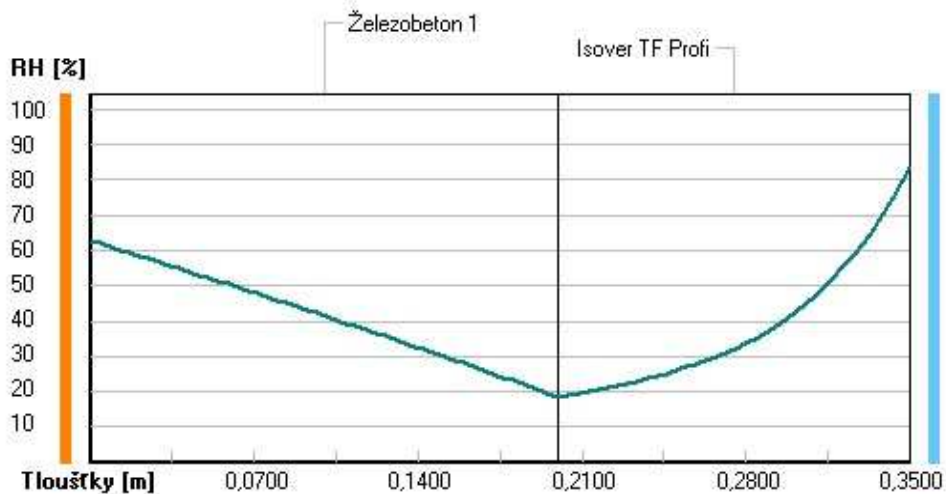
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.916E-0008 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	Železobeton 1	273	92	---	--	--
2	Isover TF Profi	---	---	365	--	--

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.

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 stena 2.-4.NP**

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 20.10.2017

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	Dörken Delta-R	0,0003	0,1700	1000,0	1100,0	400000,0	0.0000
2	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	STEICO flex 03	0,1600	0,0650*	2165,6	146,4	2,0	0.0000
4	STEICO protect	0,1000	0,0390	2100,0	110,0	3,0	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	Dörken Delta-Reflex	---
2	OSB desky	---
3	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.220 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
4	STEICO protect	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Dörken Delta-R	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	OSB desky	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	STEICO flex 03	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	STEICO protect	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

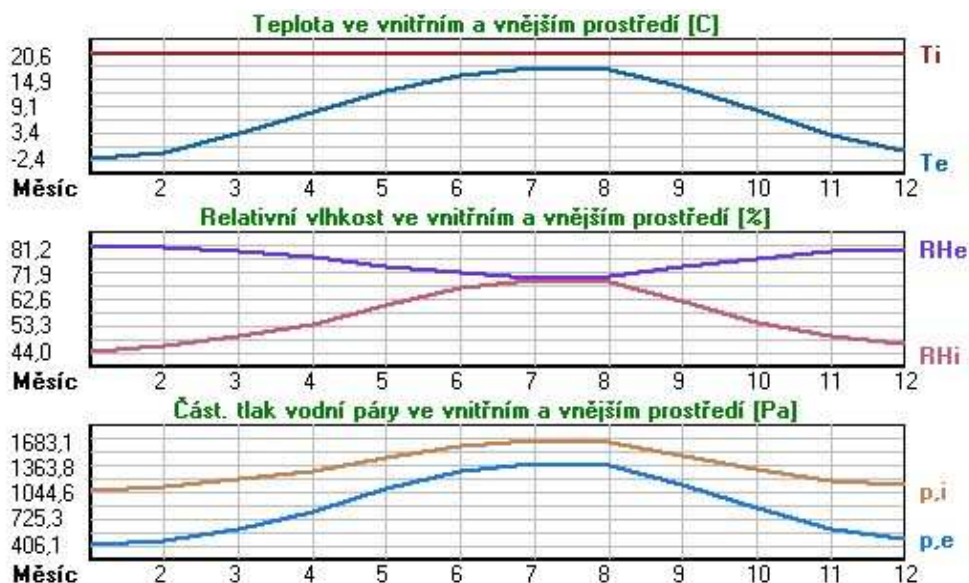
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e 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 : 5.142 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.188 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůzkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 191.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.05 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.954**

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% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.5	0.954	47.0
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.6	0.954	49.0
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.8	0.954	51.9
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.0	0.954	55.9
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.2	0.954	62.2
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.954	67.4
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.954	70.0
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.4	0.954	69.2
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.3	0.954	63.1
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.0	0.954	56.4
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.8	0.954	51.8
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.6	0.954	49.5

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

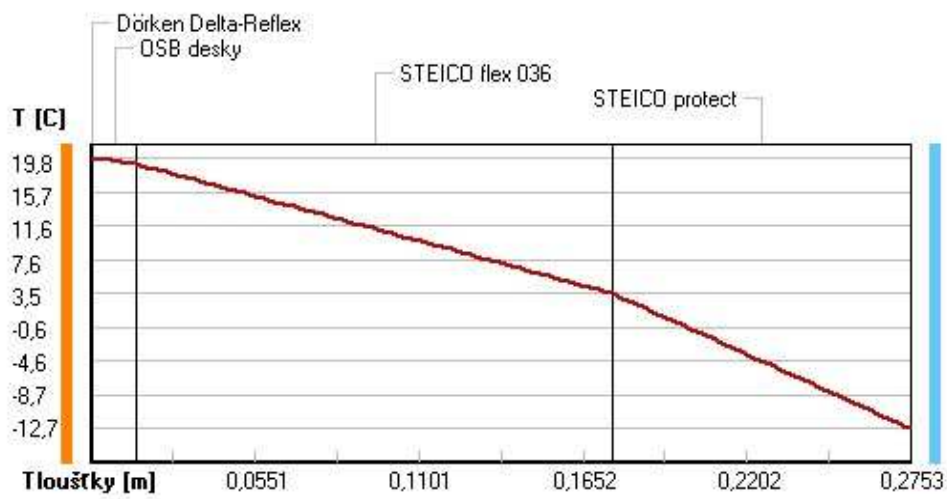
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

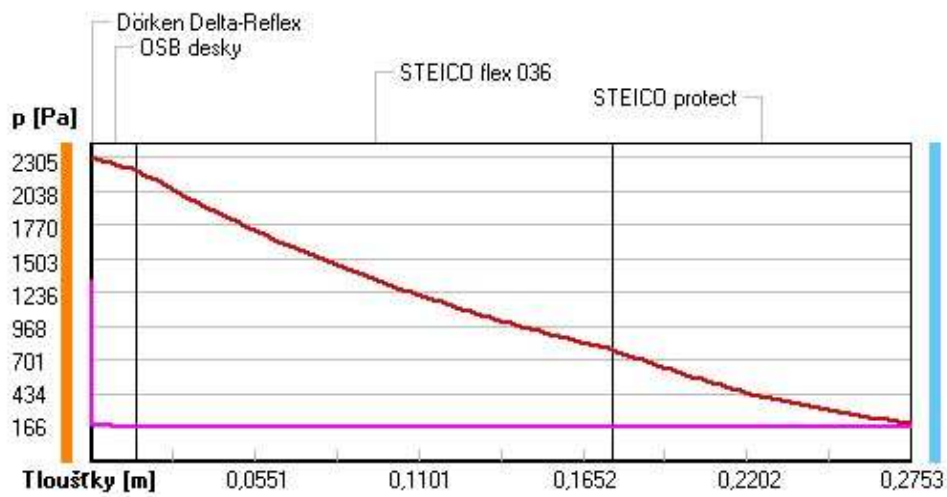
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.8	19.8	19.0	3.5	-12.7
p [Pa]:	1334	182	173	170	166
p _{sat} [Pa]:	2305	2304	2201	783	203

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.

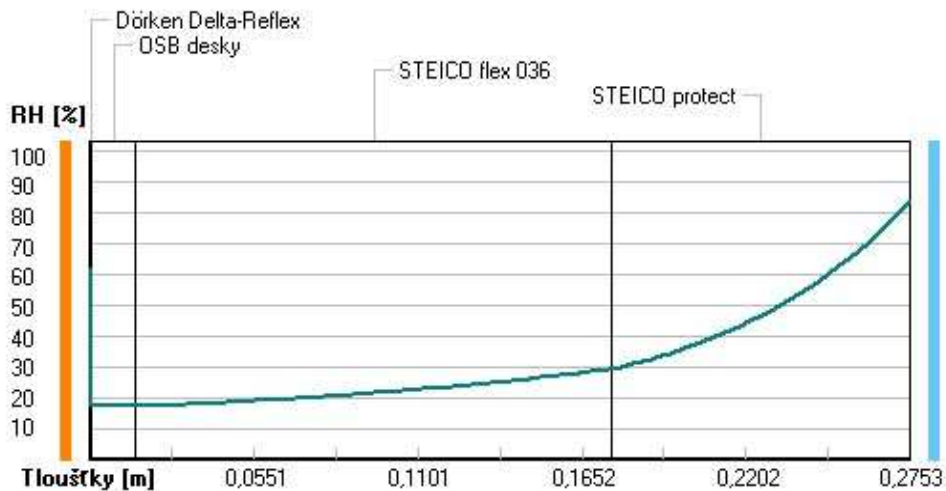
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.304E-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	Dörken Delta-R	212	153	---	---	---
2	OSB desky	365	---	---	---	---
3	STEICO flex 03	273	92	---	---	---
4	STEICO protect	---	---	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.

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 : **Podlaha v garáži a pivnici - 1.NP**

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

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	Cementový liat	0,0400	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
2	Betónová mazan	0,1100	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	HDPE fólia Pen	0,0010	0,3500	1470,0	950,0	443000,0	0.0000
4	Isover Styrodu	0,1000	0,0340	1270,0	32,0	100,0	0.0000
5	Bitubitagit PE	0,0035	0,2100	1470,0	1200,0	35012,0	0.0000
6	Základová dosk	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cementový liatý poter	---
2	Betónová mazanina	---
3	HDPE fólia Penefol 950	---
4	Isover Styrodur 3000 CS	---
5	Bitubitagit PE V60 S35	---
6	Základová doska	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 5.0 C

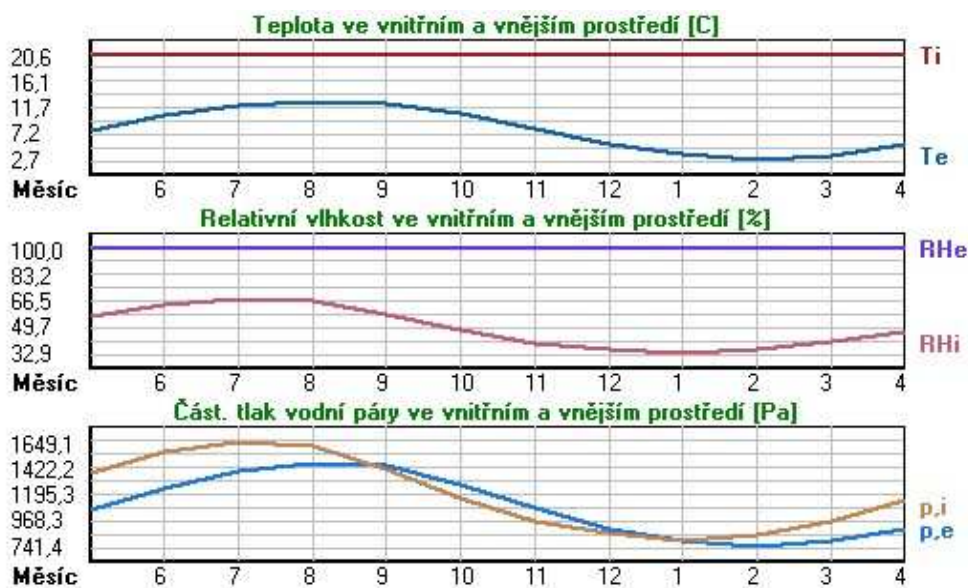
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

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	32.9	797.9	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.6	35.0	848.8	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.6	39.9	967.6	3.5	100.0	784.7

4	30	720	20.6	47.0	1139.8	5.4	100.0	896.5
5	31	744	20.6	56.8	1377.5	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	20.6	64.2	1557.0	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	20.6	68.0	1649.1	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	20.6	66.8	1620.0	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	20.6	58.1	1409.0	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	20.6	48.0	1164.1	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	20.6	39.8	965.2	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	20.6	35.5	860.9	5.4	100.0	896.5

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



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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 : 3.292 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.289 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 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} : 3.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 497.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 5.20 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.929

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	6.9	0.197	3.7	0.008	19.4	0.929	35.4
2	7.8	0.287	4.6	0.107	19.3	0.929	37.8
3	9.8	0.367	6.5	0.176	19.4	0.929	43.0
4	12.2	0.450	8.9	0.230	19.5	0.929	50.2
5	15.2	0.575	11.7	0.307	19.7	0.929	60.1
6	17.1	0.658	13.6	0.321	19.9	0.929	67.1
7	18.0	0.700	14.5	0.298	20.0	0.929	70.6
8	17.7	0.634	14.2	0.192	20.0	0.929	69.1
9	15.5	0.379	12.1	-----	20.0	0.929	60.2
10	12.6	0.197	9.2	-----	19.9	0.929	50.1
11	9.7	0.132	6.5	-----	19.7	0.929	42.0
12	8.1	0.175	4.8	-----	19.5	0.929	37.9

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

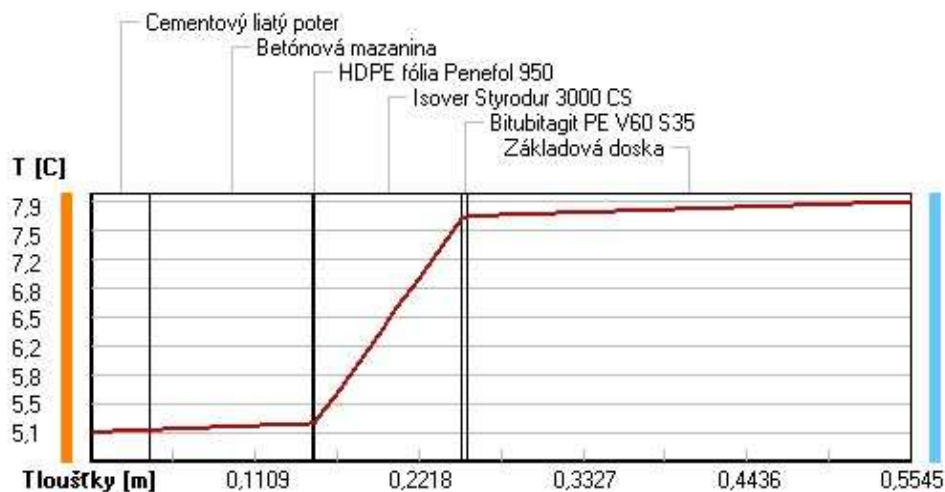
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

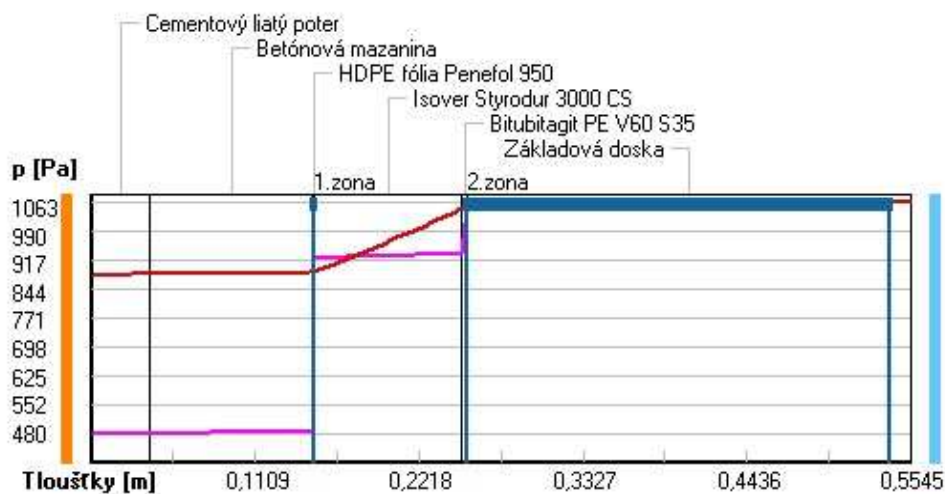
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	5.1	5.2	5.2	5.2	7.7	7.7	7.9
p [Pa]:	480	480	482	924	934	1056	1063
p,sat [Pa]:	880	882	887	887	1049	1050	1063

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.

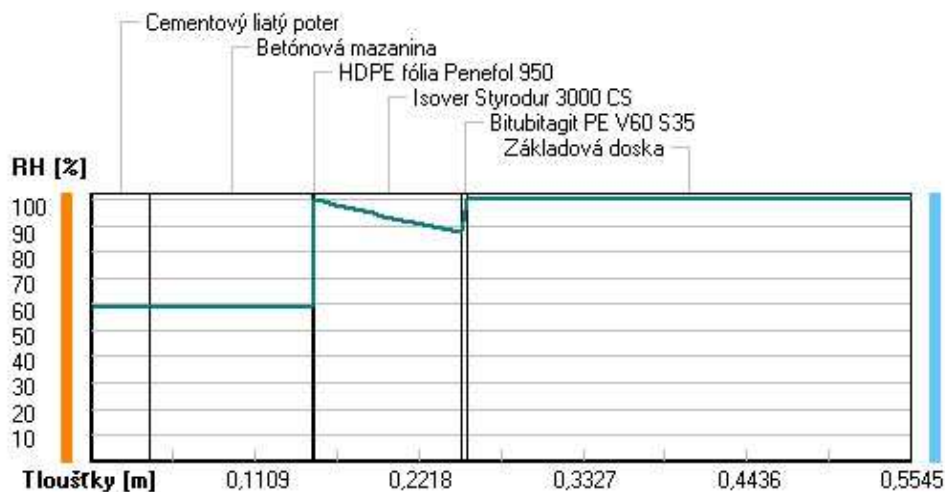
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1510	0.1510	6.368E-0011
2	0.2545	0.5406	1.186E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0264 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 7.9 C.

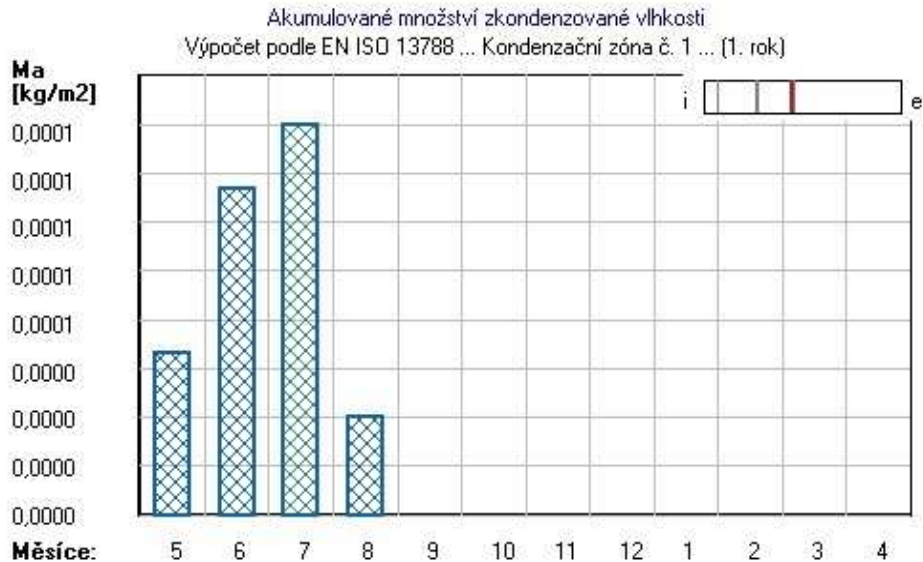
Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

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 Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
5	0.2510	0.2510	0.0003	0.0003	0.0000	0.0000
6	0.2510	0.2510	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001
7	0.2510	0.2510	0.0002	0.0002	0.0000	0.0001
8	0.2510	0.2510	0.0001	0.0002	-0.0001	0.0000
9	---	---	-0.0001	0.0002	-0.0003	0.0000
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0001 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0001 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0001 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	Cementový liat	273	61	31	---	---
2	Betónová mazan	212	122	31	---	---
3	HDPE fólia Pen	212	122	31	---	---
4	Isover Styrodu	---	---	---	---	365
5	Bitubitagit PE	---	---	---	---	365

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.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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 : **Skladba strop nad 4.NP - strecha**

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
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	Knauf Fire Boa	0,0150	0,3000	1060,0	1180,0	21,0	0.0000
2	Dörken Delta-R	0,0003	0,1700	1000,0	1100,0	400000,0	0.0000
3	Isover Orsik	0,1200	0,0480	800,0	30,0	1,0	0.0000
4	Isover Orsik	0,1200	0,0400	885,5	58,5	1,0	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Knauf Fire Board	---
2	Dörken Delta-Reflex	---
3	Isover Orsik	---
4	Isover Orsik	---

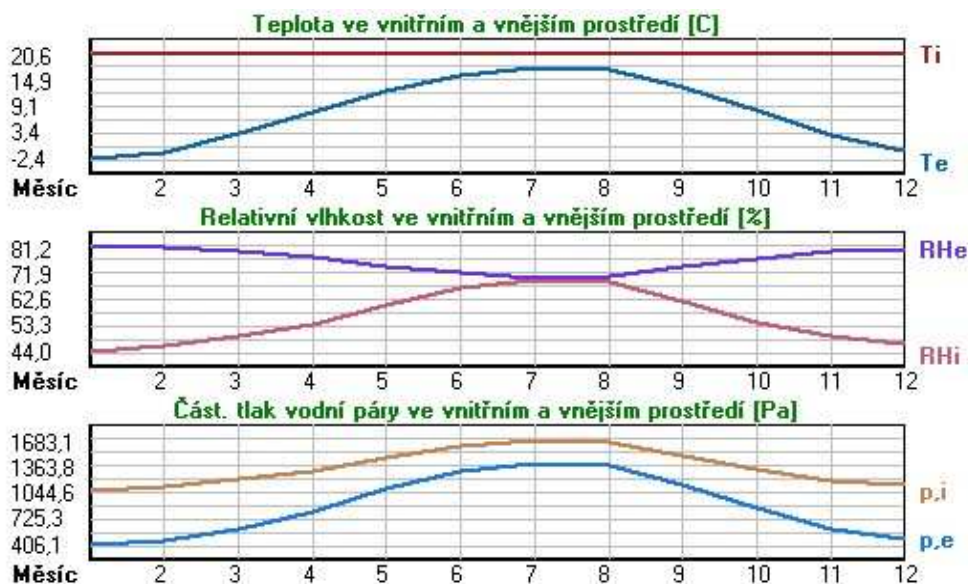
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e 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 : 5.551 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.174 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 5.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 63.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.18 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.958**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=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	11.2	0.593	7.9	0.449	19.6	0.958	46.7
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.7	0.958	48.8
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.9	0.958	51.7
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.1	0.958	55.7
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.958	62.1
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.958	67.3
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.958	70.0
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.4	0.958	69.1
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.3	0.958	63.0
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.1	0.958	56.3
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.9	0.958	51.6
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.7	0.958	49.3

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

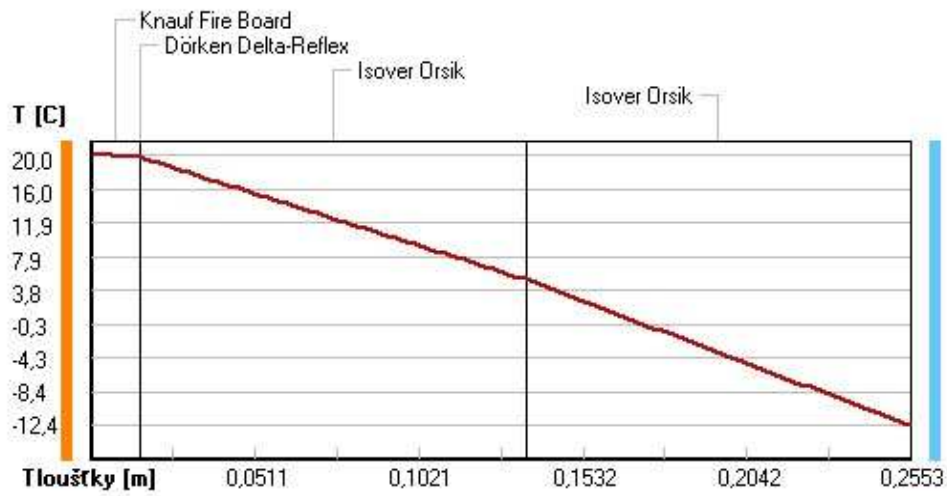
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

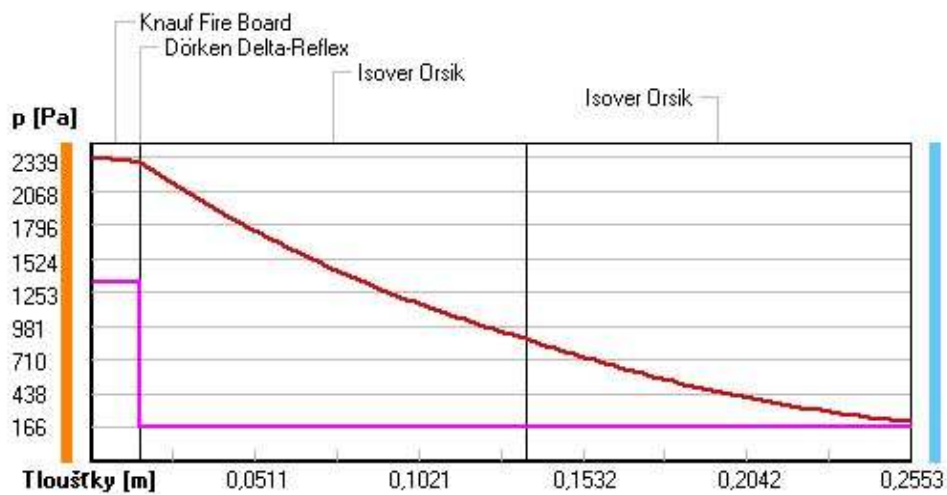
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.0	19.7	19.7	5.1	-12.4
p [Pa]:	1334	1330	169	168	166
p,sat [Pa]:	2339	2297	2296	879	209

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.

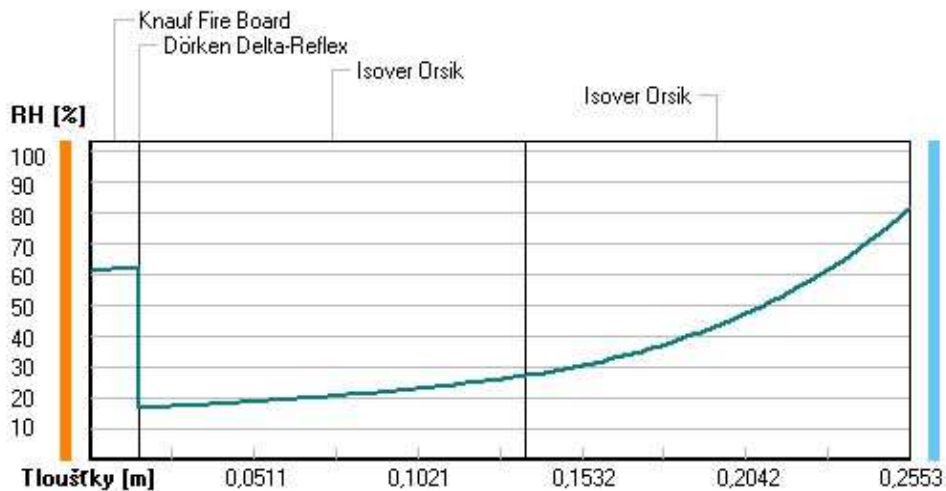
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.322E-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	Knauf Fire Boa	212	153	---	---	---
2	Dörken Delta-R	212	153	---	---	---
3	Isover Orsik	273	92	---	---	---
4	Isover Orsik	---	---	365	---	---

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.

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 : **Stropná konštrukcia nad 1.NP**

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
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	Železobeton	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	OSB desky	0,0220	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Uzavřená vzduch	0,1800	0,5380*	1190,0	73,1	0,1	0.0000
5	Isover Aku	0,1000	0,0580*	1005,2	107,2	1,0	0.0000
6	Dörken Delta-R	0,0003	0,1700	1000,0	1100,0	400000,0	0.0000
7	Knauf Fire Boa	0,0150	0,3000	1060,0	1180,0	21,0	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	Železobeton	---
2	PE folie	---
3	OSB desky	---
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 180 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.588 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.220 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1800 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m
5	Isover Aku	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.220 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m
6	Dörken Delta-Reflex	---
7	Knauf Fire Board	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.350 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.372 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.39 / 0.42 / 0.47 / 0.57 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 69.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.19 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.910**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

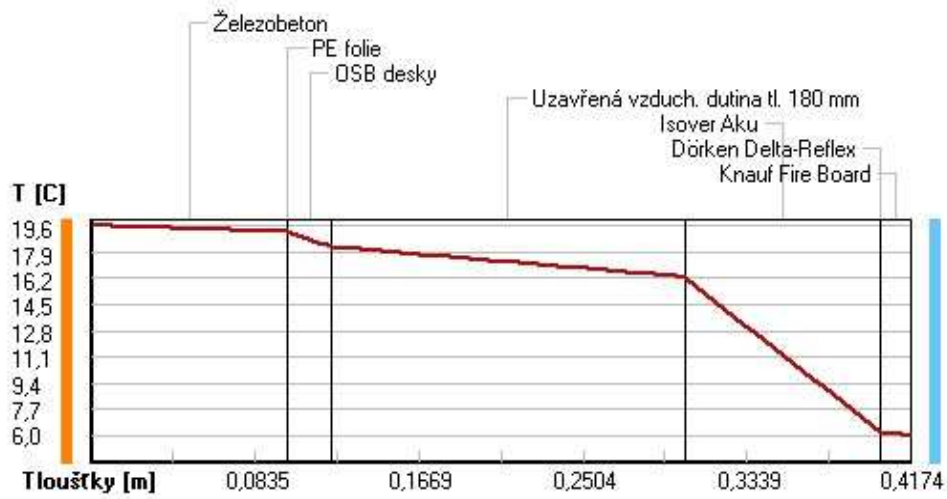
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

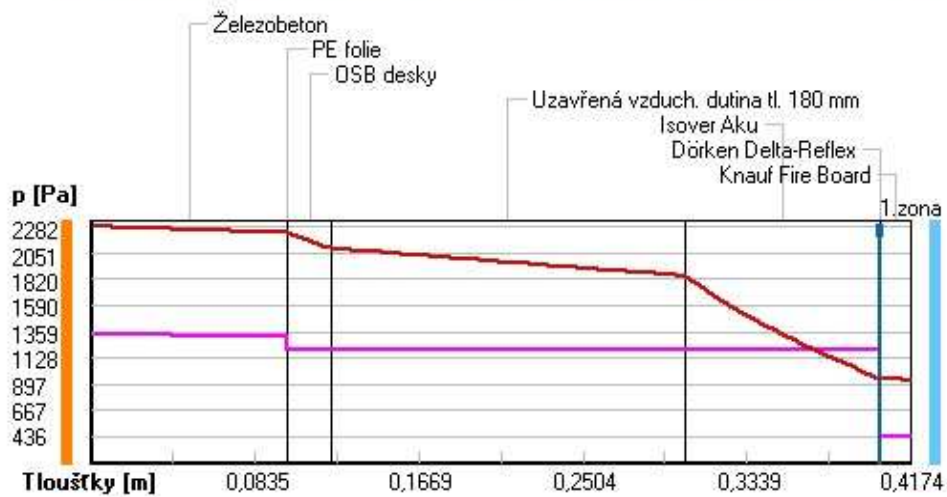
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19,6	19,2	19,2	18,2	16,3	6,3	6,3	6,0
p [Pa]:	1334	1316	1207	1199	1199	1198	438	436
p,sat [Pa]:	2282	2225	2225	2092	1851	953	953	934

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.

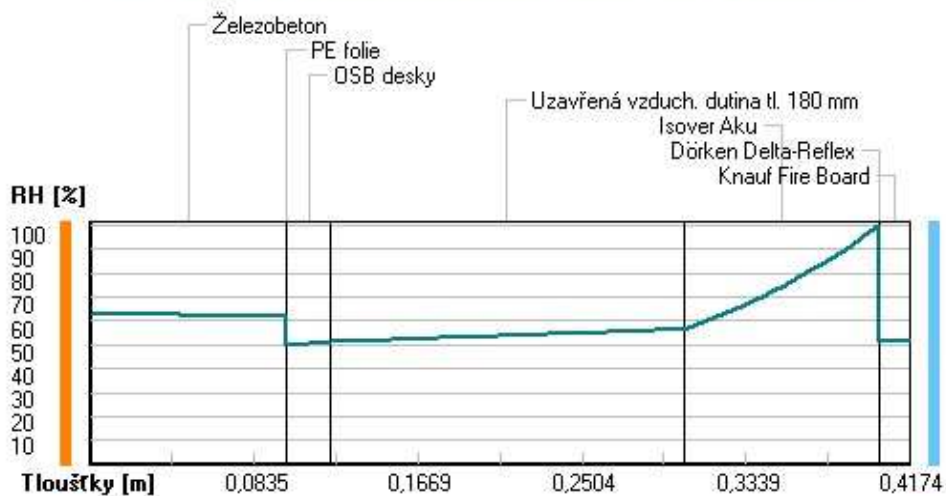
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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	0.4021	0.4021	3.217E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0175 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0919 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

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.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**

Príloha IV.

**Akustické posúdenie – výstup výpočtov z
programu Nepruzvůčnost a ručný výpočet**

Praha 2018

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Stena - byt/chodba

Zpracovatel : Adriána Bohyníková
Zakázka :
Datum : 7.12.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton	0,2000	2500,0	3286	0,080	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	36,1	37	0,9
125	36,9	40	3,1
160	40,2	43	2,8
200	43,6	46	2,4
250	46,5	49	2,5
315	48,5	52	3,5
400	50,6	55	4,4
500	52,6	56	3,4
630	54,6	57	2,4
800	56,6	58	1,4
1000	58,6	59	0,4
1250	60,6	60	-----
1600	62,6	60	-----
2000	64,6	60	-----
2500	66,6	60	-----
3150	68,6	60	-----
Součet:			27,3

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 56 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:

$R_w (C; C_{tr}) = 56 (-2; -6) \text{ dB}$

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost R'_w : **$54 \text{ dB} \geq R'_w = 52 \text{ dB} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$**

STOP, NEPrůzvučnost 2010

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Strop byt/garáž - L_{nw}

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 7.12.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : strop s plovoucí podlahou
Typ výpočtu : vážená norm. hladina kroč. zvuku (index kročej. hluku)
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Betónová mazan	0,0460	2500,0	3286	0,080	-----
2	Steico therm	0,0300	160,0	1730	0,190	0,826
3	Železobeton	0,1800	2500,0	3286	0,080	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Kroč.útlum podlahou DL[dB]	Norm. hladina kročej. zvuku:			Ref.křivka Ln,r[dB]	Rozdíl dL[dB]
		stropu Ln2[dB]	r.desky Ln1[dB]	VÝSLEDNÁ Ln[dB]		
100	-5,9	70,5	62,3	65,3	50	15,3
125	2,0	70,5	65,0	59,3	50	9,3
160	7,8	72,2	65,3	54,2	50	4,2
200	12,9	74,2	64,9	49,5	50	-----

250	17,3	76,2	64,6	45,3	50	----
315	21,3	78,2	65,4	42,3	50	----
400	25,0	80,2	66,4	39,8	49	----
500	28,3	82,9	67,4	37,8	48	----
630	30,9	83,0	68,4	36,0	47	----
800	32,7	82,7	69,4	35,0	46	----
1000	33,7	82,4	70,4	34,7	45	----
1250	36,8	83,2	71,4	32,6	42	----
1600	42,6	84,2	72,4	27,8	39	----
2000	47,2	85,2	73,4	24,2	36	----
2500	52,1	86,2	74,4	20,3	33	----
3150	58,5	87,2	75,4	14,8	30	----
Součet:						28,9

Pro frekvenci 100 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.
Pro frekvenci 125 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.

Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku L_{nw} : 48 dB
Faktor přizpůsobení spektru C_I : 4 dB

Předpokládaná (stavební) vážená norm. hladina kroč. zvuku L'_{nw} :
 $50 \text{ dB} \geq L'_{n,w} = 48 \text{ dB} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$

STOP, NEPrůzvučnost 2010

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Strop byt/garáž - R_w

Zpracovatel : Adriána Bohyníková
Zakázka :
Datum : 7.12.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : dvojitá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Betónová mazan	0,0460	2500,0	3286	0,080	-----
2	Steico therm	0,0400	160,0	1730	0,190	0,33
3	Železobeton	0,1800	2500,0	3286	0,080	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Dílčí neprůzvučnosti			Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
	1.kce[dB]	2.kce[dB]	DR(sep.)[dB]			
100	33,7	36,1	0,6	41,5	40	----
125	35,7	36,1	1,8	43,7	43	----
160	36,1	38,7	1,8	45,3	46	0,7
200	36,1	42,1	1,8	47,4	49	1,6
250	36,1	45,4	1,8	49,7	52	2,3
315	36,1	47,6	1,8	51,4	55	3,6
400	36,1	49,6	1,8	53,1	58	4,9
500	36,1	51,6	1,8	54,7	59	4,3
630	39,0	53,6	1,8	56,9	60	3,1
800	42,3	55,6	1,8	59,1	61	1,9
1000	45,6	57,6	1,8	61,4	62	0,6
1250	47,8	59,6	1,8	63,4	63	----
1600	49,8	61,6	1,8	65,4	63	----
2000	51,8	63,6	1,8	67,4	63	----
2500	53,8	65,6	1,8	69,4	63	----
3150	55,8	67,6	1,8	71,4	63	----
Součet:						23,1

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : **59 dB**
 Faktor přizpůsobení spektru C : **-1 dB**
 Faktor přizpůsobení spektru C, tr : **-5 dB**

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 59 (-1; -5) \text{ dB}$

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost R'_w : **$57 \text{ dB} \geq R'_w = 57 \text{ dB} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$**

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Stena - byt/byt - 1

Zpracovatel : Adriána Bohyníková
Zakázka :
Datum : 7.12.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : dvojitá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m3]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Sádrovláknité	0,0300	1125,0	1520	0,013	----
2	Isover Orsik 1	0,1500	200,0	1730	0,020	----
3	OSB doska	0,0200	690,0	1996	0,025	----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Dílčí neprůzvučnosti			Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
	1.kce[dB]	2.kce[dB]	DR(sep.)[dB]			
100	23,1	15,3	1,2	27,3	28	0,7
125	25,1	17,3	3,6	31,6	31	----
160	27,0	19,3	5,9	35,9	34	----
200	29,1	21,3	8,1	40,1	37	----
250	31,1	23,3	8,1	42,1	40	----
315	33,1	25,3	8,1	44,1	43	----
400	34,2	27,3	8,1	45,5	46	0,5
500	34,2	28,2	8,1	45,8	47	1,2
630	34,2	28,2	8,1	45,8	48	2,2
800	34,2	28,2	8,1	45,8	49	3,2
1000	34,2	28,2	8,1	45,8	50	4,2
1250	34,2	28,2	8,1	45,8	51	5,2
1600	34,2	28,2	8,1	45,8	51	5,2
2000	34,2	28,2	8,1	45,8	51	5,2
2500	35,9	29,5	8,1	47,4	51	3,6
3150	39,2	32,9	8,1	50,7	51	0,3
Součet:						31,5

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 47 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -5 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:

R_w (C;Ctr) = 47 (-2;-5) dB

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost R'_w : 45 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Stena byt/byt - 2

Zpracovatel : Adriána Bohyníková

Zakázka :

Datum : 8.12.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Sádrovláknité	0,0300	1125,0	1520	0,013	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	23,1	16	----
125	25,1	19	----
160	27,0	22	----
200	29,1	25	----
250	31,1	28	----
315	33,1	31	----
400	34,2	34	----
500	34,2	35	0,8
630	34,2	36	1,8
800	34,2	37	2,8

1000	34,2	38	3,8
1250	34,2	39	4,8
1600	34,2	39	4,8
2000	34,2	39	4,8
2500	35,9	39	3,1
3150	39,2	39	-----
Součet:			26,4

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 35 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -2 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w(C;Ctr) = 35 (-1;-2)$ dB

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost R'_w : 33 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

Orientační výpočet vážené neprůzvučnosti víceplášťových konstrukcí

Název úlohy:
 Zpracovatel:
 Datum:
 Zakázka:

Rekapitulace vstupních dat

Parametry 1. dílčí konstrukce:

Vážená lab. neprůzvučnost R_{w1} : 47 dB
 Plošná hmotnost m^1 : 77,55 kg/m²

Parametry 1. separační vrstvy:

Tloušťka separ. vrstvy d_1 : 0,14 m
 Činitel pohltivosti Alfa1: 0,9

Parametry 2. dílčí konstrukce:

Vážená lab. neprůzvučnost R_{w2} : 35 dB
 Plošná hmotnost m^2 : 33,75 kg/m²

Korekce: 3 dB

Výsledky výpočtu

Výsledná vážená stavební neprůzvučnost R'_w :

$53 \text{ dB} \geq R'_w = 53 \text{ dB} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$

STOP, NEPrůzvučnost 2010.

Posouzení neprůzvučnosti spráženého dřevobetonového stropu se sádrovláknitým pohledem a s lehkou plovoucí podlahou dle:

VYCHYTIL, Jaroslav. *Stanovení neprůzvučnosti konstrukcí ve zvláštních případech. Vývoj výpočtové metodiky sloužící k predikci zvukové izolace konstrukcí na bázi dřeva a konstrukcí s násypy*. Disertační práce. Praha : ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2012.



Obr. 1: Schéma fošnového stropu

Tab. 1a: Postup a výsledky výpočtu v závislosti na kmitočtu – první část

f [Hz]	R_1 [dB] záklap (odvozeno)	R_2 [dB] železobeton (klasik)	$R_{m,12}$ [dB]	R_3 [dB] pohled (klasik)	$R_{m,12-3}$ [dB]	$D_{R,12-3}$ [dB] *	$R_{m,d}$ [dB]	R_4 [dB] roznášecí v. (klasik)	$R_{m,d-4}$ [dB]
100	20,8	35,9	37,3	13,9	37,8	9,6	47,5	19,7	47,8
125	21,7		37,4	15,8	38,1	13,1	51,2	21,7	51,5
160	22,8		37,6	17,9	38,5	15,5	54,0	23,8	54,2
200	23,8		37,8	19,9	38,8		54,3	25,8	54,7
250	24,7	36,4	38,4	21,8	39,6		55,1	27,7	55,5
315	25,2	39,7	41,2	23,8	42,3		57,8	29,7	58,1
400		43,2	44,2	25,9	45,2		60,7	31,8	61,0
500		46,2	46,9	27,6	47,8		63,3	33,7	63,6
630		48,2	48,8		49,5		65,0	35,7	65,3
800		50,2	50,7		51,3		66,8	37,8	67,1
1000		26,8	52,2		52,6		53,1	68,6	38,4
1250	29,8	54,1	54,6		55,0		70,5	70,7	
1600	30,8	56,3	56,7		57,0	72,5	72,7		
2000	28,9	58,2	58,5	58,7	74,2	74,4			
2500	26,9	60,1	60,3	60,5	76,0	76,1			
3150	23,7	62,1	62,2	62,4	77,9	78,0			

Pozn. k tab. 1:

* $f_r = 36,63$ Hz; $0,5 f_r = 18,31$ Hz; $4 f_r = 146,50$ Hz; $p = 1$; $q = 0,085$; $r = 2,765$

** $f_r = 65,3$ Hz; $0,5 f_r = 32,67$ Hz; $4 f_r = 261,36$ Hz; $p = 0$; $q = 0,020$; $r = 1,703$

*** je silikát přímo na záklapu → stropnice se budou zohledňovat

→ $f_{r,up}$ (mezi 1+2+stropnice a 4) = 65,17 Hz;

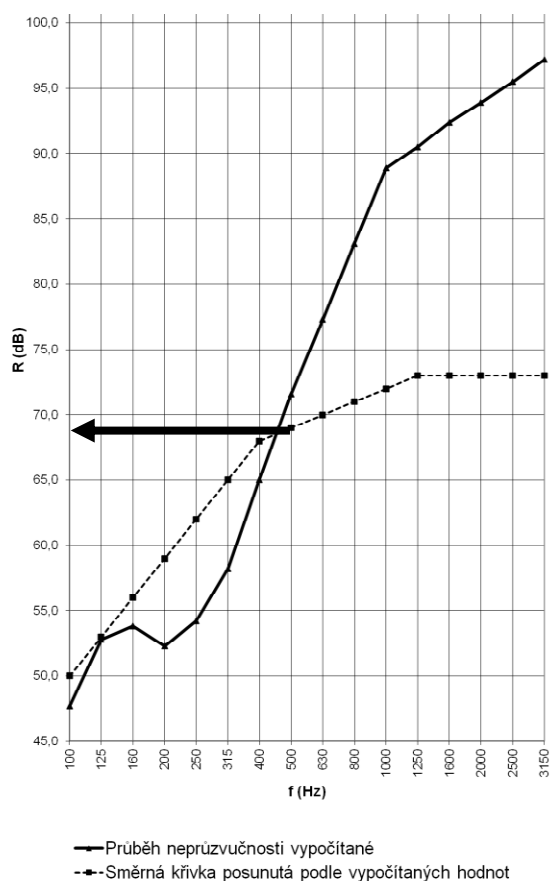
$2 f_{r,up} = 130,34$ Hz; $4 f_{r,up} = 260,68$ Hz; $16 f_{r,up} = 1042,72$ Hz

→ $m'_x = m'_{stropnice} + m'_1 + m'_2 = 16,80 + 12,58 + 240 = 269,38$ kg.m⁻²

$$u_p = 80 \log \frac{120 + m'_x}{120} = 80 \log \frac{120 + 269,38}{120} = 3,2 \text{ dB}$$

Tab. 1b: Postup a výsledky výpočtu v závislosti na kmitočtu – druhá část

f [Hz]	$D_{R,12-4}$ [dB] **	$R_{m,d2}$ [dB]	posunutý $U_{p,120}$ [dB] ***	$U_{p,269,38}$ [dB]	R_{vyp} [dB]	Δ „17“ [dB]
100	-3,3	44,5	0	3,2	47,7	2,3
125	-1,9	49,6	0	3,2	52,8	0,2
160	-0,3	53,9	-3,3	-0,1	53,8	2,2
200	1,1	55,8	-6,7	-3,5	52,3	6,7
250	2,6	58,0	-10,0	-3,8	54,2	7,8
315	2,8	61,0	-6,0	-2,8	58,2	6,8
400	2,8	63,8	-2,0	1,2	65,0	3,0
500	2,8	66,4	2,0	5,2	71,6	---
630	2,8	68,1	6,0	9,2	77,3	---
800	2,8	69,9	10,0	13,2	83,1	---
1000	2,8	71,7	14,0	17,2	88,9	---
1250	2,8	73,5	13,8	17,0	90,5	---
1600	2,8	75,5	13,7	16,9	92,4	---
2000	2,8	77,2	13,5	16,7	93,9	---
2500	2,8	79,0	13,3	16,5	95,5	---
3150	2,8	80,8	13,2	16,4	97,2	---
		68 dB			69 dB	$\sum \Delta = 29,0$ dB



Obř. 2: Průběh vypočítané laboratorní neprůzvučnosti v závislosti na kmitočtu

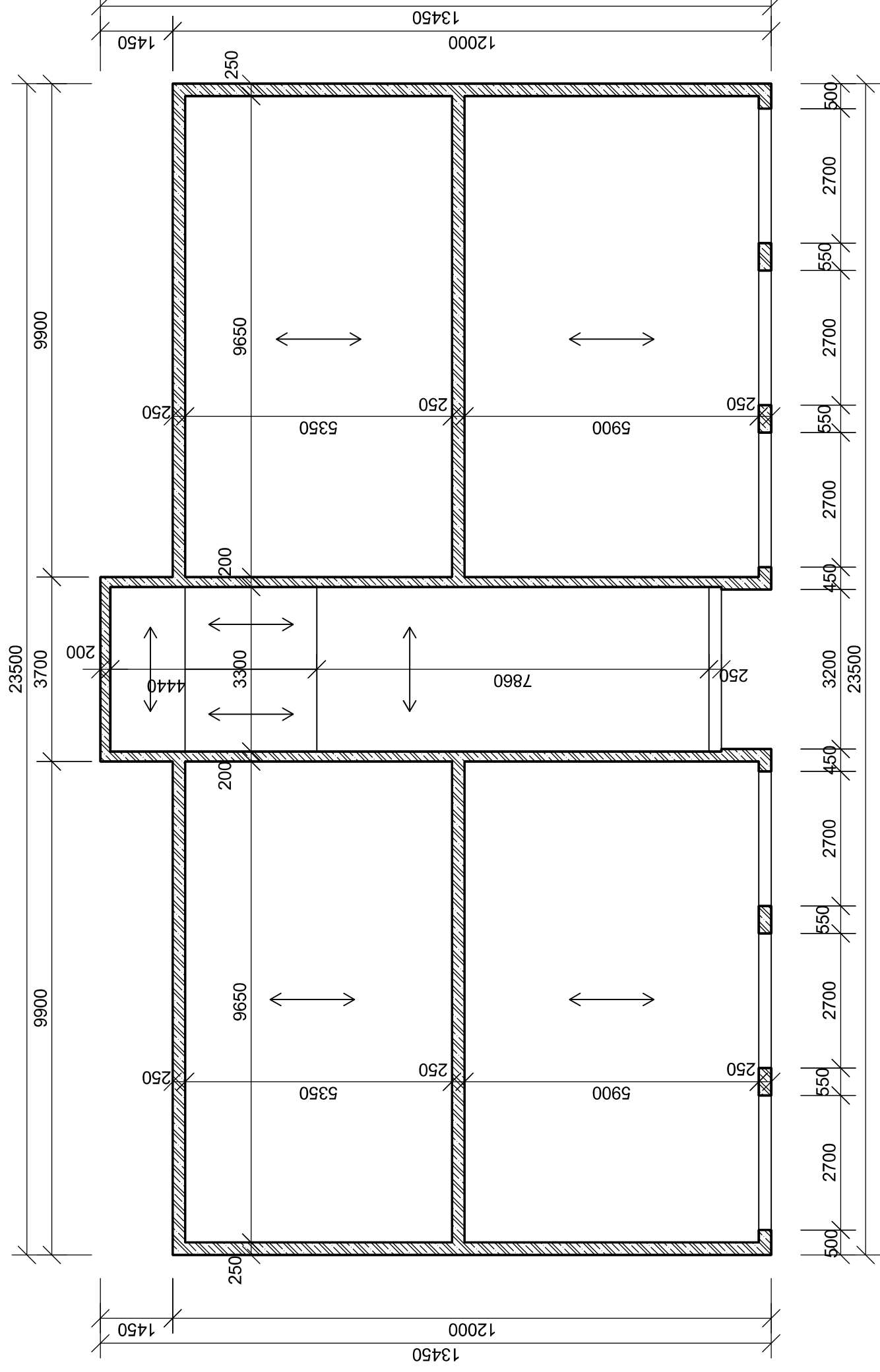
Výpočtem vyšla vážená vzduchová neprůzvučnost $R_{w,yyp} = 69$ dB. Neuplatňuje se zde žádná korekce, takže $R_w = R_{w,yyp} = 69$ dB.

Korekce na vliv bočních cest je dle tab. 91 (řádek 9) 7 dB, tudíž $R'_w = R_w - k_1 = 69 - 7 = 62$ dB.

Konstrukce předběžně vyhoví jako mezibytová, neboť splňuje podmínku $R'_{w} = 62 \text{ dB} \geq R'_{w, \text{pož}} = 53 \text{ dB}$. Rozhodující při stanovování zvukových izolací stavebních konstrukcí je vždy měření na reálném stavu.

Při výpočtu nebylo uvažováno s podlahovým vytápěním. V případě, že by bylo použito, musela by se výsledná hodnota vážené stavební neprůzvučnosti snížit.

1.NP - KONŠTRUKČNÝ SYSTÉM



Zvislé konštrukcie:


- Obvodové steny -
- Vnútorne nosné steny -
- Štupujúce jadro -
- Priečky -

- železobetónové steny hr. 250 mm
- železobetónové steny hr. 250 mm
- železobetónové steny hr. 200 mm
- z keramických tvárnic hr. 150 mm

Vodorovné konštrukcie:

- Stropné konštrukcie -
- Podhľad -

- železobetónové stropy hr. 200 mm
- sádkokartónový podhľad

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		 ČVUT v Praze Fakulta stavební Tháurova 7 166 29 Praha 6	FORMÁT:	2xA	
VYPRACOVALA:	VEDUJICA DIPLOMOVEJ PRÁCE:		DÁTUM:	11/2017	
Bc. Adriána Bohyníková	Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.		SKUPINA:	C-74	
TÉMA DIPLOMOVEJ PRÁCE:		MERITKO:	1:100	Č. PRÍLOHY:	01
Bytový dom		Konštrukčný systém - 1.NP			

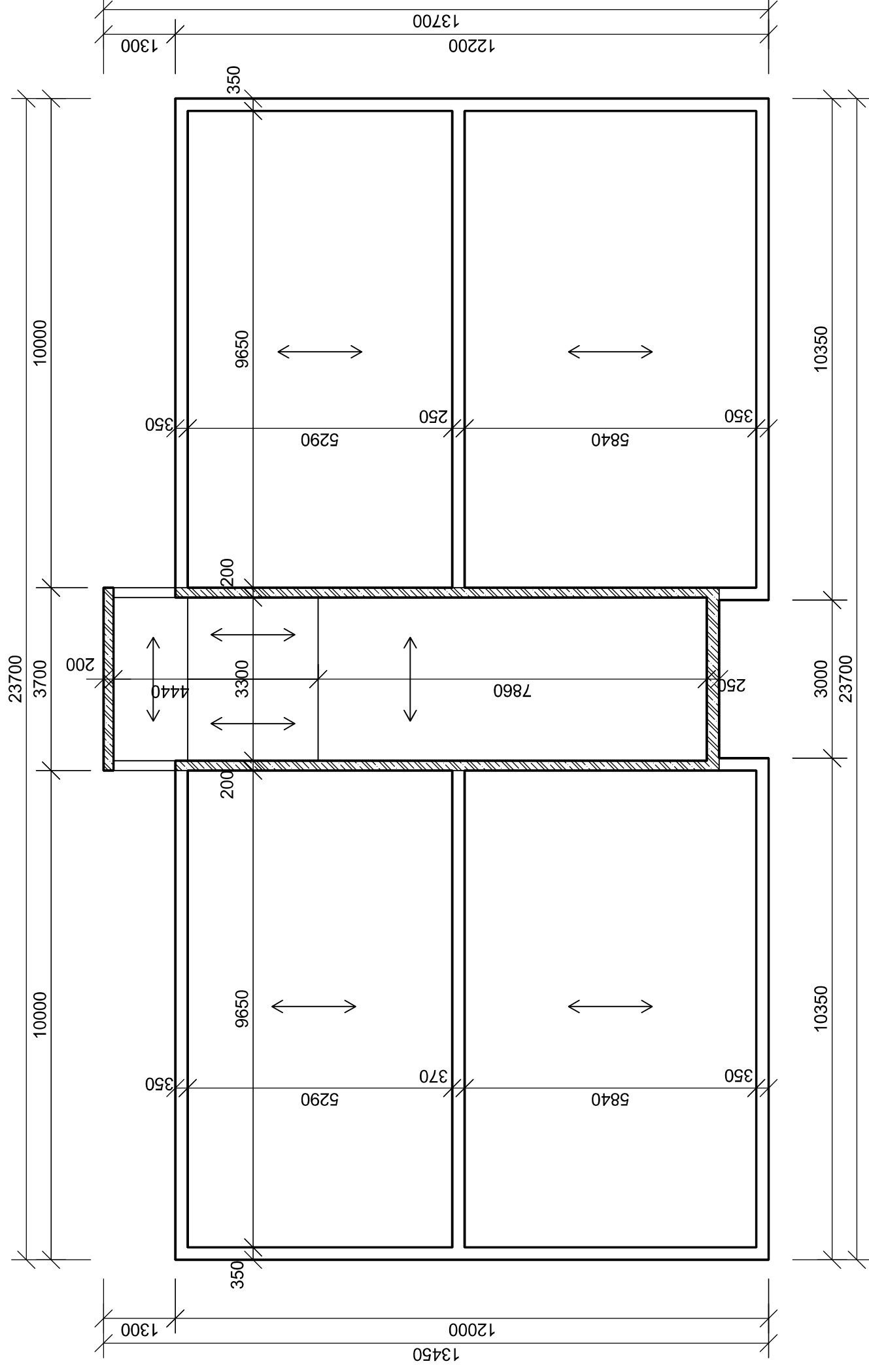
2.NP-4.NP - KONŠTRUKČNÝ SYSTÉM

Zvislé konštrukcie:

- Obvodové steny - drevené stĺpiky s horným a spodným dreveným prahom
- Vnútorne nosné steny - drevené stĺpiky s horným a spodným dreveným prahom
- Stúžujúce jadro - železobetónová stena hr. 200 mm
- Priečky - drevené stĺpiky opláštené sadrokartónovou doskou
- Priečky v stužujúcom jadre - z keramických tvárnic hr. 150 mm



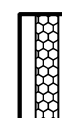


Vodorovné konštrukcie:

- Stropné konštrukcie - drevo-betónové stropy, v stužujúcom jadre železobetónové stropy
- Podhlád - sadrokartónový podhlád



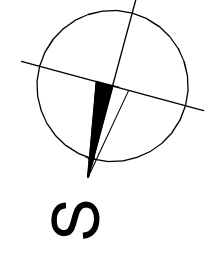
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		ČVUT v Praze Fakulta stavební Tháškurova 7 166 29 Praha 6	
VYPRACOVALA:	VEDUJICA DIPLOMOVEJ PRÁCE:	FORMÁT:	2xA4
Bc. Adriána Bohyníková	Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	DÁTUM:	11/2017
TÉMA DIPLOMOVEJ PRÁCE:		SKUPINA:	C-74
Bytový dom		MERÍTKO:	1:100
Konštrukčný systém - 2.-4.NP		Č. PRÍLOHY:	02

LEGENDA MATERIÁLOV :

-  Železobetón C30/37
-  Porotherm Profi 140 - hr. 150 mm
-  Tepelná izolácia - Isover TF Profi hr. 100 a 150 mm
-  Zábradlie vonkajšie - celokovové, nerezové
-  Zábradlie vnútorné - kovové so sklenenou výplňou

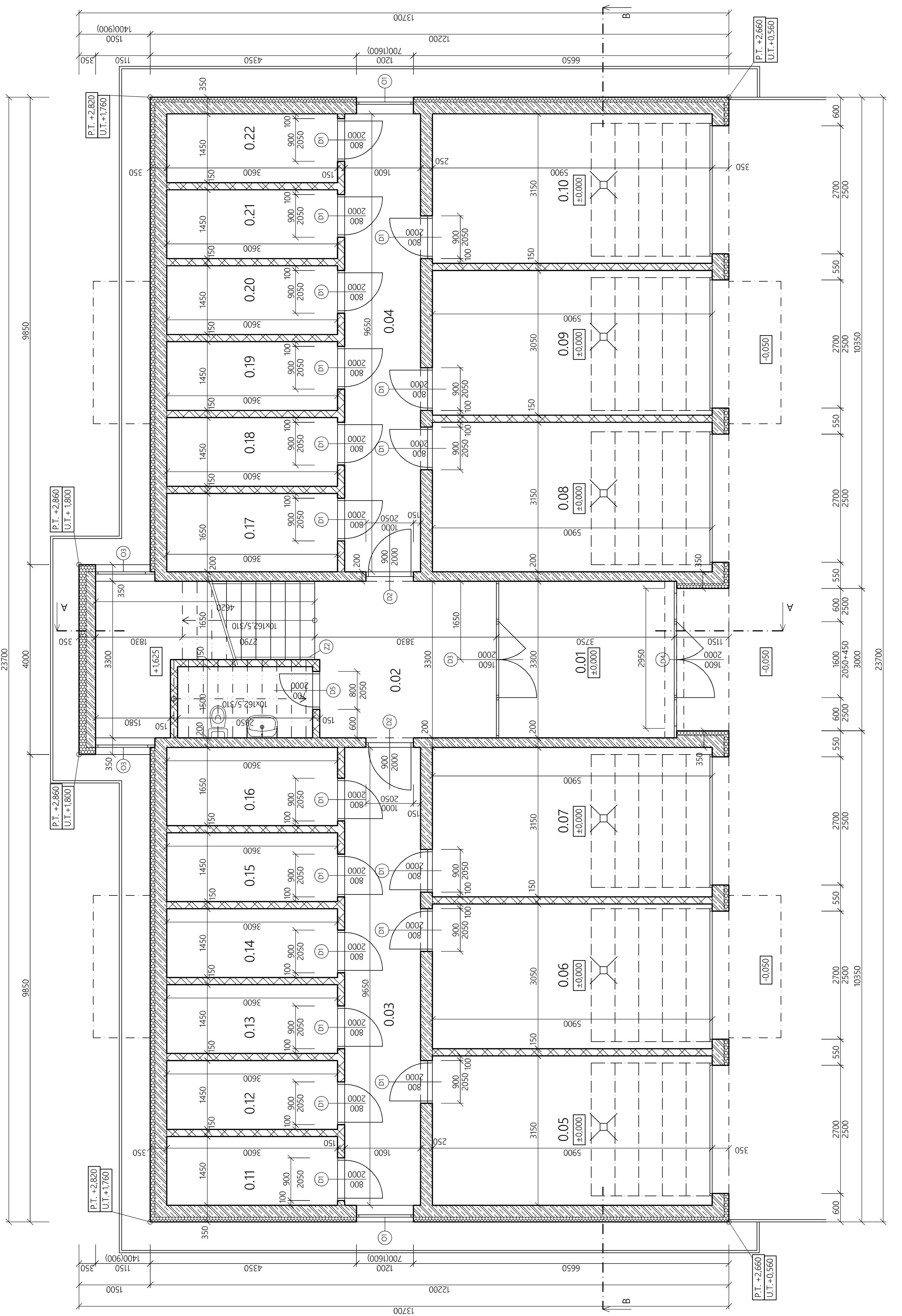
LEGENDA MIESTNOSTÍ :

OZNL	ÚČEL MIESTNOSTI	PLOCHA (m ²)	PODLAHA	POVRCH STIEN A STROPOV	POZNÁMKA
0.01	Zádvierie	12,21	Keramická dlažba	Vápenocementová omietka	—
0.02	Chodba so schodiškom	13,23	Keramická dlažba	Vápenocementová omietka	—
0.03	Chodba	15,44	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.04	Chodba	15,44	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.05	Garáž 1	18,59	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.06	Garáž 2	18,00	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.07	Garáž 3	18,59	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.08	Garáž 4	18,59	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.09	Garáž 5	18,00	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.10	Garáž 6	18,59	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.11-15	Sklad 1-5	5,22	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.16	Sklad 6	5,94	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.17	Sklad 7	5,22	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—
0.18-22	Sklad 8-12	5,94	Cementový laťový poter	Vápenocementová omietka	—






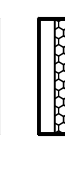





ČVUT v Praze Fakulta stavební Tháškurova 7 166 29 Praha 6	KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VÝRAKOVÁVA: Bc. Adriána Bohyníková	MEDICÁ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D. TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	FORMÁT: 8x44
	Bytový dom		DATUM: 11/2017
	Pôdorys 1.NP		SKUPINA: C-74 MÉRITKO: 1:50

Podlažia prízemia ± 0,000 = 231,600 m.n.m.



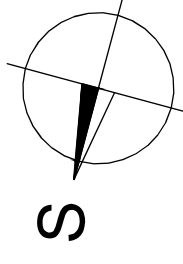
LEGENDA MATERIÁLOV :

-  Zelenobeton C30/37
-  Drevená priečka hr. 130 mm
-  Izolácia - obvodové steny Steico Flex hr. 160 mm, vnútorné nosné steny Isover Orisk hr. 140 mm
-  Porotherm Profi - hr. 150 mm
-  Drevená stúžajúca stena hr. 170 mm
-  Tepejná izolácia - Isover TF Profi hr. 150 mm
-  Drevovláknitá izolácia - Steico Protect hr. 100 mm

-  Z1 Zábradlie vonkajšie - celokovové, nerezové
-  Z2 Zábradlie vnútorné - kovové so sklennou výplňou

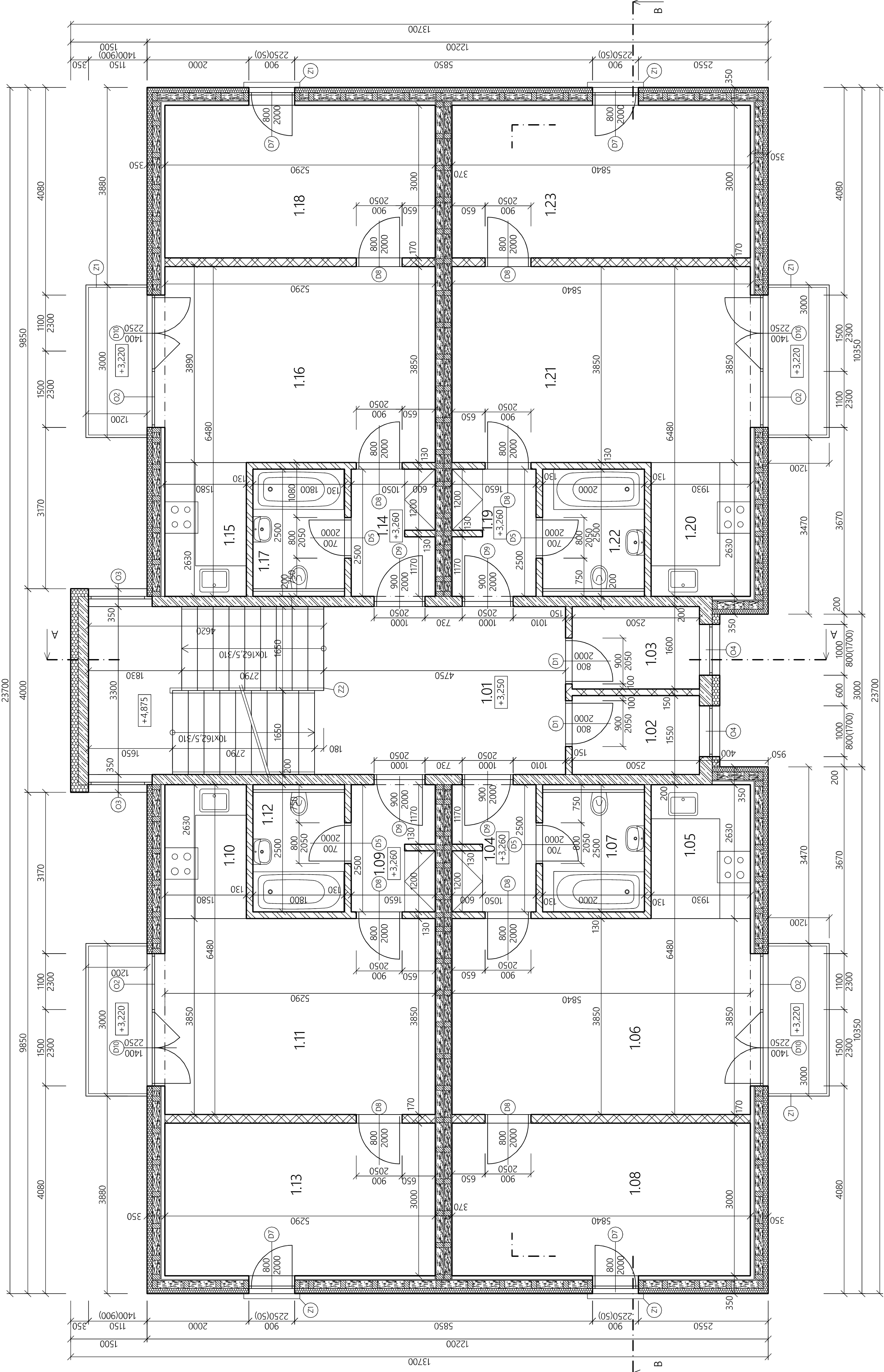
LEGENDA MIESTNOSTÍ :

OZN.	ÚČEL MIESTNOSTI	PLOCHA (m ²)	PODLAHA	POVRCH STIEN A STROPOV	POZNÁMKA
1.01	Chodba so schodiškom	16,27	Keramická dlažba	Vápenocementová omietka	—
1.02	Sklad 13	3,88	Keramická dlažba	Vápenocementová omietka	—
1.03	Sklad 13	4,01	Keramická dlažba	Vápenocementová omietka	—
1.04	Zábravie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.05	Kuchyňa	5,08	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.06	Obyvacia izba	22,48	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
1.07	Kúpeľňa	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
1.08	Spalňa	17,52	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
1.09	Zábravie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.10	Kuchyňa	4,16	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.11	Obyvacia izba	20,37	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
1.12	Kúpeľňa	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
1.13	Spalňa	15,87	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
1.14	Zábravie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.15	Kuchyňa	5,08	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.16	Obyvacia izba	22,48	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
1.17	Kúpeľňa	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
1.18	Spalňa	17,52	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
1.19	Zábravie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.20	Kuchyňa	4,16	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
1.21	Obyvacia izba	20,37	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
1.22	Kúpeľňa	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
1.23	Spalňa	15,87	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—

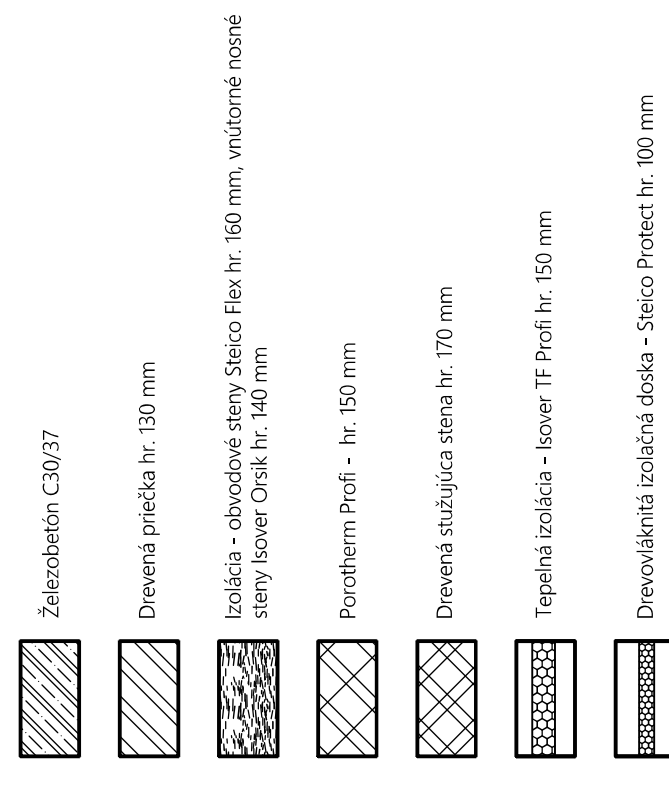


Podlaha prizemia ± 0,000 = 231,600 m.n.m.

ČVUT v Praze Fakulta stavební Třávkurova 7 166 29 Praha 6		FORMÁT: 8x44
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ MEDICKA DIPLOMOVÉ PRÁCE Bc. Adriana Bohyníková Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.		DÁTUM: 11/2017
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:		SKUPINA: C-74
Bytový dom		Č. PRÍLOHY: 04
Podonys 2.NP		MÉRITTO: 1:50

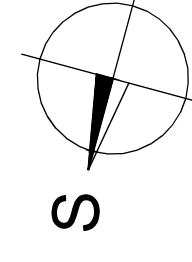


LEGENDA MATERIÁLOV :



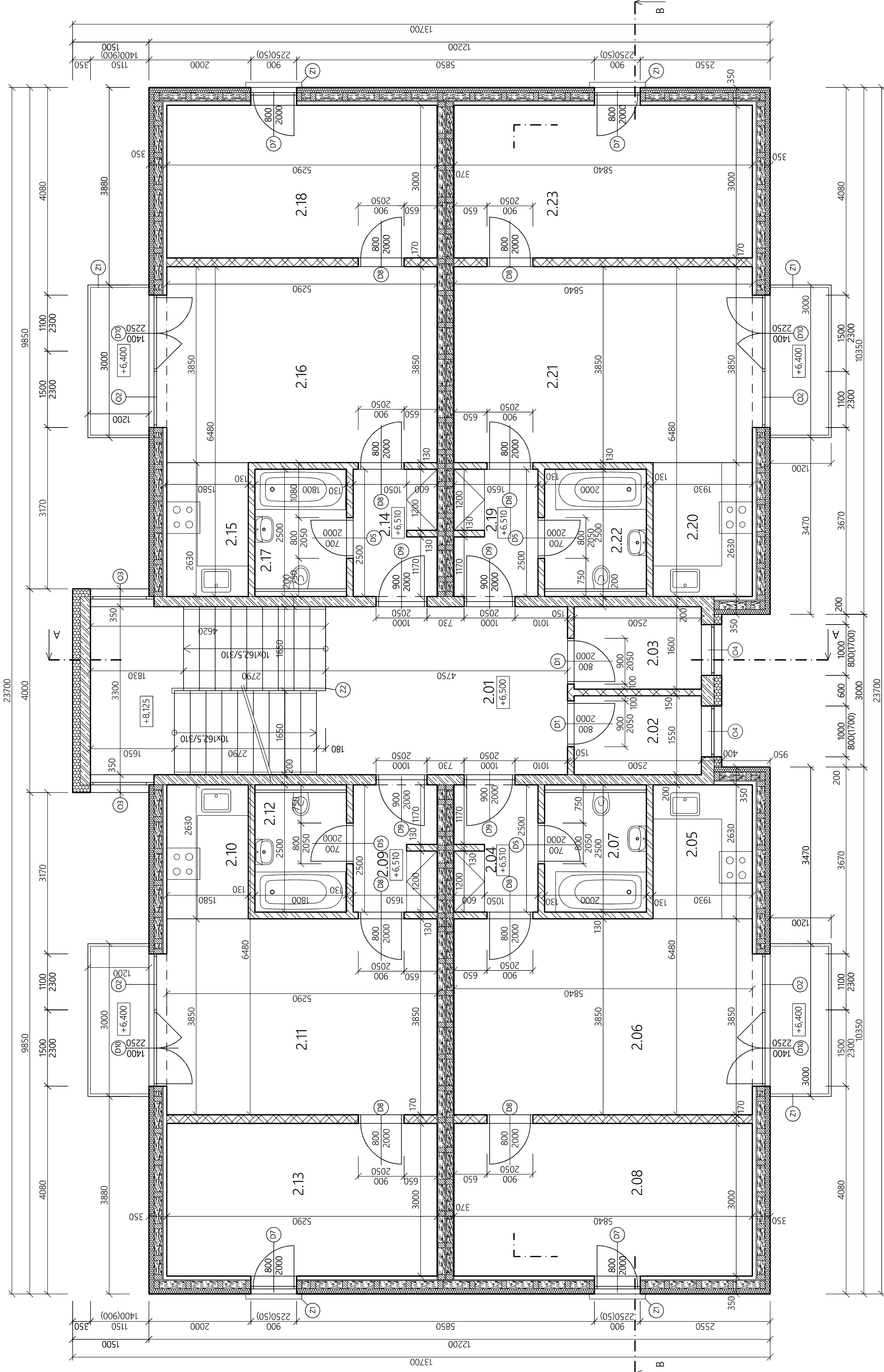
LEGENDA MIESTNOSTÍ :

OZN.	ÚČEL MIESTNOSTI	PLOCHA (m²)	PODLAHA	POVRCH STIEN A STROPOV	POZNÁMKA
2.01	Chodba so schodiškom	16,27	Keramická diažba	Väpennocementová omietka	—
2.02	Sklad 13	3,88	Keramická diažba	Väpennocementová omietka	—
2.03	Sklad 13	4,01	Keramická diažba	Väpennocementová omietka	—
2.04	Záchrte	4,13	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.05	Kuchyňa	5,08	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.06	Obyvacia izba	22,48	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—
2.07	Kúpeľňa	4,50	Keramická diažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
2.08	Spálňa	17,52	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—
2.09	Záchrte	4,13	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.10	Kuchyňa	4,16	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.11	Obyvacia izba	20,37	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—
2.12	Kúpeľňa	4,50	Keramická diažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
2.13	Spálňa	15,87	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—
2.14	Záchrte	4,13	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.15	Kuchyňa	5,08	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.16	Obyvacia izba	22,48	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—
2.17	Kúpeľňa	4,50	Keramická diažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
2.18	Spálňa	17,52	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—
2.19	Záchrte	4,13	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.20	Kuchyňa	4,16	Keramická diažba	Sádroválnatá doska	—
2.21	Obyvacia izba	20,37	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—
2.22	Kúpeľňa	4,50	Keramická diažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
2.23	Spálňa	15,87	Laminátová podlaha	Sádroválnatá doska	—

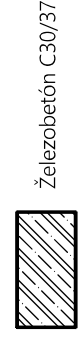










Podlaha prizemia ± 0,000 = 231,600 m.n.m.

ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6		FORMÁT: 8x44 DATUM: 11/2017 SKUPINA: C-74 MÉRITKO: 1:50 C. PRÍLOHY: 05
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VÝPRAKOVÁLA: Bc. Adriána Bohyníková Ing. Anna Kuklíková, Ph.D. TÉMA: DŘEVĚNÉ PRÁCE		Bytový dom
NÁZOV PRÍLOHY: Pôdorys 3 NP		

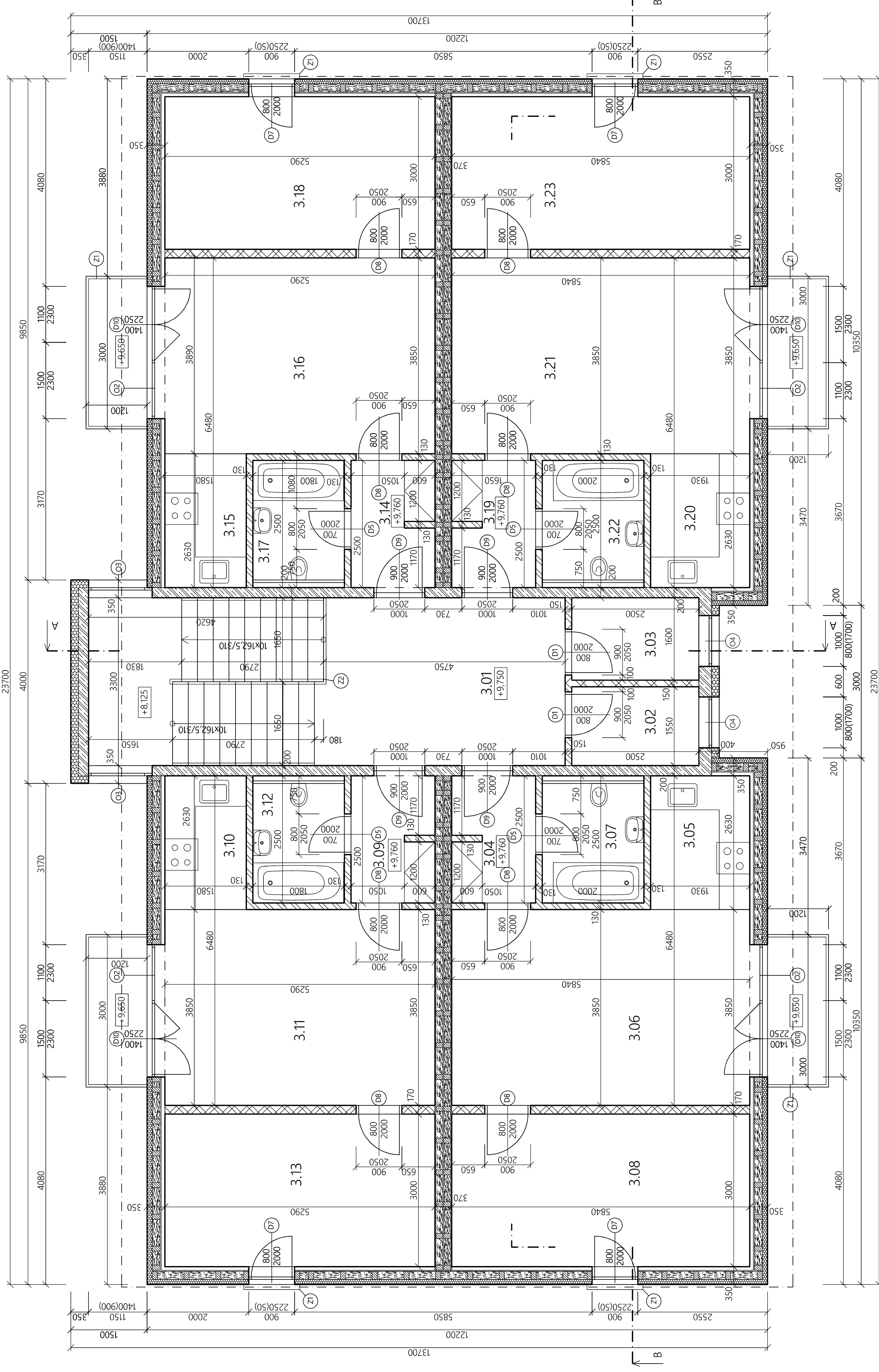


LEGENDA MATERIÁLOV :

-  Železobetón C30/37
-  Drevená prierečka hr. 130 mm
-  Izolácia - obvodové steny Solec Flex hr. 160 mm, vnútorné nosné steny Isover Osik hr. 140 mm
-  Porotherm Profi - hr. 150 mm
-  Drevená stužujúca stena hr. 170 mm
-  Tepelná izolácia - Isover TF Profi hr. 150 mm
-  Drevovláknitá izolačná doska - Solec Protect hr. 100 mm
-  Zábradlie vonkajšie - celokovové, nerezové
-  Zábradlie vnútorné - kovové so sklennou výplňou

LEGENDA MIESTNOSTÍ :

OZN.	ÚČEL MIESTNOSTI	PLOCHA (m ²)	PODLAHA	POVRCH STĚN A STŘEPOV	POZNÁMKA
3.01	Chodba so schodiskom	16,27	Keramická dlažba	Vápenocementová omečka	—
3.02	Sklad 13	3,88	Keramická dlažba	Vápenocementová omečka	—
3.03	Sklad 13	4,01	Keramická dlažba	Vápenocementová omečka	—
3.04	Zácherie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.05	Kuchyňa	5,08	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.06	Byt č.9	22,48	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
3.07	Kúpeľňa	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
3.08	Spálňa	17,52	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
3.09	Zácherie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.10	Kuchyňa	4,16	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.11	Byt č.10	20,37	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
3.12	Obyvacia izba	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
3.13	Kúpeľňa	15,87	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
3.14	Zácherie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.15	Kuchyňa	5,08	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.16	Obyvacia izba	22,48	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
3.17	Kúpeľňa	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
3.18	Spálňa	17,52	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
3.19	Zácherie	4,13	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.20	Kuchyňa	4,16	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—
3.21	Byt č.12	20,37	Laminátová podlaha	Sádrovláknitá doska	—
3.22	Obyvacia izba	4,50	Keramická dlažba	Keramičný obklad	obklad po celej výške
3.23	Kúpeľňa	4,50	Keramická dlažba	Sádrovláknitá doska	—



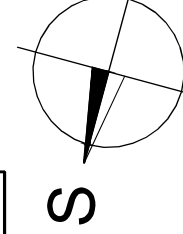
Podlaha prizemia ± 0,000 = 231,600 m.n.m.

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ
 VYPRACOVÁVA: Bc. Adriána Bohyníková
 MEDICÁ DÍPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.
 TÉMA DÍPLOMOVÉ PRÁCE:

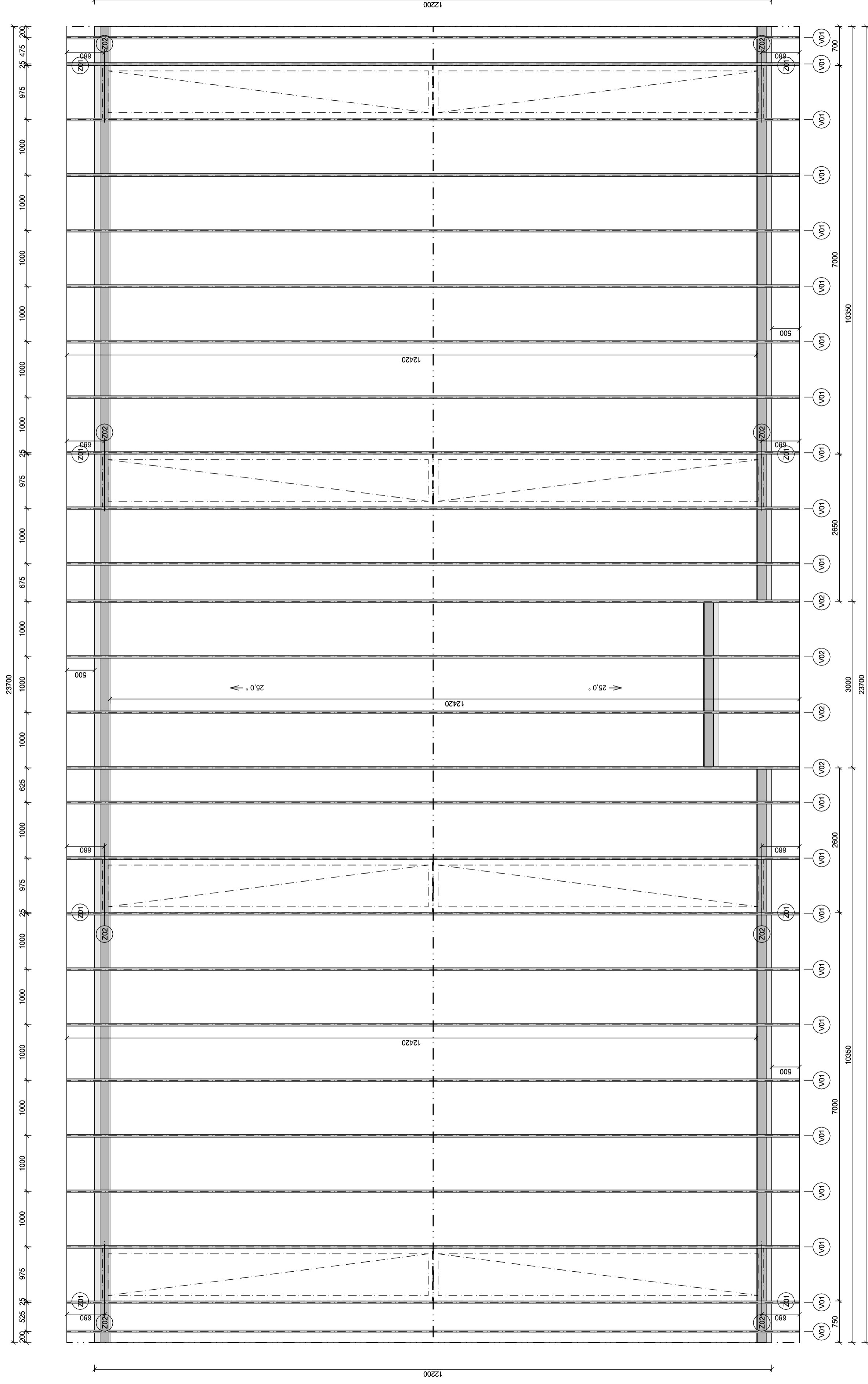
Bytový dom

Pódonys 4.NP

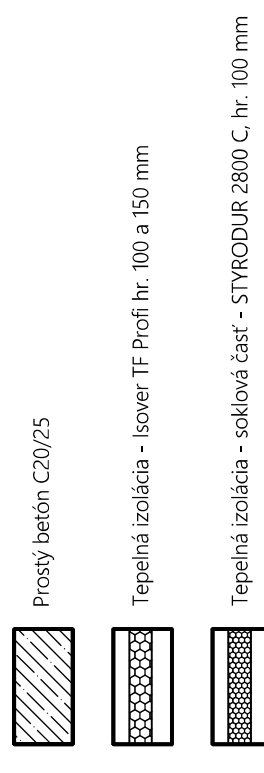
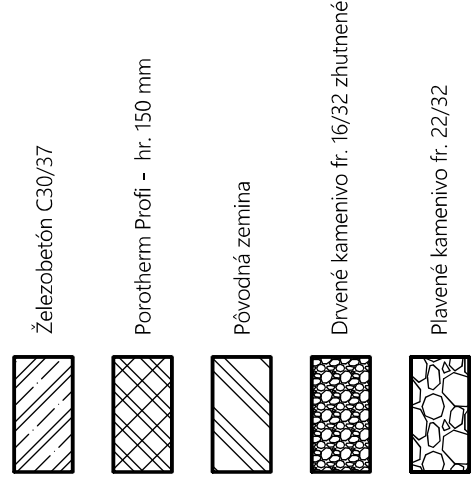
FORMÁT: 4xA4
 DÁTUM: 11/2017
 SKUPINA: C-74
 MÉRITVO: 1:50
 Č. PRÍLOHY: 06



MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:50

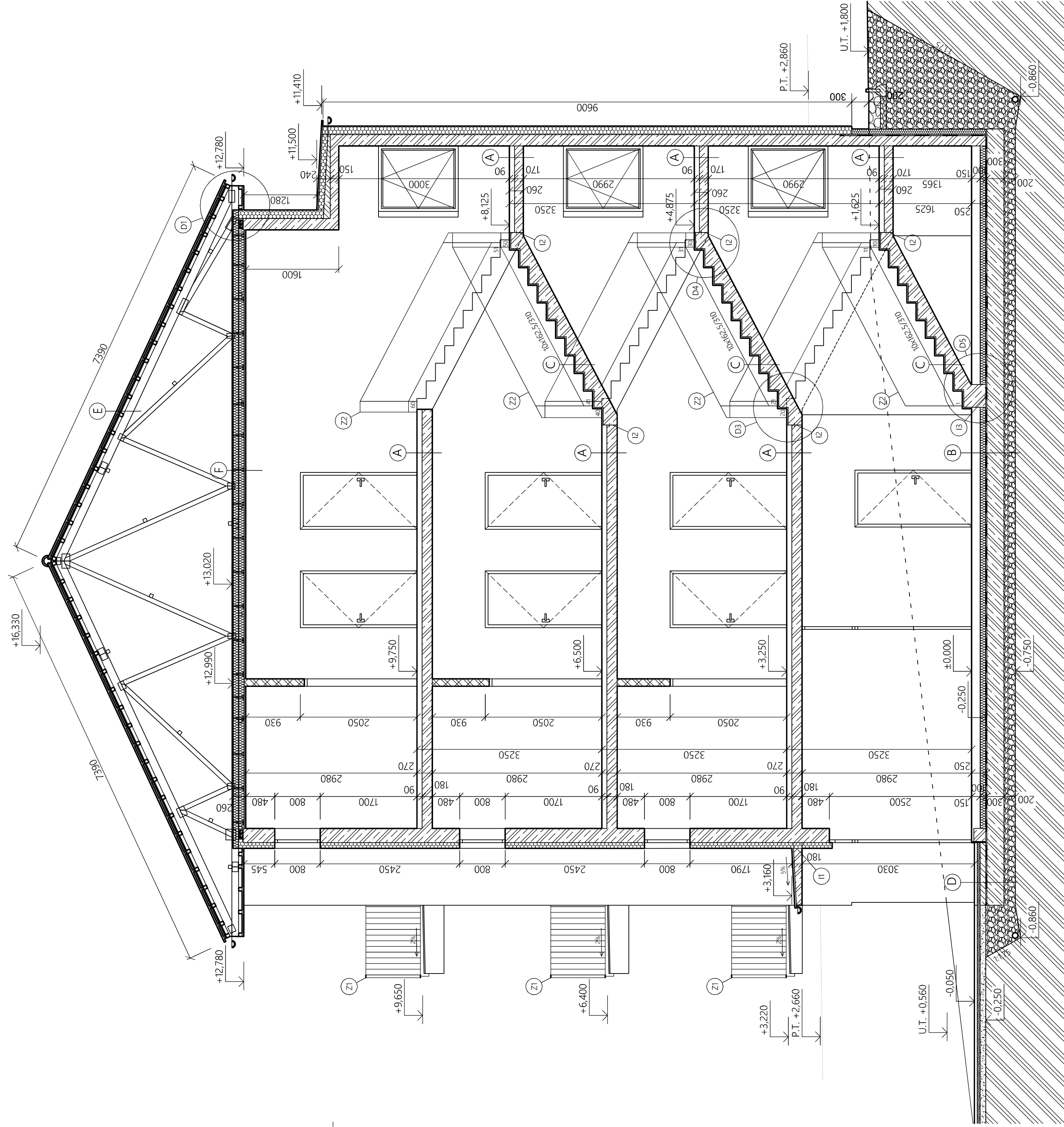


LEGENDA MATERIÁLOV :



- Z1 Zábradlie vonkajšie - celokovové, nerezové
- Z2 Zábradlie vnútorné - kovové so sklennou vyplňou
- II Isonosník - Schöck Isokorb 100 mm
- I2 Pevok preušíjajúci kročajov hluk - Schöck Tronsole typ T
- I3 Pevok preušíjajúci kročajov hluk - Schöck Tronsole typ B

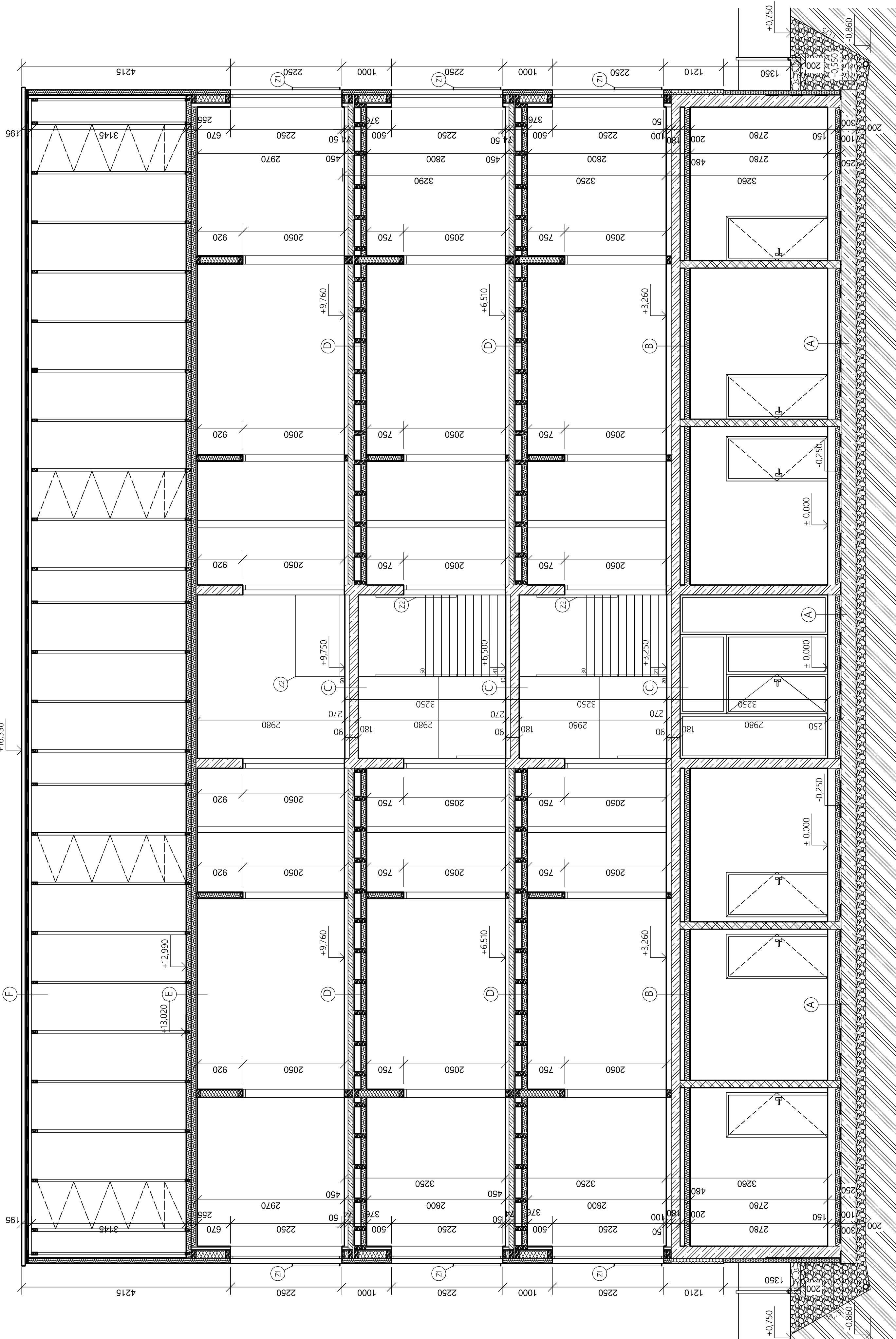
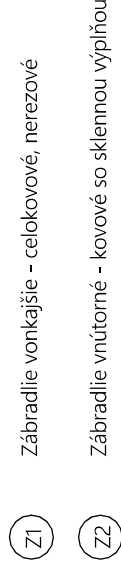
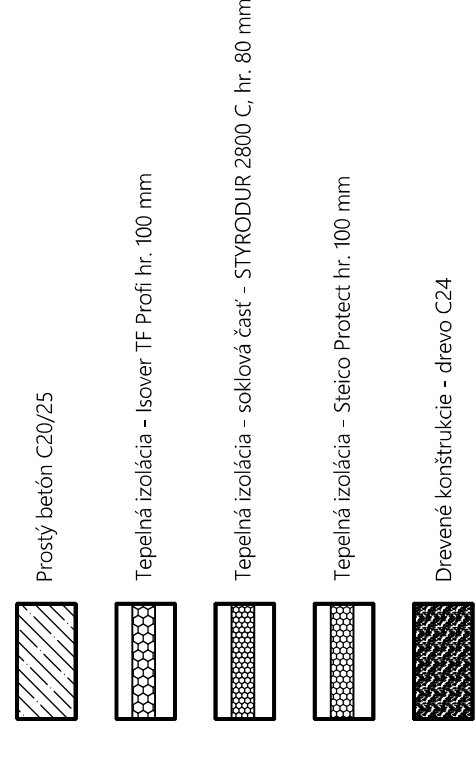
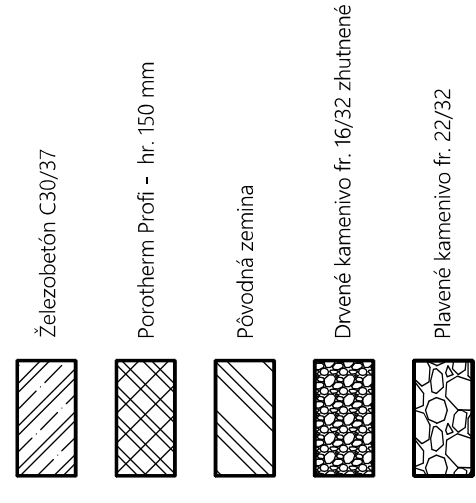
- A Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiacia malta - 6 mm
- Betónová mazanina vyztužená polypropylénovými vlákňami - min. 46 mm
- PE fólia
- Kročajova izolácia - Steico therm - 30 mm
- Železobetónová doska monolitická - 180 mm
- Stierková omietka - 5 mm
- B Cementový liaty poter Cemlevel 20 - 40 mm
- Prostý betón C16/20 vyztužený sieťou Q84 4,0/4,0-150x150mm - 110 mm
- HDPE fólia Penefill 950 - 100 mm
- Tepečná izolácia - Isover Styrodur 3000 CS - 100 mm
- Hydroizolácia asfaltový pás - Bitubitagit PE V60 S35 - 300 mm
- Základová doska - železobetón C30/37 - 200 mm
- Roznášacia vrstva - drvené kamenivo fr. 16/32 zhutnené - 200 mm
- Rastlý terén
- D Zámková dlažba - 50 mm
- Ložná vrstva - štrkodrt fr. 8/16 zhutnené - 50 mm
- Betón - prostý betón C16/20 vyztužený sieťovinou KY 50 8,0/8,0-150x150 mm - 100 mm
- Hydroizolácia asfaltový pás - Bitubitagit PE V60 S35 - 300 mm
- Základová doska - železobetón C30/37 - 200 mm
- Roznášacia vrstva - drvené kamenivo fr. 16/32 zhutnené - 200 mm
- Rastlý terén
- E Strešná krytina - keramická škridla
- Laťovanie (40x30) - prevetrávaná vzduchová medzera - 30 mm
- Hydroizolácia - Fatrafol 810
- OSB doska - 15 mm
- Drevený priehradový väzník (50x120) - 60 mm
- F Tepečná izolácia - Isover Orsik 120 mm + drevený priehradový väzník (150 mm) - 120 mm
- Tepečná izolácia - Isover Orsik - 120 mm
- Parozábrana - Dorken Delta Reflex - 15 mm
- Sádrovláknitá doska - Knauf Fire Board - 8 mm
- Lepiacia malta - 6 mm
- Železobetónová doska monolitická - 5 mm
- C Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiacia malta - 6 mm
- Železobetónová doska monolitická - 5 mm
- Stierková omietka - 5 mm



Podlaha prizemia ± 0,000 = 231,600 m.n.m.

ČVUT v Praze Fakulta stavební Thakurova 7 166 29 Praha 6		FORMÁT: 6xA4 DATUM: 11/2017 SKUPINA: C-74 MERITKO: C-PRÍLOHY: 09
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYPRACOVÁVA: Bc. Adriána Bohyníková TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	Bytový dom	
NÁZOV PRÍLOHY: Rez A-A		MÉRITKO: 1:50

LEGENDA MATERIÁLOV :



- (A)**
- Cementový liatý poter Cemlevel 20 - 40 mm
 - Prostý beton C16/20 vystužený sieťou Q84 4,0/4,0-150x150mm - 110 mm
 - HDPE fólia Penefil 950 - 100 mm
 - Tepelná izolácia - Isover Styrodur 3000 CS - 100 mm
 - Hydroizolácia asfaltový pás - Bitubitagit PE V60 S35 - 22 mm
 - Základová doska - železobetón C30/37 - 80 x 240 mm, osová vzdialenosť 0,625 m + Isover AKU 100 mm / vzduchová medzera 140 mm - 240 mm
 - Roznášacia vrstva - drevené kamenivo fr. 16/32 ztuhnuté - 300 mm
 - Rastlý terén - 200 mm
- (B)**
- Laminátová podlaha - 10 mm
 - Mirelon - 4 mm
 - Betónová mazanina vyztužená polypropylénovými vlákňami - min. 46 mm
 - Parozábrana - Fólia Parostop - 40 mm
 - Kročajová izolácia - Steico Therm - 180 mm
 - Železobetónová doska monolitická - 90 mm
 - Vzduchová medzera - Isover Orsik 100 mm - 100 mm
 - Izolácia - Isover Orsik 100 mm - 15 mm
 - Sádrolákladná doska - Knauf Fireboard
 - Keramická dlažba - 8 mm
 - Lepiaca malta - 6 mm
 - Betónová mazanina vyztužená polypropylénovými vlákňami - min. 46 mm
 - PE fólia - 30 mm
 - Kročajová izolácia - Steico therm - 180 mm
 - Železobetónová doska monolitická - 5 mm
 - Štírková omietka
- (C)**
- Prostý beton C20/25
 - Tepelná izolácia - Isover TF Profi hr. 100 mm
 - Tepelná izolácia - soklová časť - STYRODUR 2800 C, hr. 80 mm
 - Tepelná izolácia - Sierco Protect hr. 100 mm
 - Dřevěné konstrukcie - drevo C24
- (D)**
- Laminátová podlaha - 10 mm
 - Mirelon - 4 mm
 - 2 x Sádrolákladná doska - Vidifloor (2x10) - 30 mm
 - Kročajová izolácia - Steico therm - 15 mm
 - Železobetónová doska monolitická - 60 mm
 - PE fólia - 60 mm
 - OSB doska - 15 mm
 - Dřevěný tráms KVH - 80 x 240 mm, osová vzdialenosť 0,625 m + Isover AKU 100 mm / vzduchová medzera 140 mm - 240 mm
 - Parozábrana - Dorken Delta Reflex - 15 mm
 - Sádrolákladná doska - Knauf Fireboard
- (E)**
- Strešná krytina - keramická škricla - 15 mm
 - Latovanie (40x30) + prevetrávaná vzduchová medzera - 60 mm
 - Hydroizolácia - Fatrafol 810 - 15 mm
 - OSB doska - 60 mm
 - Dřevěná väznica (60x60) - 15 mm
 - Dřevěný priehradový väzník (50x120) - 120 mm
 - Tepelná izolácia - Isover Orsik 120 mm+ drevený priehradový väzník (150 mm) - 120 mm
 - Tepelná izolácia - Isover Orsik - 120 mm
 - Parozábrana - Dorken Delta Reflex - 15 mm
 - Sádrolákladná doska - Knauf Fire Board - 15 mm
- (F)**
- Cementový liatý poter Cemlevel 20 - 40 mm
 - Prostý beton C16/20 vystužený sieťou Q84 4,0/4,0-150x150mm - 110 mm
 - HDPE fólia Penefil 950 - 100 mm
 - Tepelná izolácia - Isover Styrodur 3000 CS - 100 mm
 - Hydroizolácia asfaltový pás - Bitubitagit PE V60 S35 - 22 mm
 - Základová doska - železobetón C30/37 - 80 x 240 mm, osová vzdialenosť 0,625 m + Isover AKU 100 mm / vzduchová medzera 140 mm - 240 mm
 - Roznášacia vrstva - drevené kamenivo fr. 16/32 ztuhnuté - 300 mm
 - Rastlý terén - 200 mm

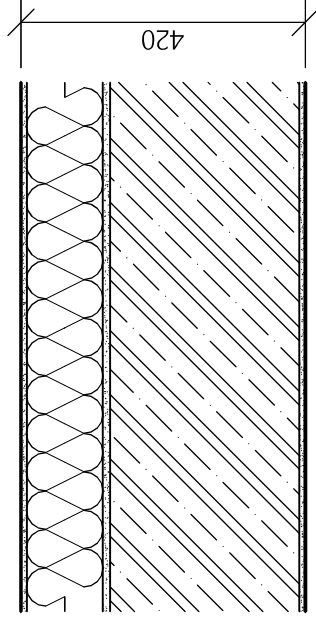
Podlaha prízemia ± 0,000 = 231,600 m.n.m.

ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6	FORMÁT:	8xA4
	DÁTUM:	11/2017
KATEDRA OCELOVÝCHA DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYPRACOVÁVA: Bc. Adriána Bohyníková TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	SKUPINA:	C-74
KATEDRA OCELOVÝCHA DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYPRACOVÁVA: Bc. Adriána Bohyníková TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	MĚRITKO:	C-PRŮLOHY 1:50
Bytový dom		Rez B-B

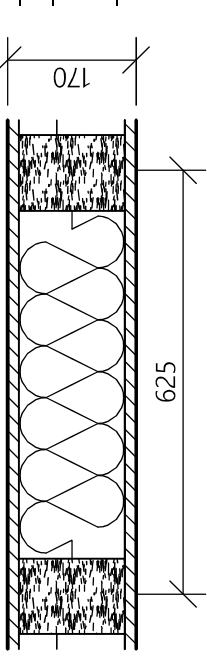
MĚRITKO PRŮLOHY: 1:50

SKLADBY - Zvislé konštrukcie

Obvodová stena 1.NP (hr. 400 mm)



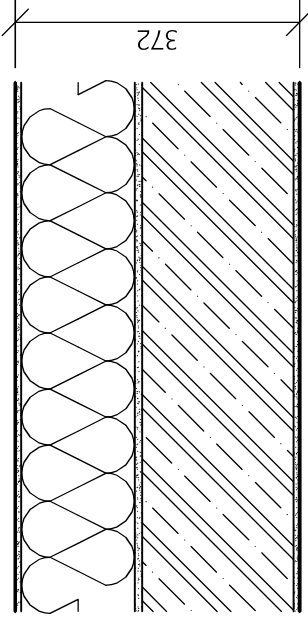
- Silikónová omietka - Weber pas silikon.
- Stierková hmota - Weber therm KPS
- Isover TF-Profi
- Lepiaca hmota - Weber therm KPS
- Železobetónová stena monolitická
- Stierková omietka



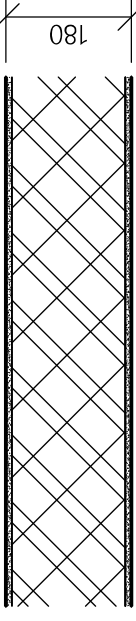
- Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall
- Minerálne vlákna Isover Orsik + KVH hranoly (100x140)
- Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall

Stužujúca stena 2.-4.NP (hr. 170 mm)

Obvodová stena - stužujúce jadro (hr. 350 mm)



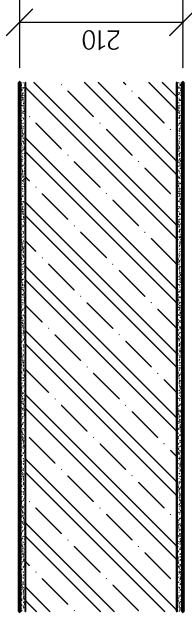
- Silikónová omietka - Weber pas silikon.
- Stierková hmota - Weber therm KPS
- Isover TF-Profi
- Lepiaca hmota - Weber therm KPS
- Železobetónová stena monolitická
- Stierková omietka



- Štuková vrstva
- Vápennocementová omietka
- Porotherm 14 Profi
- Vápennocementová omietka
- Štuková vrstva

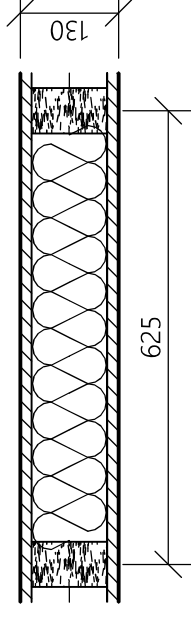
Priečka 1.NP + priečka v železobetónovom jadre (hr. 150 mm)

Železobetónové jadro (hr. 200 mm)



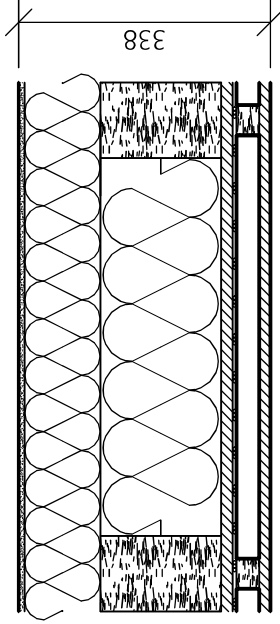
- Stierková omietka
- Železobetónová stena monolitická
- Stierkové omietka

Priečka 2.-4.NP (hr. 130 mm)



- Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall
- Minerálne vlákna Isover Orsik + KVH hranoly (60x100)
- Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall

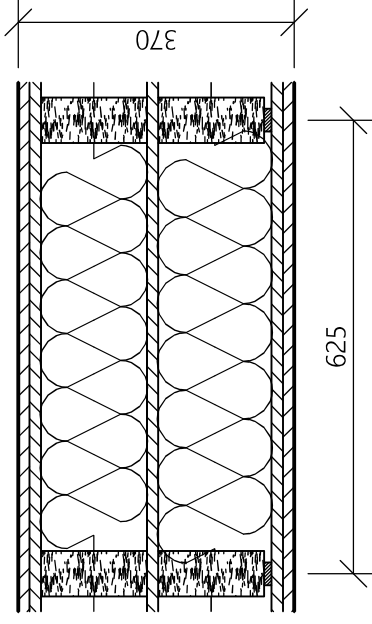
Obvodová stena 2.- 4.NP (hr. 350 mm)



- Silikónová omietka - Weber pas silikon.
- Stierková hmota - Weber therm KPS
- Drevovláknitá izolačná doska - Steico Protect
- Drevovláknitá izolácia - Steico Flex + KVH hranoly (100x160)
- OSB doska
- Parozábrana - Dorken Delta Reflex
- Vzduchová medzera + late (50x40)
- Sádroláknitá doska - Knauf Fire Board

625

Nosná stena 2. - 4. NP (hr. 370 mm)



- Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall (2x15)
- Akustická izolácia - Isover Orsik 140 mm + KVH hranoly (100x140)
- OSB doska
- Akustická izolácia - Isover Orsik 150 mm + KVH hranoly (100x140) + late (10x20)
- Sádroláknitá doska - Knauf Vidiwall (2x15)

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

VYPRACOVALA:
Bc. Adriána Bohyníková
VEDUJCA DIPLOMOVEJ PRÁCE:
Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

TÉMA DIPLOMOVEJ PRÁCE:

Bytový dom

NAZOV PRÍLOHY:

Skladby - zvislé konštrukcie

MÉRITKO:

1:10

Č. PRÍLOHY:

11

ČVUT v Praze
Fakulta stavební
Thákurova 7
166 29 Praha 6



FORMÁT: 2xA4

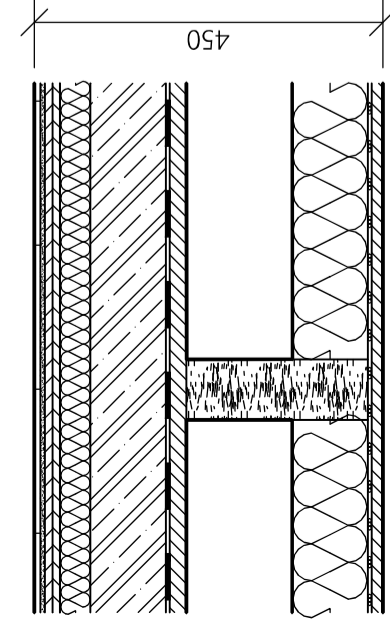
DÁTUM: 11/2017

SKUPINA: C-74

SKLADBY – Vodorné a šikmé konštrukcie

Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramickej dlažby

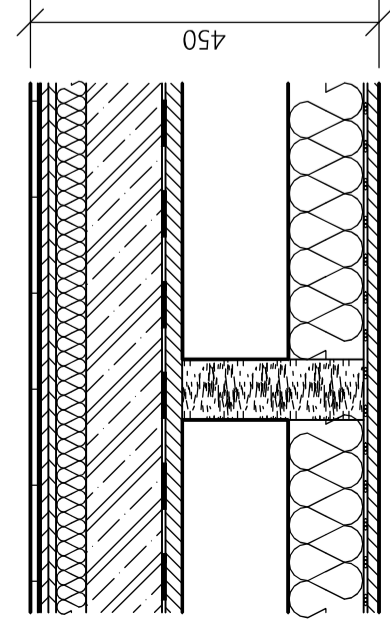
3.-4.NP (hr. 450 mm)



- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- 2 x Sádrolátnitá doska - Vidifloor (2x10) - 20 mm
- Kročajova izolácia - Steico therm - 40 mm
- Železobetónová doska monolitická - 100 mm
- PE fólia
- OSB doska - 22 mm
- Drevený trám KVH - 80 x 240 mm, osová vzdialenosť 0,625 m + Isover AKU 100 mm / vzduchová medzera 140 mm
- Parozábrana - Dorken Delta Reflex
- Sádrolátnitá doska - Knauf Fire Board - 15 mm

Podlaha s nášlapnou vrstvou z laminátovej podlahy

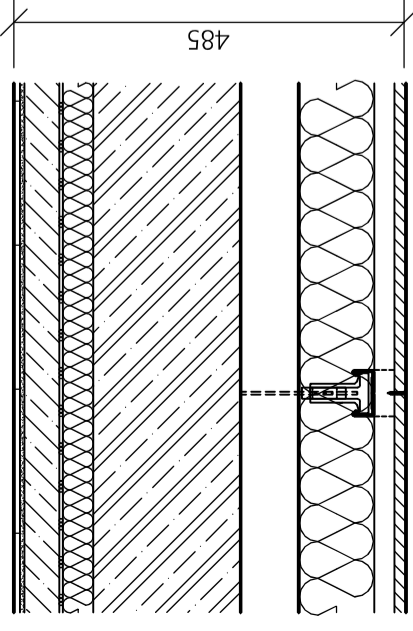
3.-4.NP (hr. 450 mm)



- Laminátová podlaha - 10 mm
- Mirelon - 4 mm
- 2 x Sádrolátnitá doska - Vidifloor (2x10) - 20 mm
- Kročajova izolácia - Steico therm - 40 mm
- Železobetónová doska monolitická - 100 mm
- PE fólia
- OSB doska - 22 mm
- Drevený trám KVH - 80 x 240 mm, osová vzdialenosť 0,625 m + Isover AKU 100 mm / vzduchová medzera 140 mm
- Parozábrana - Dorken Delta Reflex
- Sádrolátnitá doska - Knauf Fire Board - 15 mm

Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramickej dlažby

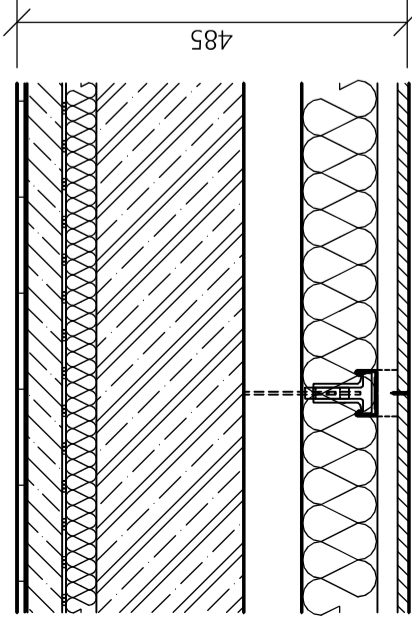
2.NP (hr. 480 mm)



- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- Betónová mazanina vyztužená polypropylénovými vláknami - min. 46 mm
- Parozábrana - Fólia Parostop
- Kročajova izolácia - Steico Therm - 40 mm
- Železobetónová doska monolitická - 180 mm
- Vzduchová medzera - 90 mm
- Izolácia - Isover Orsik 100 mm - 100 mm
- Sádrolátnitá doska - Knauf Fire Board - 15 mm

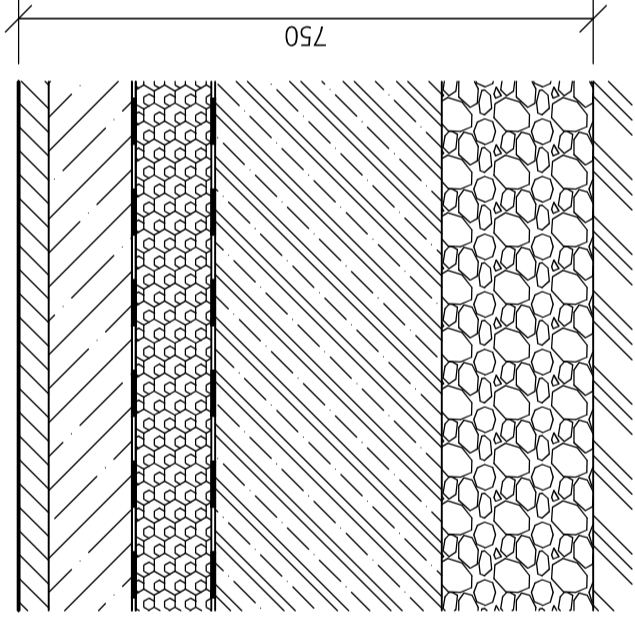
Podlaha s nášlapnou vrstvou z laminátovej podlahy

2.NP (hr. 480 mm)



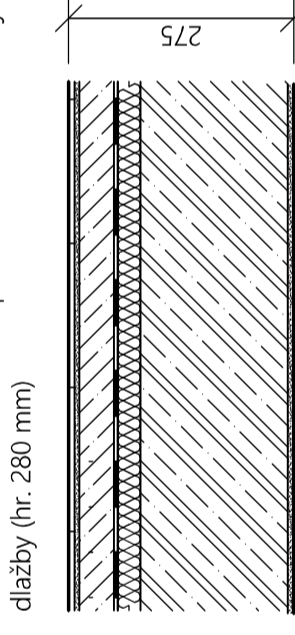
- Laminátová podlaha - 10 mm
- Mirelon - 4 mm
- Betónová mazanina vyztužená polypropylénovými vláknami - min. 46 mm
- Parozábrana - Fólia Parostop
- Kročajova izolácia - Steico Therm - 40 mm
- Železobetónová doska monolitická - 180 mm
- Vzduchová medzera - 90 mm
- Izolácia - Isover Orsik 100 mm - 100 mm
- Sádrolátnitá doska - Knauf Fire Board - 15 mm

Podlaha garaže a pivnica (hr. 250 mm)



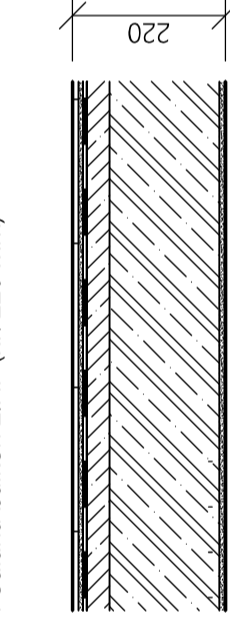
- Cementový liaty poter Cemlevel 20
- Prostý betón C16/20 vyztužený sieťou Q84 4,0/4,0-150x150mm - 40 mm
- HDPE fólia Penefil 950 - 110 mm
- Tepelná izolácia - Isover Styrodur 3000 CS - 100 mm
- Hydroizolácia asfaltový pás - Bitubitagit PE V60 S35 - 300 mm
- Základová doska - železobetón C30/37
- Roznášacia vrstva - drvené kamenivo fr. 16/32 zhutnené - 200 mm
- Rastlý terén

Podlaha na chodbe s nášlapnou vrstvou z keramickej dlažby (hr. 280 mm)



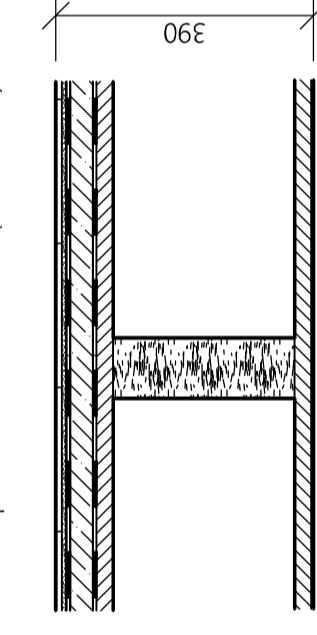
- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- Betónová mazanina vyztužená polypropylénovými vláknami - min. 46 mm
- PE fólia
- Kročajova izolácia - Steico therm - 30 mm
- Železobetónová doska monolitická - 180 mm
- Stierková omietka - 5 mm

Podlaha balkón 2.NP (hr. 220 mm)



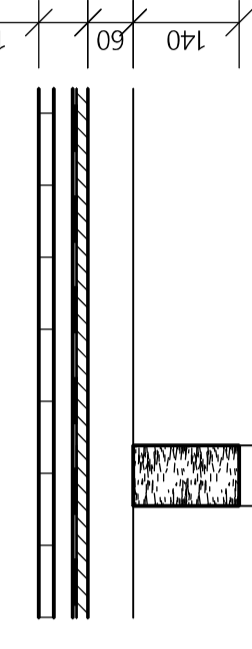
- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- Penetračný náter - Sikafloor 156
- Betónová spádová vrstva - min. 50 mm
- Železobetónová doska monolitická - 150 mm
- Stierková omietka - 5 mm

Skladba podlaha balkón 3.-4.NP (hr. 390 mm)



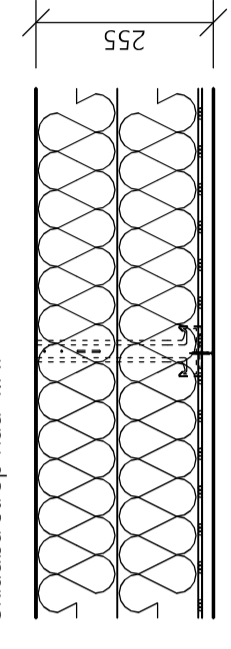
- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- Penetračný náter - Sikafloor 156
- Betónová spádová vrstva - min. 50 mm
- OSB doska - 22 mm
- Drevený trám KVH - 80 x 240 mm - 240 mm
- OSB doska - 22 mm
- Stierková omietka + perlinka - 5 mm

Skladba strešného pláštia



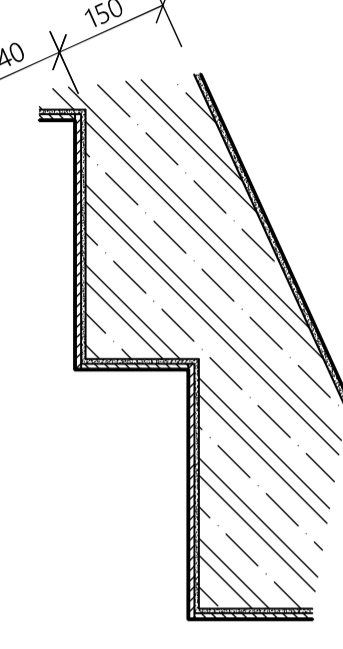
- Strešná krytina - keramická škridla - 15 mm
- Latovanie (40x30) + prevetrávaná vzduchová medzera - 30 mm
- Hydroizolácia - Fatrafol 810
- OSB doska - 15 mm
- Drevená väznica (60x60) - 60 mm
- Drevený priehradový väzník (50x140)

Skladba strop nad 4.NP



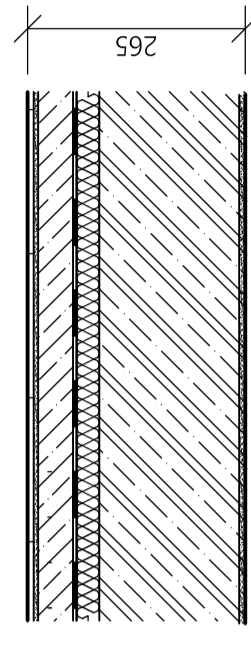
- Tepelná izolácia - Isover Orsik 120 mm + drevený priehradový väzník (150 mm) - 120 mm
- Tepelná izolácia - Isover Orsik - 120 mm
- Parozábrana - Dorken Delta Reflex
- Sádrolátnitá doska - Knauf Fire Board - 15 mm

Podlaha schodisko



- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- Železobetónová doska monolitická - 5 mm
- Stierková omietka

Podlaha na podeste s nášlapnou vrstvou z keramickej dlažby (hr. 260 mm)

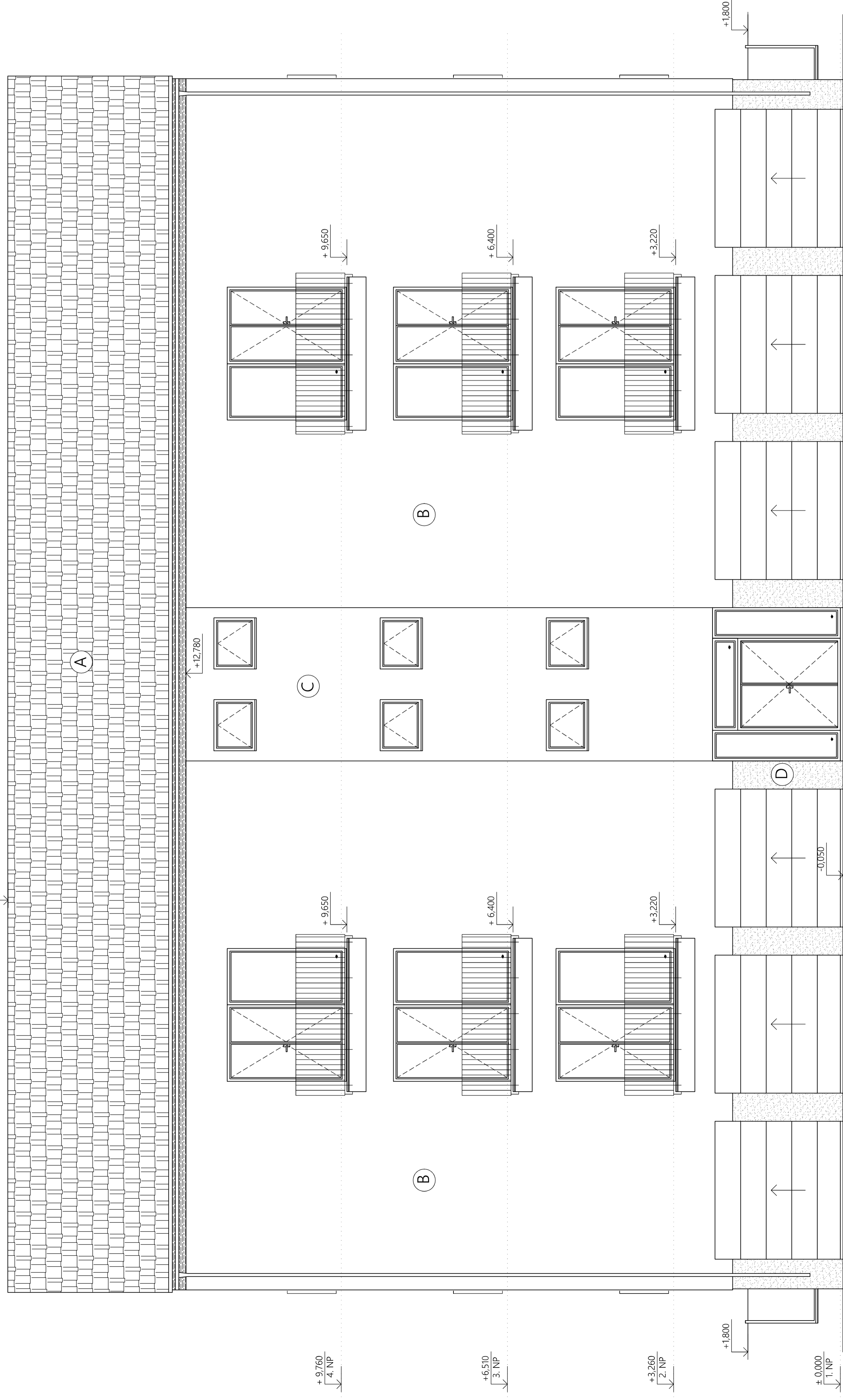


- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- Betónová mazanina vyztužená polypropylénovými vláknami - min. 46 mm
- PE fólia
- Kročajova izolácia - Steico therm - 30 mm
- Železobetónová doska monolitická - 170 mm
- Stierková omietka - 5 mm

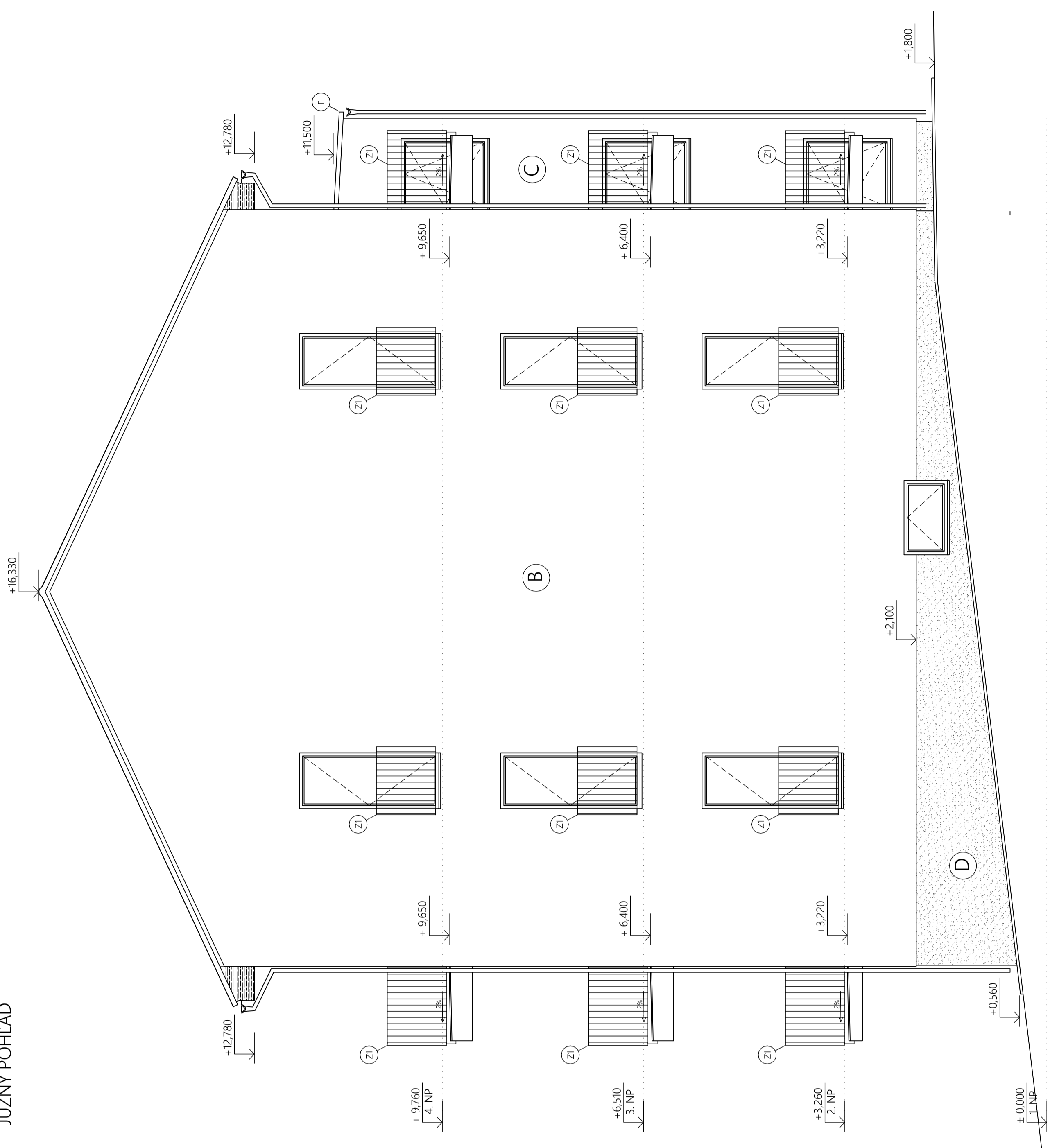
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6	FORMÁT:	3xA4
VYPRACOVALA:	Bc. Adriána Bohyníková		DÁTUM:	11/2017
TÉMA: DIPLOMOWE PRACE			SKUPINA:	C-74
NAZOV PRÍLOHY: Skladby - vodorovné a zvislé konštrukcie		MERITKO:	1:10	12

Bytový dom

ZÁPADNÝ POHĽAD



JUŽNÝ POHĽAD



LEGENDA ZNAČEK :

- (A) Strešná krytina - keramická šindľa Tomdach Slobod - Amadeus čierna
- (B) Omietačka na zatepľovacom fasádnom systéme, farba RAL 7047 - fialová 4
- (C) Omietačka na zatepľovacom fasádnom systéme, farba RAL 9023 - perleťová tmavá šedá - metalický odtieň
- (D) Socklová omietačka mozaiková - MO 2 - 010
- (Z) Zábradlie vonkajšie - celokovové, nerezové
- (E) Oplotenie - titanínok, farba RAL 7016 - Antracitová šedá

Podlažia prízemia ± 0.000 = 231.600 m.n.m.

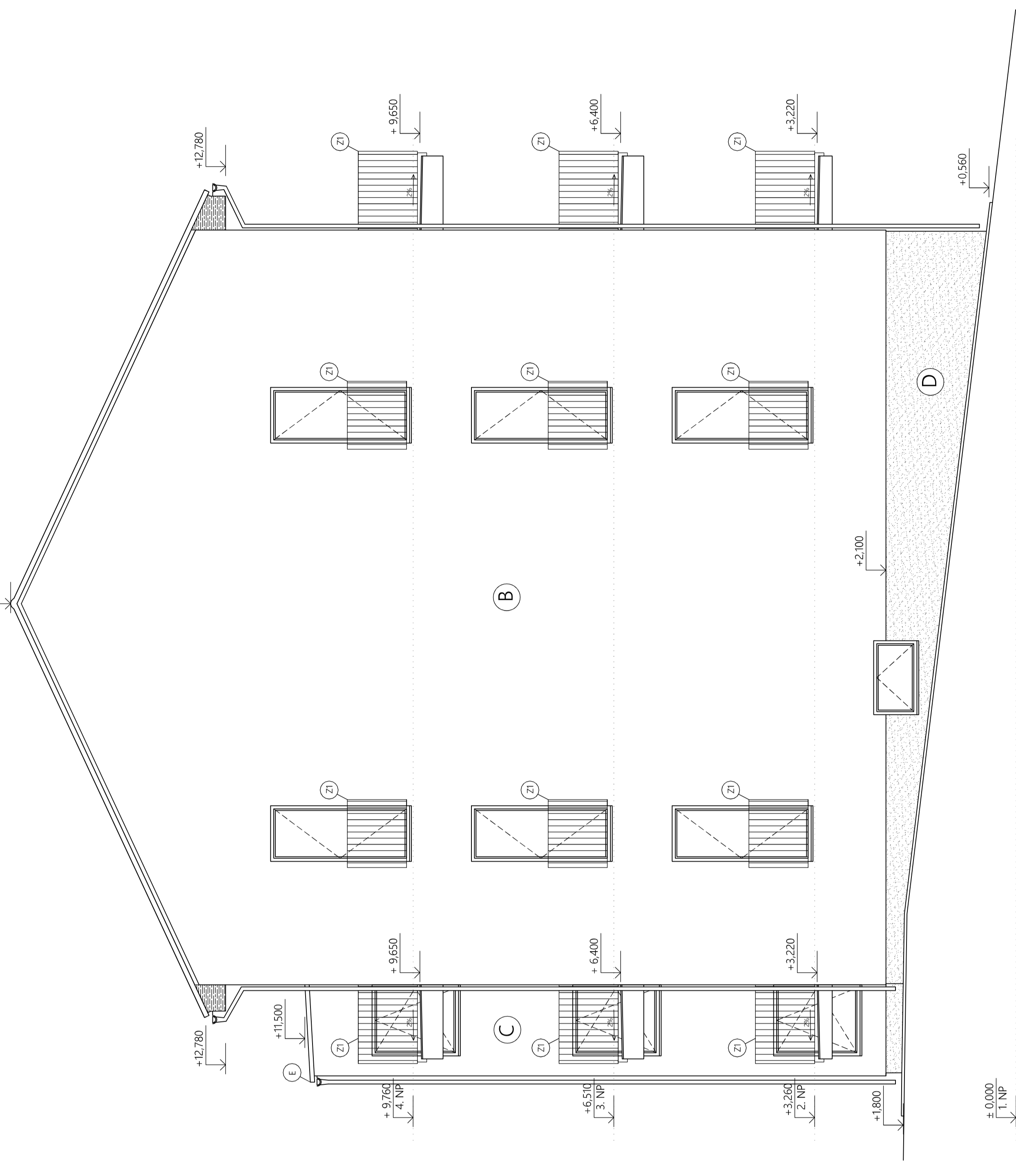
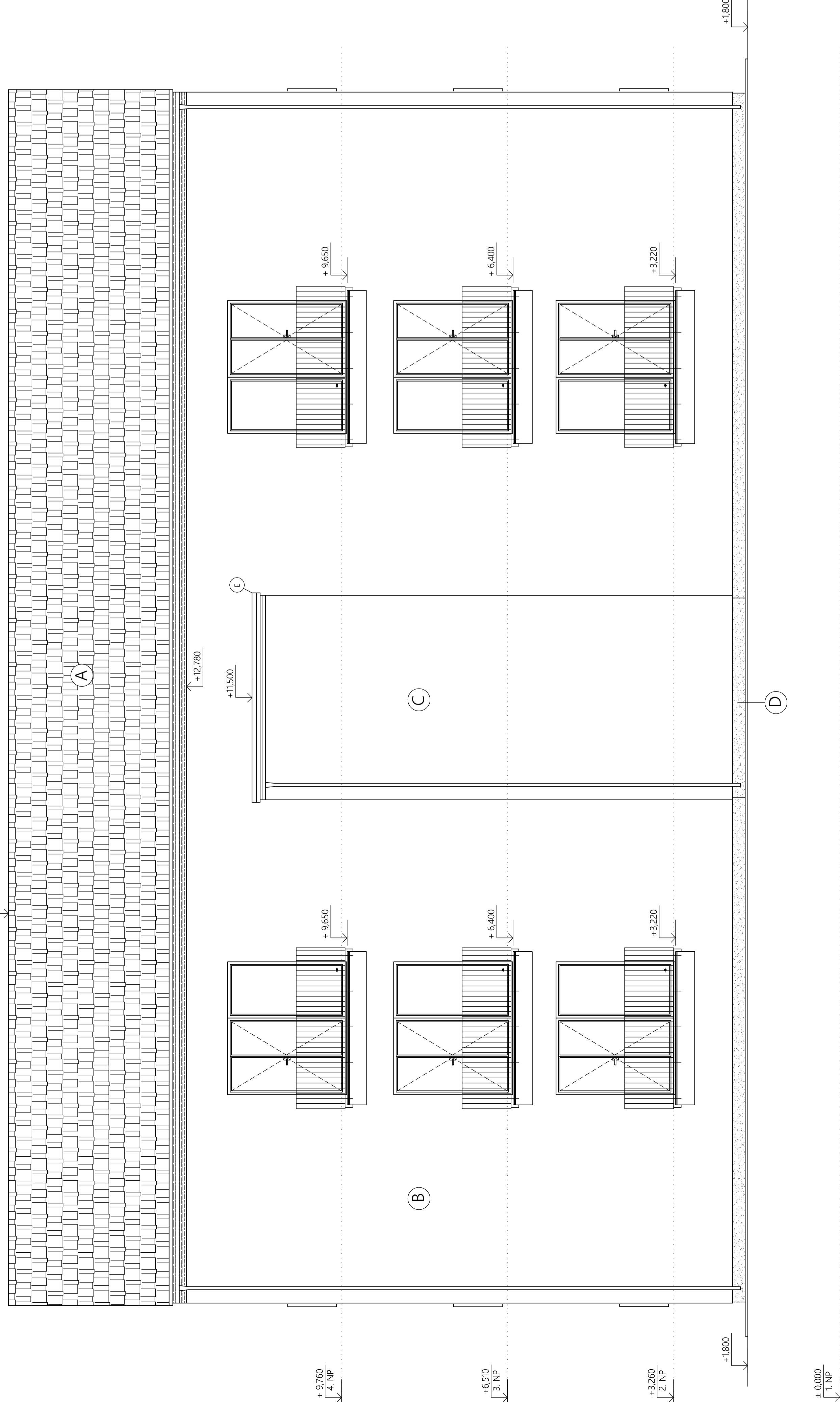
ČVUT v Praze Fakulta stavební Tháskurova 7 166 29 Praha 6	KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYPRACOVÁVA:	Ing. Anna Kuklíková, Ph.D. Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	FORMÁT: 12x44
	VEŠKALÁ PRACOVNÍ PRÁCE TEMA: DŘEVĚNÝCH PRÁCE	DÁTUM: 11/2017	SKUPINA: C-74
Bytový dom			MĚRITKO: 1:50
Pohľad západný a pohľad južný			Č. PRÍLOHY: 13

VÝCHODNÝ POHLAD

SEVERNÝ POHLAD

LEGENDA ZNAČEK :

- (A) Strešná krytina - keramická škridla Tomdách Stodo - Amadeus čierna
- (B) Omietka na zatepľovacím fasádnom systéme, farba RAL 7047 - Telenčičá 4
- (C) Omietka na zatepľovacím fasádnom systéme, farba RAL 9023 - perleťová tmavá šedá - inerciálny colien
- (D) Skálová omietka mozaiková - MO 2 - 010
- (Zi) Zábradlie vonkajšie - celokovové, nerezové
- (E) Oplechovanie - titanizok, farba RAL 7016 - Antracitová šedá

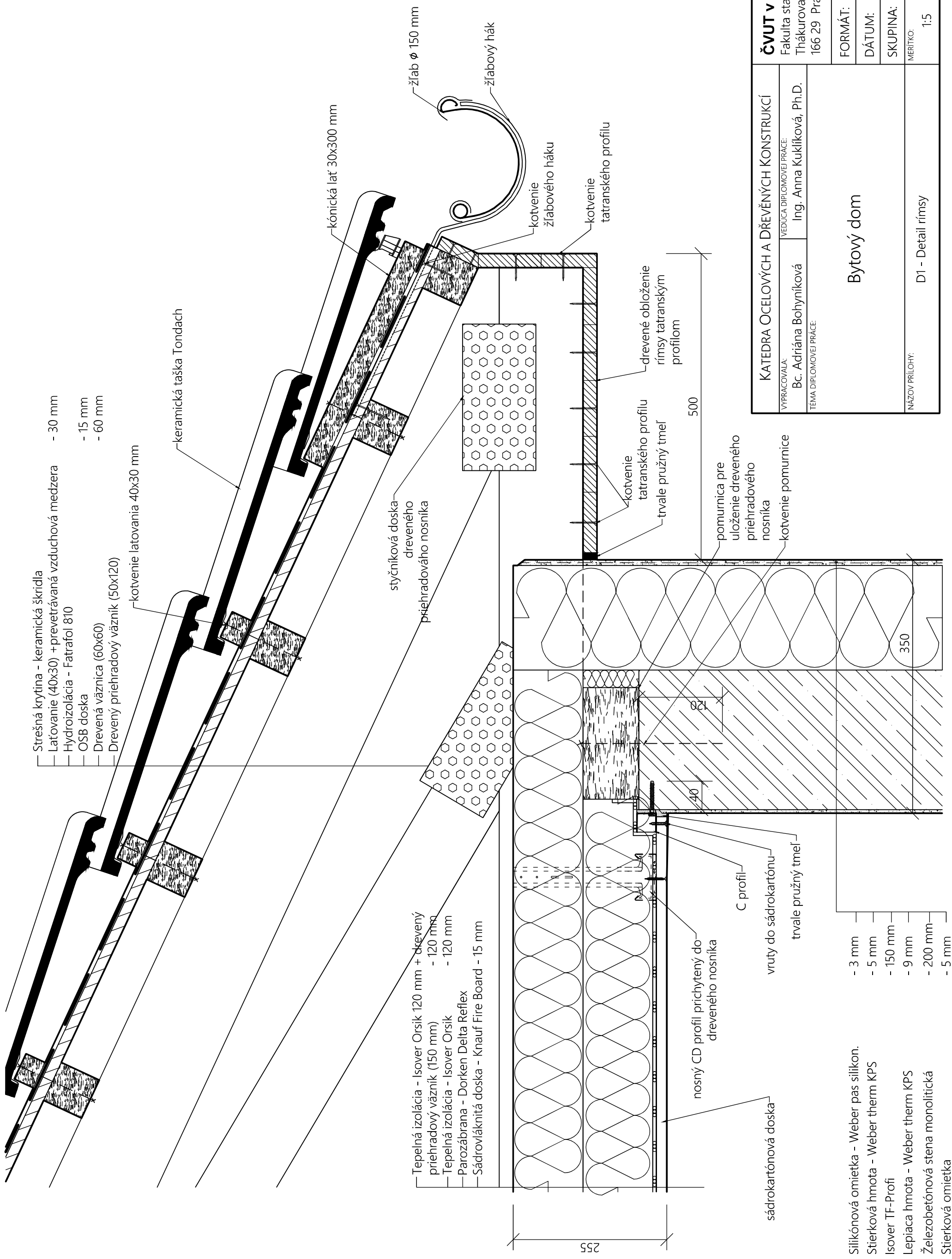


Podlažia prízemia ± 0.000 = 231,600 m.n.m.

ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6	KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYBRÁČKOVÁNÁ MEDICÁLNICKÉ PRÁCE Bc. Adriána Bohyníková Ing. Anna Kuklíková, Ph.D. TEMA: DŘEVĚNÝ PRÁCE		FORMÁT:	12x44
			DÁTUM:	11/2017
		SKUPINA:	C-74	
		MĚRITKO:	1:50	Č. PRÍLOHY: 14

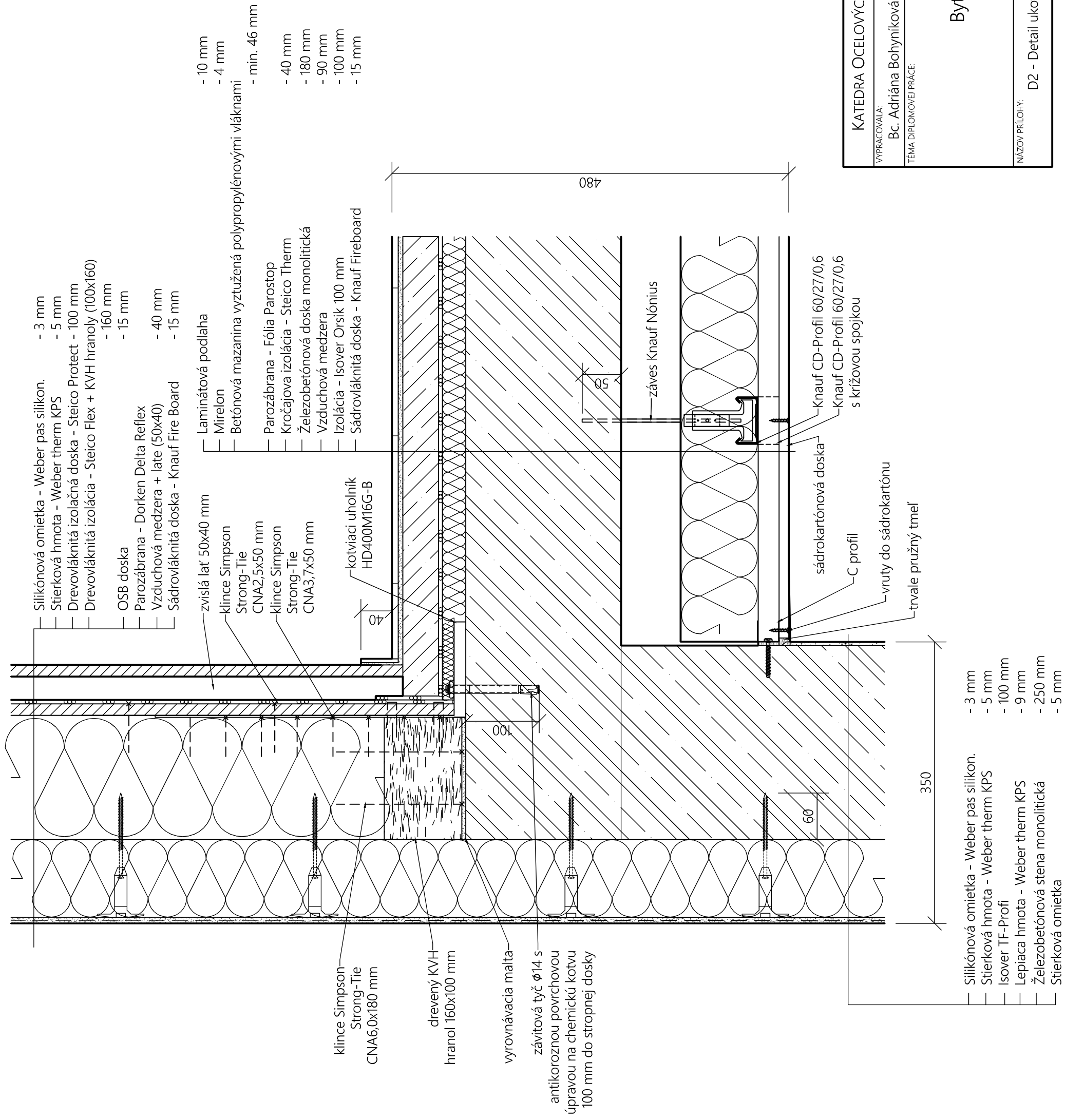
Bytový dom

Pohľad východný a pohľad severný

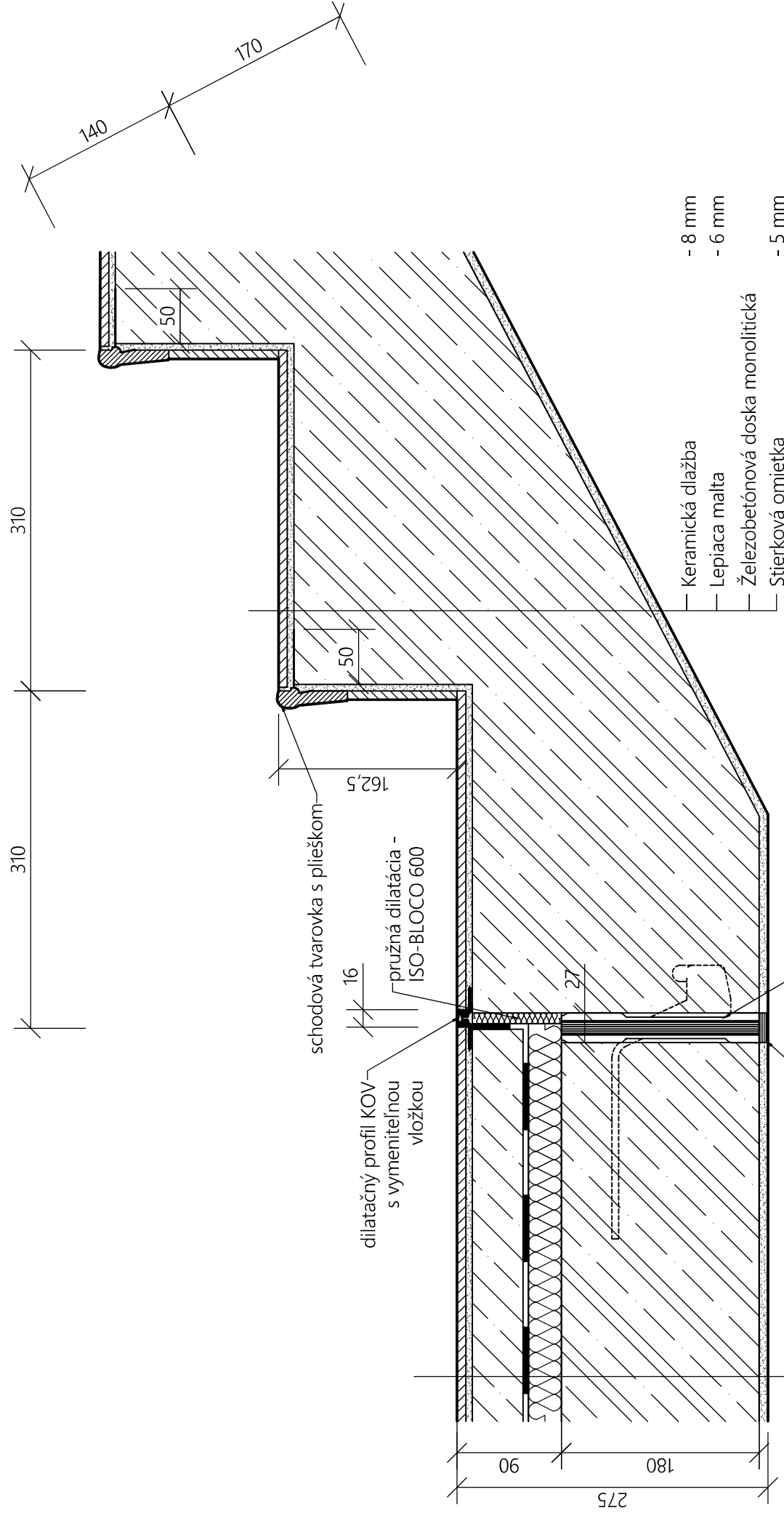


ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6		FORMÁT: 2xA4 DÁTUM: 11/2017 SKUPINA: C-74 MERITKO: 1:5
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VEDUJCA DIPLOMOVEJ PRÁCE: Bc. Adriana Bohyníková Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.	Bytový dom	
TEMA DIPLOMOVEJ PRÁCE: D1 - Detail rímsy	Č. PRÍLOHY: 15	

- Silikónová omietka - Weber pas silikon.
- Stierková hmota - Weber therm KPS
- Isover TF-Profi
- Lepiaca hmota - Weber therm KPS
- Železobetónová stena monolitická
- Stierková omietka



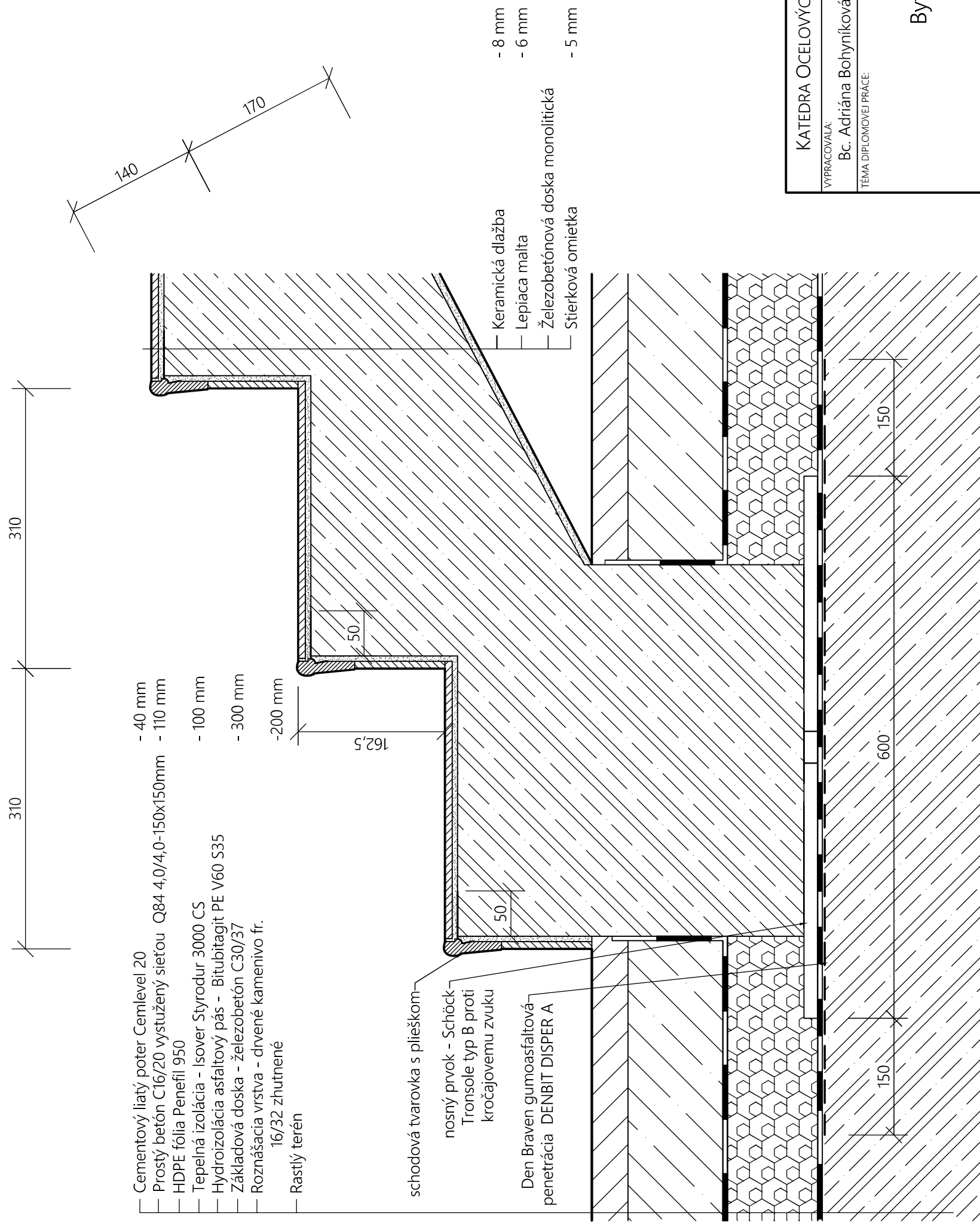
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYPRACOVALA: Bc. Adriana Bohyníková VEDÚCA DIPLOMovej PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D. TÉMA DIPLOMovej PRÁCE:		ČVUT v Praze Fakulta stavební Tháškova 7 166 29 Praha 6	
Bytový dom		FORMÁT:	2xA4
		DÁTUM:	11/2017
		SKUPINA:	C-74
		MERITKO:	1:5
NÁZOV PRÍLOHY: D2 - Detail ukotvenia dreveného stĺpika		Č. PRÍLOHY: 16	



- 8 mm
 - 6 mm
 - 5 mm
- Keramická dlažba
 - Lepiaca malta
 - Železobetónová doska monolitická
 - Stierková omietka

- Keramická dlažba
 - Lepiaca malta
 - Betónová mazačina vyztužená polypropylénovými vláknami
 - PE fólia
 - Kročajova izolácia - Steico therm
 - Železobetónová doska monolitická
 - Stierková omietka
- nosný prvok - Schöck
 - Tronsole typ T proti kročajovému zvuku
 - 8 mm
 - 6 mm
 - min. 46 mm
 - 30 mm
 - 180 mm
 - 5 mm

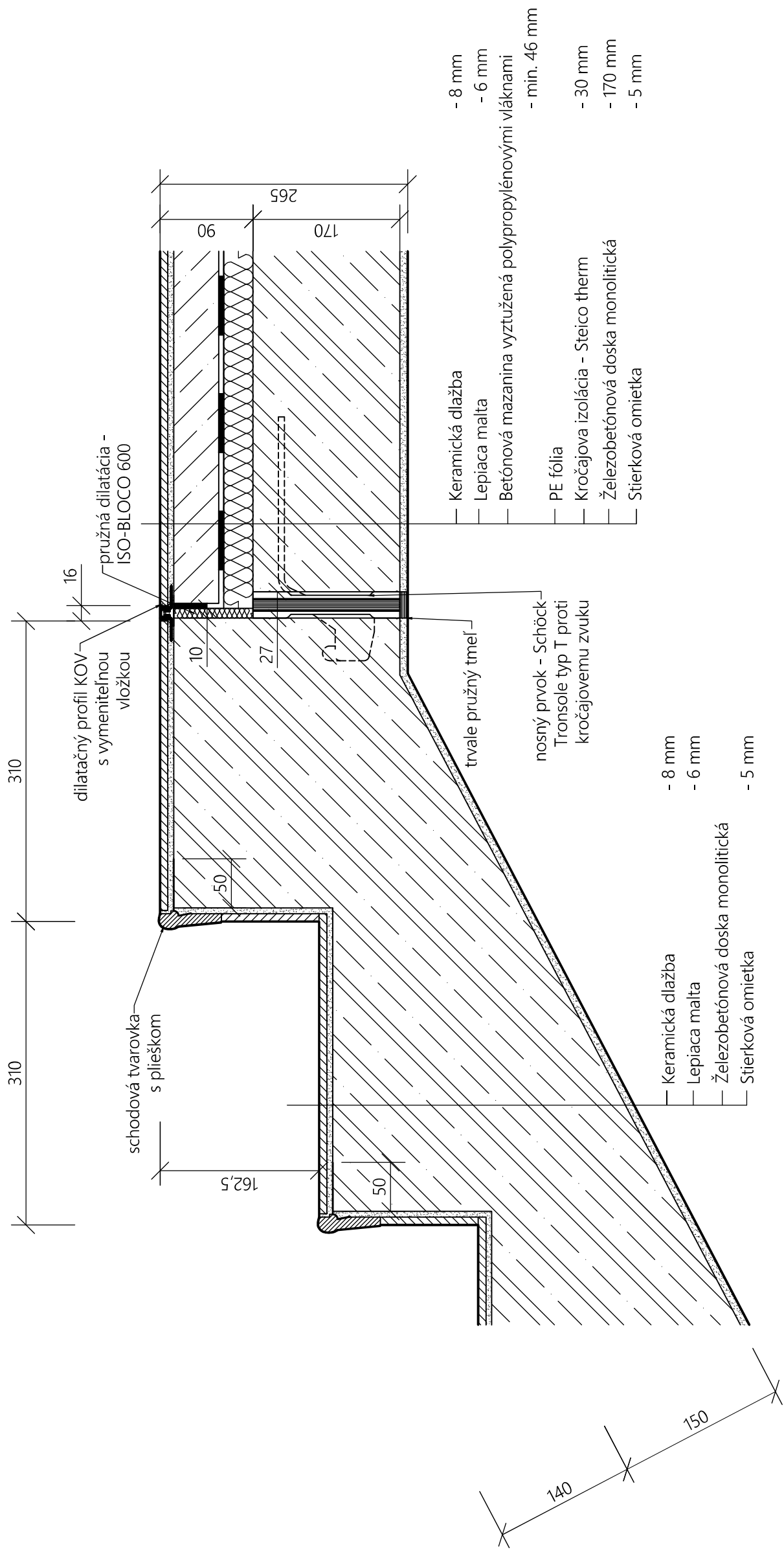
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYPRACOVALA: Bc. Adriana Bohyníková VEDÚCA DIPLOMOVEJ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D. TÉMA DIPLOMOVEJ PRÁCE:		ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6	
Bytový dom		FORMÁT: 2xA4	DÁTUM: 11/2017
		SKUPINA: C-74	Č. PRÍLOHY: 17
NÁZOV PRÍLOHY: D3 - detail uloženia schodiska na podestu		MERITKO: 1:5	




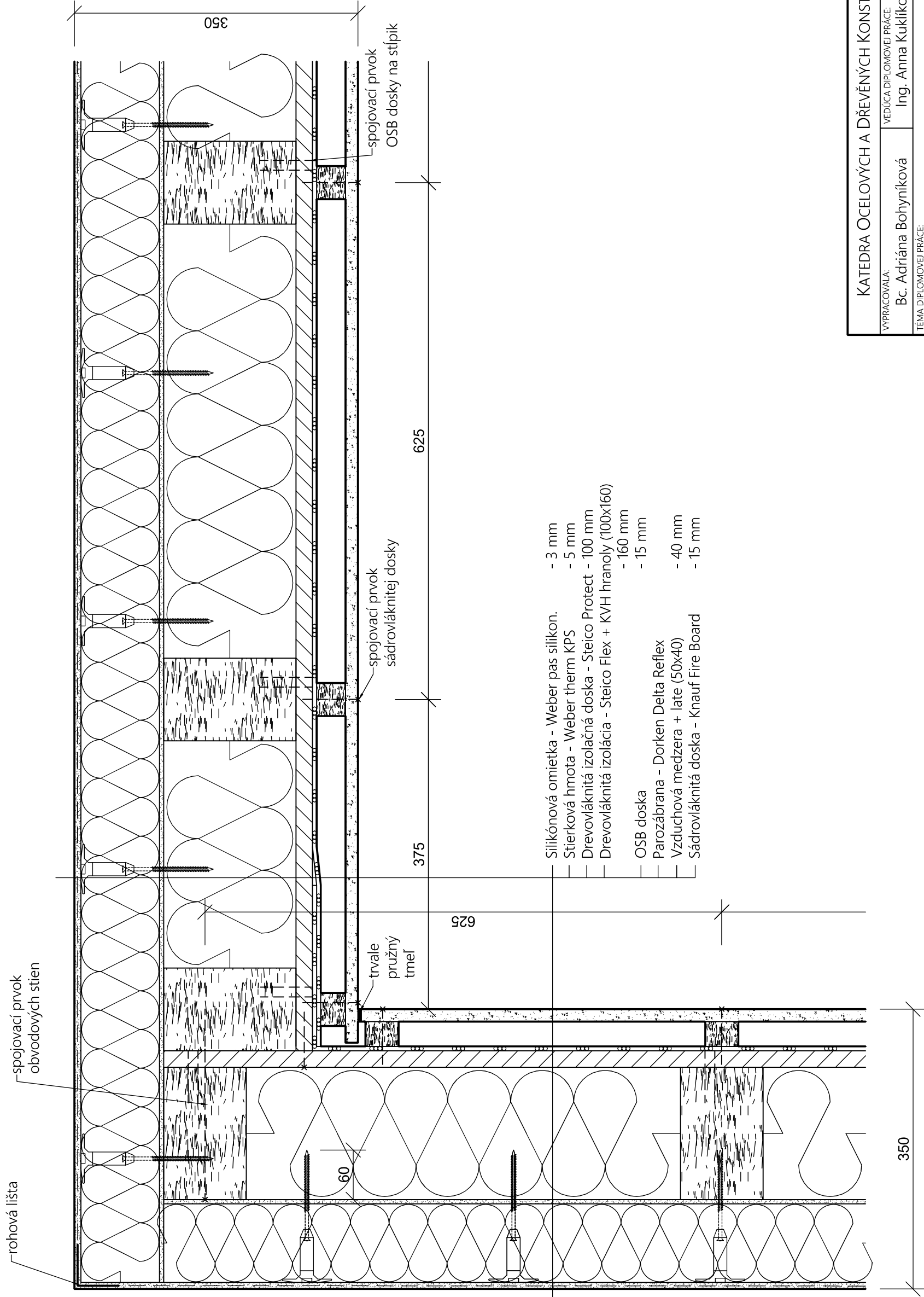
- Cementový liatý poter Cemlevel 20 - 40 mm
- Prostý betón C16/20 vystužený sieťou Q84 4,0/4,0-150x150mm - 110 mm
- HDPE fólia Penefil 950
- Tepelná izolácia - Isover Styrodur 3000 CS - 100 mm
- Hydroizolácia asfaltový pás - Bitubitagit PE V60 S35 - 300 mm
- Základová doska - železobetón C30/37 - 200 mm
- Roznášacia vrstva - drvené kamenivo fr. 16/32 zhutnené
- Rastlý terén

- schodová tvarovka s plieškom
- nosný prvok - Schöck Tronsole typ B proti kročajovému zvuku
- Den Braven gumoasfaltová penetrácia DENBIT DISPERS A
- Keramická dlažba - 8 mm
- Lepiaca malta - 6 mm
- Železobetónová doska monolitická - 5 mm
- Stierková omietka

ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6		FORMÁT: 2xA4
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VEDUJÍCÁ DIPLOMOWEJ PRÁCE: Bc. Adriana Bohyníková Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.		DÁTUM: 11/2017
TEMATICKÁ DIPLOMOWEJ PRÁCE: Bytový dom		SKUPINA: C-74
NÁZOV PRÍLOHY: D4 - detail uloženia schodiska na základovú dosku		MERITKO: 1:5
		Č. PRÍLOHY: 18



KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		 ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6	
VYPRACOVALA:	Bc. Adriana Bohyníková	VEDÚCA DIPLOMOVEJ PRÁCE:	Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.
TÉMA DIPLOMOVEJ PRÁCE:		FORMÁT:	2xA4
Bytový dom		DÁTUM:	11/2017
		SKUPINA:	C-74
NAZOV PRÍLOHY:	D5 - detail uloženia schodiska na medzipodestu	MERITKO:	1:5
		Č. PRÍLOHY:	19



KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

VYPRACOVALA: Bc. Adriana Bohyníková
VEDÚCA DIPLOMOVEJ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

TÉMA DIPLOMOVEJ PRÁCE:

Bytový dom

NÁZOV PRÍLOHY:

D6 - detail rohu obvodovej steny

ČVUT v Praze
Fakulta stavební
Tháškurova 7
166 29 Praha 6



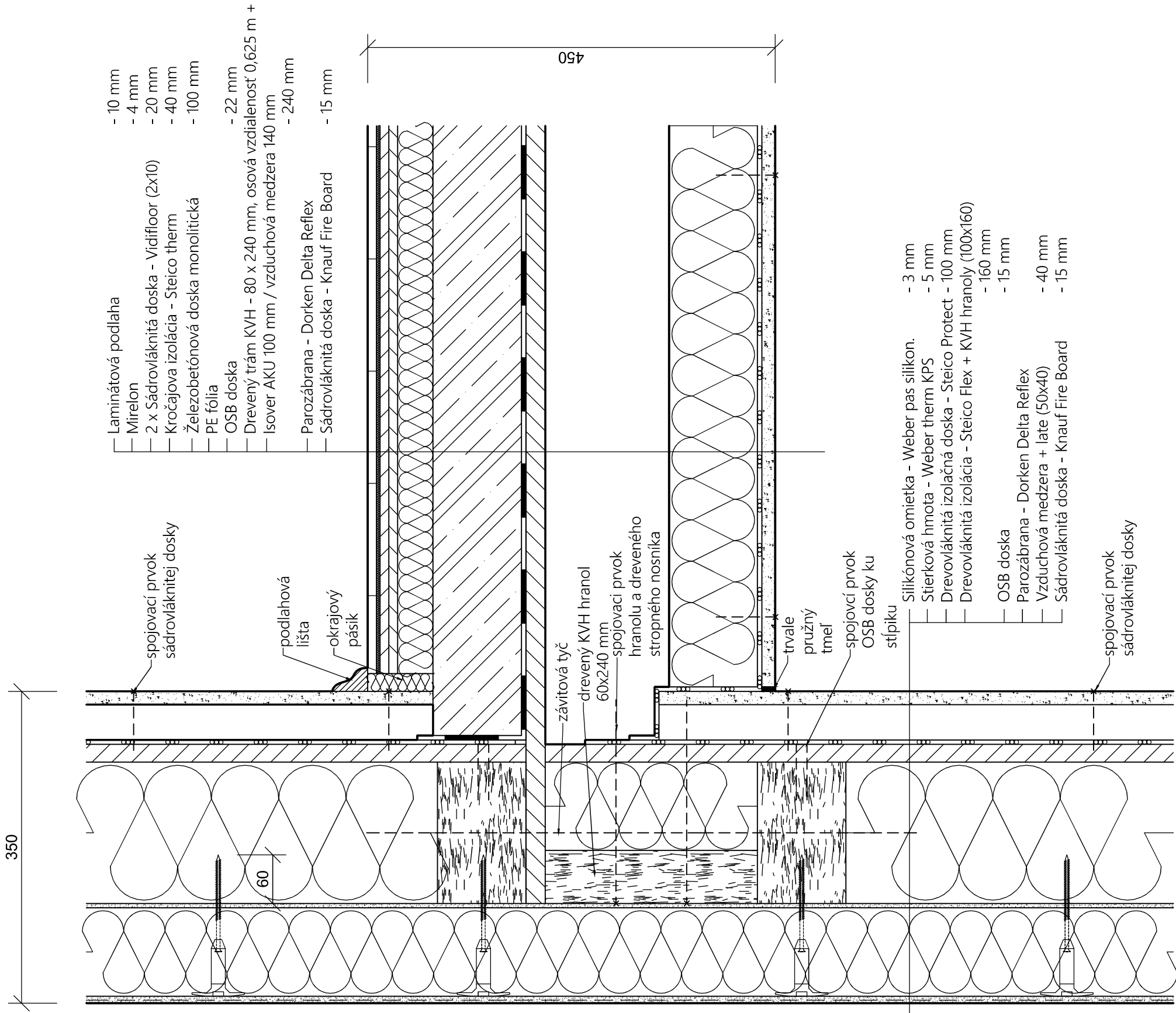
FORMÁT: 2xA4

DÁTUM: 11/2017

SKUPINA: C-74

MERITKO: 1:5

Č. PRÍLOHY: 20



KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

VYPRACOVALA:

Bc. Adriana Bohyníková

VEDÚCA DIPLOMOVEJ PRÁCE:

Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

TÉMA DIPLOMOVEJ PRÁCE:

Bytový dom

NÁZOV PRÍLOHY:

D7 - detail obvodovej steny

ČVUT v Praze
 Fakulta stavební
 Tháškurova 7
 166 29 Praha 6



FORMÁT: 2xA4

DÁTUM: 11/2017

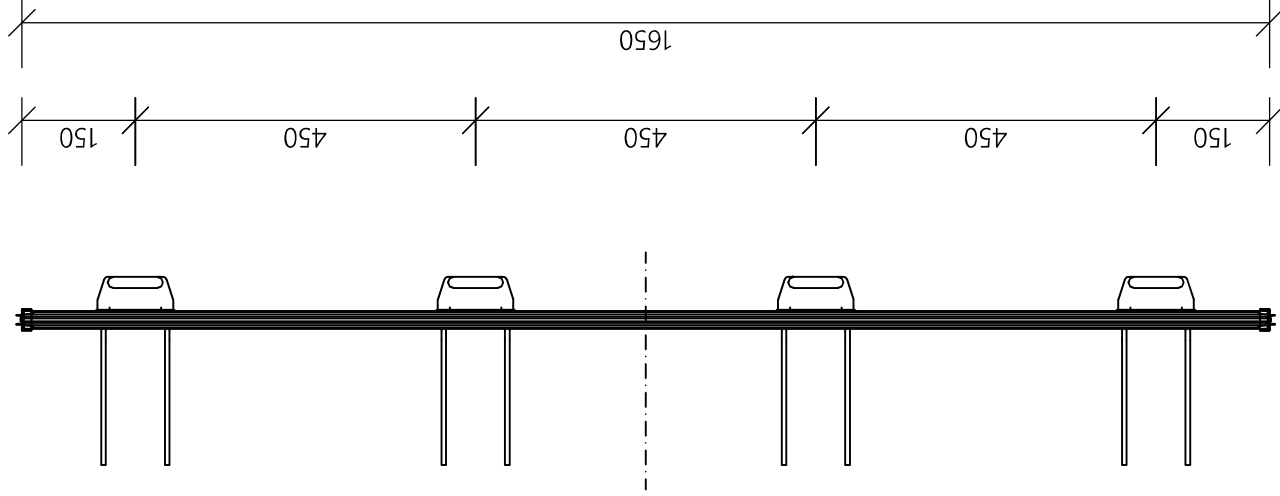
SKUPINA: C-74

MERITKO: 1:5

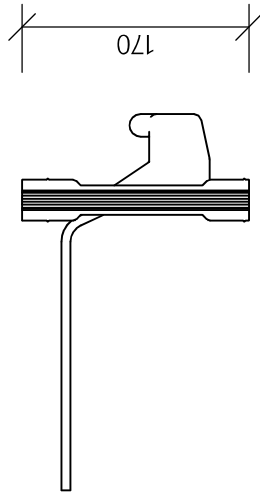
Č. PRÍLOHY: 21

Schöck Tronsole typ T (180 mm a 170 mm)

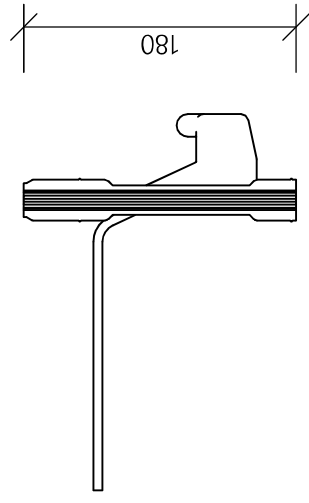
POHLAD M1:10



REZ (170 mm) M1:5

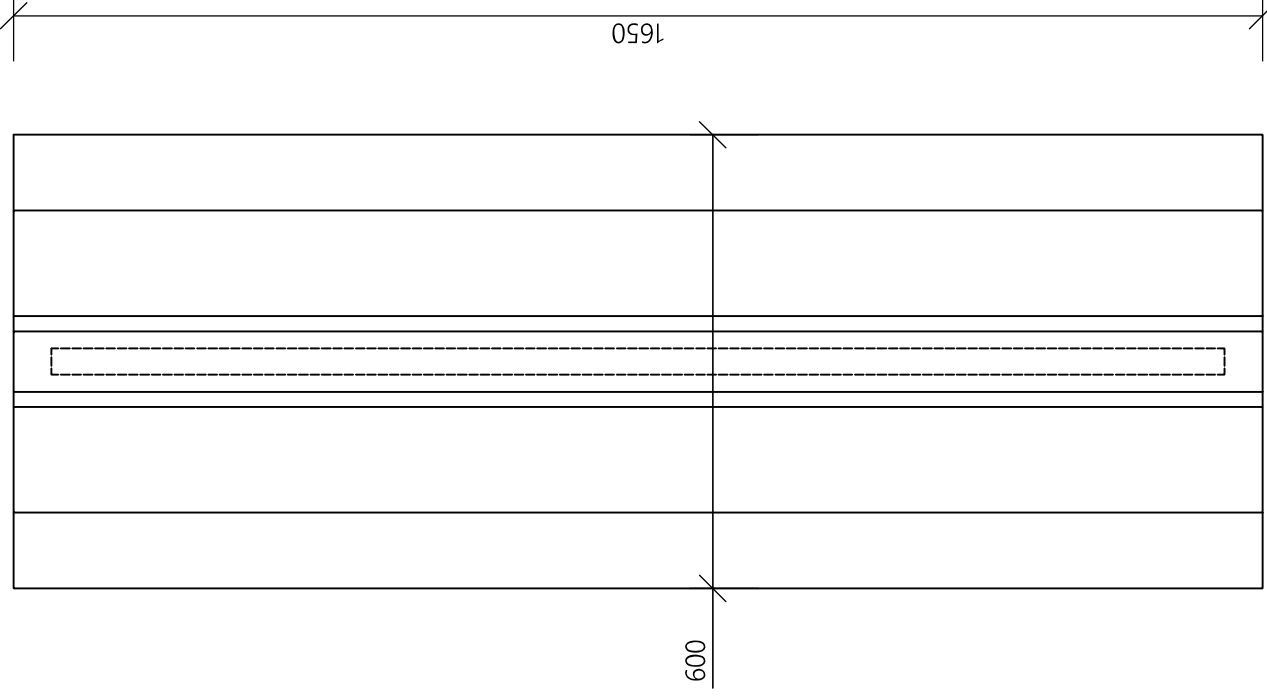


REZ (180 mm) M1:5

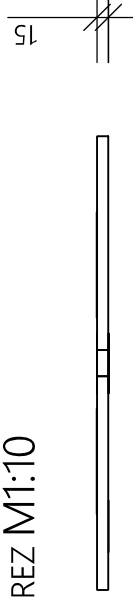



Schöck Tronsole typ B

POHLAD M1:10



REZ M1:10



KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		 ČVUT v Praze Fakulta stavební Tháškurova 7 166 29 Praha 6	
VYPRACOVALA:	Bc. Adriana Bohyníková	VEDUČKA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:		FORMÁT:	2xA4
Bytový dom		DÁTUM:	11/2017
Detaily prvkov uloženia schodiska		SKUPINA:	C-74
NÁZOV PRÍLOHY:	1:10	MERITKO:	1:10
		Č. PRÍLOHY:	22

160/728

50/715

160/671

160/468

160/485

160/427

160/1

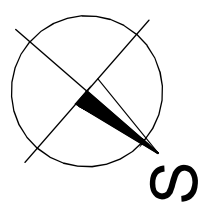
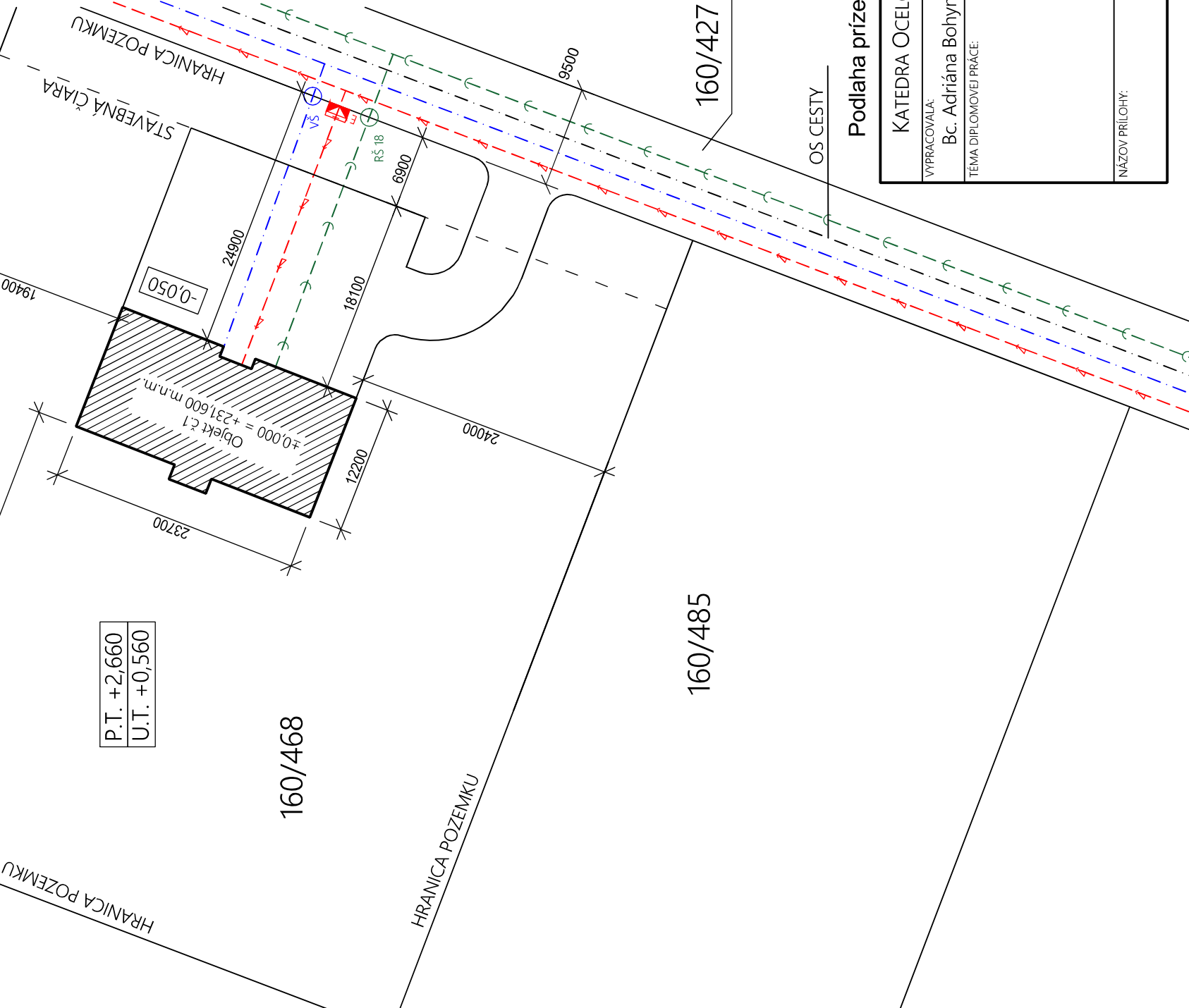
Objekt č.1 - Bytový dom

- veřejný vodovod
- veřejná kanalizační sítě
- veřejný rozvod elektrické sítě
- vodovodná přípojka
- přípojka kanalizace
- přípojka elektrické sítě
- revízní šachta kanalizace
- vodomerná šachta
- ⚡ elektromer

P.T. +2,660
U.T. +0,560

Objekt č.1
±0,000 = +231,600 m.n.m.

-0,050



Podlaha prízemia ± 0,000 = 231,600 m.n.m.

ČVUT v Praze Fakulta stavební Thákurova 7 166 29 Praha 6		FORMÁT:	2xA4
		DÁTUM:	11/2017
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ VYPRACOVALA: Bc. Adriána Bohyníková VEDUJÍCÍ DIPLOMOVÉJ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D. TÉMA DIPLOMOVÉJ PRÁCE:		SKUPINA:	C-74
Bytový dom		MĚRITKO:	1:500
Situácia		Č. PRÍLOHY:	23