

ČVUT v Praze
Fakulta stavební

DIPLOMOVÁ PRÁCE

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

Bc. Petra Tvrzická
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, PhD.
ZS 2016/2017





ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE


Příjmení: <u>Bc. Tvrzická</u>	Jméno: <u>Petra</u>	Osobní číslo: <u>399143</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce pozemních staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Administrativní budova</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Office Building</u>	
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: <u>Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>3.10.2016</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>8.1.2017</u>
	
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“.

<u>3.10.2016</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Petra Tvrzická

Název diplomové práce: Administrativní budova

Základní část: Dřevěné konstrukce podíl: 80 %

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

Podpis vedoucího DP:.....

Datum: 3.10.2016

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

2. Část: KPS podíl: 20 %

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

Formulace úkolů: Rozměrové a konstrukční určení schodišťového prostoru, návrh dispozice s ohledem na denní osvětlení, návrh dělicích konstrukcí z hlediska zvukové izolace, návrh zateplení obálky budovy.

Podpis konzultanta:.....

Datum: 27.10.2016

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)



Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Bc. Petra Tvrzická

.....

6.ledna 2017



PODĚKOVÁNÍ

Mé velké poděkování patří paní Ing. Anně Kuklíkové, Ph.D, a Ing. Bc. Jaroslavu Vychytilovi, PhD. za podnětné rady a vedení při psaní diplomové práce. Dále by chtěla poděkovat také své rodině, která mě během zpracovávání této práce podporovala.



ANOTACE

Cílem mé diplomové práce objekt administrativní budovy. Předloha pro zadání je již stojící budova společnosti Haas Fertigbau s.r.o. v Praze 10 – Malešicích. Jde o pětipodlažní budovu s jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažími. Podzemní podlaží je využito pro garážová stání. Nadzemní podlaží jsou využita jako kancelářské prostory.

Administrativní budova je v podzemním podlaží řešena jako monolitická železobetonová konstrukce, nadzemní podlaží jsou navržena jako těžký dřevěný skelet z lepeného lamelového a rostlého dřeva.

Statický výpočet byl proveden dle norem ČSN EN.

KLÍČOVÁ SLOVA

Dřevostavba, vícepodlažní budova, rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo



ANNOTATION

My vision and my goal of my diploma work is an Administrative building. Presentation is already finished and built Administrative building for firm Hass Fertighau s.r.o. in Prague 10-Malesice. It is five storey building with four floors above ground and one floor below ground. The floor below ground is for underground parking garages. The above ground floors are office space.

This Administrative building is designed underground as monolithic steel and concrete construction. The above ground construction is heavy wood skeleton from glued laminate and natural wood.

The statistical mathematics are as per CSN EN norms.

KEYWORDS

Wooden house, multi-storey building, natural timber, glued timber element

SEZNAM DOKUMENTACE**A. ČÁST KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB**

Č. VÝKRESU	NÁZEV VÝKRESU	MĚŘÍTKO	FORMÁT	DATUM VYDÁNÍ	POZNÁMKA
1	PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA		24xA4	01/2017	
2	ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU			01/2017	
2.1	TEPELNÁ TECHNIKA + AKUSTIKA DĚLÍCÍCH KONSTRUKCÍ		28xA4	01/2017	
2.2	NÁVRH DISPOZICE - DENNÍ OSVĚTLENÍ		25xA4	01/2017	
2.3	ROZMEROVÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ SCHODIŠŤ. PROSTORU		7xA4	01/2017	
3	VÝKRESOVÁ ČÁST			01/2017	
3.1	SITUACE STÍNÍCÍCH OBJEKTŮ	1:300	2xA4	01/2017	
3.2	ZÁKLADY	1:100	2xA4	01/2017	
3.3	PŮDORYS 1.PP	1:100	2xA4	01/2017	
3.4	PŮDORYS 1.NP	1:100	2xA4	01/2017	
3.5	PŮDORYS 2.NP	1:100	2xA4	01/2017	
3.6	PŮDORYS 3.NP	1:100	2xA4	01/2017	
3.7	PŮDORYS 4.NP	1:100	2xA4	01/2017	
3.8	ZASTŘEŠENÍ	1:100	2xA4	01/2017	
3.9	ŘEZ 1-1	1:100	2xA4	01/2017	
3.10	DETAIL PŘECHODU VE 4.NP	1:10	2xA4	01/2017	
3.11	DETAIL ATIKY	1:10	2xA4	01/2017	
3.12	DETAIL SOKLU	1:5	1xA4	01/2017	

B. ČÁST STATICKÁ

Č. VÝKRESU	NÁZEV VÝKRESU	MĚŘÍTKO	FORMÁT	DATUM VYDÁNÍ	POZNÁMKA
1	TECHNICKÁ ZPRÁVA		8xA4	01/2017	
2	STATICKÝ NÁVRH A POSOUZENÍ		151xA4	01/2017	
3	VÝKRESOVÁ ČÁST			01/2017	
3.1	VÝKRES TVARU ZÁKLADOVÉ DESKY	1:100	2xA4	01/2017	
3.2	VÝKRES TVARU STROPU 1.PP	1:100	2xA4	01/2017	
3.3	VÝKRES SKLADBY STROPU 1.NP	1:100	2xA4	01/2017	
3.4	VÝKRES SKLADBY STROPU 2.NP	1:100	2xA4	01/2017	
3.5	VÝKRES SKLADBY STROPU 3.NP	1:100	2xA4	01/2017	
3.6	VÝKRES STROPU 4.NP	1:100	2xA4	01/2017	

ČVUT v Praze
Fakulta stavební

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

**A.1 - PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ -
TECHNICKÁ ZPRÁVA – ČÁST KP**

Bc. Petra Tvrzická
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, PhD.
ZS 2016/2017



OBSAH

OBSAH	1
1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	2
1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	2
2. ÚDAJE O DOSAVADNÍM VYUŽITÍ, STAVEBNÍM POZEMKU A MAJETKOPRÁVNÍCH VZTAZÍCH	2
3. ÚDAJE O PROVEDENÝCH PRŮZKUMECH A O NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	3
4. SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ, ÚDAJE O POZEMKU	4
5. ORIENTAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ	4
1. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	5
1. CELKOVÝ POPIS STAVBY	5
2. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA.....	18
3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	19
4. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	19
5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ	19
6. OCHRANA PROTI HLUKU	20
7. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA	20
8. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ	20
9. OCHRANA OBYVATELSTVA	20
10. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, LITERATURY A SOFTWARE	21



1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA MALEŠICE
Druh stavby:	Výstavba administrativní budovy
Místo stavby:	Praha 10 – Malešice Ulice Černokostelecká
Parcelní číslo:	725/2, 725/3, 725/4, 725/5, 728/3
Investor:	I.T.A.-Intertact s.r.o. Revoluční 1546/24, Nové Město 11000 Praha 1
Projektant:	Bc. Petra Tvrzická e-mail: ptvrzicka@gmail.com tel.: 724 802 890

STUPEŇ PROJEKTU: DOKUMENTACE PRO PROVEDNÍ STAVBY

Datum zpracování projektu: 01 / 2017

Před zahájením stavebních prací bude pozemek výstavby vyčištěn od stávající zpevněných ploch a bude řádně oplocen. Stavba jako taková bude zásobována z ulice Černokostelecká při novém sjezdu na pozemek p.č. 725/2, 725/3, 725/4, 725/5, 728/3. Výstavba bude probíhat kontinuálně po dobu cca 10-12 měsíců.

Stavba je plně v souladu s obecnými požadavky na výstavbu a je v souladu s územním plánem pro hlavní město Praha. Všechny požadavky dotčených orgánů budou do projektu zaneseny nejpozději do začátku výstavby objektu.

2. ÚDAJE O DOSAVADNÍM VYUŽITÍ, STAVEBNÍM POZEMKU A MAJETKOPRÁVNÍCH VZTAZÍCH

V místě mezi Černokosteleckou ulicí a ulicí U stavoservisu se nachází pozemek pro výstavbu administrativní budovy. Pozemek je mírně svažité.

Pozemek sousedí s výrobní halou, zpevněnou parkovací plochou a zelení.

Příjezdová cesta je orientovaná z Černokostelecké ulice. V blízkosti budoucího objektu se nachází tramvajová i autobusová zastávka městské hromadné dopravy.



3. ÚDAJE O PROVEDENÝCH PRŮZKUMECH A O NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Na stavbě byl proveden odběr vzorků půdního vzduchu pro zjištění radonového indexu. Dle zjištěných hodnot byl pozemek zaříděn do středního radonového indexu. Opatřením proti radonu je kontaktní konstrukce s použitím kontaktní izolace.

Dle hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že hladina podzemní vody se nachází dostatečně hluboko pod základovou spárou, tudíž není nutné řešit opatření proti tlakové vodě.

Dle architektonického průzkumu bylo zjištěno, že neexistují skutečnosti, které brání realizaci stavby.

Novostavba administrativní budovy bude napojena nově vybudovaným sjezdem na Černokosteleckou ulici.

Výpočet parkovacích a odstavných míst je řešen dle vyhlášky č.26/1999 Sb. hlavního města Prahy, o obecných technických požadavcích na výstavbu – Praha 10 rozptylové plochy a zařízení pro dopravu v klidu.

Celková kancelářská plocha činí 861 m². Jedná se o administrativní plochy s malou návštěvností. Pro návrh je uvažováno kanceláře s malou návštěvností – tzn. 1 parkovací stání na 35 m² plochy. Koeficient vlivu území $K_u=1,0$, koeficient dopravní obsluhy území $K_d=0,9$. Stanovení základního počtu parkovacího stání P_z pro zónu 4:

Funkce	Jednotka	1.stání x m ²	Počet	Pož. počet
Administrativa	m ²	35	861,3	24,6
				25 stání

Požadovaný počet stání $P_p=P_z*K_u*K_d=25*1,0*0,9=22,5$ »

» 23 parkovacích stání

V projektové dokumentaci je navrženo celkem 12 vnitřních a 12 vnějších parkovacích stání pro automobily a dále 7 vnitřních parkovacích stání pro motocykly.

Napojení na technickou infrastrukturu je zajištěno kanalizační přípojkou na hlavní kanalizační stoku. Potrubí splaškové i dešťové stoky je provedeno z PVC trubek, které jsou vedeny souběžně v ose vozovky ulice Černokostelecká.

Objekt administrativní budovy bude připojen k vodovodnímu řádu (ocelové potrubí), který je umístěn při okraji vozovky ulice Černokostelecká. Vodovodní přípojka bude provedena z pozinkovaných ocelových trubek. Vodoměr bude umístěn v suterénu objektu v technické místnosti.

Vytápění objektu bude řešeno centralizovaným teplem od společnosti Pražská Teplárenská a.s.



Přípojka nízkého napětí NN bude provedena z rozpojovacího pilíře umístěného vně budovy. Elektroměr bude umístěn v suterénu objektu v technické místnosti.

4. SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ, ÚDAJE O POZEMKU

Objekt novostavby se nalézá v zastavěné části hlavního města Prahy. Umístění stavby je v souladu s platným územním plánem hl. města Prahy schválené obecně závaznou vyhláškou o závažných částech územního plánu hlavního města Prahy.

Poloha novostavby se nenalézá v záplavovém území. Realizace objektu nemá podmiňující stavby.

Dotčené pozemky výstavbou:

p.č.	Výměra	Způsob využití
725/2	410 m ²	nezastavěné území
725/5	656 m ²	nezastavěné území
725/4	118 m ²	zastavěné území
725/3	520 m ²	zastavěné území administrativní stavbou
728/3	291 m ²	ostatní komunikace

Přístup na stavební pozemek po dobu výstavby a přístupové trasy se odehrávají při novém sjezdu na parkoviště z ulice Černokostelecká. Zajištění vody a energií po dobu výstavby bude zajištěna od majitele pozemku, který vlastní vedlejší stávající objekt.

5. ORIENTAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Vymezení řešeného území podle katastrálního území Praha 10 Malešice.

Rozsah řešeného území

Plocha pozemku:	1995 m ²
Zastavěná plocha objektem:	638 m ²
Plocha zeleně:	528 m ²
Zpevněná plocha - komunikace:	291 m ²
Počet parkovacích míst:	pro automobily 24 pro motocykly 7
Počet zaměstnanců:	cca 90



Počet nadzemních podlaží:	4	
Počet podzemních podlaží:	1	
Celková výška objektu od terénu:		18,205 m

Je nutné, aby stavbu prováděla firma ze zákona způsobilá, odborná firma dle platných zákonů ČSN, norem a dalších závazných předpisů. Postup výstavby musí být průběžně zaznamenáván ve stavebním deníku. V případě nejasností v projektové dokumentaci je nutné kontaktovat projektanta.

1. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. CELKOVÝ POPIS STAVBY

1.1 Celkové urbanistické, architektonické, stavebně technické řešení

1.1.1 ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ

Novostavba administrativní budovy se bude nacházet na souboru pozemků, kde stojí pouze jeden objekt, ale ten nebrání ve výstavbě nové budovy. V místě zástavby není žádná překážející zeleň, kterou by bylo nutné odstraňovat.

Během výstavby bude celé staveniště neprůhledně oploceno. Vjezd na staveniště bude situován z jihozápadní strany staveniště z ulice Černokostelecká. Práce v nočních hodinách se nepředpokládá. Požadavky na noční osvětlení nejsou třeba. Zajištění vody a energií po dobu výstavby bude zajištěna od majitele pozemku, který vlastní vedlejší stávající objekt.

1.1.2 URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY A POZEMKŮ V OKOLÍ

Objekt je koncipován tak, aby nijak zvlášť neničil prostorový dojem okolní zástavby. Výška objektu je respektována vůči okolním zástavbám. Objekt je řešen jako pětipodlažní, obdélníkový, samostatně stojící objekt s vazníkovou střechou v posledním ustupujícím podlaží. Hlavní vstup do objektu je řešen v úrovni 1.NP a je umístěn čelem směrem k Černokostelecké ulici (jihozápad).

Objekt má zajištěna i odstavná parkovací stání. Část parkovacích stání je v suterénu administrativní budovy a část je umístěna na pozemku stavebního objektu. Ostatní plochy budou opatřeny zelenými pásy a vhodnými keři a dřevinami.



1.1.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ

1.1.3.1 PŘEVZETÍ STANOVIŠTĚ

Stanoviště bude převzato hlavním stavbyvedoucím dodavatelské firmy. Součástí převzetí bude proveden zápis o převzetí investorem do stavebního deníku, vymezení hranice staveniště, vytyčení stávajících sítí, místa pro možnost skladování, napojení na inženýrské sítě.

1.1.3.2 VYTYČOVACÍ PRÁCE

Vytyčování objektu provede geodetická firma, která vlastní oprávnění zaměřovat stavby. Vytyčení stavby se provede pomocí 4 rohových a 8 podélných laviček, které budou osazeny v úrovni 0,6 m nad terénem a budou vzdáleny 2 m od budoucího okraje stavební jámy. Poté se vytěží zeminy a vzniká stavební jáma. Po vytěžení zeminy se lavičky posunou na okraj stavební jámy. Vytyčení bude kontrolovat geodet dle časového harmonogramu.

1.1.3.3 VÝKOPOVÉ PRÁCE

Nejprve je nutné odstranit ornici v tloušťce 0,15 m po celé zastavěné ploše. Ta se deponuje na místo určené ke skladování ornice. Strojně se vyhloubí jáma, kde základová spára bude v úrovni -4,050 m. Ručně hloubená bude základová spára pod sloupy, která bude v úrovni -4,250 m. Základová spára bude ručně začištěna.

Vytěžené zeminy budou určenou firmou odvezeny na skládku zemin a sutí. Na staveništi bude deponovaná pouze zemina, kterou bude třeba využít při zásypu podzemních obvodových konstrukcí pro úpravu terénu.

Odvodnění stavební jámy bude zajištěno pomocí spádu dna stavební jámy ke krajům ve sklonu 3%. Na krajích stavební jámy budou rigoly, které vedou do retenčních jímek, ze kterých se voda bude čerpat. Rigoly budou taktéž svahovány.

Při provádění zemních prací bude k dispozici stavbyvedoucí, který bude na celý proces výkopových prací dohlížet.

1.1.3.4 ZÁKLADY

Základová spára bude přejetá odpovědným geologem. Betonování základových konstrukcí nesmí být prováděno na podmáčenou základovou spáru.

Základy podzemního podlaží jsou tvořeny základovou deskou s rozšířením pod železobetonovými sloupy.

Před betonováním základové desky budu řešena ležatá kanalizace. Předpoklad nejvyšší hladiny podzemní vody je v úrovni



2 m pod základovou spárou. Pro upřesnění návrhu je nutné zhodnotit geologické podmínky na staveništi způsobilým pracovníkem.

1.1.3.5 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Podzemní podlaží

Konstrukční systém 1.PP je kombinovaný. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny obvodovými stěnami tloušťky 200 mm a sloupy obdélníkového tvaru 400x400 mm. Komunikační jádro je z cihelného zdiva Porotherm AKU 25 Z.

Nadzemní podlaží

Konstrukční systém nadzemních podlaží je uvažován jako těžký dřevěný skelet. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny sloupy z lepeného lamelového nebo rostlého dřeva. Pro dostatečné zajištění tuhosti objektu jsou po celé výšce objektu ztužující stěny tvořeny sloupky a křížem uloženými diagonálami pobitými deskami OSB. Rozměry sloupů a diagonál po výšce objektu se mění. Rozměry k nahlédnutí v technické zprávě – část statika.

1.1.3.6 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Podzemní podlaží

Stropní deska je předběžně navržena v tloušťce 220 mm. Nad sloupy jsou navrženy průvlaky o velikosti 300x780 mm na rozpon 9,1 m a 200x480 mm na rozpon 5,5 m. Alternativou a lepší variantou z hlediska podchodné výšky jsou deskové průvlaky ve sloupovém pruhu 1,5m v tloušťce 520 mm. Rozměry jsou vyznačeny ve výkresech tvaru. Překlady nad okny a vraty jsou z železobetonu.

Nadzemní podlaží

Průvlaky v 1.NP a 2.NP jsou řešeny jako spojitě nosníky z lepeného lamelového dřeva GL24h o rozměrech 350x700 mm. Na průvlaky budou připojené stropní panely od firmy NOVATOP. Horní hrana stopního panelu lícuje s horní hranou průvlaku. Stropní panel má výšku 260 mm.

Průvlaky ve 3.NP jsou řešeny jako prosté nosníky a to z důvodu změny výšky stopu. Průvlak o rozponu 5,5 m má rozměr 300x500 mm a průvlak o rozponu 9,1 m má rozměr 360x680 mm. Na průvlaky budou připojené stropní panely od firmy NOVATOP. Horní hrana stopního panelu lícuje s horní hranou průvlaku. Stropní panel má výšku 260 mm



1.1.3.7 VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE

Schodiště

Stěny schodišťového prostoru jsou z keramických cihel Porotherm 25 AKU Z. Schodišťové jádro je samonosné.

Schodiště je navrženo jako monolitické železobetonové. Dvouramenné schodiště staticky řešeno jako „Deska do desky“. Podesty a mezipodesty budou po obvodě uloženy do zdiva. Desky (podesty a mezipodesty) jsou z železobetonu tloušťky 205 mm. Tloušťky schodišťových ramen jsou 100 mm.

Akustické řešení schodiště bude uložení podest a mezipodest přes Schöck Tronsole typ Z.

Stupnice a podstupnice jsou natřené epoxydovým nátěrem. Schodišťové zábradlí je ocelové.

Výtah

Konstrukce výtahové šachty je jednoplášťová. Tvoří ji železobetonové stěny tl. 180 mm. V nadzemní části je oddílaná od nosné konstrukce objektu, v suterénu je provázána s konstrukcí podlahové desky. Před betonáží je třeba ověřit, jestli se do bednění vkládají prvky konstrukce výtahu. Pokud tyto prvky vyvozují zatížení do nosné konstrukce, je třeba provést posouzení.

Podlaží budou propojena osobním hydraulickým výtahem Ohm-T typ IV. Nosnost výtahu je 630 kg, pro celkový počet 8 osob. Příkon výtahu je 11 kW a rychlost 0,62 m/s.

1.1.3.8 DĚLÍCÍ VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE

Podzemní podlaží

Dělící stěny podzemního podlaží jsou tvořeny z cihelných bloků Porotherm 11,5 AKU tloušťky 115 mm. Příčka je navržena jako nenosná.

Nadzemní podlaží

Dělící příčky v nadzemních podlažích jsou z rámové konstrukce lehkého skeletu DEK AKUSTIC 100. Sloupky jsou vzdálené 625 mm od sebe a jsou vyplněné akustickou izolací DEKWOOL DWT tloušťky 60 mm a opláštěny jsou deskami RIGIPS MA. Veškeré příčky jsou navrženy jako nenosná konstrukce.

Na toaletách jsou sanitární příčky SANPRI pro jednoduché oddělení toalet.



1.1.3.9 NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY

Konstrukci zastřešení na 3.NP, v místě ustupujícího podlaží, je terasa, která je tvořena plochou střechou. Nosná konstrukce zastřešení se skládá z průvlaků a stropních panelů od firmy NOVATOP. Viz. vodorovné nosné konstrukce.

Konstrukce zastřešení nad 4.NP je tvořena vazníkovým krovem. Vazníky jsou z rostlého dřeva C24 a spoje jednotlivých styčnicků jsou z desek s prolisovanými trny. Osová vzdálenost vazníků je 1 m. Pokud je netypická vzdálenost, je vyznačena ve výkrese zastřešení. Zavětrování vazníků je zajištění podélným křížovým zavětrováním ze dřeva v rovině šikmého dílce. Vazníky jsou uloženy na pozednice, které jsou uloženy na sloupcích 4.NP. Jednotlivé velikosti dílců a pozednic ve výkrese zastřešení.

Vstup na střechu je možný z terasy pomocí žebříku.

1.1.3.10 STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Skladby střešních plášťů jsou k nahlédnutí v části 2.1 Tepelná technika + akustika dělicích konstrukcí.

Střešní plášť ploché střechy je tvořen z:

- THERMOWOOD TERASOVÉ OBKLADY
- PROFIL THERMOWOOD 70x40 mm
- ASFALTOVÉ PÁSY ELASTOBIT PV TOP 42
- DESKA FERMACELL 15 mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER LAM 2x150 mm
- PAROZÁBRANA FATRAPAR P
- STROPNÍ PANEL NOVATOP ELEMENT 260(27-27) mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE V PANELU ISOVER DOMO140 mm
- PRUŽNÝ PODKLAD PRO FERMACELL DESKU
- DESKA FERMACELL 15 mm

Střešní plášť šikmé střechy je tvořen z:

- BETONOVÁ STŘEŠNÍ KRYTINA BRAMAC
- LATĚ, KONTRALATĚ
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE JUTADACH 100
- DŘEVĚNÝ VAZNÍK
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER MULTI-KOMFORT 150 mm
- PAROZÁBRANA DÖRKEN DELTA-LUXX
- DŘEVĚNÝ ROŠT PRO SÁDROKARTON 60x40 mm
- SÁDROKARTON 12,5 mm



1.1.3.11 IZOLACE PROTI VODĚ

Spodní stavba

Hydroizolace bude provedena asfaltovými pásy. S přihlédnutím na střední stupeň radonového rizika je použita hydroizolace VEDAG ELASTOBIT GG 40 tloušťky 4 mm. Je nutné pod hydroizolaci vložit geotextílii. Izolace musí být v celé ploše vzájemně svařena a spoje a prostupy musí být plynotěsně upraveny. Izolace u obvodové stěny bude vytažena minimálně 300 mm nad terén.

Před zakrytím je nutno provést kontrolu celistvosti a neporušenosti. Celý pracovní proces pokládání hydroizolace musí být provedena akreditovaným pracovníkem.

Vrchní stavba

V 1.NP v podlahové konstrukci bude po celé ploše potažena hydroizolační stěrka CEMARIC SYSTÉM SE tloušťky 0,8 mm. Tato stěrka slouží i jako flexibilní lepidlo pro položení dlažby.

Ve skladbě ploché střechy je použit asfaltový pás ELASTOBIT PV TOP 42 tloušťky 4,2 mm.

1.1.3.12 TEPELNÁ A AKUSTICKÁ IZOLACE

Tepelná izolace

Tepelná izolace suterénních stěn v kontaktu se zemí je tvořena expandovanými polystyrenovými deskami BAUMIT XPS-R tloušťky 80 mm aplikovanými v jedné vrstvě natěsně na vazbu. Tuto izolaci je nutno vytáhnout do soklové vrstvy.

Izolace v 1.NP, kde je třeba zamezit tepelných mostů z nevytápěného do vytápěného prostoru, je tvořena deskami ISOVER ORSIL N v tloušťce 80 mm.

Tepelná izolace obvodového pláště nadzemních podlaží je řešena vložením minerální izolace Rockwool Rockmin 140 mm do konstrukce rámu a izolace Rockwool Fasrock tloušťky 100 mm do konstrukce předstěny.

Střešní plášť je zateplen izolací ISOVER MULTI-KOMFORT 150 mm.

Tepelná izolace v ploché střeše je ve dvou vrstvách ISOVER LAM 2x150 mm a dále ve stropním panelu ISOVER DOMO140 mm.

Stropní konstrukce jednotlivých podlaží jsou zatepleny izolací z minerální plsti ISOVER DOMO tloušťky 140 mm.

Akustické izolace

Kročejovou izolaci ve skladbách podlah tvoří dřevovláknitá deska tloušťky 40 mm.

Podesta a mezipodesta je kotvena ke stěnám přes akustické prvky Schöck Tronsole typ Z. Pod prvním nástupním ramenem v 1.PP



je navržen prvek pro přerušení kročejového hluku SCHÖCK TRONSOLE typ B spolu s PUR elastomerovým ložiskem.

1.1.3.13 ÚPRAVA POVRCHŮ

Vnitřní povrchy stěn

Podzemní podlaží:

Interiérové povrchové úpravy dělicích stěn v 1.PP jsou řešeny jádrovou omítkou 2 mm. Povrchy stěn schodišťového jádra v hromadných garážích jsou opatřeny jádrovými vápennými omítkami tloušťky 15 mm.

Nadzemní podlaží:

Povrchy stěn schodišťového jádra jsou opatřeny jádrovými vápennými omítkami tloušťky 15 mm. Stěny s dřevěnou nosnou konstrukcí jsou opatřeny základním nátěrem akrylátové emulze a akrylátovou mozaikovou barvou JUB AKRILDEKOR tloušťky 0,2 mm. Na toaletách a v kuchyňkách je navržen keramický obklad RAKO ALLEGRO WARKB002250x330x7 mm do výšky 1600 mm. Povrchové úpravy dřevěných interiérových pohledových prvků jsou opatřeny nátěrem dekoračního vosku OSMO - COLOR. Všechny dřevěné prvky je nutno řádně ošetřit impregnací ochrannými prostředky LIGNOFIX E - PROFI proti houbám, plísním, hmyzu a látkám ze dřeva nevyluhovatelým, určenými pro dřevo.

Vnější povrchy

Povrchové úpravy exteriérové části soklu jsou řešeny ušlechtilou soklovou tenkovrstvou omítkou JUB KULIRPLAST tloušťky 3,0 mm.

Povrchové úpravy obvodových stěn nadzemních podlaží jsou řešeny difúzně otevřeným omítkovým systémem s minerální drásanou omítkou JUB tloušťky 5,0 mm.

Podhledy a povrchy stropů

Povrchovou úpravu stropu v 1.PP bude tvořit minerální hlazená omítká JUB tloušťky 1,5 mm.

Stropní akustické podhledy jsou navrženy ze sádkartonových stropních desek FERMACELL 10 mm. Nosnou konstrukci podhledů tvoří pružný podklad od firmy FERMACELL. Při realizaci je třeba



koordinovat provedení podhledů s požadavky na zapuštěná svítidla a revizní otvory. Stropní podhledy mají požárně dělící funkci.

Povrchovou úpravu stropu nad posledním nadzemním podlažím tvoří podhled ze sádkartonových desek tl. 12,5 mm uložených na dřevěném nosném roštu z latí 60x40 mm.

1.1.3.14 PODLAHY

Nášlapná vrstva podlah je rozdílná dle účelu místností, v nichž je použita. V garážích a v komunikačním schodišťovém jádře je navržen epoxydový nátěr, v kancelářských prostorách a na chodbách je navržen zátěžový koberec Primavera tl. 8 mm, na toaletách, v kuchyňkách a v 1.NP je navržena keramická dlažba RAKO ANDALUSIA tloušťky 8 mm.

Roznášecí vrstvy podlah musí být plně odděleny od stropních desek a okolních stěn okrajovými páskami ISOVER N/PP tloušťky 15 mm. Tyto pásy jsou u stěn překryty lištami.

Napojení odlišných typů podlah bude provedeno přes přechodové nebo ukončující podlahové lišty. Napojení nášlapné vrstvy podlah a stěn bude provedeno u keramické dlažby keramickým soklem RAKO TRAVERTIN DSAJ8030.

1.1.3.15 VÝPLNĚ OTVORŮ

Vnitřní dveře

Vnitřní dveře jsou navrženy dřevěné, s dřevěnou obložkovou zárubní SAPELI. Dveře do komunikačního jádra a vstupy do technických místností v 1.PP budou v protipožárním provedení.

Okna v obvodových stěnách

Okna a dveře v obvodových stěnách jsou řešena jako dřevěná, zasklena izolačními trojskly.

TP EUROokna

- okenní rám a křídlo - dřevěný třívrstvý napojovaný hranol smrk 78/80
- izolační trojsklo 4-12-4-12-4, sklo PLANILUX 4 mm, distanční profil SWISSPACER, argon 90%,
- celoobvodové kování MACO MULTI TREND 2000, 7-mi bodový uzávěr s pojistkou
- dřevěná zasklívací lišta předsazená 25 x 18 mm
- těsnění zasklení silikonové - transparent z obou stran, středové a vnitřní těsnění DEVENTER

$U_w = 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$



Zastínění oken je řešeno okenními roletami WAREMA

- pro okenními rolety WAREMA je použita zkosená úhlová clona typ BL 04

s montážním třmenem typ BG 32

- držák vodící lišty WAREMA H115

- montážní třmen WAREMA BG81, hliníkový profil C 30 x 10 mm

Z tepelnětechnických důvodů je mezi okenní roletu a dřevěný překlad okna navržen vakuový izolační panel VARIOTEC QASA tl. 25 mm.

Důsledně musí být dodrženo správné provedení připojovací spáry pomocí parotěsné těsnící pásky ISOWINDOW F1. VNITŘNÍ z vnitřní strany na upravené povrchy a na vnější difuzně propustné provedení pomocí pásky ISOWINDOW F1 VNĚJŠÍ.

Vnitřní parapety budou z dřevotřískových desek s nosem v barevné úpravě

Vrata garáží

Vrata do hromadných garáží v 1.PP budou provedena jako sekční LOMAX se standardním kováním rozměru 6000x3000 mm, s větracími přížkami proti vzniku plísní. Elektrické křídlo je poháněno elektrickou silou, v případě výpadku proudu manuální silou.

Před výrobou je nezbytně nutné zaměřit všechny stávající otvory pro osazení jednotlivých prvků.

1.1.3.16 ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

Veškeré zámečnické výrobky umístěné v exteriéru budou před povětrnostními vlivy chráněny žárovým zinkováním, prvky umístěné v interiéru budou opatřeny nátěrem.

1.1.3.17 KLEMPÍŘSKÉ KONSTRUKCE

Okapové systémy budou provedeny z barveného legovaného hliníku RAL 7005 - světle šedá fy. PREFA, vnější parapety budou řešeny z taženého hliníkového plechu RAL 9016 - bílá. Při realizaci detailů klempířských výrobků je nutno postupovat dle podkladů jednotlivých výrobců a dodavatelských firem.

1.1.3.18 ZDRAVOTECHNICKÉ INSTALACE

Kanalizace

Hlavní kanalizační stoka

Objekt je připojen k oddílné kanalizaci. Potrubí splaškové i dešťové stoky mají shodný profil DN 300mm a jsou provedena z plastových trubek (PVC) vedených souběžně v ose vozovky.



Dešťová přípojka

Dešťová přípojka je od revizní šachty vedena souběžně s přípojkou splaškové kanalizace, dále je napojena na hlavní kanalizační řad dešťové kanalizace vedený souběžně se splaškovou kanalizací.

Přípojka je provedena z PVC trubek DN 150 mm. Je uložena do rýhy se štěrkopískovým obsypem v minimální hloubce 1200mm pod úrovní terénu.

Splašková přípojka

Napojení na hlavní kanalizační stoku bude provedeno do předem připravené odbočky. Přípojka bude provedena z PVC DN 150 mm a bude uložena do rýhy se štěrkopískovým obsypem v minimální hloubce 1200 mm pod úrovní terénu. Vzdálenost mezi splaškovou a vodovodní přípojkou je 1,6 m. Při prostupu potrubí základem i stěnou je nutné uložení v chrániče.

Svodné potrubí

Ležaté potrubí v objektu je provedeno z PVC potrubí. Potrubí je vedeno v podlaze 1.PP.

Stoupací potrubí

V objektu je navržen systém odhlučněné vnitřní kanalizace z polypropylenového třívrstvého potrubí WAVIN SITECH. Pro kotvení potrubí ke konstrukci budou použity vhodné objímky s gumovou vložkou, které budou trubky obepínat po celém obvodu. Vlastní spojování potrubí je založeno na tradičním způsobu pomocí hrdlových spojů. Pevná objímka bude použita ke každé elementární délce trubky vždy pod hrdlo, každá další objímka, vyskytující se v instalaci, musí být řešena jako bod posuvný. Čistící tvarovky jsou umístěny v 1.PP a 1.NP ve výšce 1000 mm nad úrovní podlahy. Všechna stoupací potrubí jsou odvětrána větrací hlavicí ústící 500mm nad úroveň střešní roviny.

Připojovací potrubí

Veškerá připojovací potrubí jsou provedena z trubek PVC umístěných v předstěnách, popř. v podlaze.



Dešťová kanalizace

Objekt je zastřešen vazníkovou střechou. Dešťová voda je svedena čtyřmi kruhovými svody s ochrannou folií PREFA z barveného legovaného hliníku DN 100, falcované provedení, spojení nýty, RAL 7005 - světle šedá. Potrubí je vedeno vně objektu a kotveno k fasádě.

Připojení všech zařizovacích předmětů ke kanalizaci je vždy provedeno přes zápachovou uzávěrku.

Vodovod

Hlavní vodovodní řad

Objekt bude připojen k vodovodnímu řadu (Ocel DN 80). Hlavní vodovodní řad probíhá při okraji vozovky.

Přípojka:

Vodovodní přípojka bude připojena na připravenou odbočku na hlavním řadu. Přípojka bude provedena z pozinkovaných ocelových trubek DN 40 mm uložených do rýhy na zhutněný pískový podsyp o mocnosti 100 mm, v minimální hloubce 1600 mm pod úroveň terénu a bude mít sklon 0,5 %, kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Nad pískový obsyp je natažen pruh signální fólie. Potrubí je v místě prostupu základem obvodové stěny opatřeno plastovou chráničkou.

Připojovací potrubí končí u vodoměru, který bude umístěn v technické místnosti suterénu objektu.

Ležatý rozvod

Ležaté potrubí je v celém objektu navrženo z plastových trubek (materiál PVC). Potrubí je vedeno pod stropy v podhledu zavěšené volně v plastových žlabech. Po celé délce má potrubí sklon 0,5%, DN 40mm. Vždy na dvou místech jsou na ležatém rozvodu umístěny dilatační smyčky.

Stoupací potrubí

V objektu jsou navrženy dvě stoupací sestavy potrubí DN 40mm (SV, TUV,C) z PVC. Všechna stoupací potrubí jsou vedena



příslušnými instalačními prostupy. V patě všech stoupacích potrubí jsou umístěny vypouštěcí ventily. Na konec každého potrubí jsou osazeny provzdušňovací a odvzdušňovací ventily.

Připojovací potrubí

Veškerá připojovací potrubí jsou provedena z trubek PVC DN 20 mm, nad sebou v instalačních předstěnách popř. v rámových konstrukcích, se sklonem 0,5 %. Pro bytovou jednotku je připojovací potrubí pro SV a TUV opatřeno samostatným vodoměrem.

Potrubí je izolováno izolačními návleky z PUR odpovídajícího vnitřního průměru.

Hlavní uzávěr vnitřního vodovodu je osazen v technické místnosti za vodoměrem.

Revizní šachty

Vně objektu jsou uloženy dvě RŠ z prefabrikovaných kruhových dílců o průměru 1000 mm a hloubce 1500 mm, jedna pro dešťovou, druhá pro splaškovou vodu, vzdáleny 8,0 m od paty objektu. V každé revizní šachtě se nachází čistící tvarovka.

Vytápění

Jedná se o teplovodní horizontální otopnou soustavu se spodním rozvodem. Vedení přívodního a vratného potrubí z měděných trubek je řešeno většinou v podlaze.

V objektu jsou navržena samostatně stojící otopná tělesa VERANO KONWEKTOR typ Clasic 12 C a V a zapuštěná tělesa typ VP. Každé otopné těleso bude osazeno termostatickou hlavicí a odvzdušňovacím ventilem.

1.1.3.19 PŘIJÍMACÍ HALA

Recepční pult je navržen z umělého kamene DuPont CORIAN. Jde o pevnou masivní hmotu vyrobenou z jemně namleté směsi přírodních minerálů a pryskyřice. Za recepčním pultem je navržena kancelářská stěna z kaleného bezpečnostního skla. Navržený motiv skla bude konzultován s investorem.

1.1.3.20 ZASTŘEŠENÍ VCHODU

Zastřešení hlavního vchodu je řešeno přístřeškem z vrstveného, za tepla ohýbaného skla. Podpory zastřešení tvoří dřevěné sloupky



profilu 120/120 mm z rostlého dřeva třídy pevnosti C24. Sloupky budou vetknuty do podkladu pomocí stavebního kování SIMPSON STRONG-TIE. Přiokrají střešní plochy bude instalován okapový žlab.

1.1.3.21 ŘEŠENÍ VNĚJŠÍCH PLOCH

Zpevněné plochy budou odvodněny systémem liniových vpustí. Povrchy zpevněných pochozích ploch budou tvořeny betonovou zámkovou dlažbou BEST tloušťky 60 mm, povrchy zpevněných pojezdových ploch budou tvořeny asfaltovým betonem tloušťky 40 mm.

1.1.3.22 OPLOCENÍ POZEMKU

Oplocení pozemku je řešeno systémem KB BLOK vytvořením plotové průběžné zdi z tvarovek KB 1-21 B. Stěna bude konstruována jako konzola vetknutá do základu. Základový pás bude proveden naležato na šterkovém polštáři tloušťky 200 mm. Stěna bude vyztužena svislou armovací výztuží. Dilatační spáry budou provedeny po 8 metrech.

1.1.4 *NAPOJENÍ STAVBY NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU*

Napojení na dopravní infrastrukturu

Objekt bude napojen nově vybudovaným sjezdem na ulici Černokostelecká, která přiléhá k pozemku z jihozápadní strany.

Napojení na technickou infrastrukturu

Objekt je napojen na veřejný vodovod, kanalizaci, rozvod elektro NN a centralizované zásobování teplem.

1.1.5 *VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ŘEŠENÍ JEJICH OCHRANY*

Objekt nebude mít, vzhledem k charakteru užívání, negativní vliv na životní prostředí. Dodavatel musí respektovat všechny příslušné ČSN, vyhlášky a ustanovení, aby nedocházelo k zatížení okolí stavby hlukem ani prachem. S odpady ze stavební činnosti bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. a předpisy s ním souvisejícími. Odpady vznikající v objektu budou řádně likvidovány a odváženy odborně způsobilou firmou.



1.1.6 ŘEŠENÍ BEZBARIÉROVÉHO PŘÍSTUPU NAVAZUJÍCÍ NA VEŘEJNĚ PŘÍSTUPNÉ PLOCHY A KOMUNIKACE

Stavba v 1.NP i ostatní veřejně přístupné plochy na pozemku stavby jsou navrženy v souladu s vyhláškou č.369/2001 Sb. o obecných technických požadavcích na stavby užívané osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Rampy budou realizovány v maximální hodnotě podélného sklonu 6,25 %.

1.1.7 ÚDAJE O PODKLADECH PRO VYTYČENÍ STAVBY

Nezbytným předpokladem je průzkum konkrétních podmínek na místě stavby:

- snímek z katastrální mapy
- geodetické podklady z katastru nemovitostí
- pro určení nadmořské výšky je využít výškový referenční systém Balt po vyrovnání (Bpv)

1.1.8 VLIV STAVBY NA OKOLNÍ POZEMKY A STAVBY, OCHRANA OKOLÍ PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY PROVÁDĚNÍ STAVBY

Stavba nebude přímo ovlivňovat okolní pozemky ani stavby. V případě výrazného sucha bude staveniště a příjezdová komunikace zkrápěna k zamezení zvýšení prašnosti. V případě nepříznivého počasí bude oslovena specializovaná firma, zajišťující úklid příjezdových komunikací. Staveniště bude řádně odděleno od okolní zástavby oplocením s osazenými výstražnými tabulemi. Prostor stavby bude zabezpečen proti vstupu nepovolaných osob.

1.1.9 ZPŮSOB ZAJIŠTĚNÍ BOZP

Veškeré práce během realizace stavby budou prováděny dle platných předpisů a norem. Budou dodrženy platné předpisy o ochraně zdraví a bezpečnosti při práci dle zákoníku práce a ustanovení zák. č. 309/2006 Sb., ZP č. 262/2006 Sb., NV č. 591/2006 Sb. a NV č. 362/2005 Sb.

Zadavatel stavby je povinen zajistit zpracování plánu BOZP. Všichni pracovníci budou řádně proškoleni z bezpečnostních předpisů a budou vybaveni ochrannými pomůckami. Pracovníci musí dodržovat provozní, bezpečnostní a hygienické předpisy.

2. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Stavba splňuje obecné požadavky na bezpečnost, užitné vlastnosti staveb a odolnost konstrukcí proti vnějším vlivům. Stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení stavby, nebo její části, větší stupeň nepřijatelného přetvoření, poškození jiných částí stavby,



technických zařízení, nebo instalovaného vybavení, či poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině, viz statický posudek dřevěných konstrukcí a předběžný návrh betonových konstrukcí.

3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Z požárního hlediska jsou nosné i výplňové konstrukce tvořeny konstrukcemi druhu DP3, tj. konstrukcemi zvyšujícími v požadované době požárního objektu intenzitu požáru a zároveň nesplňujícími požadavky na konstrukce druhu DP1 a DP2. Podle uspořádání nosných konstrukcí a projektové dokumentace je objekt zaříděn jako C2 - hořlavý. V objektu se nalézá jedna chráněná úniková cesta typu A (zděné schodišťové jádro). V objektu je navrženo požárně bezpečnostní zařízení tvořené stabilním hasicím zařízením na vodní mlhu. Zařízení je opatřeno hasicími dýzami, ze kterých proudí mlha střední rychlostí při přetlaku cca 0,14 MPa. Dýzy se uvádějí do činnosti samočinně a individuálně, jako při sprinklerovém samohasicím zařízení. Dle požadavku požárně bezpečnostního řešení bude v 1.PP instalován náhradní zdroj pro provoz evakuačního výtahu o výkonu 70 kW.

Požárně technické charakteristiky:

- požární výška objektu: $h = 12,075$ m
- konstrukční systém: DP3 - hořlavý
- druhy konstrukcí z požárního hlediska: - podzemní podlaží a komunikační jádro objektu - DP1
- stěny a stropy nadzemních podlaží - DP3
- konstrukce střechy - DP3

4. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Stavba splňuje platné hygienické předpisy a normy. Při jejím provádění a užívání nebude docházet k poškození životního prostředí, zdraví ani hygieny. Na stavbu budou použity schválené a certifikované zdravotně nezávadné materiály.

Odpady vzniklé při realizaci stavby budou řešeny v rámci smluvního stavu s dodavatelem stavby. Odvoz a odstraňování odpadů bude smluvně zajištěno odbornou firmou.

5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ

Stavba je navržena dle platných zákonů, vyhlášek a norem. Elektrická vedení a obvody budou proti případnému zkratu, či přetížení chráněny nadproudovými a zkratovými jističi. Při realizaci základových konstrukcí bude zřízena společná uzemňovací soustava



pro slaboproudé i silové rozvody. Na objektu je navrženo zřízení mřížové jímací soustavy hromosvodu. Svody hromosvodu budou napojeny na společnou uzemňovací soustavu.

6. OCHRANA PROTI HLUKU

Stavba nebude vykazovat zvýšené riziko hlukové zátěže pro své okolí. Použité stavební konstrukce a výplně otvorů musí splňovat požadavky na zvukové izolace dané normou ČSN 73 05 32 Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Požadavky.

Obecné doporučení:

Veškeré technologie musí být uloženy na pružných podložkách, nebo pružně uložených základových blocích řešících dostatečný útlum přenosu vibrací do konstrukce objektu.

Vzduchotechnické jednotky umístěné ve strojovně vzduchotechniky v 1. PP budou uloženy na těžké plavoucí bloky přes vibroizolační prvky.

7. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA

8. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

- radon: podle průzkumu byl pozemek zatříděn do středního radonového indexu. Výsledkem je navržení vhodného izolačního opatření proti pronikání půdního radonu z podloží do objektu.
- agresivní spodní vody: nenachází se v prostoru stavby
- seismicitata: stavba se nenachází v seismicky aktivním území
- poddolování: nejedná se o poddolované území
- ochranná a bezpečnostní pásma: stavba se nachází pouze v ochranném pásmu inženýrských sítí, střet a souběh s nimi je konzultován s příslušnými správci

9. OCHRANA OBYVATELSTVA

Stavba je navržena jako pětipodlažní objekt s jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažími. Vzhledem k existenci železobetonového podzemního podlaží hromadných garáží je možno v případě mimořádné události s potřebou ukrytí uživatelů objektu provést potřebné úpravy pro zřízení provizorního úkrytu obyvatelstva.



10. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, LITERATURY A SOFTWARE

10.1 POUŽITÉ PODKLADY

- Podklady Státní správy zeměměřičství a katastru - Katastr nemovitostí (<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>)
- Podklady společnosti Schock (<http://www.schoeck-wittek.cz/cs/produkty/tronsole--40>)
- Podklady společnosti Wienerberger (<http://wienerberger.cz/produkty>)
- Podklady společnosti Tp Euroookna (<http://www.tpeuroookna.cz/rs/thermo-gold-78/>)
- Podklady společnosti (<http://www.isover.cz/aplikace>)
- PODPORA projektové výuky betonových ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ. (<http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/rpmt2015.php>.)
- Podklady společnosti výtahy VOTO (<http://www.vytahy-voto.cz/>)
- Podklady společnosti vratové systémy LOMAX (<http://www.lomax.cz/>)

10.2 POUŽITÉ NORMY

- (ČSN EN ISO 6946 - Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda, 2009)
- (ČSN 73 0540-1 - Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie, 2005)
- (ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky, 2011)
- (ČSN EN ISO 13788 - Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody, 2013)
- (ČSN 73 0532 - Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky, 2010)
- (ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky, 2010)
- ČSN EN 1990. Zásady navrhování konstrukcí. 2004.



- ČSN EN 1991-1. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. 2010.
- ČSN EN 1991-1-3. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem. 2013.
- ČSN EN 1991-1-4. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem. 2013.
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2. Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.
- ČSN 731201. Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb. 2010
- ČSN EN 1995-1-1. Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.
- ČSN EN 338 (731711). Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti. 2016.
- ČSN EN 1194 (731714). Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo - Třídy pevnosti a stanovení charakteristických hodnot. 2013.
- Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, uveřejněna v: č. 163/2006 Sbírky zákonů
- ČSN 73 1001. Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy. 1988.

10.3 POUŽITÁ LITERATURA

- Kuklík, P.: Kuklíková, A.: Mikeš, K.: Dřevěné konstrukce 1. Cvičení, ES ČVUT, Praha 2013
- Vychytil, J. Stavební světelná technika - Cvičení; ČVUT: Praha, 2015.
- Fajman, P.: Kruis J.: Zatížení a spolehlivost; ČVUT: Praha, 2008.

10.4 POUŽITÝ SOFTWARE

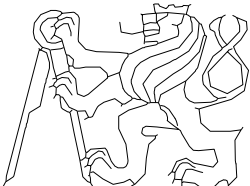
MS Office 2010 Word	textová část
SCIA Engineer 2016	výpočetní program MKP



Scia Design Forms Builder 2016	výpočetní část
FIN EC - Zatížení	výpočetní program zatížení
FIN EC – Protlak	výpočetní program protlačení
TRUSS 4 – 3D, 2D	výpočetní program vazníků
NEMETSCHEK Allplan 2016	grafické zpracování
Svoboda software - TEPLO 2014 EDU - doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, 2014	tepelně technické posouzení

V Praze 01/2017

Bc. Petra Tvrzická

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
NC	K134	Bc. PETRA TVRZICKÁ		
ROČNÍK	VEDOUCÍ PRÁCE			
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	
134 DPM - ČÁST KP			MĚŘÍTKO	
			DATUM	01/2017
OBSAH :			Č. VÝKR.	
ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU				A 02

ČVUT v Praze
Fakulta stavební

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

**A.2.1 - TEPELNÁ TECHNIKA +
AKUSTIKA DĚLÍCÍCH KONSTRUKCÍ**

Bc. Petra Tvrzická
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, PhD.
ZS 2016/2017



OBSAH

OBSAH	1
POUŽITÉ NORMY	2
POUŽITÉ PROGRAMY	2
1. OBECNÝ POPIS OBJEKTU.....	3
2. SCHÉMA SKLADEB V OBJEKTU.....	4
3. SKLADBY KONSTRUKCÍ + AKUSTIKA KONSTRUKCÍ.....	5
4. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ.....	12



POUŽITÉ NORMY

- (ČSN EN ISO 6946 - Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda, 2009)
- (ČSN 73 0540-1 - Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie, 2005)
- (ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky, 2011)
- (ČSN EN ISO 13788 - Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody, 2013)
- (ČSN 73 0532 - Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky, 2010)

POUŽITÉ PROGRAMY

- Svoboda software - TEPLO 2014 EDU - doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, 2014
- Allplan 2016



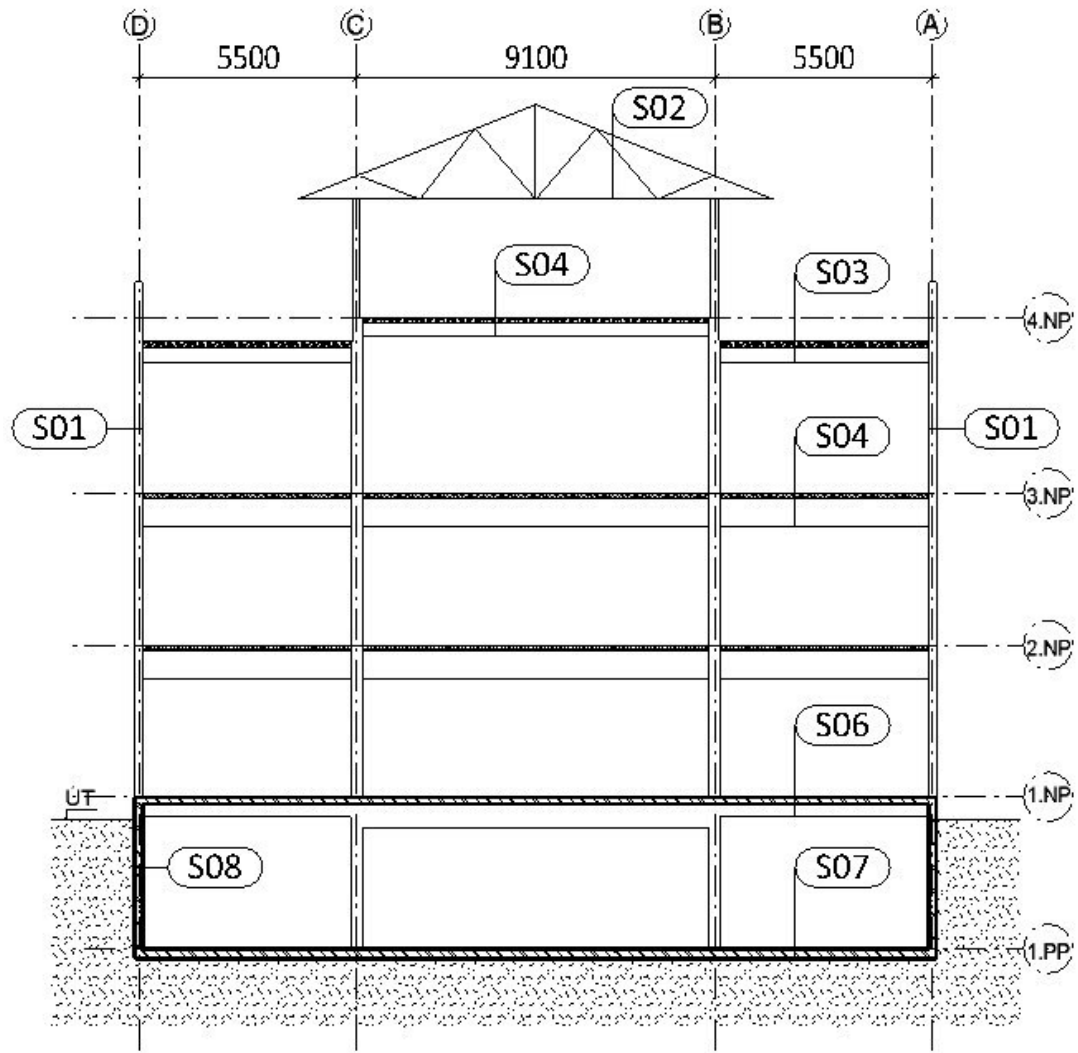
1. OBECNÝ POPIS OBJEKTU

Objekt je administrativní budovou nacházející se v Praze 10 Malešicích. Administrativní budova má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Podzemní podlaží je betonové, všechna nadzemní podlaží jsou dřevěná.

Nadzemní část objektu je řešena jako těžký skelet se sloupy z rostlého i lepeného lamelového dřeva, průvlaky z lepeného lamelového dřeva a stropní panely od firmy NOVATOP. Střešní konstrukce je tvořena příhradovými vazníky. Tuhost a stabilitu objektu zajišťují ztužující stěny. Jako komunikační prostor je schodišťové cihelné jádro. Ve schodišťovém jádru je také umístěna výtahová šachta.



2. SCHEMA SKLADEB V OBJEKTU

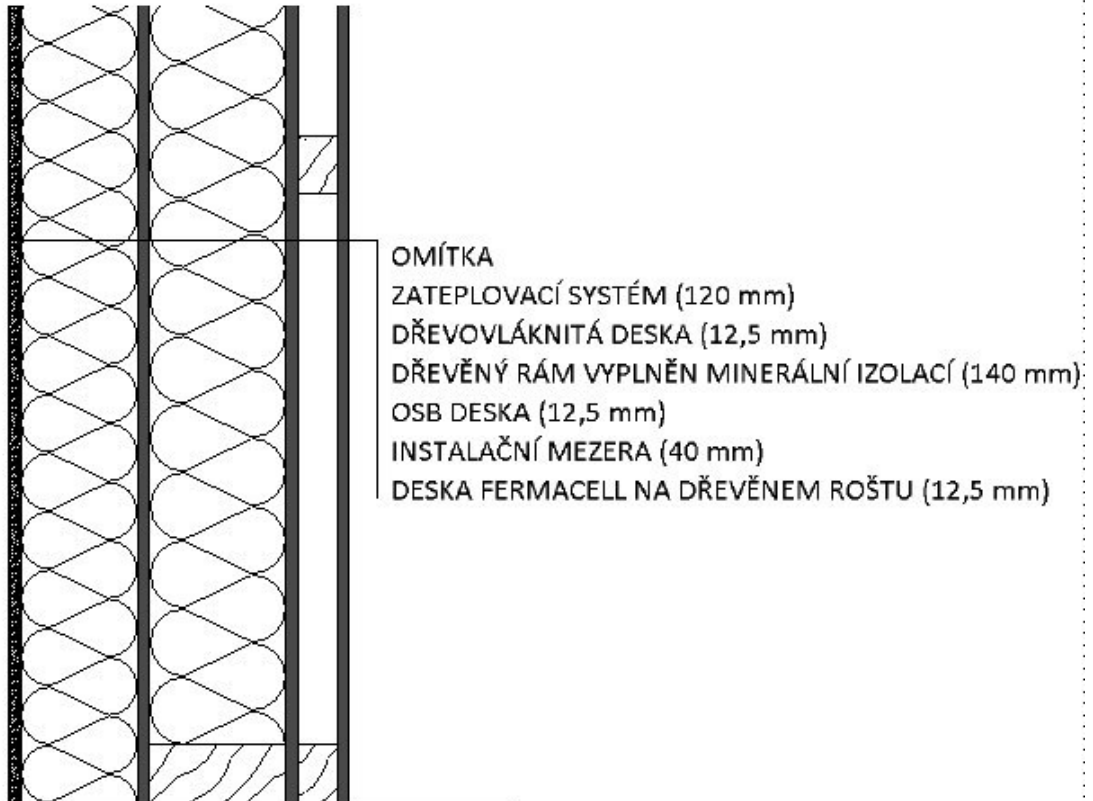




3. SKLADBY KONSTRUKCÍ + AKUSTIKA KONSTRUKCÍ

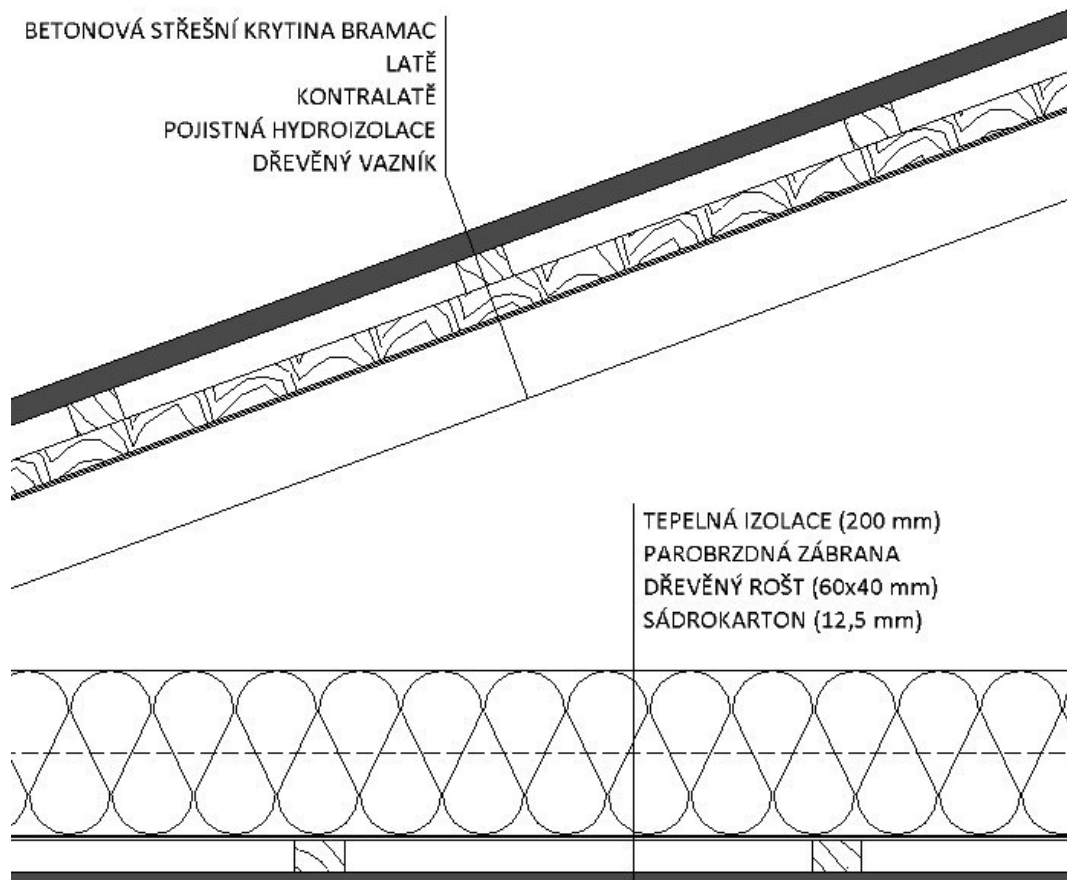
1. SKLADBY KONSTRUKCÍ

1. SKLADBA OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ – SVISLÝ ŘEZ – S01





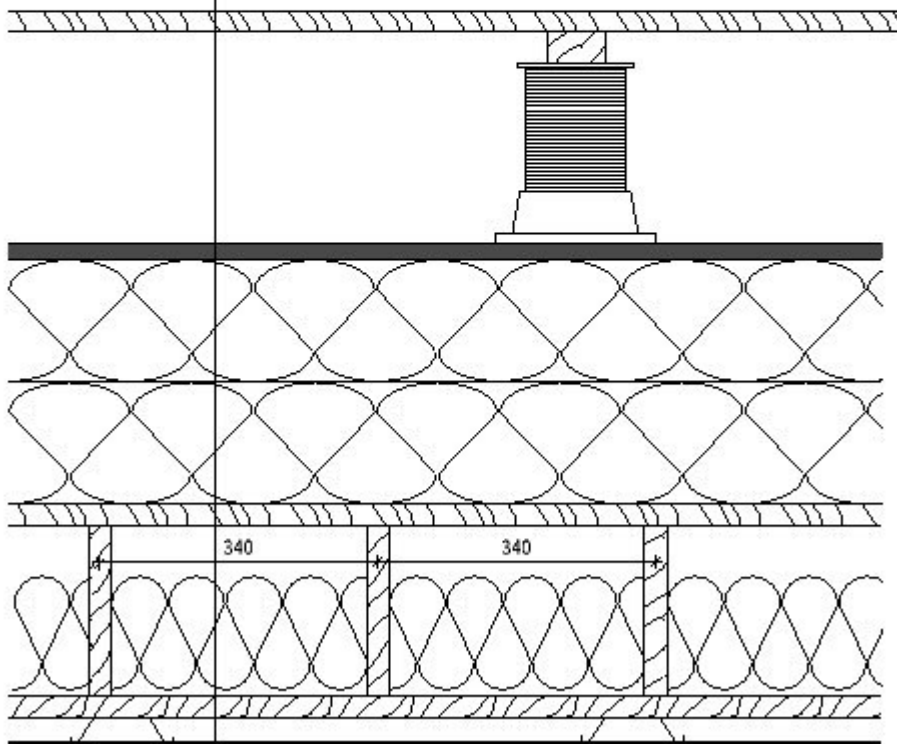
2. SKLADBA STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – S02





3. SKLADBA TERASY – PLOCHÉ STŘECHY – S03

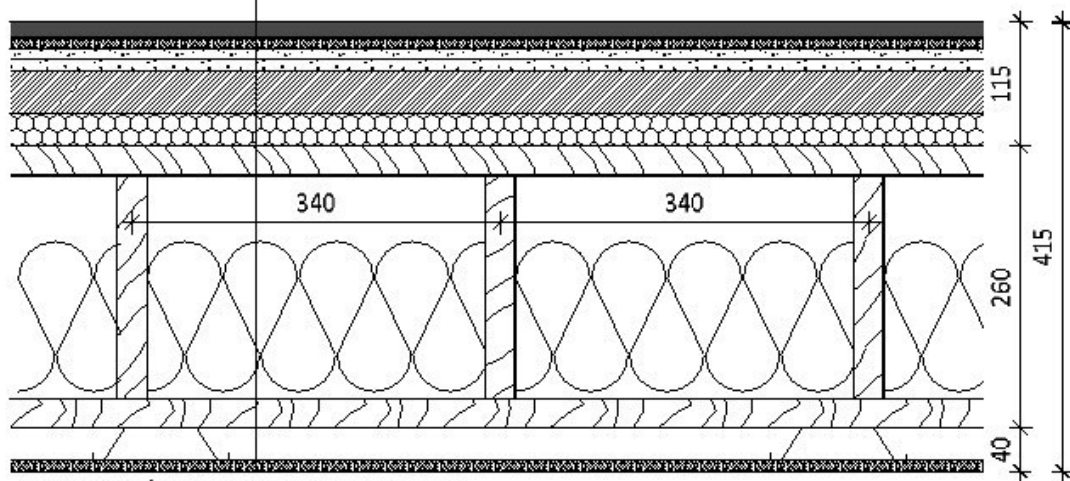
THERMOWOOD TERASOVÉ OBKLADY
PROFIL THERMOWOOD 70x40 mm
REKTIFIKAČNÍ TERČ BUZON
ASFALTOVÉ PÁSY
FERMACELL 15 mm
TEPELNÁ IZOLACE 2x150 mm
PAROZÁBRANA
NOVATOP ELEMENT 260 (27-27)
MINERÁLNÍ IZOLACE MEZI STROPNÍMI TRÁMKY(140 mm)
PRUŽNÝ PODKLAD PRO FERMACELL DESKU
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (10 mm)





4. SKLADBA BĚŽNÉ STROPNÍ KONSTRUKCE – S04

PODLAHOVÁ KRYTINA
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (10 mm)
PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E11 (2x10 mm)
DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA - KROČEJOVÁ IZOLACE (40 mm)
VOŠTINOVÝ SYSTÉM FERMACELL (30 mm)
GEOTEXILIE
NOVATOP ELEMENT 260 (27-27)
MINERÁLNÍ IZOLACE MEZI STROPNÍMI TRÁMKY(140 mm)
PRUŽNÝ PODKLAD PRO FERMACELL DESKU
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (10 mm)



AKUSTICKÉ HODNOTY KONSTRUKCE

$R_w = 65 \text{ dB}$

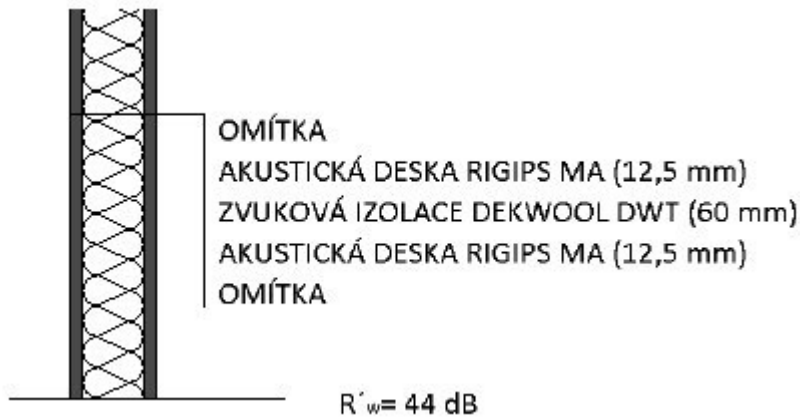
$R'_w = 65 - 5 = 60 \text{ dB}$

$L_w = 54 \text{ dB}$

- Minimální možná vzduchová neprůzvučnost $R'_w = 52 \text{ dB}$
 - o Vážená stavební neprůzvučnost - $R'_w = R_w - k = 65 - 5 = 60 \text{ dB}$
- Maximální možná kročejová neprůzvučnost $L'_{nw} = 63 \text{ dB}$
- Obě hodnoty vzduchové a kročejové neprůzvučnosti dle ČSN 73 0532
..... VYHOVUJÍ.

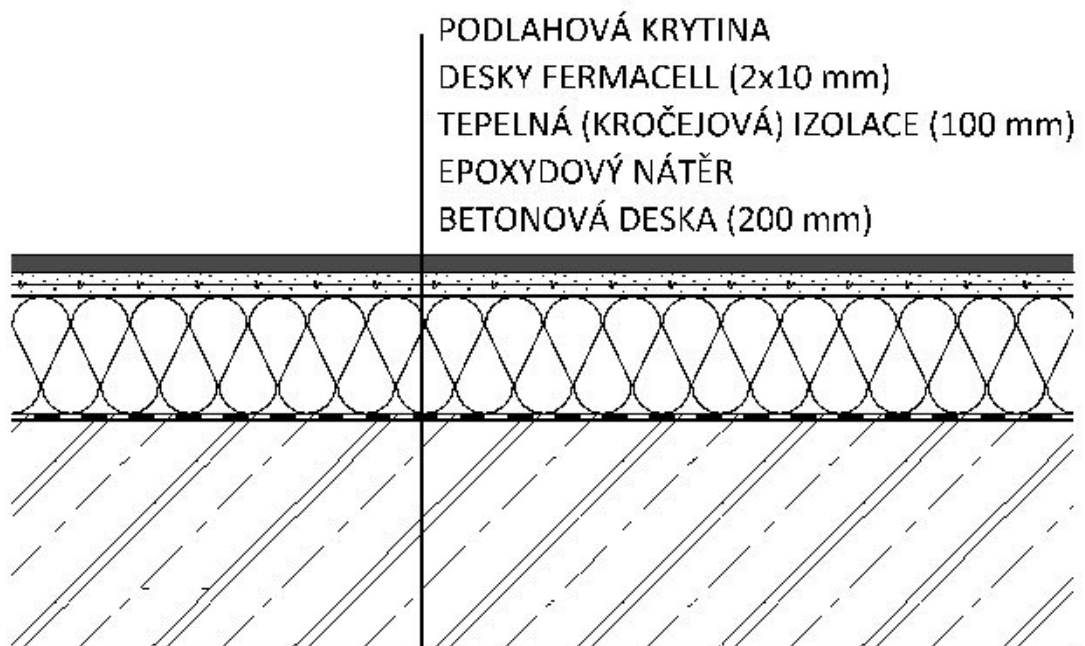


5. SKLADBA VNITŘNÍ PŘÍČKY – SVISLÝ ŘEZ – S05



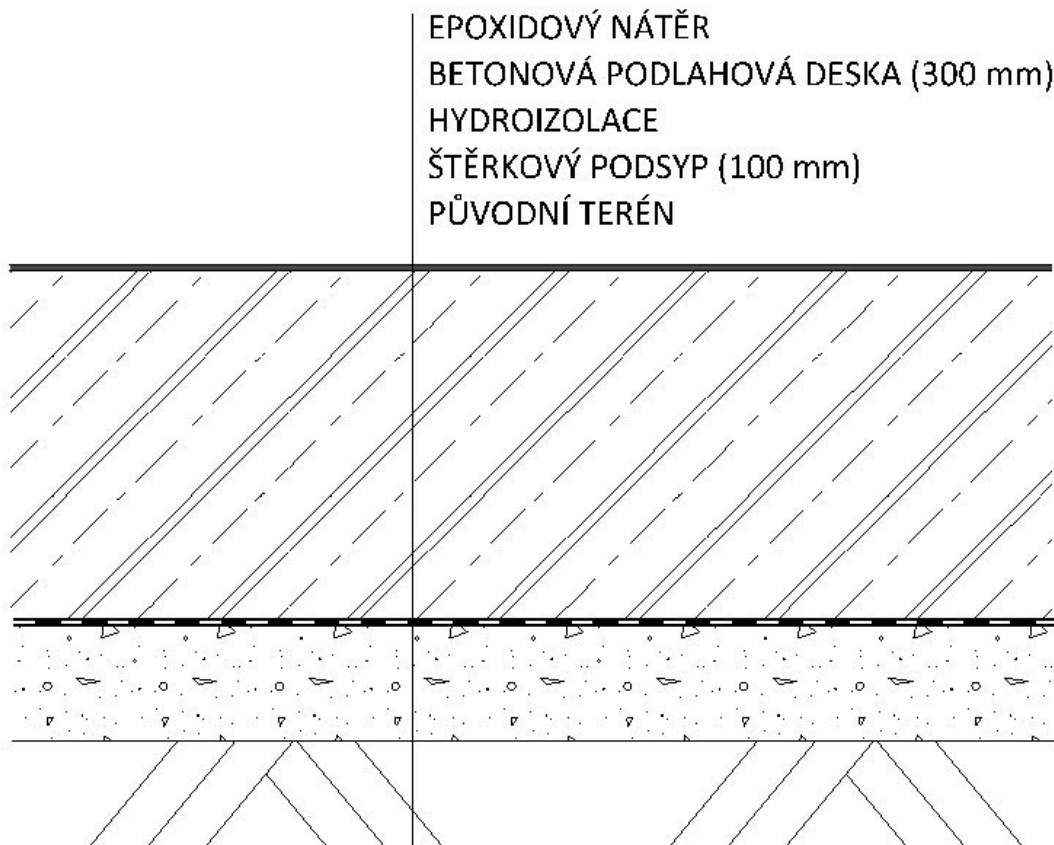
- Minimální možná vzduchová neprůzvučnost $R'_w = 37 \text{ dB}$
 - o Vážená stavební neprůzvučnost - $R'_w = 40 \text{ dB}$
- Hodnota vzduchové neprůzvučnosti stěny dle ČSN 73 0532 VYHOVUJE.

6. SKLADBA STROPU 1.PP – S06

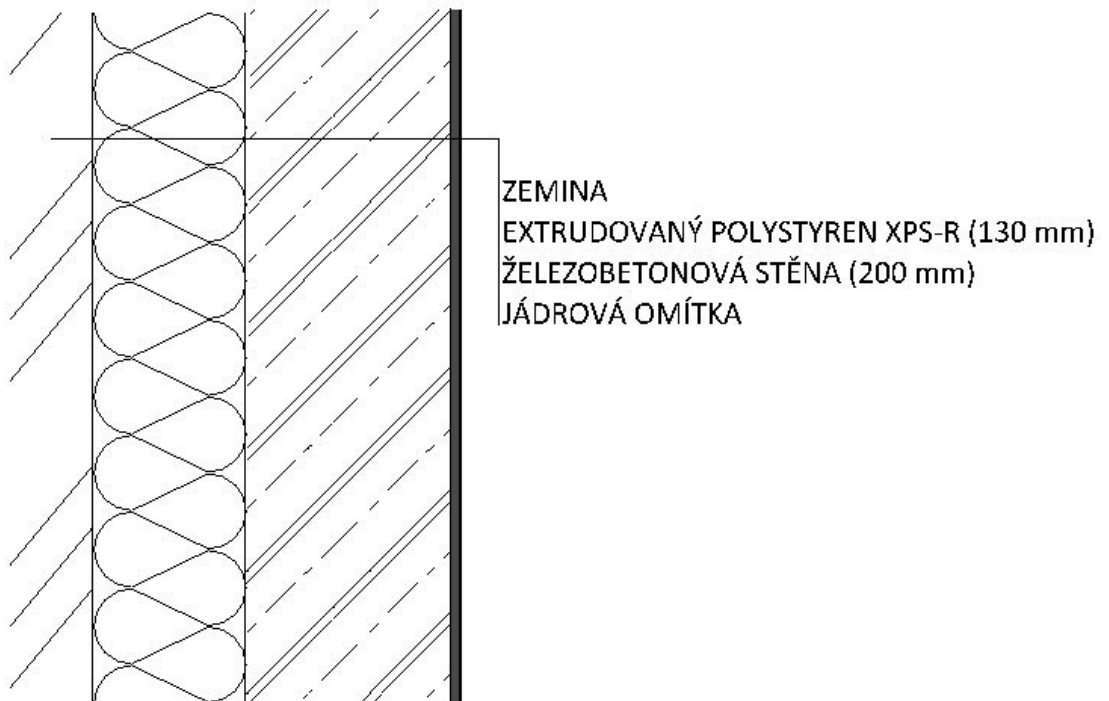




7. SKLADBA PODLAHY 1.PP – S07



8. SKLADBA STĚNY V SUTERÉNU – S08





9. STĚNA KOMUNIKAČNÍHO JÁDRA

- Druh nosného zdiva - POROTHERM 25 AKU P+D
- Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 56$ dB
- Minimální možná vzduchová neprůzvučnost $R'_w = 37$ dB
 - Vážená stavební neprůzvučnost - $R'_w = R_w - k = 56 - 5 = 51$ dB
- Hodnota vzduchové neprůzvučnosti stěny dle ČSN 73 0532
VYHOVUJE.



4. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

1. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ - VYHODNOCENÍ

KONSTRUKCE	Součinitel postupu tepla	Doporučený souč. postupu tepla	Množství zkondenzované páry	Množství vypařené vodní páry
	U [W/(m ² ·K)]	U [W/(m ² ·K)]	$M_{c,a}$ [kg/(m ² ·a)]	$M_{ev,a}$ [kg/(m ² ·a)]
STĚNA V SUTERÉNU	0,248	0,25	POŽADAVEK SPLNĚN.	

KONSTRUKCE	Součinitel postupu tepla	Doporučený souč. postupu tepla	Množství zkondenzované páry	Množství vypařené vodní páry
	U [W/(m ² ·K)]	U [W/(m ² ·K)]	$M_{c,a}$ [kg/(m ² ·a)]	$M_{ev,a}$ [kg/(m ² ·a)]
STROP NAD GARÁŽÍ	0,342	0,4	POŽADAVEK SPLNĚN.	

KONSTRUKCE	Součinitel postupu tepla	Doporučený souč. postupu tepla	Množství zkondenzované páry	Množství vypařené vodní páry
	U [W/(m ² ·K)]	U [W/(m ² ·K)]	$M_{c,a}$ [kg/(m ² ·a)]	$M_{ev,a}$ [kg/(m ² ·a)]
STĚNA - OBV. PLÁŠŤ	0,186	0,2	POŽADAVEK SPLNĚN.	

KONSTRUKCE	Součinitel postupu tepla	Doporučený souč. postupu tepla	Množství zkondenzované páry	Množství vypařené vodní páry
	U [W/(m ² ·K)]	U [W/(m ² ·K)]	$M_{c,a}$ [kg/(m ² ·a)]	$M_{ev,a}$ [kg/(m ² ·a)]
PLOCHÁ STŘECHA	0,138	0,16	V kci nedochází ke kondenzaci.	

KONSTRUKCE	Součinitel postupu tepla	Doporučený souč. postupu tepla	Množství zkondenzované páry	Množství vypařené vodní páry
	U [W/(m ² ·K)]	U [W/(m ² ·K)]	$M_{c,a}$ [kg/(m ² ·a)]	$M_{ev,a}$ [kg/(m ² ·a)]
ŠIKMÁ STŘECHA	0,157	0,16	POŽADAVEK SPLNĚN.	



2. PŘÍLOHY

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 2014 EDU

Název úlohy : **STĚNA V SUTERÉNU**
Zpracovatel : Petra
Zakázka :
Datum : 11/2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
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	Baumit jádrová	0,0100	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0300	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Baumit XPS-R	0,1300	0,0350	2060,0	33,0	70,0	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	Baumit jádrová omítka	---
2	Železobeton 1	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Baumit XPS-R	---

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 : 0.00 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 : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	32.9	797.9	3.6	100.0	790.2
2	28	20.6	35.0	848.8	2.7	100.0	741.4
3	31	20.6	39.9	967.6	3.5	100.0	784.7
4	30	20.6	47.0	1139.8	5.4	100.0	896.5
5	31	20.6	56.8	1377.5	7.8	100.0	1057.7
6	30	20.6	64.2	1557.0	10.3	100.0	1252.2
7	31	20.6	68.0	1649.1	11.9	100.0	1392.6
8	31	20.6	66.8	1620.0	12.7	100.0	1467.8



9	30	20.6	58.1	1409.0	12.4	100.0	1439.2
10	31	20.6	48.0	1164.1	10.6	100.0	1277.5
11	30	20.6	39.8	965.2	8.1	100.0	1079.5
12	31	20.6	35.5	860.9	5.4	100.0	896.5

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).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e 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 : 3.904 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.248 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 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 $Z_p T$: 7.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 252.3

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.57 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.940**

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	0.197	3.7	0.008	19.6	0.940	35.0
2	7.8	0.287	4.6	0.107	19.5	0.940	37.4
3	9.8	0.367	6.5	0.176	19.6	0.940	42.5
4	12.2	0.450	8.9	0.230	19.7	0.940	49.7
5	15.2	0.575	11.7	0.307	19.8	0.940	59.6
6	17.1	0.658	13.6	0.321	20.0	0.940	66.7
7	18.0	0.700	14.5	0.298	20.1	0.940	70.2
8	17.7	0.634	14.2	0.192	20.1	0.940	68.8
9	15.5	0.379	12.1	-----	20.1	0.940	59.9
10	12.6	0.197	9.2	-----	20.0	0.940	49.8
11	9.7	0.132	6.5	-----	19.8	0.940	41.7
12	8.1	0.175	4.8	-----	19.7	0.940	37.6

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:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>e</u>
theta [C]:	14.8	14.7	14.5	14.4	7.9
p [Pa]:	937	940	979	984	1063
p,sat [Pa]:	1679	1677	1650	1643	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.



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

Množství difundující vodní páry G_d : -1.730E-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.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STĚNA V SUTERÉNU

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	7,9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka	0,010	0,830	25,0
2	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,030	0,800	18,0
4	Baumit XPS-R	0,130	0,035	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,212$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,940$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,45$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,248$ W/m²K

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



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 2014 EDU

Název úlohy : **STROP_NAD_GARÁŽÍ**

Zpracovatel : Petra Tvrzická

Zakázka :

Datum : 11/2016

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	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Fermacell	0,0200	0,3200	1000,0	1250,0	13,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover Orsil N	0,1000	0,0430	1150,0	100,0	1,1	0.0000
5	Asfaltový nátěr	0,0050	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
6	Beton hutný 3	0,2200	1,3600	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	Dlažba keramická	---
2	Fermacell	---
3	PE folie	---
4	Isover Orsil N	---
5	Asfaltový nátěr	---
6	Beton hutný 3	---

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 : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.584 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.342 W/m²K**
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 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} :	1.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	188.9
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :	12.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	19.72 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.917

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]:	20.0	19.9	19.7	19.7	11.3	11.2	10.6
p [Pa]:	1334	1282	1275	903	900	745	614
p,sat [Pa]:	2335	2329	2297	2297	1337	1330	1279

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 5.176E-0009 kg/(m2.s)

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.

STOP, Teplo 2014 EDU

RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STROP_NAD_GARÁŽÍ

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Fermacell	0,020	0,320	13,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover Orsil N	0,100	0,043	1,1
5	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
6	Beton hutný 3	0,220	1,360	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,149$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,917$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.



Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Jejím převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,342 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c , a musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 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 2014 EDU

Název úlohy : **STĚNA**
Zpracovatel : Petra
Zakázka :
Datum : 11/2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Fermacell	0,0125	0,3200	1000,0	1250,0	13,0	0.0000
2	OSB desky	0,0125	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	Rockwool Rockm	0,1400	0,0630*	946,9	52,7	2,0	0.0000
4	Dřevovláknité	0,0125	0,0750	1630,0	200,0	12,5	0.0000
5	Rockwool Fasro	0,1200	0,0450	840,0	135,0	4,8	0.0000
6	JUB Minerální	0,0100	0,8700	1050,0	1600,0	15,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	OSB desky	---
3	Rockwool Rockmin	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
4	Dřevovláknité desky lisované 1	---



5	Rockwool Fasrock	---
6	JUB Minerální drásaná omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH _i :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	5.202 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.186 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z _{pT} :	1.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	70.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	7.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T _{si,p} :	19.45 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.954

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	11.3	0.586	8.0	0.444	19.9	0.954	46.0
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.0	0.954	48.0
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.2	0.954	50.8



4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.4	0.954	54.7
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.6	0.954	60.9
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.954	65.9
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.8	0.954	68.6
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.954	67.7
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.6	0.954	61.8
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.4	0.954	55.2
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.2	0.954	50.7
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.0	0.954	48.4

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]:	20.2	19.9	19.3	5.3	4.2	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1367	1267	883	711	615	258	166
p,sat [Pa]:	2363	2327	2241	888	825	204	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.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.2808	0.2975	7.922E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0958 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **12.4130 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci 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.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STĚNA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-13,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
2	OSB desky	0,0125	0,130	50,0
3	Rockwool Rockmin	0,140	0,063	2,0
4	Dřevovláknité desky lisované 1	0,0125	0,075	12,5



5	Rockwool Fasrock	0,120	0,045	4,84
6	JUB Minerální drásaná omítka	0,010	0,870	15,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,480 kg/m².rok (materiál: JUB Minerální drásaná omítka).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0958 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 12,4130 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 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 2014 EDU

Název úlohy : **PLOCHÁ STŘECHA**

Zpracovatel : Petra Tvrzická

Zakázka :

Datum : 11/2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střeška 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	Dřevo tvrdé (t	0,0540	0,2200	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Fatrapar P dru	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000



3	Isover LAM 50	0,1500	0,0440	800,0	82,0	1,0	0.0000
4	Isover LAM 50	0,1500	0,0440	800,0	82,0	1,0	0.0000
5	Fermacell	0,0150	0,3200	1000,0	1250,0	13,0	0.0000
6	Asfaltový pás	0,0032	0,2100	1470,0	660,0	170,0	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	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům)	---
2	Fatrapar P druh 21	---
3	Isover LAM 50	---
4	Isover LAM 50	---
5	Fermacell	---
6	Asfaltový pás 2x	---

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 : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

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

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.0	1067.1	-4.4	81.2	342.9
2	28	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	20.6	49.4	1198.0	1.0	79.5	521.8
4	30	20.6	53.9	1307.2	5.7	77.5	709.4
5	31	20.6	60.8	1474.5	10.7	74.5	958.1
6	30	20.6	66.5	1612.7	13.9	72.0	1142.9
7	31	20.6	69.4	1683.1	15.5	70.4	1239.1
8	31	20.6	68.5	1661.2	15.0	70.9	1208.4
9	30	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
10	31	20.6	54.5	1321.7	6.3	77.1	735.7
11	30	20.6	49.3	1195.6	0.9	79.5	518.1
12	31	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

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 : 7.126 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.138 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 :	5.8E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	174.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	10.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.47 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.966

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	0.626	7.9	0.493	19.8	0.966	46.4
2	12.0	0.632	8.6	0.490	19.8	0.966	48.4
3	13.0	0.613	9.6	0.441	19.9	0.966	51.5
4	14.3	0.580	10.9	0.352	20.1	0.966	55.6
5	16.2	0.558	12.8	0.209	20.3	0.966	62.1
6	17.6	0.557	14.1	0.036	20.4	0.966	67.4
7	18.3	0.552	14.8	-----	20.4	0.966	70.1
8	18.1	0.555	14.6	-----	20.4	0.966	69.3
9	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.966	63.0
10	14.5	0.575	11.1	0.336	20.1	0.966	56.1
11	13.0	0.613	9.6	0.442	19.9	0.966	51.4
12	12.1	0.634	8.8	0.490	19.8	0.966	48.9

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:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.1	19.0	19.0	3.2	-12.5	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1334	1243	177	176	174	172	166
p,sat [Pa]:	2357	2197	2196	770	207	203	201

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 2.132E-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.

STOP, Teplota 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PLOCHÁ_STŘECHA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-13,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH:	50,0 % (+5,0%)



Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vlákn)	0,054	0,220	157,0
2	Fatrapar P druh 21	0,0002	0,300	500000,0
3	Isover LAM 50	0,150	0,044	1,0
4	Isover LAM 50	0,150	0,044	1,0
5	Fermacell	0,015	0,320	13,0
6	Asfaltový pás 2x	0,0032	0,210	170,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,138 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplu 2014 EDU, (c) 2014 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

Teplu 2014 EDU

Název úlohy : **ŠIKMÁ STŘECHA**
Zpracovatel : Petra Tvrzická
Zakázka :
Datum : 11/2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : $0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Dörken Delta-L	0,0002	0,1700	1000,0	930,0	10000,0	0.0000
3	Isover Multi-K	0,2200	0,0360	840,0	19,5	1,0	0.0000



4 Jutadach 150 0,0004 0,3900 1700,0 375,0 100,0 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	Sádrokarton	---
2	Dörken Delta-LUXX	---
3	Isover Multi-Komfort Passivhaus Klemm	---
4	Jutadach 150	---

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

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.170 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 65.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 1.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.31 C



Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$:

0.962

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

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.7	0.962	58.2
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.8	0.962	60.3
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.9	0.962	61.3
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.962	62.6
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.962	66.1
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.962	69.5
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.962	71.3
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.962	70.7
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.962	66.7
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.962	62.8
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.9	0.962	61.3
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.8	0.962	60.7

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]:	20.1	19.8	19.8	-12.5	-12.5
p [Pa]:	1334	1278	294	186	166
p,sat [Pa]:	2347	2304	2303	208	208

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 9.842E-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.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

ŠIKMÁ_STŘECHA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
2	Dörken Delta-LUXX	0,0002	0,170	10000,0
3	Isover Multi-Komfort Passivhaus	0,220	0,036	1,0
4	Jutadach 150	0,0004	0,390	100,0



I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ČVUT v Praze
Fakulta stavební

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

**A.2.2 - NÁVRH DISPOZICE Z HLEDISKA
DENNÍHO OSVĚTLENÍ**

Bc. Petra Tvrzická
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, PhD.
ZS 2016/2017



1. OBSAH

1. OBSAH.....	1
2. POUŽITÁ LITERATURA.....	2
3. OBECNÝ POPIS OBJEKTU.....	2
4. POSUZOVANÁ MÍSTNOST VE 2.NP	3
5. ZHODNOCENÍ	14
6. NOVÝ NÁVRH – PRO KONTROLNÍ BOD B.....	15
1. PŮDORYSNÉ SCHÉMA MÍSTNOSTI A STÍNÍCÍHO OBJEKTU	15
2. SCHÉMA ŘEZ MÍSTNOSTI A STÍNÍCÍHO OBJEKTU	16
3. PŮDORYSNÉ SCHÉMA MÍSTNOSTI S KONTROLNÍMI BODY.....	16
4. SCHÉMA ŘEZU MÍSTNOSTI S KONTROLNÍMI BODY.....	17
5. SMĚR STÍNÍCÍ PŘEKÁŽKY	17
6. URČENÍ DÍLKŮ Z DANILJUKOVY ÚHLOVÉ SÍŤE - řez	18
7. TĚŽIŠŤOVÉ OSY, ÚHLY ε a ψ , ČINITEL GRADOVANÉHO JASU, ČINITEL τ_{ψ}	18
8. URČENÍ POLOHY BODŮ B_S z řezu.....	19
9. URČENÍ POLOHY BODŮ B_e z řezu	19
10. URČENÍ DÍLKŮ Z DANILJUKOVY ÚHLOVÉ SÍŤE - půdorys	20
11. SCHÉMA OKNA.....	20
12. VÝPOČET	21
13. ZHODNOCENÍ.....	24



2. POUŽITÁ LITERATURA

- VYCHYTIL, Jaroslav. Stavební světelná technika: cvičení. V Praze: České vysoké učení technické, 2015. ISBN 978-80-01-058-58-9.

3. OBECNÝ POPIS OBJEKTU

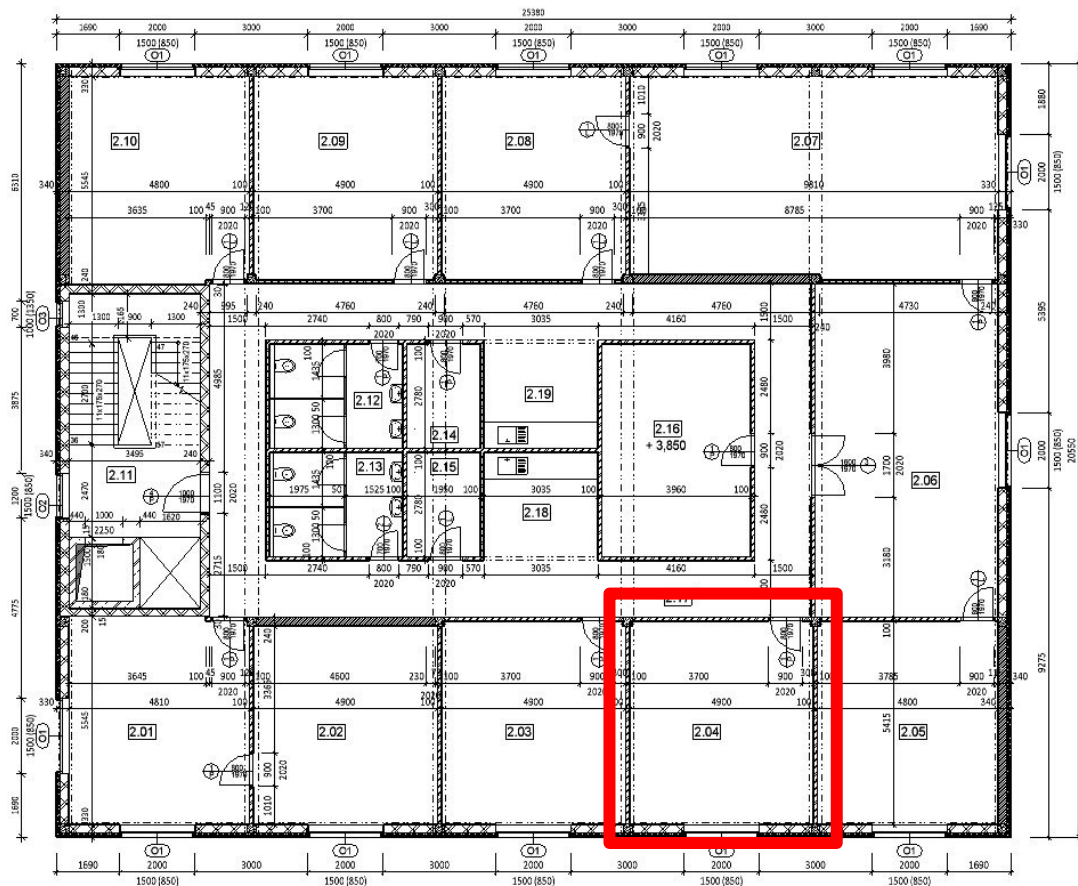
Objekt je administrativní budovou nacházející se v Praze 10 Malešicích. Administrativní budova má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Podzemní podlaží je betonové, všechna nadzemní podlaží jsou dřevěná.

Nadzemní část objektu je řešena jako těžký skelet se sloupy z rostlého i lepeného lamelového dřeva, průvlaky z lepeného lamelového dřeva a stropní panely od firmy NOVATOP. Střešní konstrukce je tvořena vazníky s deskami s prolisovanými trny. Ztužujícími prvky objektu jsou ztužující stěny tvořeny dřevěnými prvky pobitými OSB deskami. Jako komunikační prostor je schodišťové cihelné jádro se železobetonovým schodištěm. Ve schodišťovém jádru je také umístěna výtahová šachta.



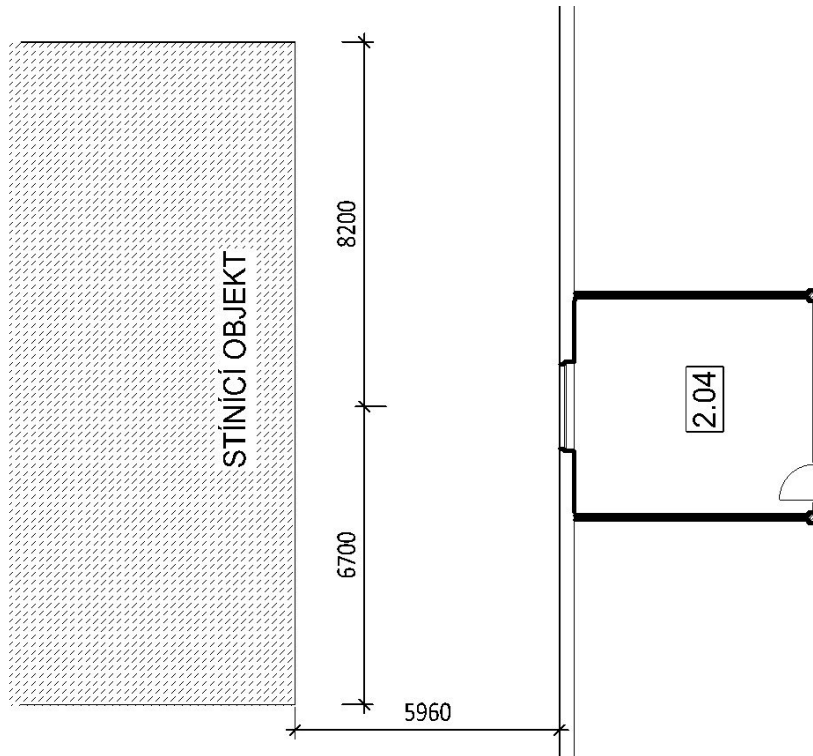
4. POSUZOVANÁ MÍSTNOST VE 2.NP

Posouzení místnosti se počítalo dle zjednodušené metody – ručního posuzování. Byla uvažována průběžná překážka, nekonečně dlouhá, vzdálená od objektu 5,960 m.

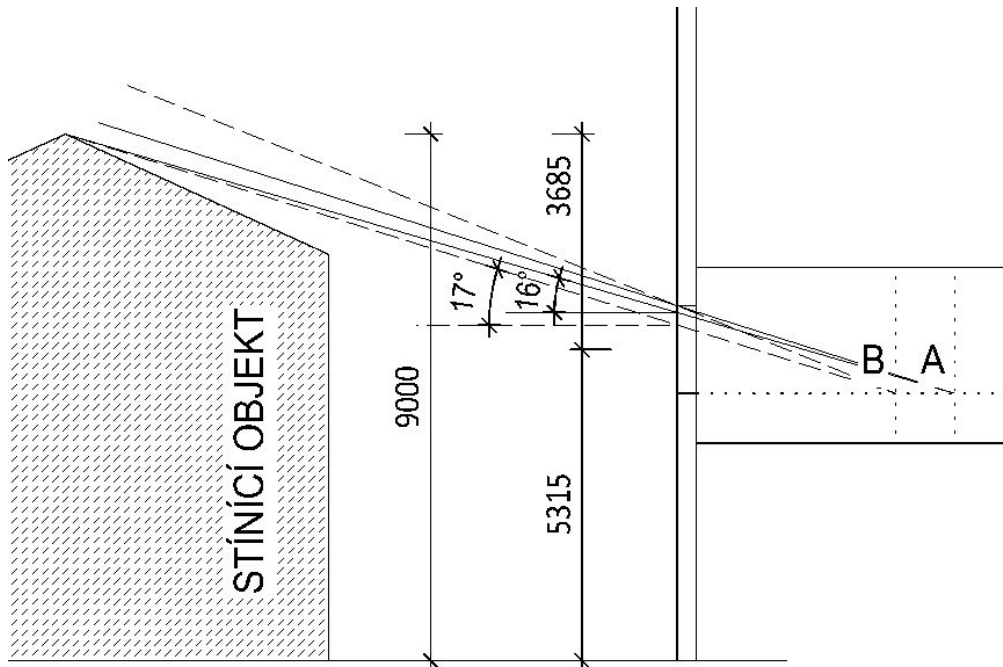




1. PŮDORYSNÉ SCHÉMA MÍSTNOSTI A STÍNÍCIHO OBJEKTU

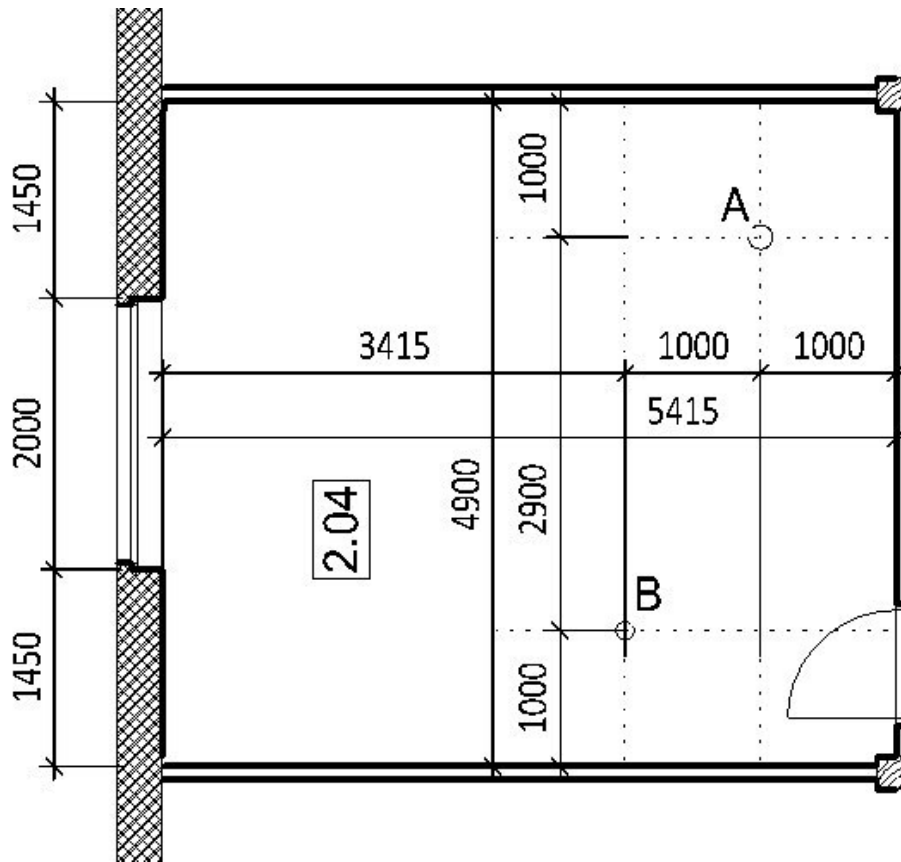


2. SCHÉMA ŘEZ MÍSTNOSTI A STÍNÍCIHO OBJEKTU

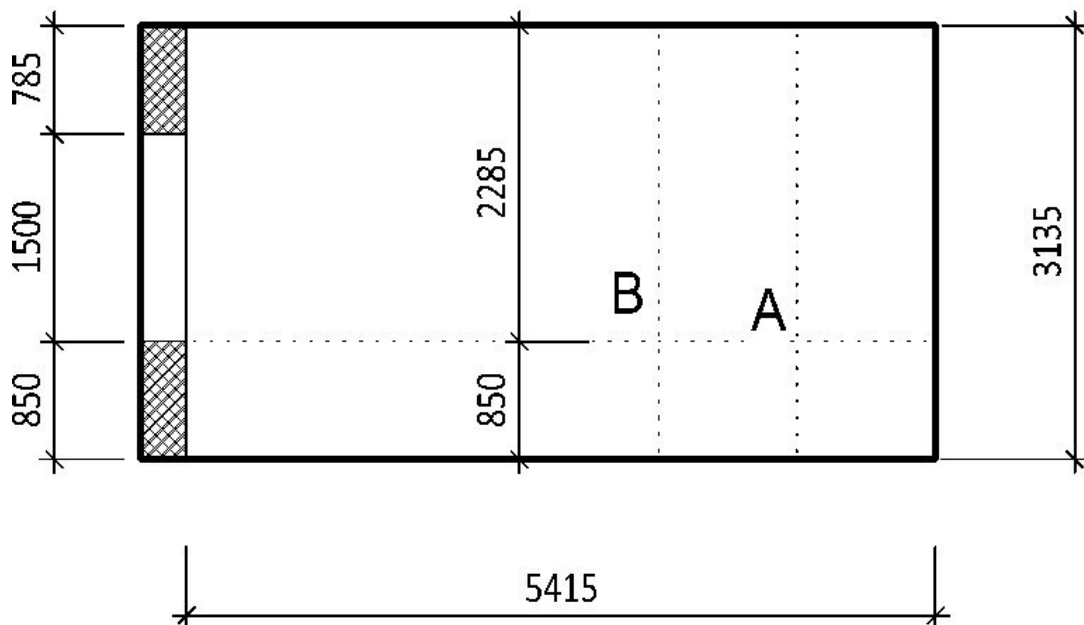




3. PŮDORYSNÉ SCHÉMA MÍSTNOSTI S KONTROLNÍMI BODY

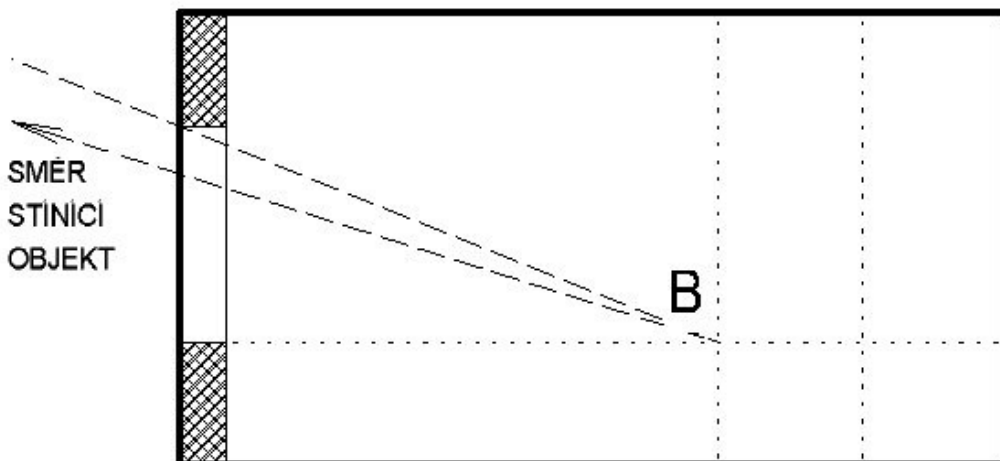
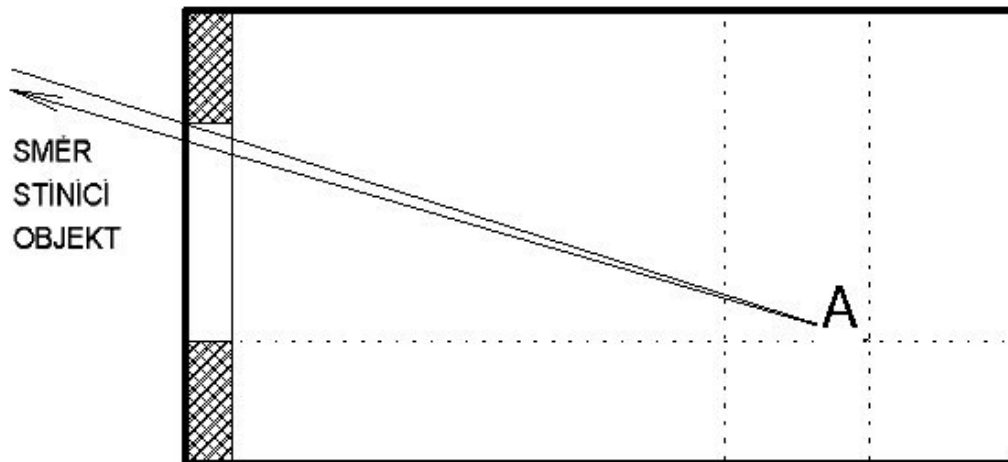


4. SCHÉMA ŘEZU MÍSTNOSTI S KONTROLNÍMI BODY





5. SMĚR STÍNÍCÍ PŘEKÁŽKY



6. URČENÍ DÍLKŮ Z DANILJUKOVY ÚHLOVÉ SÍŤE - řez

1. PRO BOD A

- Počet dílků oblohové složky v řezu
 - $n_{1,a}=47,9-47,6=0,3$
- Počet dílků vnější odražené složky v řezu
 - $n_{1e,a}=50-47,9=2,1$

2. PRO BOD B

- Počet dílků oblohové složky v řezu
 - $n_{1,b}=47,7-46,8=0,9$



- Počet dílků vnější odražené složky v řezu
 - o $n_{1e,b}=50-47,7=2,3$

7. TĚŽIŠŤOVÉ OSY, ÚHLY ε a ψ , ČINITEL GRADOVANÉHO JASU, ČINITEL τ_ψ

1. TĚŽIŠŤOVÉ OSY

- PRO BOD A $(47,6+47,9)/2=47,8$
- PRO BOD B $(46,8+47,7)/2=47,3$

2. ÚHLY ε a ψ

- Tyto hodnoty jsem vynesla zpět do Daniljukovysítě a zjistila úhly
 - o PRO BOD A
 - Úhel $\varepsilon= 16,63^\circ$
 - Úhel $\psi= 16,63^\circ$
 - o PRO BOD B
 - Úhel $\varepsilon= 18,59^\circ$
 - Úhel $\psi= 18,59^\circ$

3. ČINITEL GRADOVANÉHO JASU

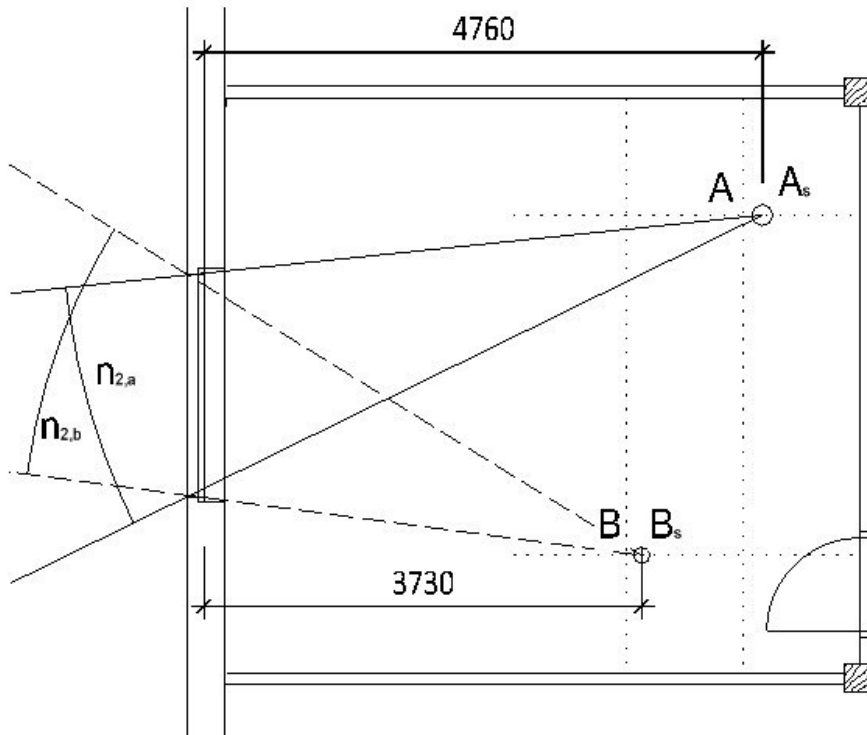
- o PRO BOD A
 - $q=(3/7)*(1+2*\sin 16,63)=0,674$
- o PRO BOD B
 - $q=(3/7)*(1+2*\sin 18,59)=0,702$

4. ČINITEL τ_ψ

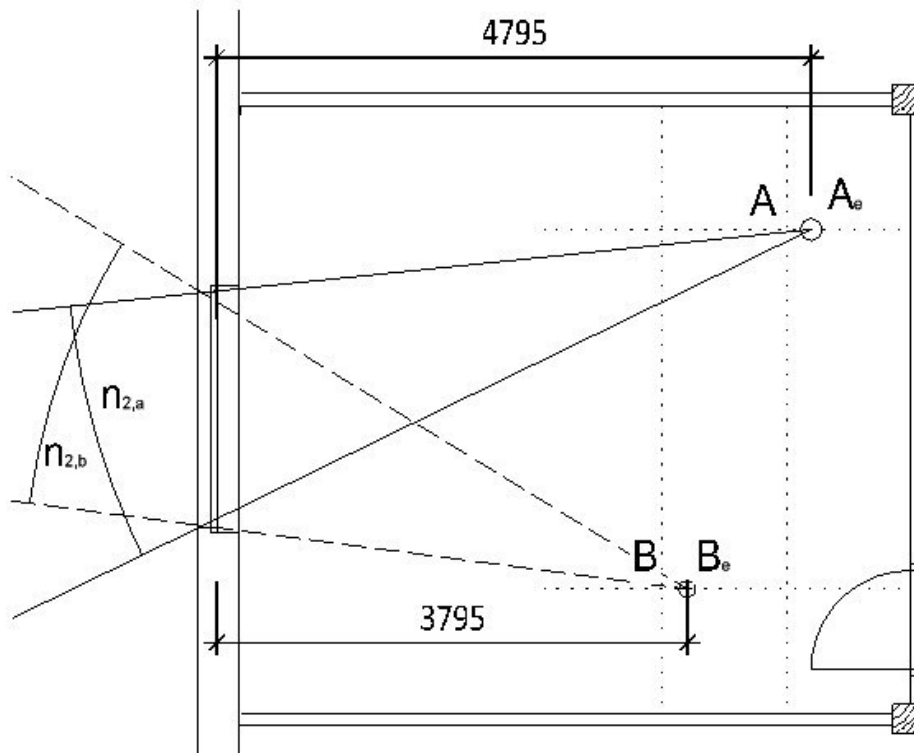
- o PRO BOD A
 - $\tau_{\psi,A} =\cos 16,63* (1+(1/2)*\sin^2 16,63)=0,9974$
- o PRO BOD B
 - $\tau_{\psi,B} =\cos 18,59* (1+(1/2)*\sin^2 18,59)=0,9960$



8. URČENÍ POLOHY BODŮ A_s , B_s z řezu



9. URČENÍ POLOHY BODŮ A_e , B_e z řezu





10. URČENÍ DÍLKŮ Z DANILJKOVY ÚHLOVÉ SÍŤE - půdorys

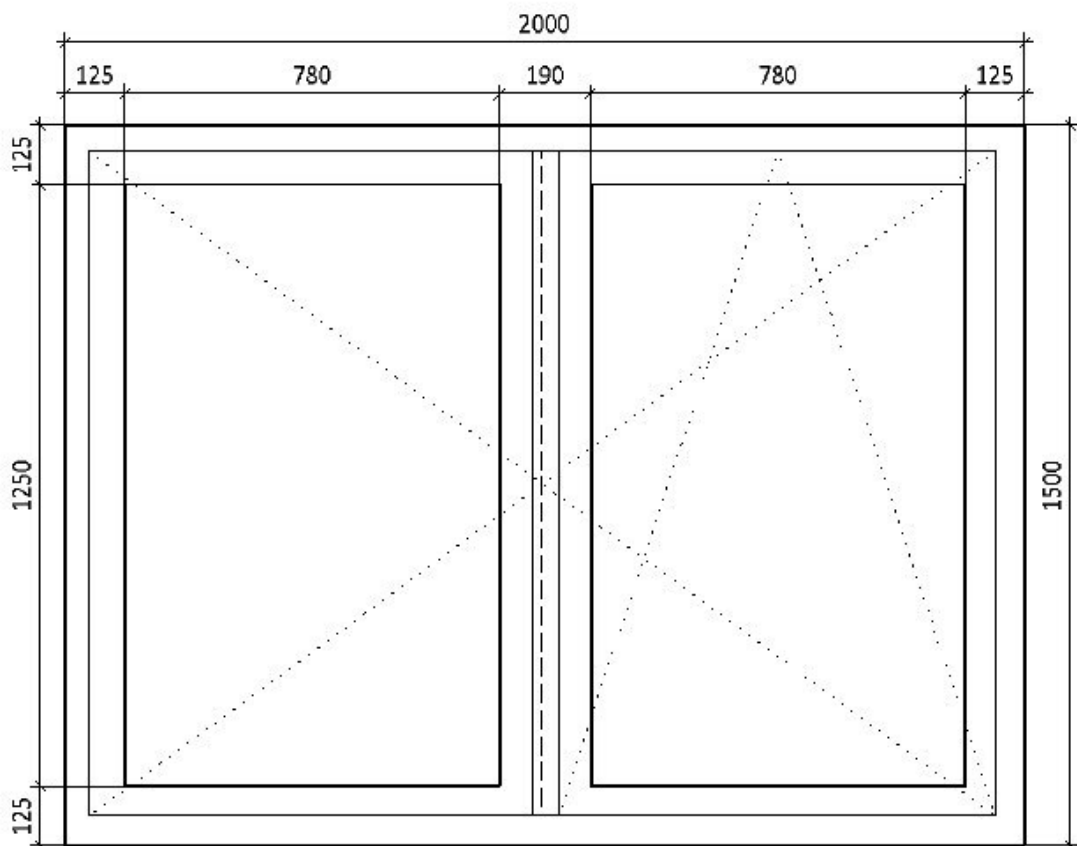
1. PRO BOD A

- Počet dílků oblohové složky v půdorysu
 - $n_{2,a}=26,3-5,8=20,5$
- Počet dílků vnější odražené složky v půdorysu
 - $n_{2e,a}=26,1-5,7=20,4$

2. PRO BOD B

- Počet dílků oblohové složky v půdorysu
 - $n_{2,b}=31,7-8,5=23,2$
- Počet dílků vnější odražené složky v půdorysu
 - $n_{2e,b}=31,5-8,3=23,2$

11. SCHÉMA OKNA





1. ČINITEL ZOHLEDŇUJÍCÍ OSVĚTLOVACÍ OTVOR τ_k

- $\tau_k = A_s/A_c = 1,95251/3 = 0,651$
 - o A_s - plocha zasklení
 - $A_s = 1,95251 \text{ m}^2$
 - o A_c - plocha osvětlovacího otvoru
 - $A_c = 2,0 * 1,5 = 3 \text{ m}^2$

12. VÝPOČET

1. CELKOVÝ ČINITEL PROPUSTNOSTI SVĚTLA bod A

- $\tau_{0, \psi, A} = \tau_s * \tau_k * \tau_z * \tau_{\psi, A} = 0,8464 * 0,651 * 0,855 * 0,9974 = 0,4699$
 - o τ_s – činitel prostupu světla dvojitým zasklením
 - $\tau_s = 0,92 * 0,92 = 0,8464$
 - o τ_z – činitel znečištění
 - $\tau_z = 0,9 * 0,95 = 0,855$

2. CELKOVÝ ČINITEL PROPUSTNOSTI SVĚTLA bod B

- $\tau_{0, \psi, B} = \tau_s * \tau_k * \tau_z * \tau_{\psi, B} = 0,8464 * 0,651 * 0,855 * 0,9960 = 0,4692$

3. CELKOVÝ ČINITEL PROPUSTNOSTI SVĚTLA VE SMĚRU NORMÁLY

- $\tau_{0, \text{nor}} = \tau_s * \tau_k * \tau_z = 0,8464 * 0,651 * 0,855 = 0,4711$

4. HODNOTA OBLOHOVÉ SLOŽKY

- o PRO BOD A
 - $D_{s,A} = (n_1 * n_2) / 100 * q * \tau_{0, \psi, A} =$
 - $(0,3 * 20,5) / 100 * 0,674 * 0,4699 = 0,02\%$
- o PRO BOD B
 - $D_{s,B} = (n_1 * n_2) / 100 * q * \tau_{0, \psi, A} =$
 - $(0,9 * 23,2) / 100 * 0,674 * 0,4692 = 0,07\%$

5. HODNOTA VNĚJŠÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY

- o PRO BOD A
 - $D_{E,A} = (n_1 * n_2) / 100 * q * \tau_{0, \psi, A} =$
 - $(2,1 * 20,4) / 100 * 0,674 * 0,4699 = 0,14\%$
- o PRO BOD B
 - $D_{E,B} = (n_1 * n_2) / 100 * q * \tau_{0, \psi, A} =$



- $(2,3 \cdot 23,2) / 100 \cdot 0,674 \cdot 0,4692 = 0,17\%$

6. VÝPOČET VNITŘNÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY

- ÚHEL Z= 19,4°

1. POMĚR PLOCHY ZASKLENÍ KU PLOŠE POVRCHŮ

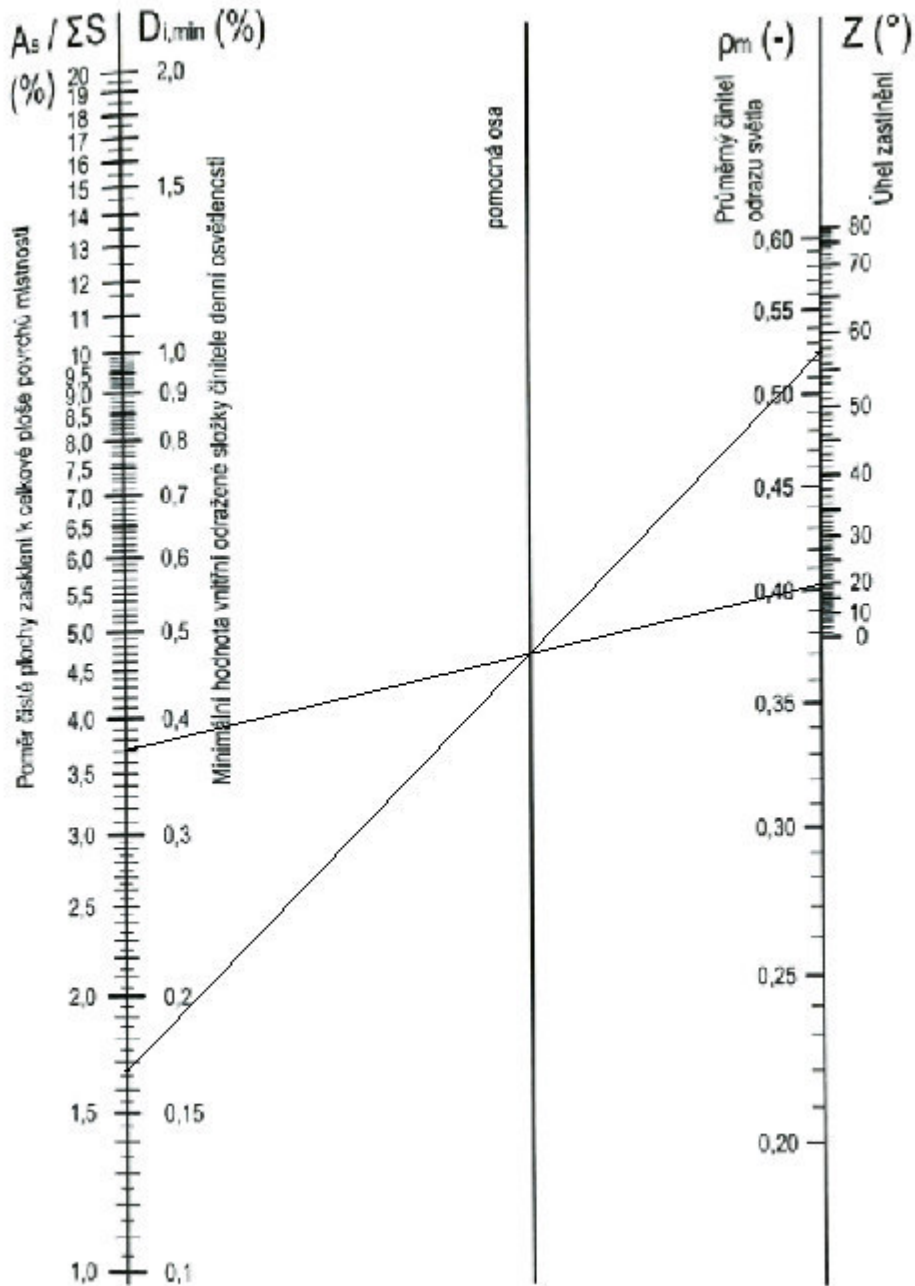
- $A_s / \Sigma S = 1,95251 / ((5,415 \cdot 3,135 + 4,910 \cdot 3,135 + 5,315 \cdot 4,910) \cdot 2) = 1,67\%$

2. PRŮMĚRNÝ ČINITEL ODRAZU SVĚTLA

- $\rho_m = 0,5$



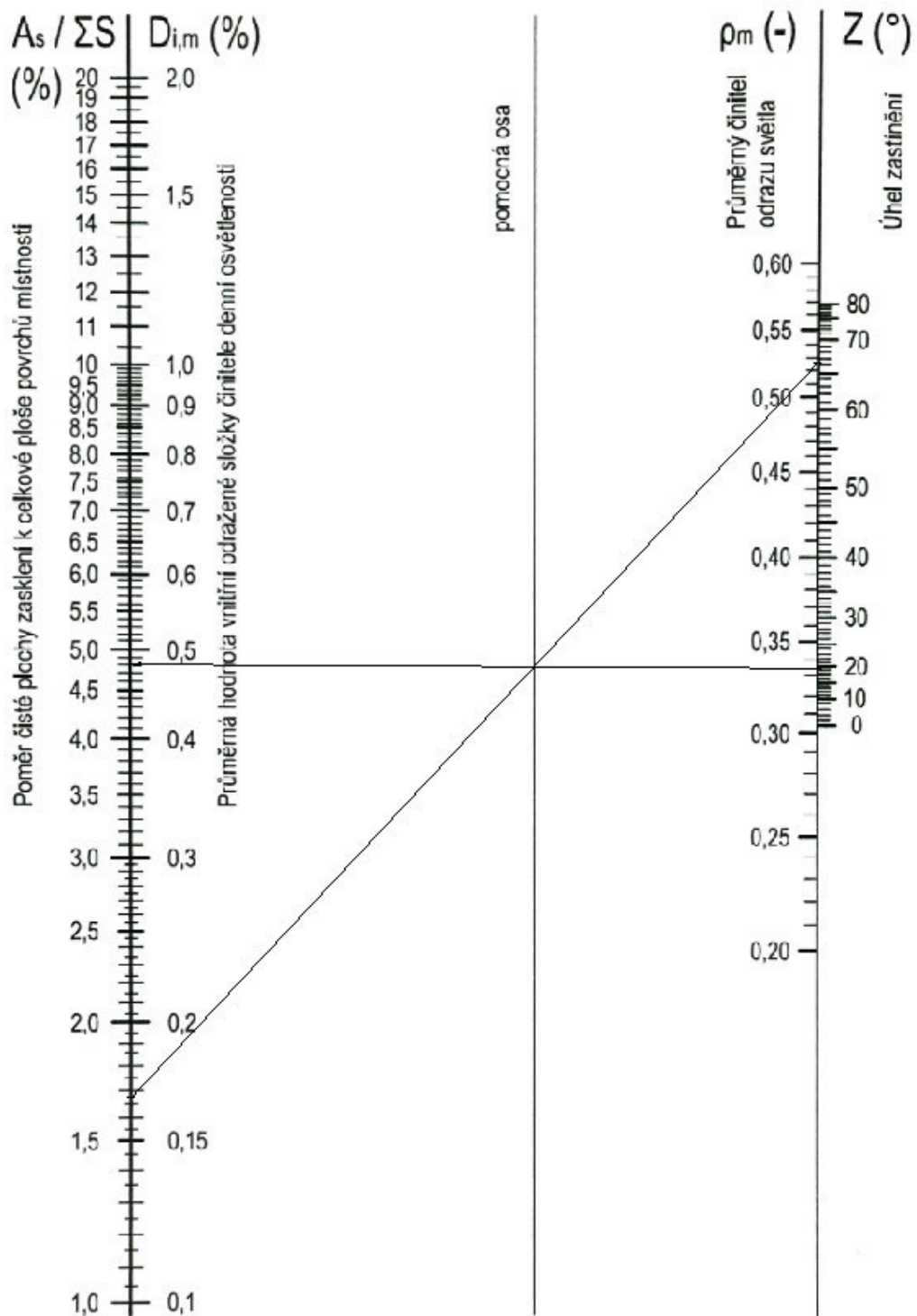
3. BRS NOMOGRAM - D_{\min}



- HODNOTA $D_{\min}=0,37$



4. BRS NOMOGRAM - D_{im}



- HODNOTA $D_{im}=0,48$



5. VÝPOČET D_i

○ PRO BOD A

- $D_{i,A} = D_{\min} + 3 \cdot x^2 / l^2 \cdot (D_{\text{im}} - D_{\min}) =$
- $0,37 + 3 \cdot 1^2 / 5,415^2 \cdot (0,48 - 0,37) = 0,38$

○ PRO BOD B

- $D_{i,B} = D_{\min} + 3 \cdot x^2 / l^2 \cdot (D_{\text{im}} - D_{\min}) =$
- $0,37 + 3 \cdot 2^2 / 5,415^2 \cdot (0,48 - 0,37) = 0,42$

7. ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI

○ PRO BOD A

- $D_A = D_{s,A} + D_{E,A} + D_{i,A} = 0,02 + 0,14 + 0,38 = 0,5\%$

○ PRO BOD B

- $D_A = D_{s,B} + D_{E,B} + D_{i,B} = 0,07 + 0,17 + 0,42 = 0,7\%$

8. POŽADOVANÁ HODNOTA ČINITELE DENNÍ OSVĚTLENOSTI

○ Při třídě zrakové přesnosti IV

- $D_{\min} = 1,5\%$

5. ZHODNOCENÍ

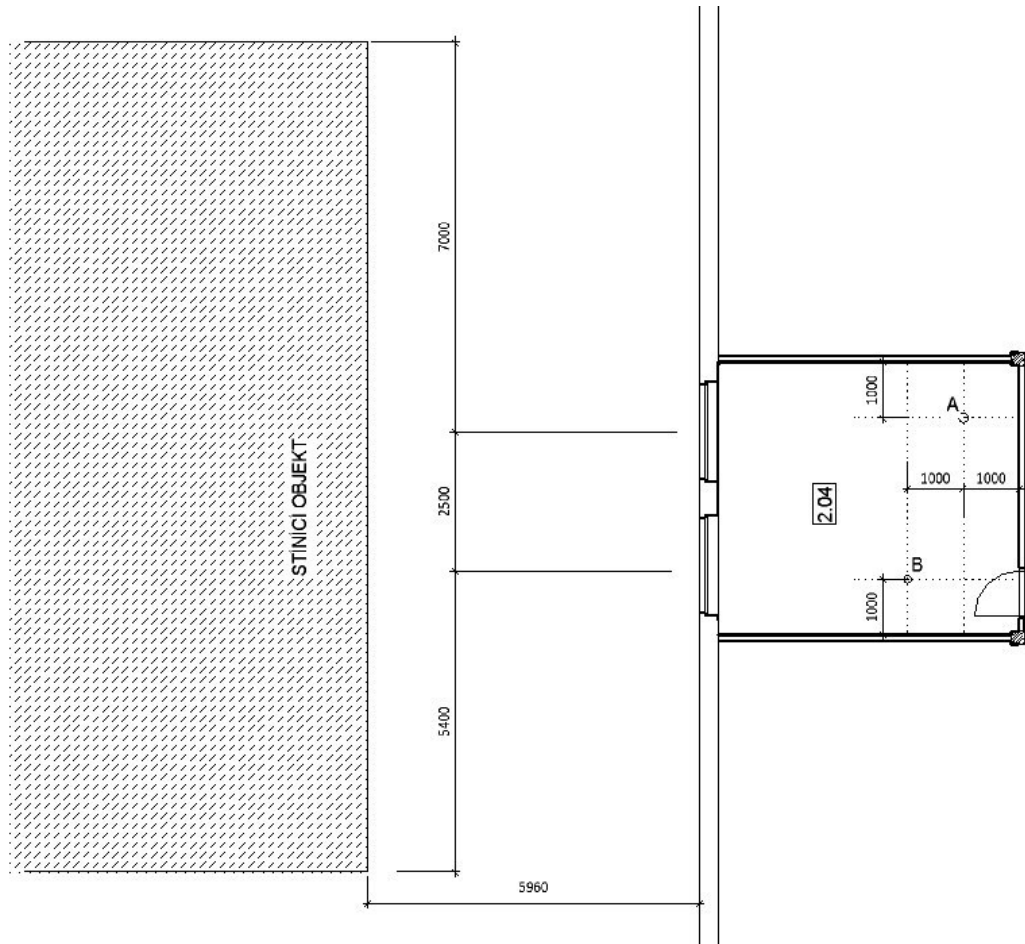
Z výsledků je patrné, že činitel denní osvětlenosti pro kancelář č. 2.04 NEVYHOVUJE. Výsledek je ovlivněn velikostí okenního otvoru.

Provedu nový návrh okenního otvoru. Zvolím dva okenní otvory a zvětším výšku okna. Posuzovat osvětlení budu jen v bodě B.



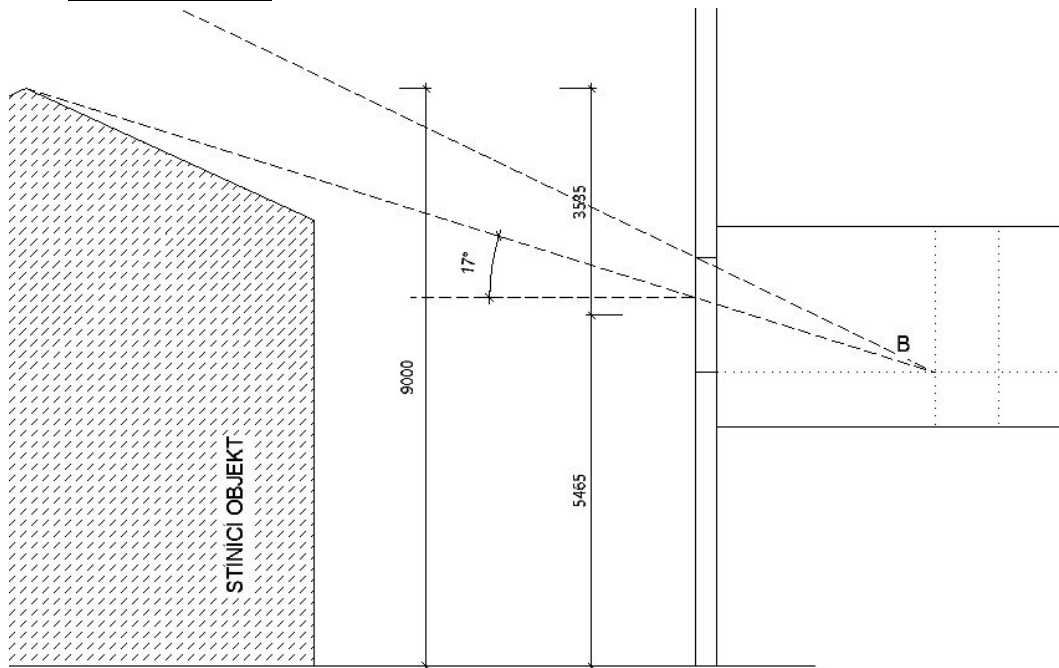
6. NOVÝ NÁVRH – PRO KONTROLNÍ BOD B

1. PŮDORYSNÉ SCHÉMA MÍSTNOSTI A STÍNICÍHO OBJEKTU

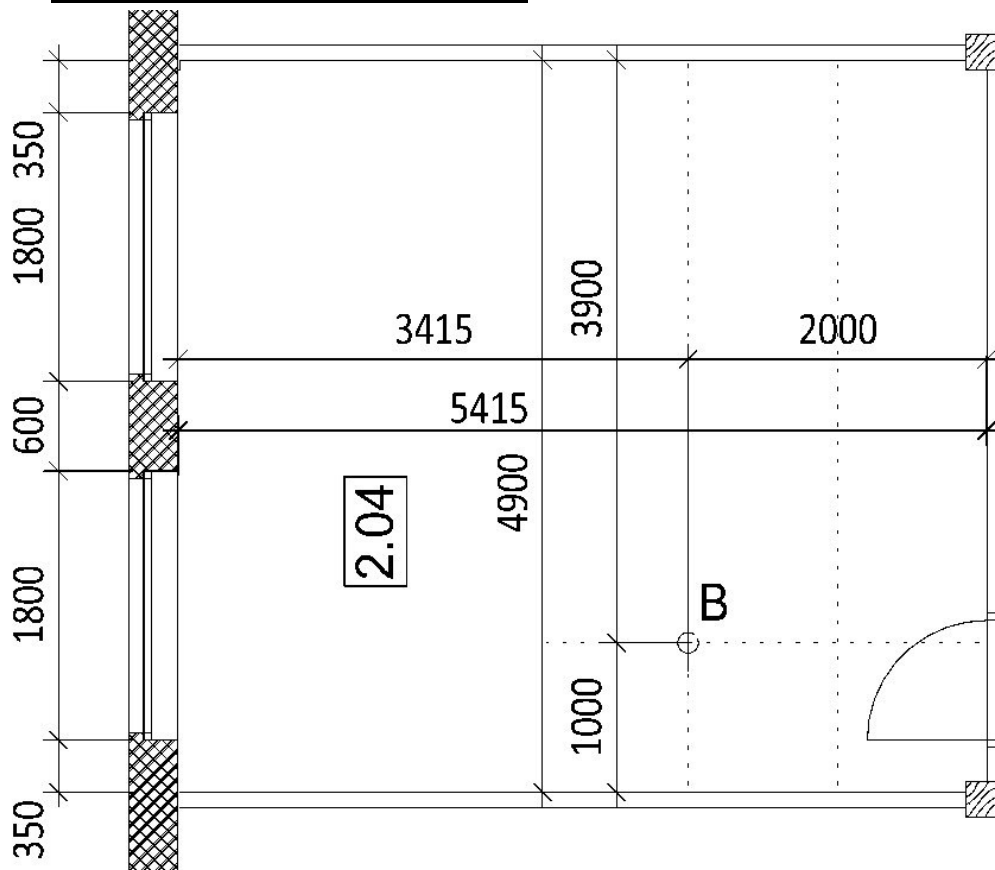




2. SCHÉMA ŘEZ MÍSTNOSTI A STÍNÍCIHO OBJEKTU

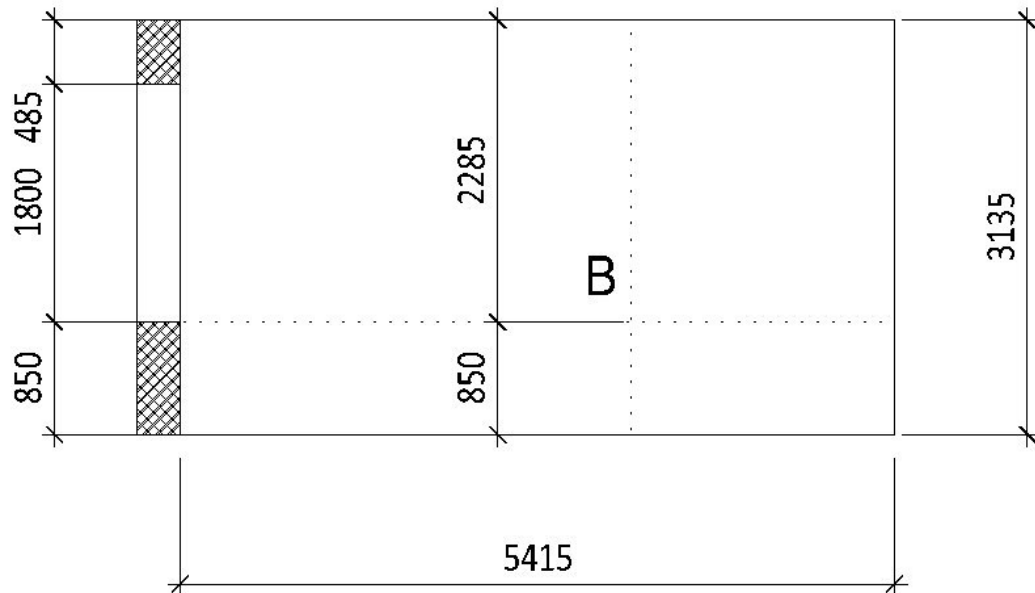


3. PŮDORYSNÉ SCHÉMA MÍSTNOSTI S KONTROLNÍMI BODY

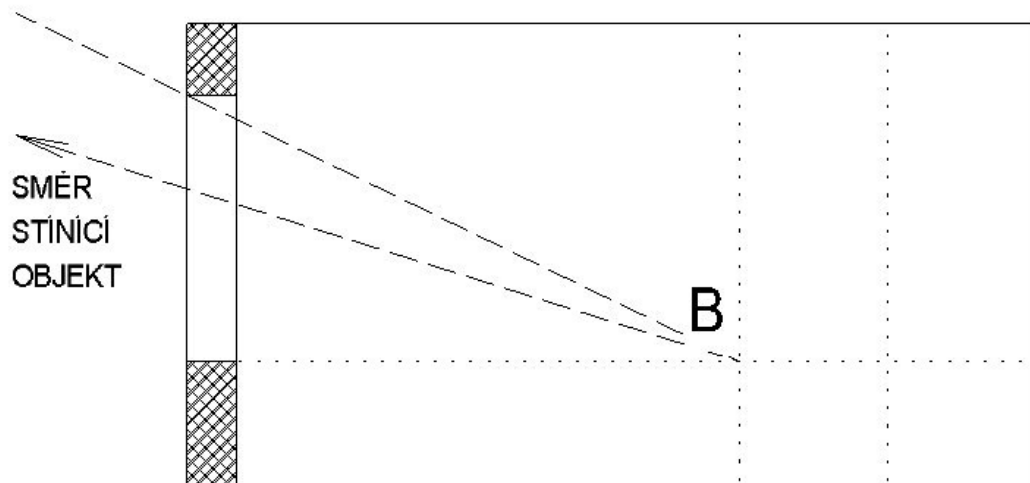




4. SCHÉMA ŘEZU MÍSTNOSTI S KONTROLNÍMI BODY



5. SMĚR STÍNÍCÍ PŘEKÁŽKY





6. URČENÍ DÍLKŮ Z DANILJUKOVY ÚHLOVÉ SÍTĚ - řez

PRO BOD B

- Počet dílků oblohové složky v řezu
 - o $n_{1,b}=47,7-44,9=2,8$
- Počet dílků vnější odražené složky v řezu
 - o $n_{1e,b}=50-47,7=2,3$

7. TĚŽIŠŤOVÉ OSY, ÚHLY ε a ψ , ČINITEL GRADOVANÉHO JASU, ČINITEL τ_ψ

1. TĚŽIŠŤOVÉ OSY

- PRO BOD B $(44,9+47,7)/2=46,3$

2. ÚHLY ε a ψ

- Tyto hodnoty jsem vynesla zpět do Daniljukovysítě a zjistila úhly
 - o PRO BOD B
 - Úhel $\varepsilon= 21^\circ$
 - Úhel $\psi= 21^\circ$

3. ČINITEL GRADOVANÉHO JASU

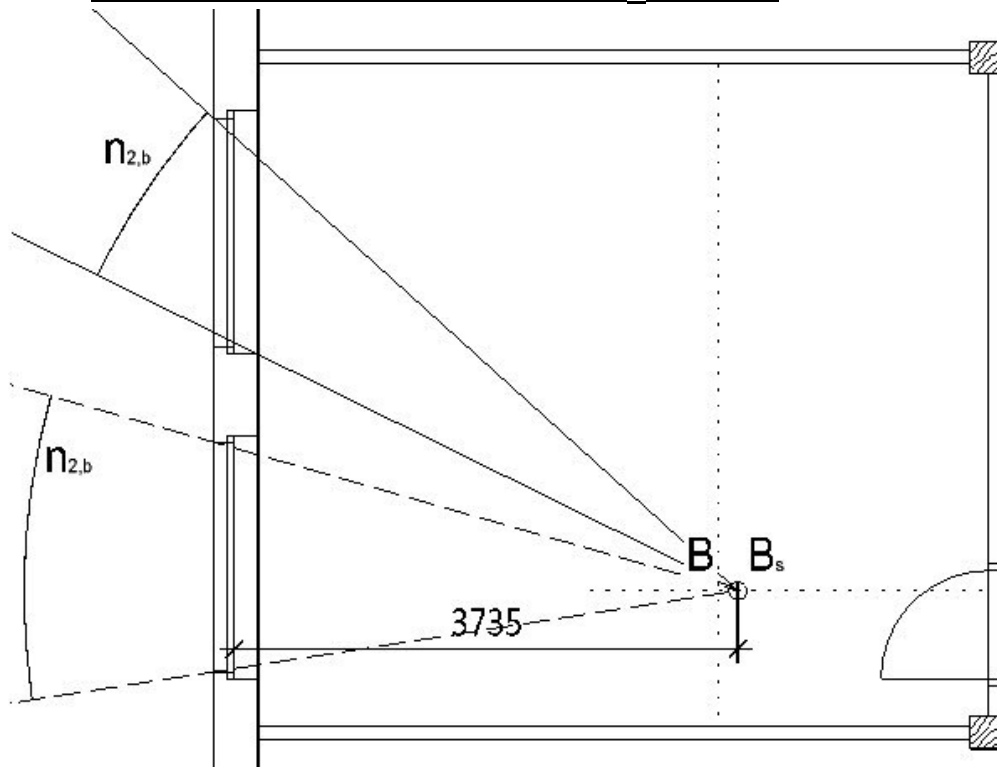
- o PRO BOD B
 - $q=(3/7)*(1+2*\sin 21)=0,736$

4. ČINITEL τ_ψ

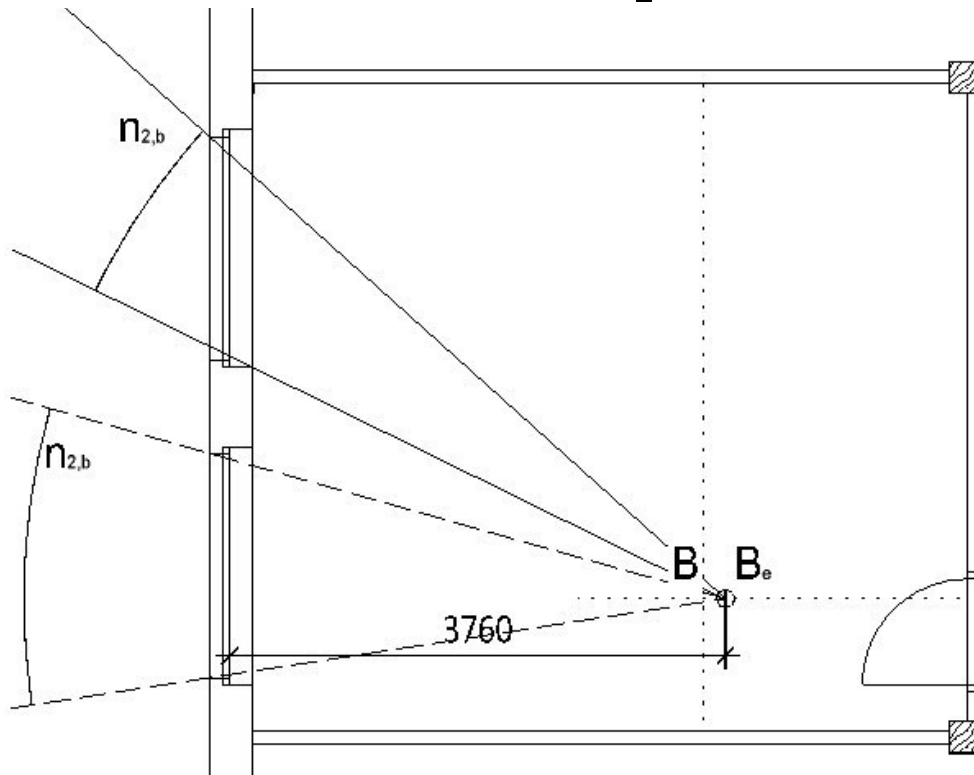
- o PRO BOD B
 - $\tau_{\psi,B} =\cos 21 * (1+(1/2)*\sin^2 21)=0,994$



8. URČENÍ POLOHY BODŮ B_s z řezu



9. URČENÍ POLOHY BODŮ B_e z řezu



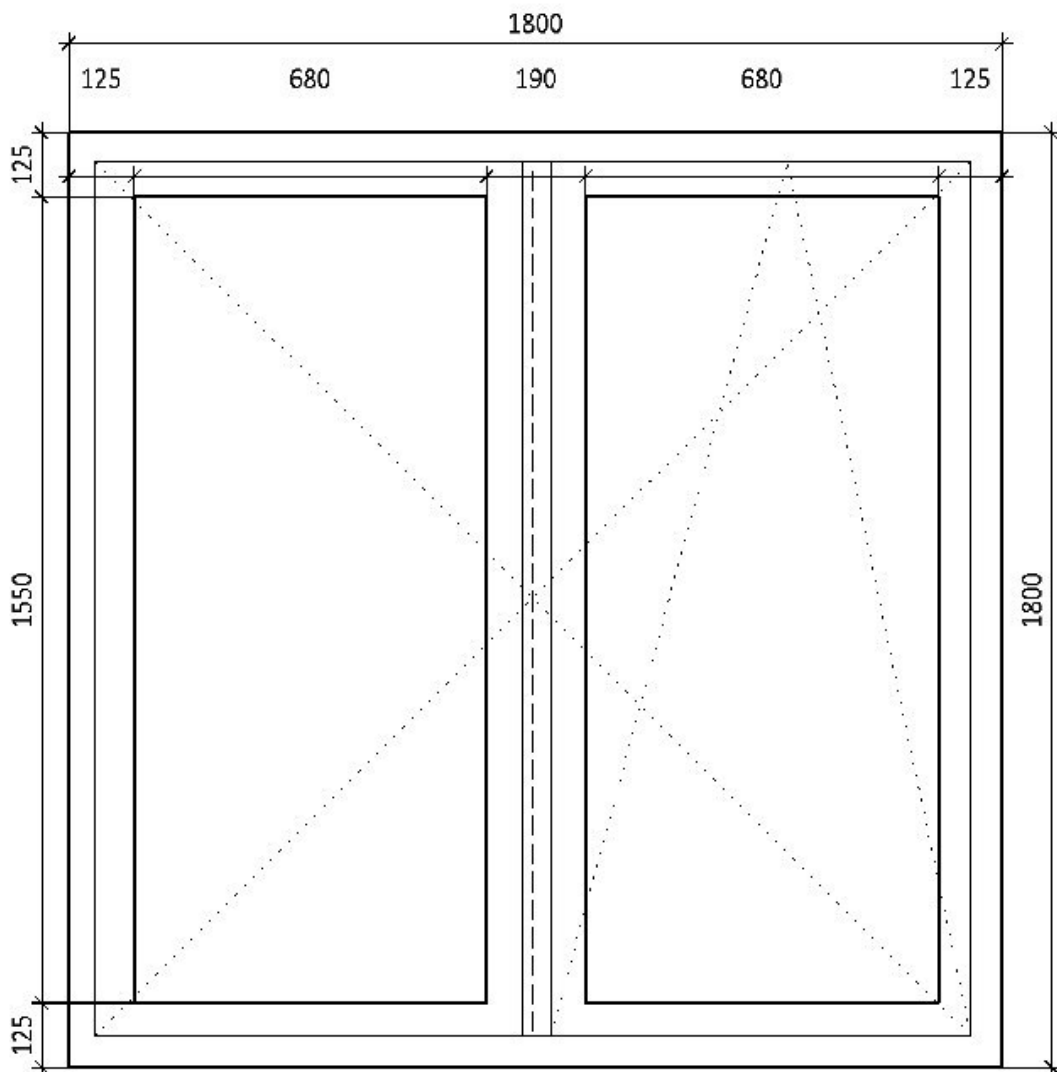


10. URČENÍ DÍLKŮ Z DANILJUKOVY ÚHLOVÉ SÍTĚ - půdorys

PRO BOD B

- Počet dílků oblohové složky v půdorysu
 - o $n_{2,b}=(38,3-27,1)+(17,5+8,8)=37,5$
- Počet dílků vnější odražené složky v půdorysu
 - o $n_{2e,b}=(38,2-27)+(17,3+8,7)=37,2$

11. SCHÉMA OKNA



1. ČINITEL ZOHLEDŇUJÍCÍ OSVĚTLOVACÍ OTVOR τ_k

- $\tau_k = A_s/A_c = 2,11/3,24 = 0,651$
 - o A_s - plocha zasklení



- $A_s=2,11 \text{ m}^2$
- A_c - plocha osvětlovacího otvoru
 - $A_c=1,8*1,8=3,24 \text{ m}^2$

12. VÝPOČET

1. CELKOVÝ ČINITEL PROPUSTNOSTI SVĚTLA bod B

- $\tau_{0, \psi, B} = \tau_s * \tau_k * \tau_z * \tau_{\psi, B} = 0,8464 * 0,651 * 0,855 * 0,994 = 0,468$
 - τ_s – činitel prostupu světla dvojitým zasklením
 - $\tau_s = 0,92 * 0,92 = 0,8464$
 - τ_z – činitel znečištění
 - $\tau_z = 0,9 * 0,95 = 0,855$

3. CELKOVÝ ČINITEL PROPUSTNOSTI SVĚTLA VE SMĚRU NORMÁLY

- $\tau_{0, \text{nor}} = \tau_s * \tau_k * \tau_z = 0,8464 * 0,651 * 0,855 = 0,4711$

4. HODNOTA OBLOHOVÉ SLOŽKY

- PRO BOD B
 - $D_{s, B} = (n_1 * n_2) / 100 * q * \tau_{0, \psi, B} =$
 - $(2,8 * 37,5) / 100 * 0,736 * 0,468 = 0,36\%$

5. HODNOTA VNĚJŠÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY

- PRO BOD B
 - $D_{E, B} = (n_1 * n_2) / 100 * q * \tau_{0, \psi, B} =$
 - $(2,3 * 37,2) / 100 * 0,736 * 0,468 = 0,30\%$

6. VÝPOČET VNITŘNÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY

- ÚHEL $Z = 19^\circ$

1. POMĚR PLOCHY ZASKLENÍ KU PLOŠE POVRCHŮ

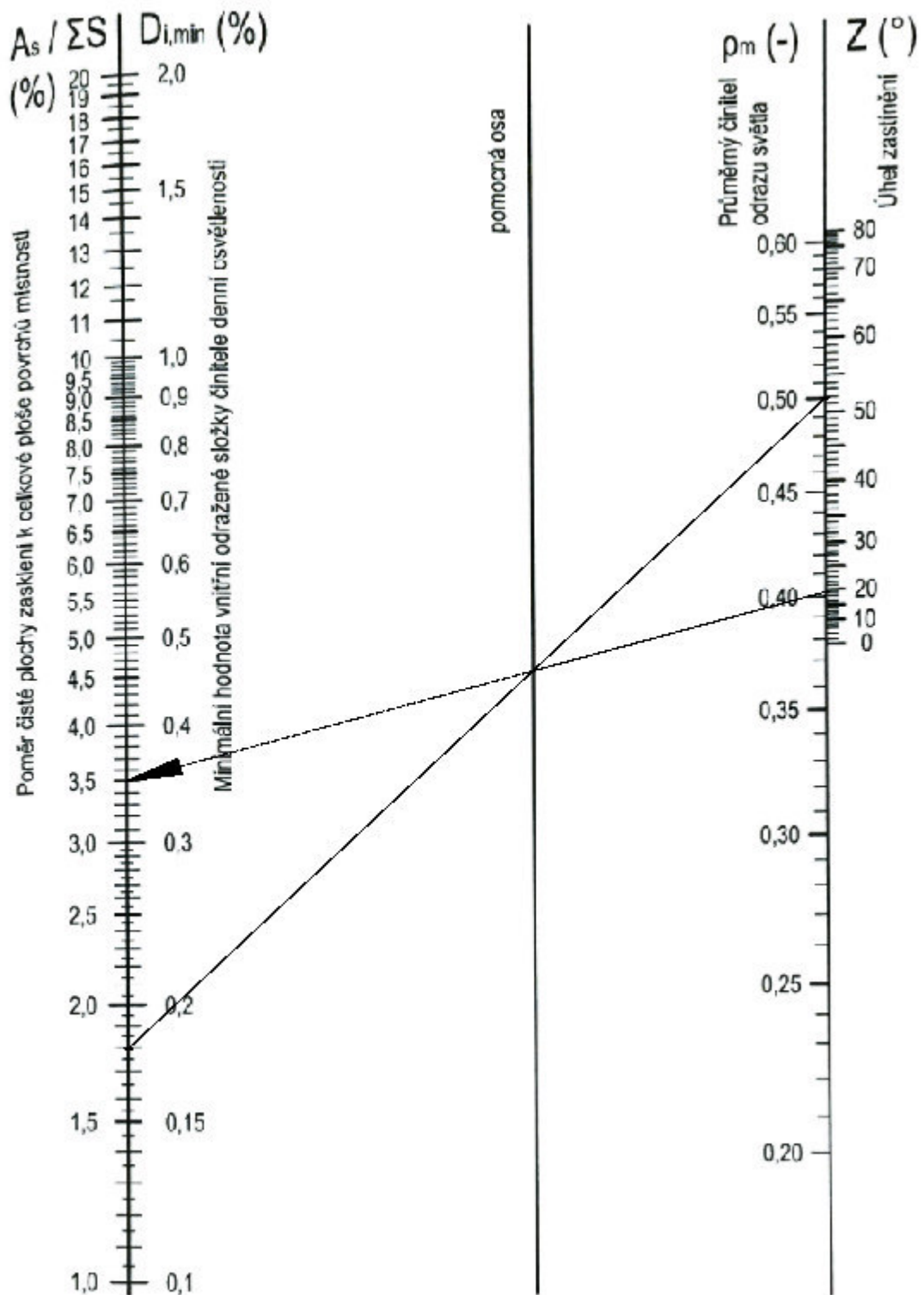
- $A_s / \Sigma S = 2,11 / ((5,415 * 3,135 + 4,910 * 3,135 + 5,315 * 4,910) * 2) = 1,8\%$

2. PRŮMĚRNÝ ČINITEL ODRAZU SVĚTLA

- $\rho_m = 0,5$



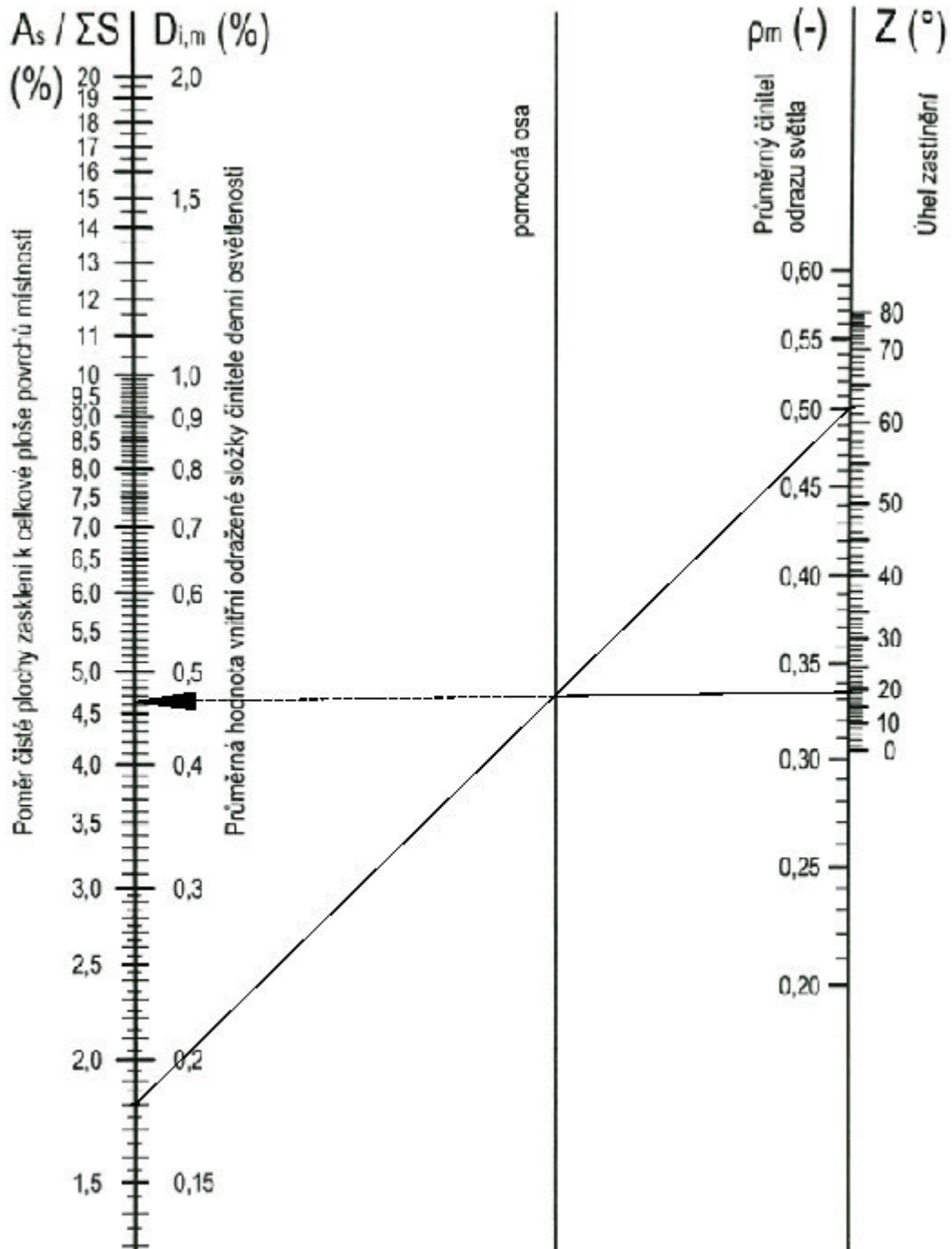
3. BRS NOMOGRAM - D_{\min}



- HODNOTA $D_{\min}=0,35$



4. BRS NOMOGRAM - D_{im}



- HODNOTA $D_{im}=0,46$



5. VÝPOČET D_i

○ PRO BOD B

- $D_{i,B} = D_{\min} + 3 \cdot x^2 / l^2 \cdot (D_{\text{im}} - D_{\min}) =$
- $0,35 + 3 \cdot 2^2 / 5,415^2 \cdot (0,46 - 0,35) = 0,48$

7. ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI

○ PRO BOD B

- $D_A = D_{s,B} + D_{E,B} + D_{i,B} = 0,36 + 0,3 + 0,48 = 1,14 \%$

8. POŽADOVANÁ HODNOTA ČINITELE DENNÍ OSVĚTLENOSTI

○ Při třídě zrakové přesnosti IV

- $D_{\min} = 1,5\%$

13. ZHODNOCENÍ

Po zvýšení nadpraží, a přidáním jednoho dalšího okna místnost č. 2.04 na osvětlení opět NEVYHOVUJE. Příčinou negativního výsledku je také to, že když nahlédneme do výkresu A.3.1 SITUACE STÍNÍCÍCH OBJEKTŮ, že výčnělek, který je k objektu nejbližší je celkem malý. Já ho ve výpočtu uvažovala jako nekonečně dlouhý, abych si ruční výpočet zjednodušila, což mi výsledek dost zpřísnilo. Kdybych výčnělek uvažovala ve velikosti takové, jak je vyobrazen ve výkresu Situace stínících objektů, musel by se příklad vymodelovat podrobněji a příklad by byl vcelku komplikovaný. Komplikovaný výpočet není součástí této práce.

Při změně velikosti okenních otvorů je vidět znatelný rozdíl výsledku činitele denní osvětlenosti. Pokud bych provedla výpočet ještě jednou a uvažovala objekt nekonečně dlouhý bez výčnělku, tzn. 7,98 m vzdálený, činitel denní osvětlenosti by pro třídu zrakové přesnosti IV VYHOVĚL.

Pro vyhovující činitel denního osvětlení navrhuji dva okenní otvory pro jednu místnost o velikosti 1,7x1,7 m. Tyto okenní otvory volím pro jistotu i pro místnosti 2.02, 2.03 včetně 2.04 a pro místnosti v této poloze v patře 3.NP, kde bude denní osvětlení sousedící budova také ovlivňovat.

ČVUT v Praze
Fakulta stavební

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

**A.2.3 - ROZMĚROVÁ A KONSTRUKČNÍ
ŘEŠENÍ SCHODIŠŤ. PROSTORU**

Bc. Petra Tvrzická
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, PhD.
ZS 2016/2017



OBSAH

OBSAH	1
POUŽITÉ NORMY	2
1. OBECNÝ POPIS OBJEKTU.....	2
2. PŮDORYSNÉ SCHÉMA UMÍSTĚNÍ SCHODIŠTĚ V OBJEKTU.....	3
3. VÝPOČET SCHODIŠTĚ	3
4. ŘEŠENÍ SCHODIŠŤOVÉHO PROSTORU	6



POUŽITÉ NORMY

- (ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky, 2010)

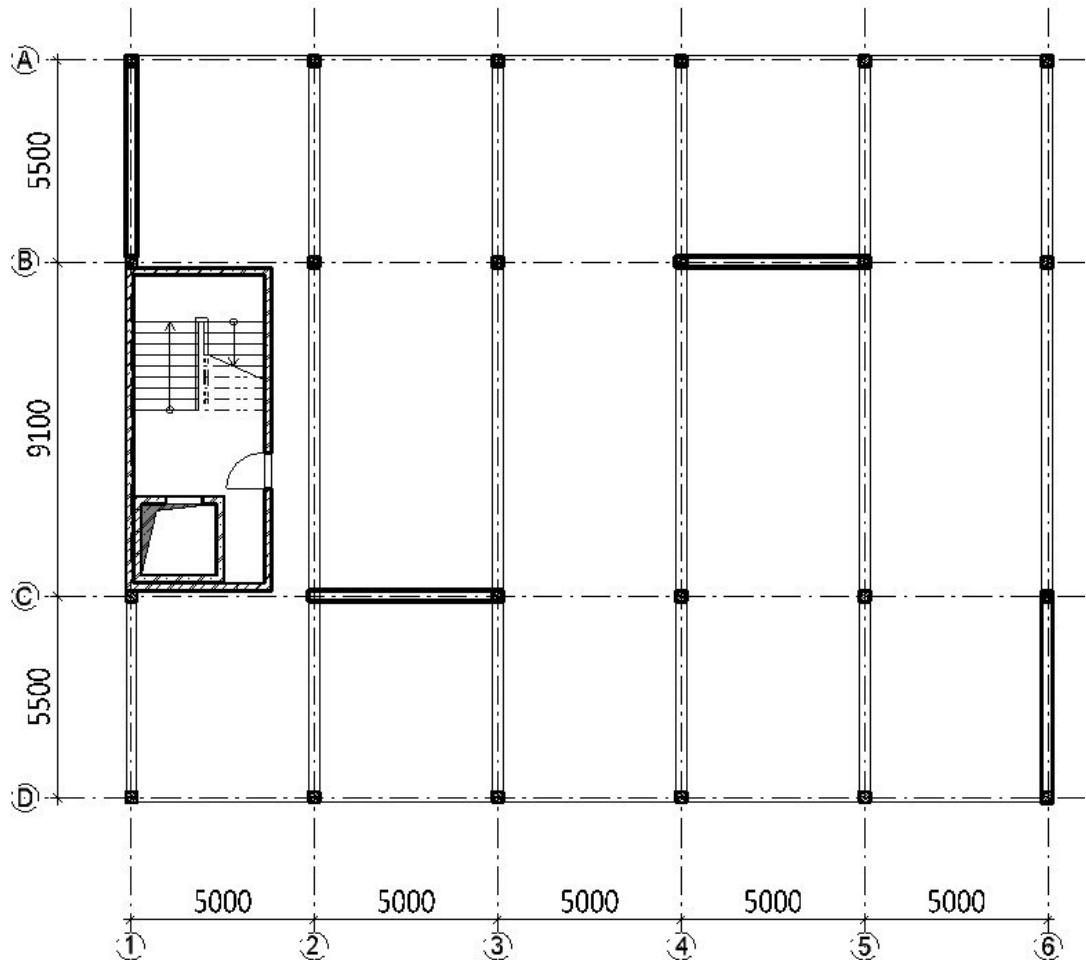
1. OBECNÝ POPIS OBJEKTU

Objekt je administrativní budovou nacházející se v Praze 10 - Malešicích. Administrativní budova má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Podzemní podlaží je betonové, všechna nadzemní podlaží jsou dřevěná.

Nadzemní část objektu je řešena jako těžký skelet se sloupy z rostlého i lepeného lamelového dřeva, průvlaky z lepeného lamelového dřeva a stropní panely od firmy NOVATOP. Střešní konstrukce je tvořena příhradovými vazníky. Tuhost a stabilitu objektu zajišťují ztužující stěny. Jako komunikační prostor je schodišťové cihelné jádro. Ve schodišťovém jádru je také umístěna výtahová šachta.

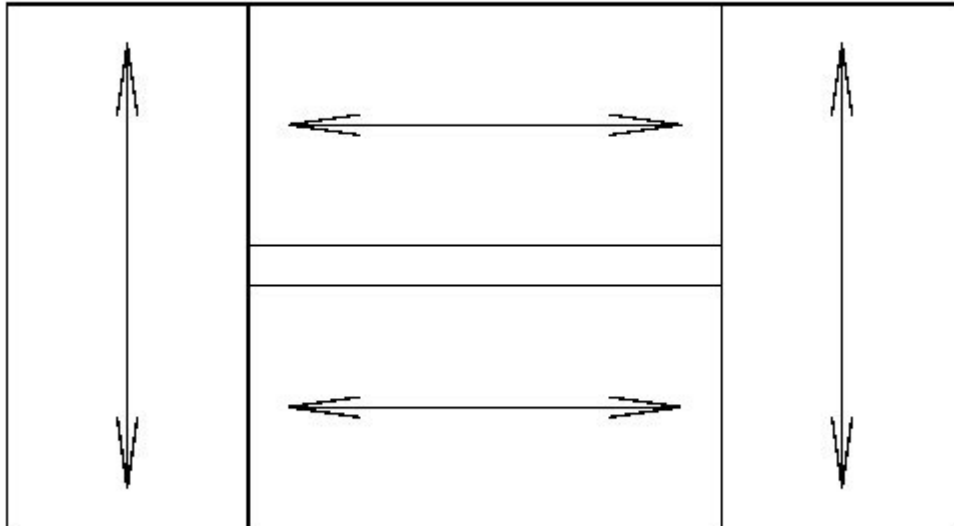


2. PŮDORYSNÉ SCHÉMA UMÍSTĚNÍ SCHODIŠTĚ V OBJEKTU



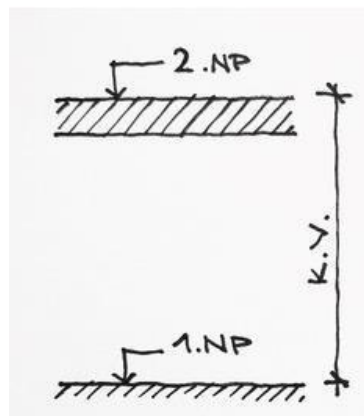
3. STATICKÉ SCHÉMA SCHODIŠTĚ

- Statické schéma – TYP: DESKA DO DESKY

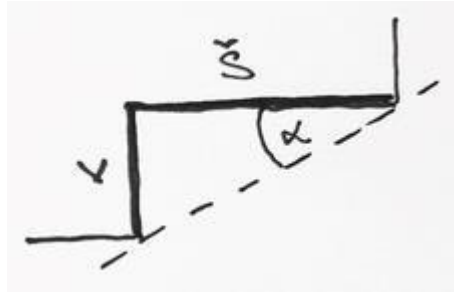


4. VÝPOČET SCHODIŠTĚ

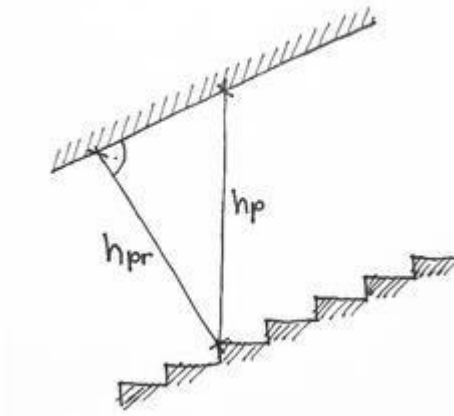
- Konstrukční výška podlaží $KV = 3,850 \text{ m}$



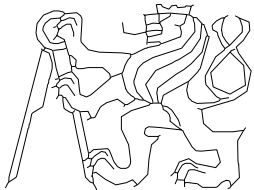
- Výška stupně v administrativních budovách max. $h = 180 \text{ mm}$
- Počet stupňů $n = KV/h = 3850/180 = 21,4 \text{ ks} \rightarrow$ volím 22 ks
- Přepočítaná výška stupně $h_u = KV/n = 3850/22 = 175 \text{ mm}$
- Šířka stupně $\check{s} = 620 - 2 \cdot h_u = 620 - 2 \cdot 175 = 270 \text{ mm}$
- Úhel schodiště $\alpha = \arctg h_u / \check{s} = \arctg 175/270 = 32,9^\circ$



- Podchodná výška $h_p = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 32,9 = 2393$ mm
 - o Minimální podchodná výška je 2100 mm → **VYHOVUJE!!!**
- Průchodná výška $h_{pr} = 750 + 1500 * \cos \alpha = 750 + 1500 * \cos 32,9 = 2009$ mm
 - o Minimální průchodná výška je 1900 mm → **VYHOVUJE!!!**

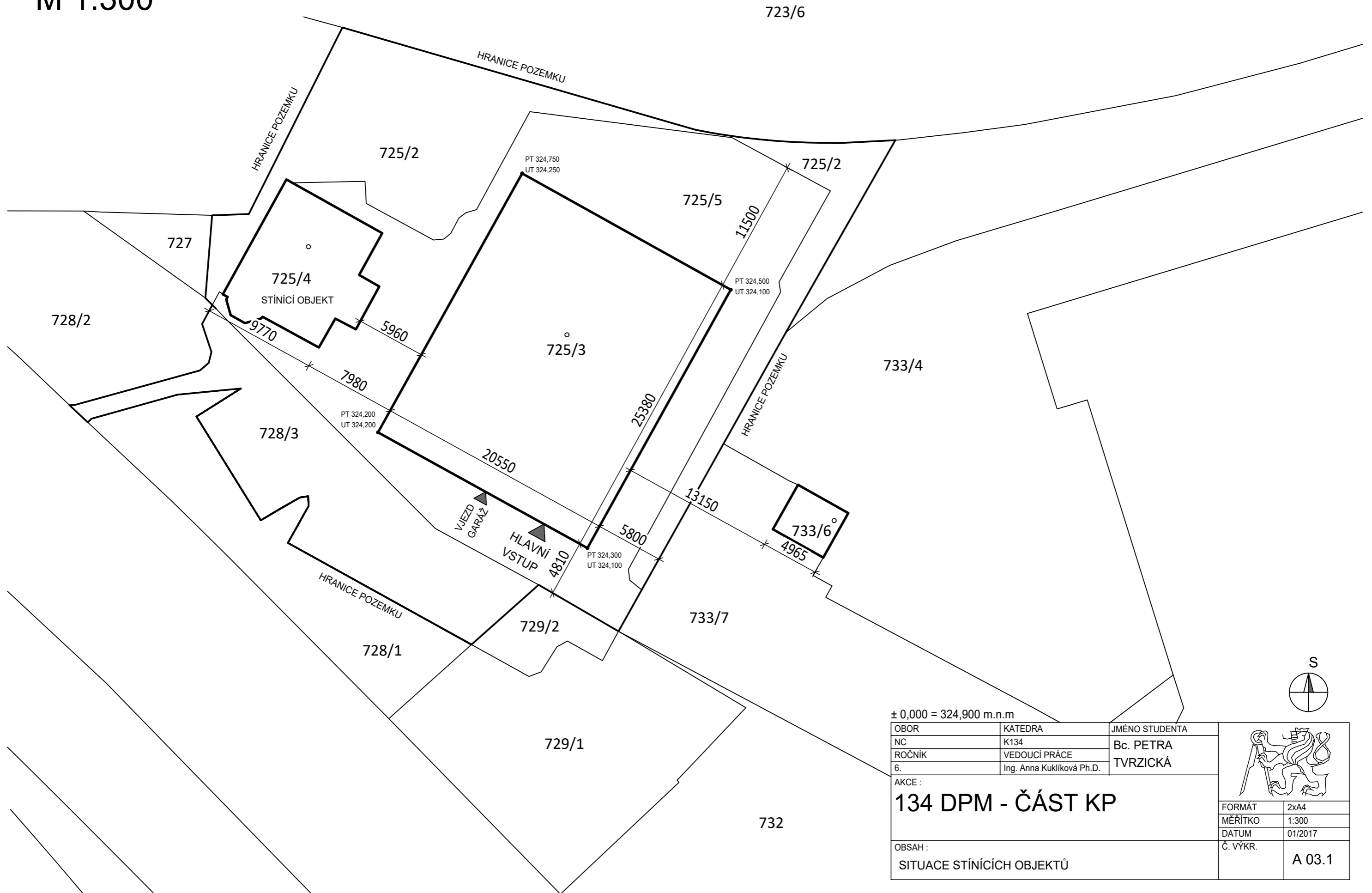


- Délka schodišťového ramene $L = 2700$ mm
- Výpočet tloušťky desky
 - o Typ uložení – prostý nosník – $t = L/35$
 - Podesta, mezipodesta $t_p = 3750/35 = 108$ mm
 - Rameno $t_r = 2700/35 = 78$ mm → **volím 100 mm**

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUCÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			FORMÁT
134 DPM - ČÁST KP			MĚŘÍTKO
			DATUM
OBSAH :			Č. VÝKR.
VÝKRESOVÁ ČÁST			A 03

SITUACE STÍNÍCÍCH OBJEKTŮ

M 1:300



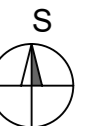
± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
NC	K134	Bc. PETRA
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	TVRZICKÁ
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	

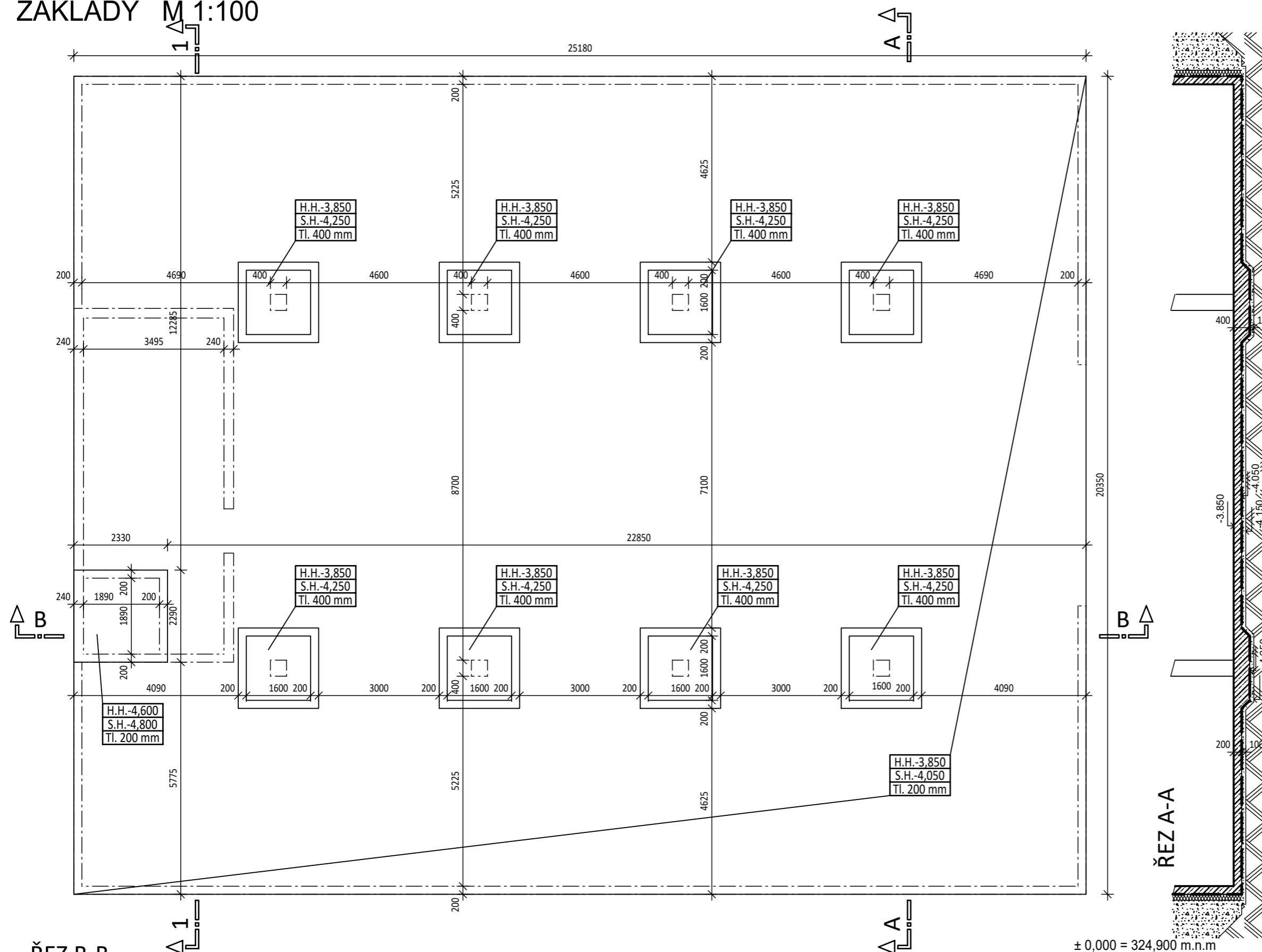
AKCE :
134 DPM - ČÁST KP

OBSAH :
SITUACE STÍNÍCÍCH OBJEKTŮ

MĚŘÍTKO	1:300
DATUM	01/2017
Č. VÝKR.	A 03.1



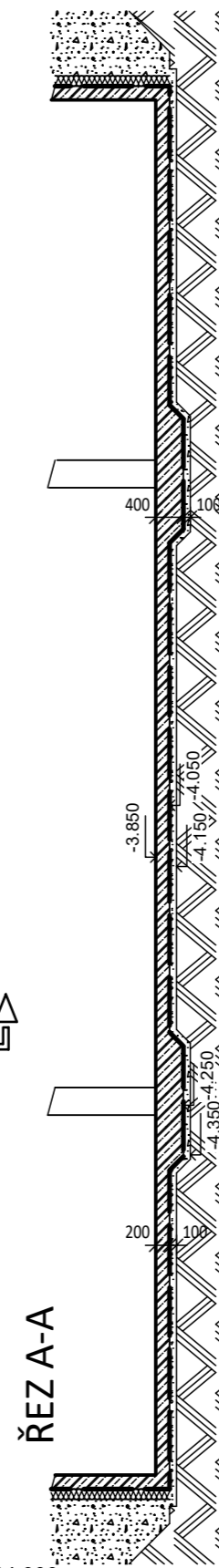
ZÁKLADY M 1:100



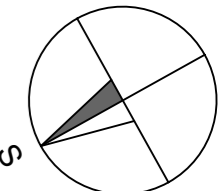
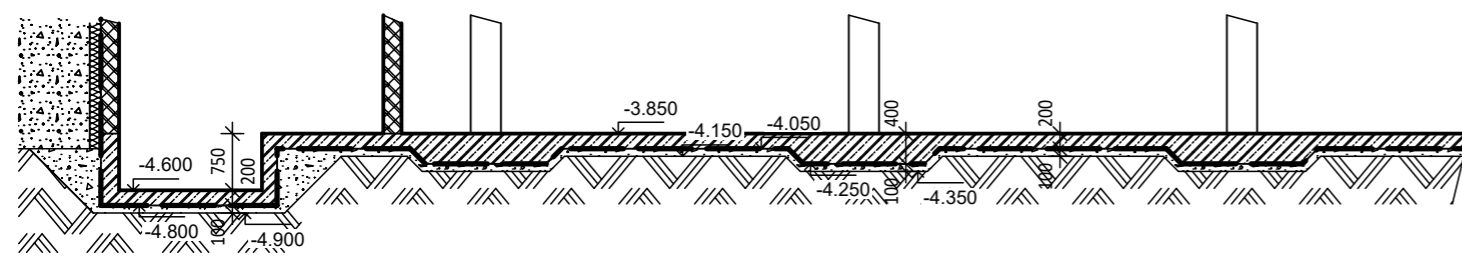
LEGENDA

- STĚRK
- ŽELEZOBETON
- NASYPANÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA

PODLAHOVÁ DESKA
- BETON C 25/30 -XC2



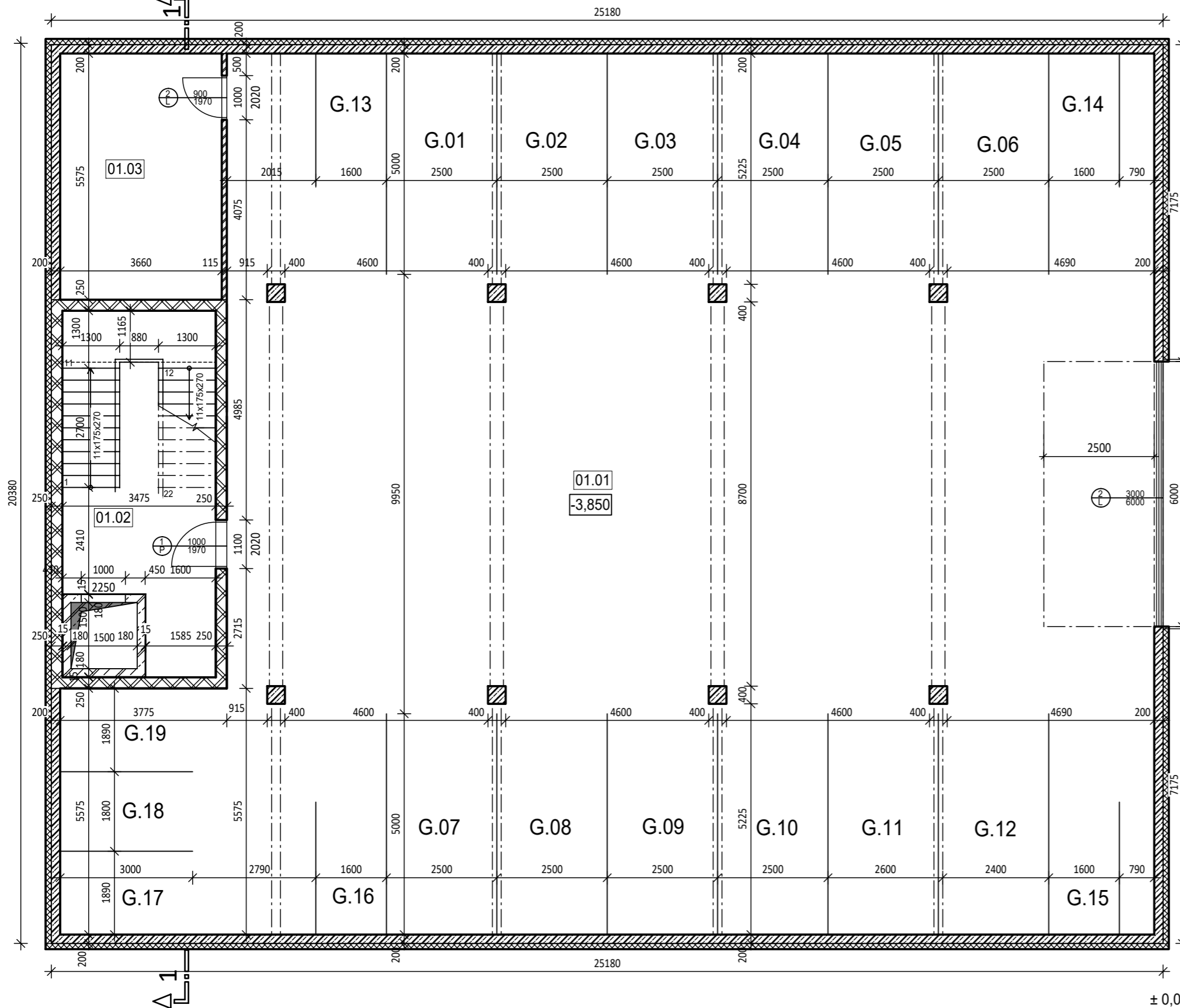
ŘEZ B-B



± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST KP			
OBSAH :			
ZÁKLADY			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘITKO	1:100		
DATUM	01/2017		
Č. VÝKR.	A 03.2		

PŮDORYS 1.PP M 1:100



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	MÍSTNOST	PLOCHA[m ²]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA
01.01	GARŽ	440,9	EPOXYD. NÁTĚR
01.02	KOMUNIKAČNÍ JÁDRO	22,8	EPOXYD. NÁTĚR
01.03	TECHNICKÁ MÍSTNOST	20,5	EPOXYD. NÁTĚR

LEGENDA MATERIÁLŮ

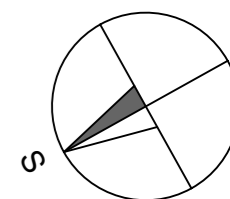
	CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 25 AKU Z
	ŽELEZOBETON
	CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 11,5 AKU

LEGENDA PARKOVACÍCH MÍST

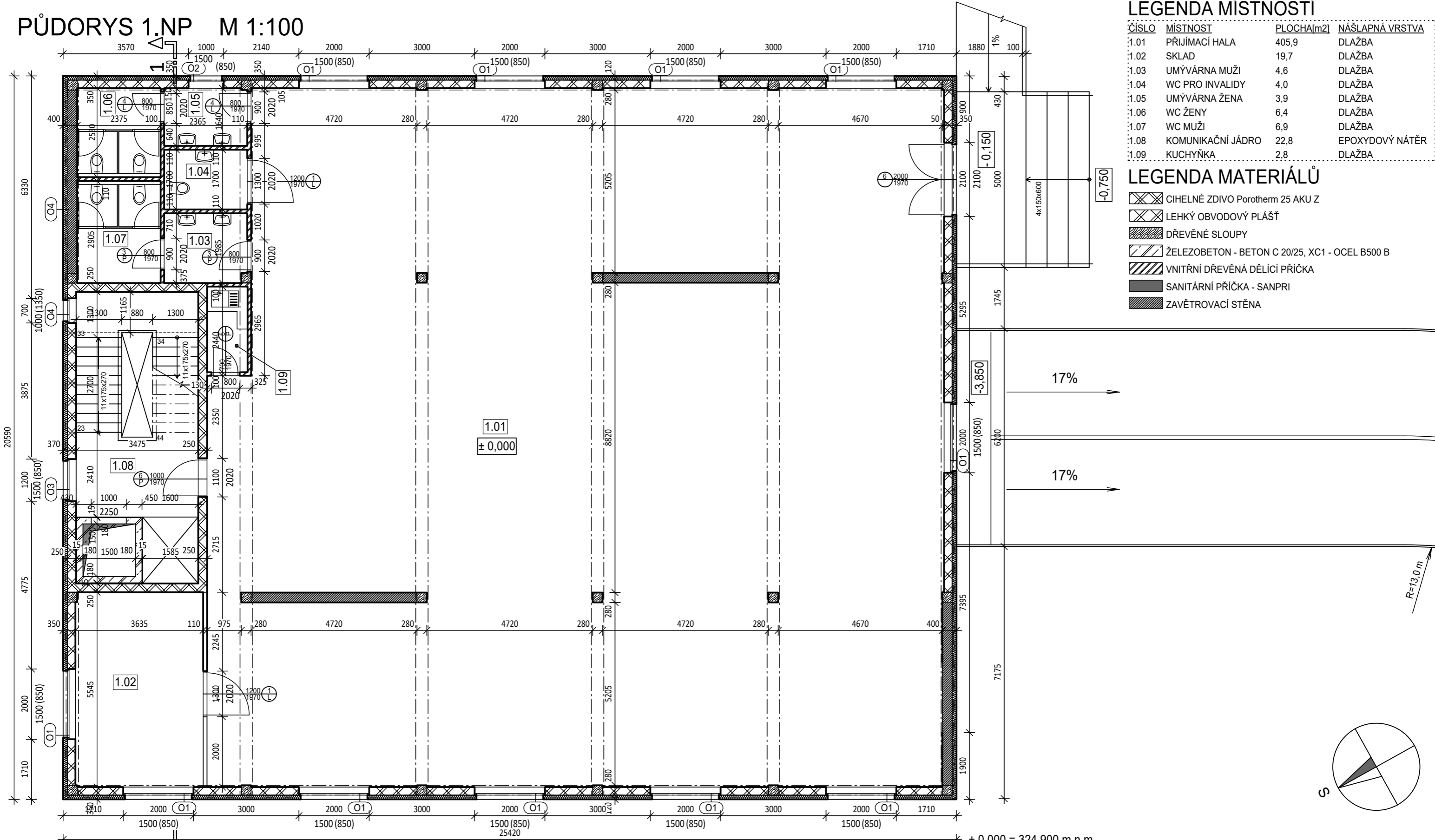
G.01-G.12	PARKOVACÍ MÍSTA PRO OSOBNÍ AUTOMOBILY
G.13-G.19	PARKOVACÍ MÍSTA PRO MOTOCYKLY

± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST KP			
OBSAH :			
PŮDORYS 1.PP			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:100		
DATUM	01/2017		
Č. VÝKR.	A 03.3		



PŮDORYS 1.NP M 1:100



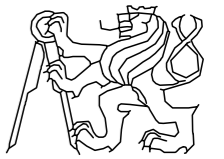
LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	MÍSTNOST	PLOCHA[m ²]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA
1.01	PŘIJÍMACÍ HALA	405,9	DLAŽBA
1.02	SKLAD	19,7	DLAŽBA
1.03	UMÝVÁRNA MUŽI	4,6	DLAŽBA
1.04	WC PRO INVALIDY	4,0	DLAŽBA
1.05	UMÝVÁRNA ŽENA	3,9	DLAŽBA
1.06	WC ŽENY	6,4	DLAŽBA
1.07	WC MUŽI	6,9	DLAŽBA
1.08	KOMUNIKAČNÍ JÁDRO	22,8	EPOXYDOVÝ NÁTĚR
1.09	KUCHYŇKA	2,8	DLAŽBA

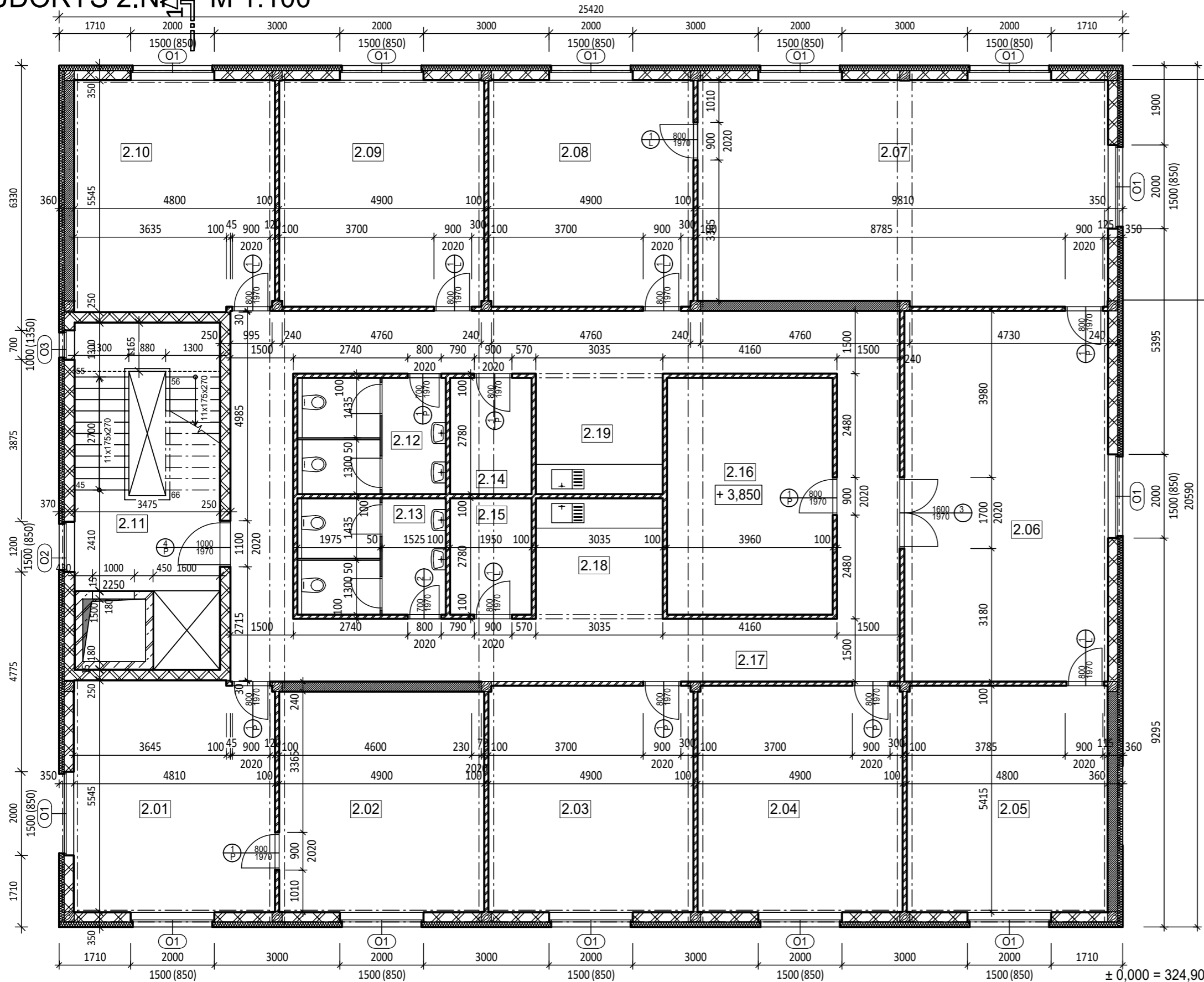
LEGENDA MATERIÁLŮ

- CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 25 AKU Z
- LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ
- DŘEVĚNÉ SLOUPY
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25, XC1 - OCEL B500 B
- VNITŘNÍ DŘEVĚNÁ DĚLÍCI PŘÍČKA
- SANITÁRNÍ PŘÍČKA - SANPRI
- ZAVĚTROVACÍ STĚNA

* ± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST KP			
OBSAH :			
PŮDORYS 1.NP			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:100		
DATUM	01/2017		
Č. VÝKR.	A 03.4		

PŮDORYS 2.NP M 1:100

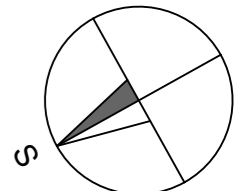


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	MÍSTNOST	PLOCHA[m2]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA
2.01	KANCELÁŘ	26,1	KOBEREC
2.02	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
2.03	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
2.04	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
2.05	KANCELÁŘ	25,8	KOBEREC
2.06	JEDNACÍ SÍŇ	43,2	KOBEREC
2.07	JEDNACÍ SÍŇ	53,0	KOBEREC
2.08	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
2.09	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
2.10	KANCELÁŘ	26,1	KOBEREC
2.11	KOMUNIKAČNÍ JÁDRO	22,6	EPOXYDOVÝ NÁTĚR
2.12	WC ŽENY	9,9	DLAŽBA
2.13	WC MUŽI	9,9	DLAŽBA
2.14	SKLAD	5,4	DLAŽBA
2.15	SKLAD	5,4	DLAŽBA
2.16	SKLAD	22,4	KOBEREC
2.17	CHODBA	65,6	KOBEREC
2.18	KUCHYŇSKÝ KOUT	8,1	DLAŽBA
2.19	KUCHYŇSKÝ KOUT	8,1	DLAŽBA

LEGENDA MATERIÁLŮ

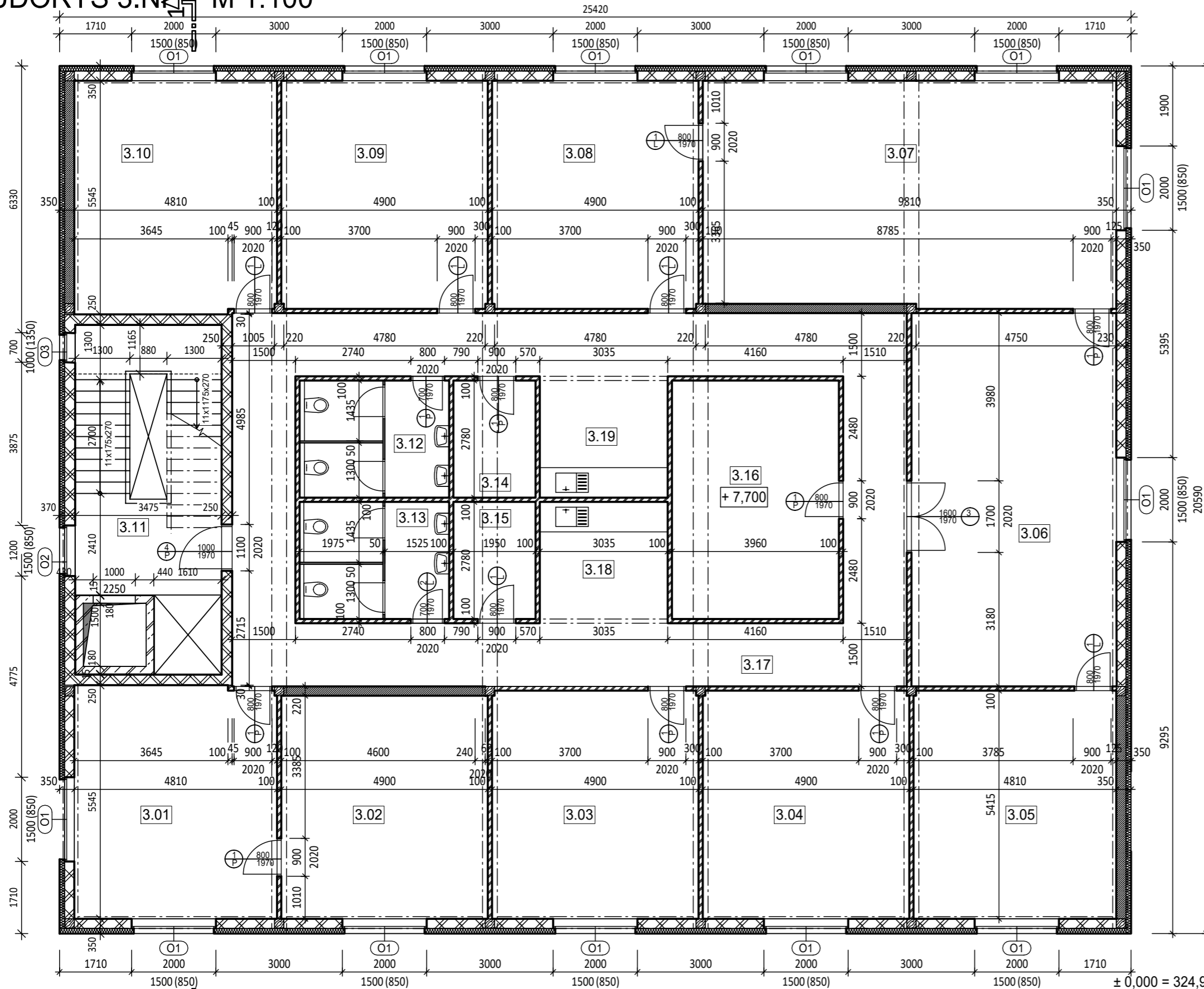
- CIHELNÉ ZDIVO POROTHERM 25 AKU Z
- LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ
- DŘEVĚNÉ SLOUPY
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25, XC1 - OCEL B500 B
- VNITŘNÍ DŘEVĚNÁ DĚLÍCI PŘÍČKA
- SANITÁRNÍ PŘÍČKA - SANPRI
- ZAVĚTROVACÍ STĚNA



± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST KP			
OBSAH :		FORMÁT	2xA4
PŮDORYS 2.NP		MĚŘÍTKO	1:100
		DATUM	01/2017
		Č. VÝKR.	A 03.5

PŮDORYS 3.NP M 1:100

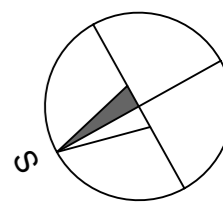


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	MÍSTNOST	PLOCHA[m2]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA
3.01	KANCELÁŘ	26,1	KOBEREC
3.02	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
3.03	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
3.04	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
3.05	KANCELÁŘ	25,8	KOBEREC
3.06	JEDNACÍ SÍŇ	43,2	KOBEREC
3.07	JEDNACÍ SÍŇ	53,0	KOBEREC
3.08	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
3.09	KANCELÁŘ	26,6	KOBEREC
3.10	KANCELÁŘ	26,1	KOBEREC
3.11	KOMUNIKAČNÍ JÁDRO	22,6	EPOXYDOVÝ NÁTĚR
3.12	WC ŽENY	9,9	DLAŽBA
3.13	WC MUŽI	9,9	DLAŽBA
3.14	SKLAD	5,4	DLAŽBA
3.15	SKLAD	5,4	DLAŽBA
3.16	SKLAD	22,4	KOBEREC
3.17	CHODBA	65,6	KOBEREC
3.18	KUCHYŇSKÝ KOUT	8,1	DLAŽBA
3.19	KUCHYŇSKÝ KOUT	8,1	DLAŽBA

LEGENDA MATERIÁLŮ

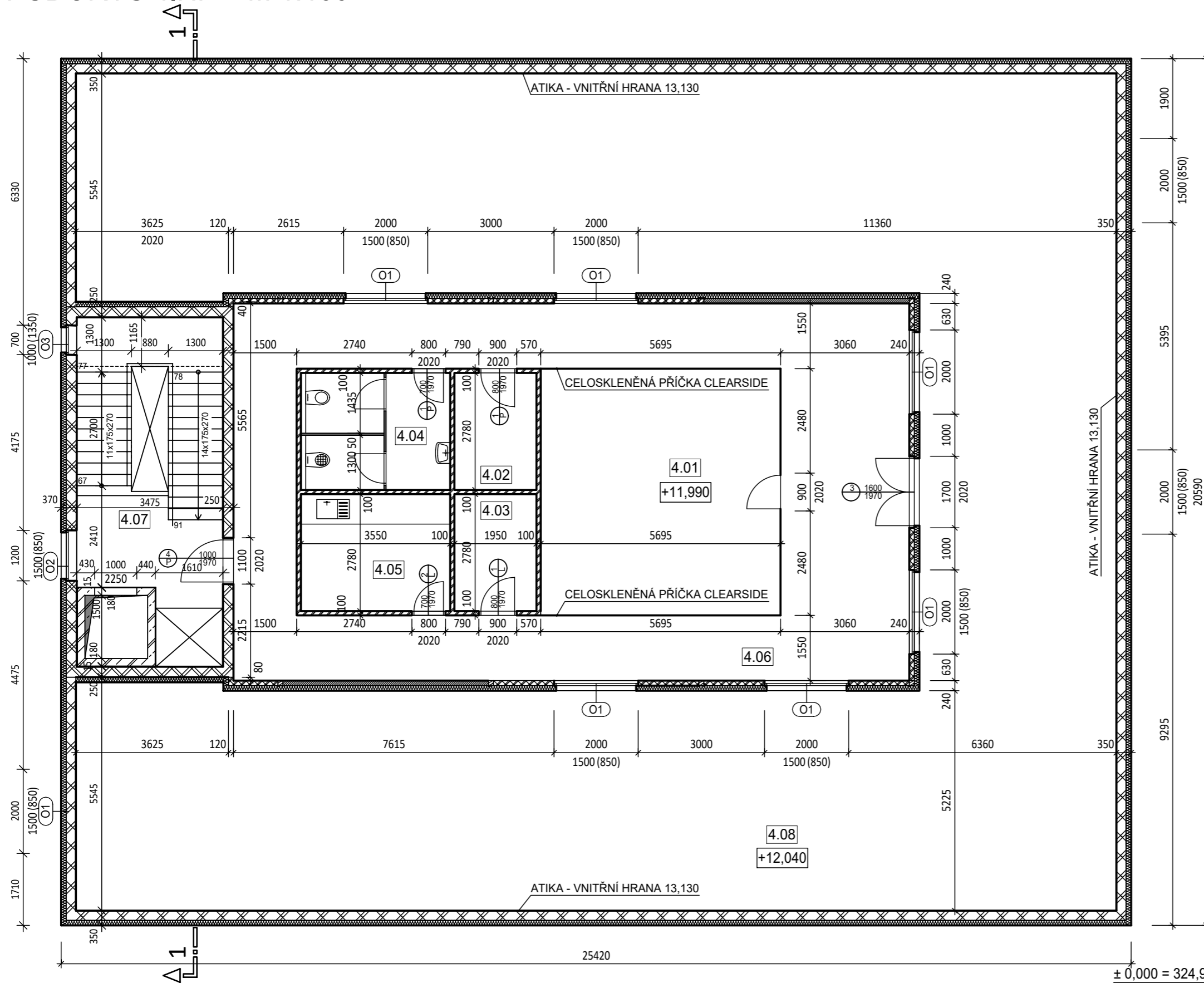
- CIHELNÉ ZDIVO
- LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ
- DŘEVĚNÉ SLOUPY
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25, XC1 - OCEL B500 B
- VNITŘNÍ DĚLÍCÍ PŘÍČKA
- SANITÁRNÍ PŘÍČKA - SANPRI
- ZAVĚTROVACÍ STĚNA



± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST KP			
OBSAH :		FORMÁT	2xA4
PŮDORYS 3.NP		MĚŘÍTKO	1:100
		DATUM	01/2017
		Č. VÝKR.	A 03.6

PŮDORYS 4.NP M 1:100



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	MÍSTNOST	PLOCHA[m ²]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA
4.01	KANCELÁŘ ŘEDITELE	33,4	KOBEREC
4.02	ARCHIV I.	5,4	KOBEREC
4.03	ARCHIV II.	5,4	KOBEREC
4.04	WC	9,9	DLAŽBA
4.05	KUCHYŇKA	9,9	DLAŽBA
4.06	CHODBA	65,6	KOBEREC
4.07	KOMUNIKAČNÍ JÁDRO	22,6	DLAŽBA
4.08	TERASA	304,9	TERASOVÝ OBKLAD

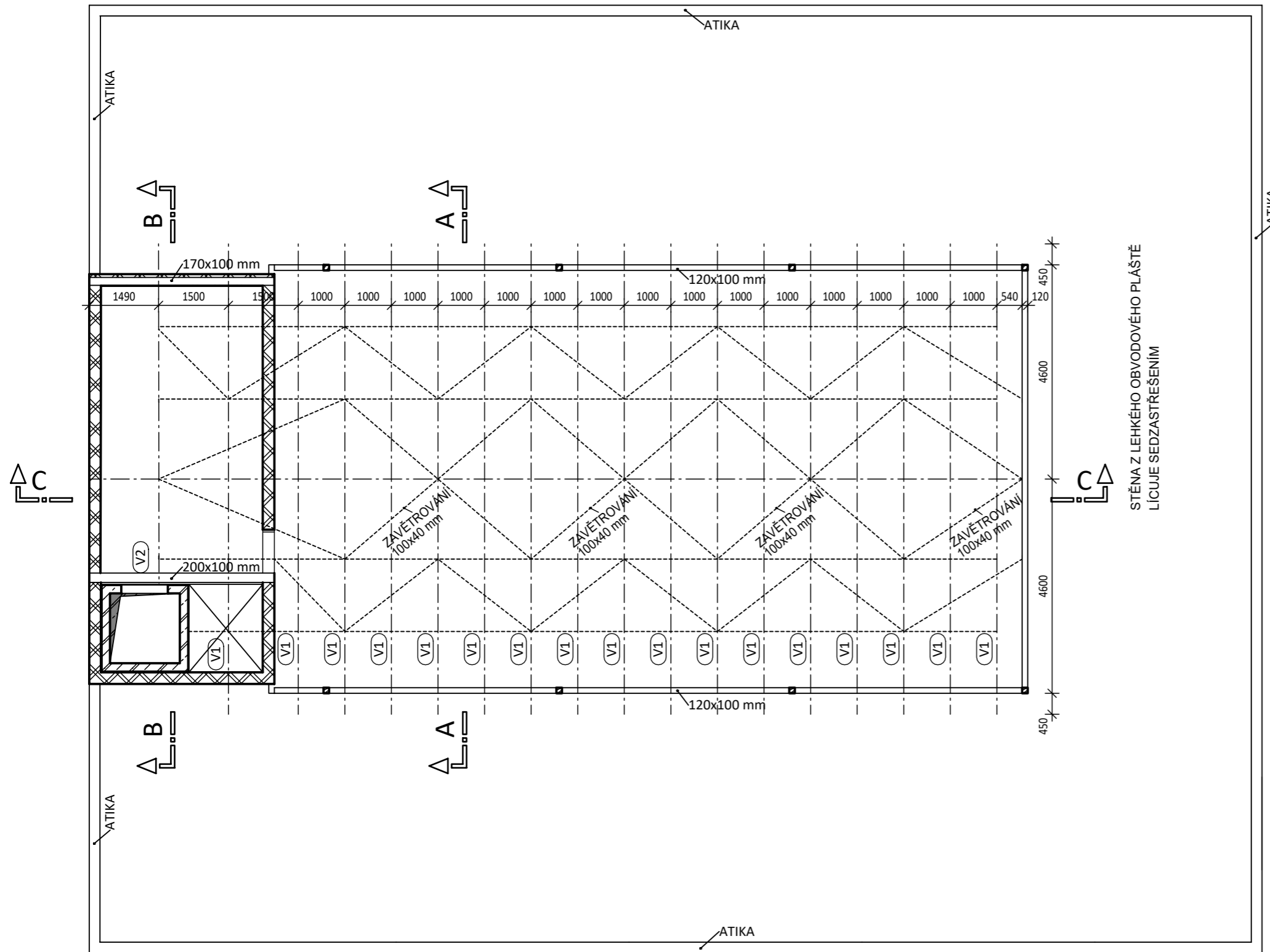
LEGENDA MATERIÁLŮ

	CIHELNÉ ZDIVO POROTHERM 25 AKU Z
	LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ
	DŘEVĚNÉ SLOUPY
	ŽELEZOBETON - BETON C 20/25, XC1 - OCEĽ B500 B
	VNITŘNÍ DŘEVĚNÁ DĚLÍCI PŘÍČKA
	SANITÁRNÍ PŘÍČKA - SANPRI
	ZAVĚTROVACÍ STĚNA

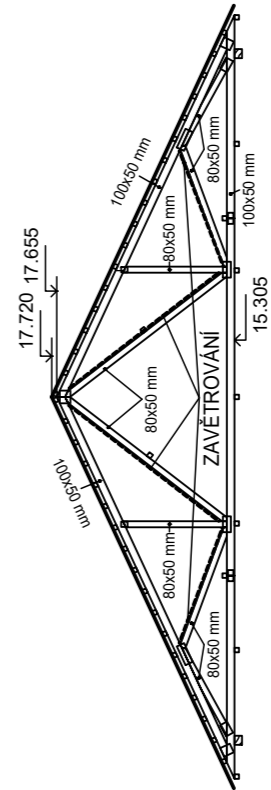
± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST KP			
OBSAH :		FORMÁT	2xA4
PŮDORYS 4.NP		MĚŘÍTKO	1:100
		DATUM	01/2017
		Č. VÝKR.	A 03.7

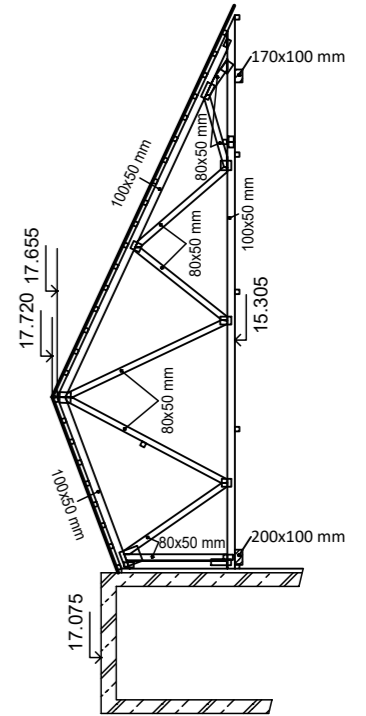
PŮDORYS ZASTŘEŠENÍ M 1:100



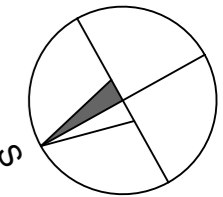
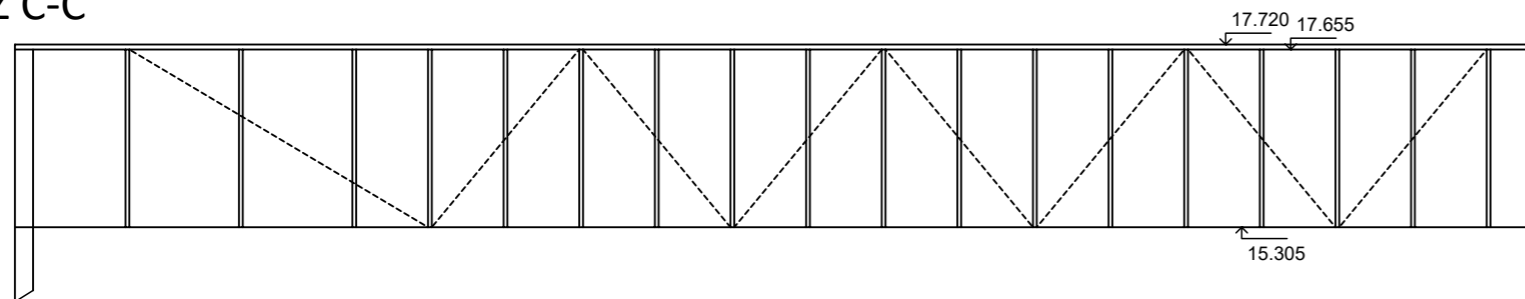
ŘEZ A-A (V1)



ŘEZ B-B (V2)



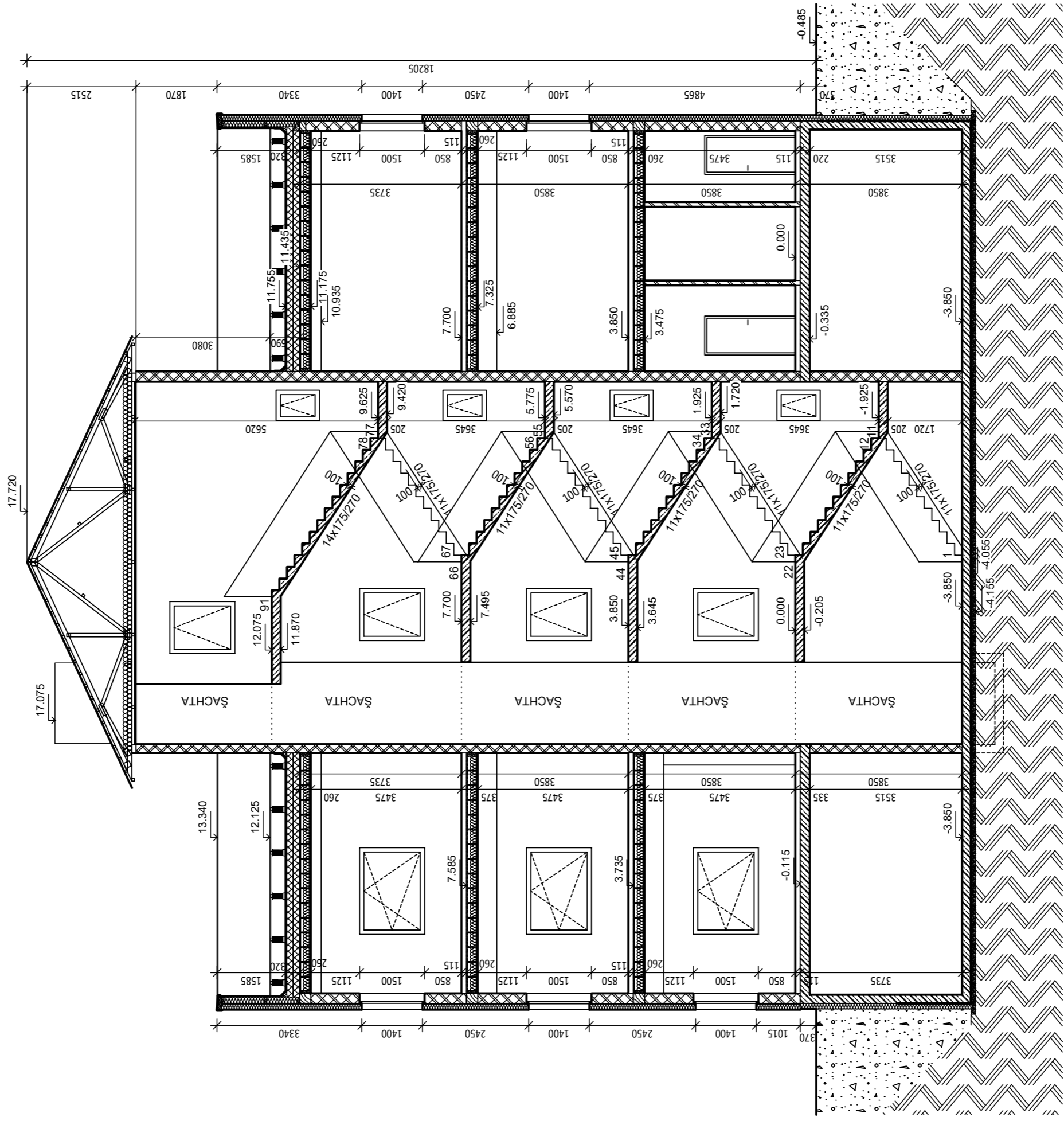
ŘEZ C-C



POZN.: ZAVĚTROVÁNÍ - LAŤOVÉ
± 0,000 = 324,900 m.n.m

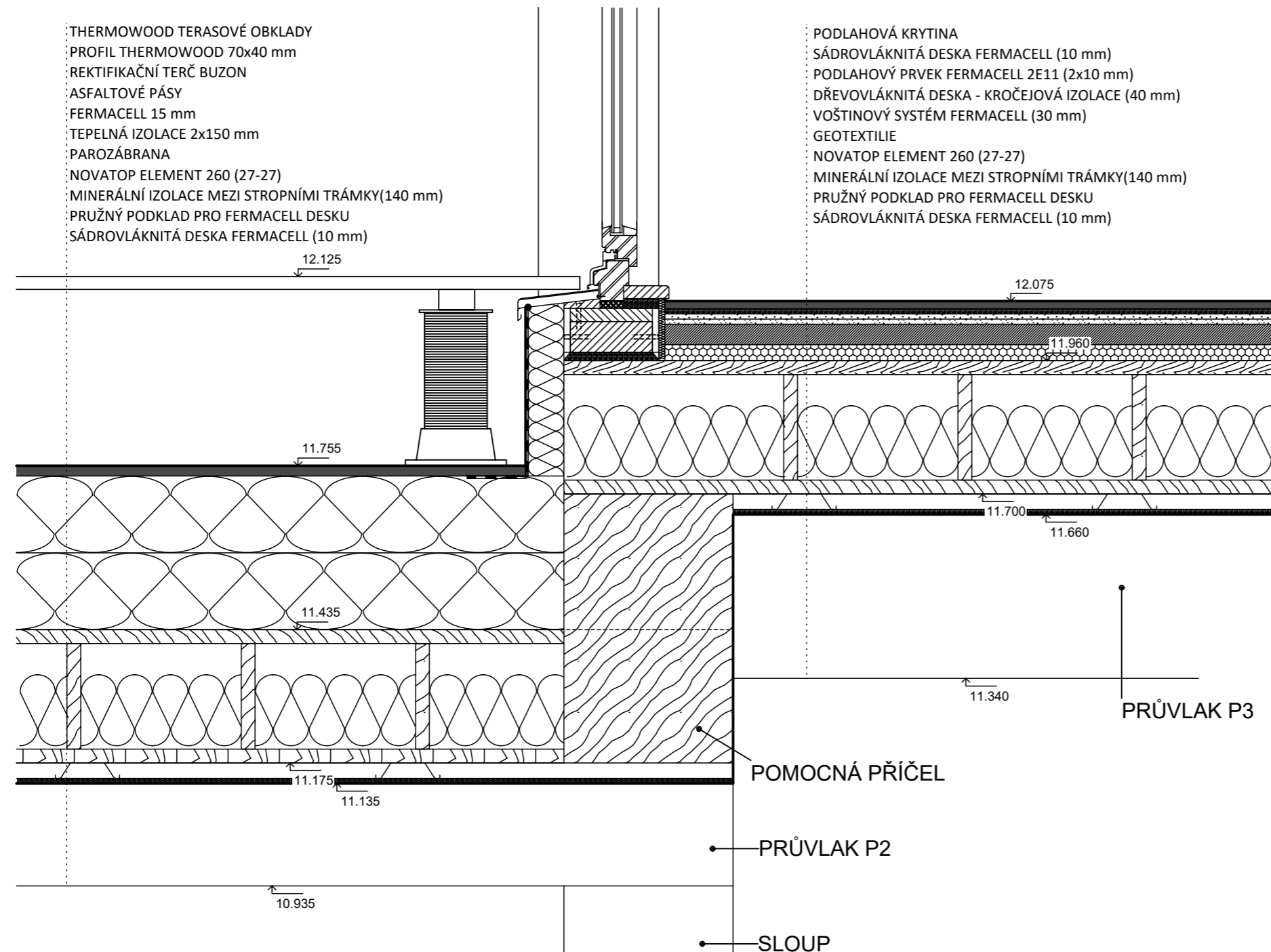
OBOR NC	KATEDRA K134	JMÉNO STUDENTA Bc. PETRA TVRZICKÁ	
ROČNÍK 6.	VEDOUcí PRÁCE Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE : 134 DPM - ČÁST KP			FORMÁT 2xA4
OBSAH : ZASTŘEŠENÍ			MĚŘÍTKO 1:100
			DATUM 01/2017
			Č. VÝKR. A 03.8

ŘEZ 1-1 M 1:100



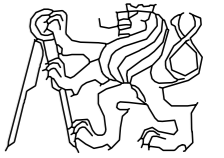
OBOR NC ROČNÍK 6.	KATEDRA K134	JMÉNO STUDENTA Bc. PETRA TVRZICKÁ	FORMÁT 2xA4 MĚŘÍTKO 1:100 DATUM 01/2017 Č. VÝKR. A 03.9
	VEDOUČÍ PRÁCE Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
	AKCE :		
134 DPM - ČÁST KP			
OBSAH :		ŘEZ 1-1	

DETAIL PŘECHODU VE 4. NP - M1:10

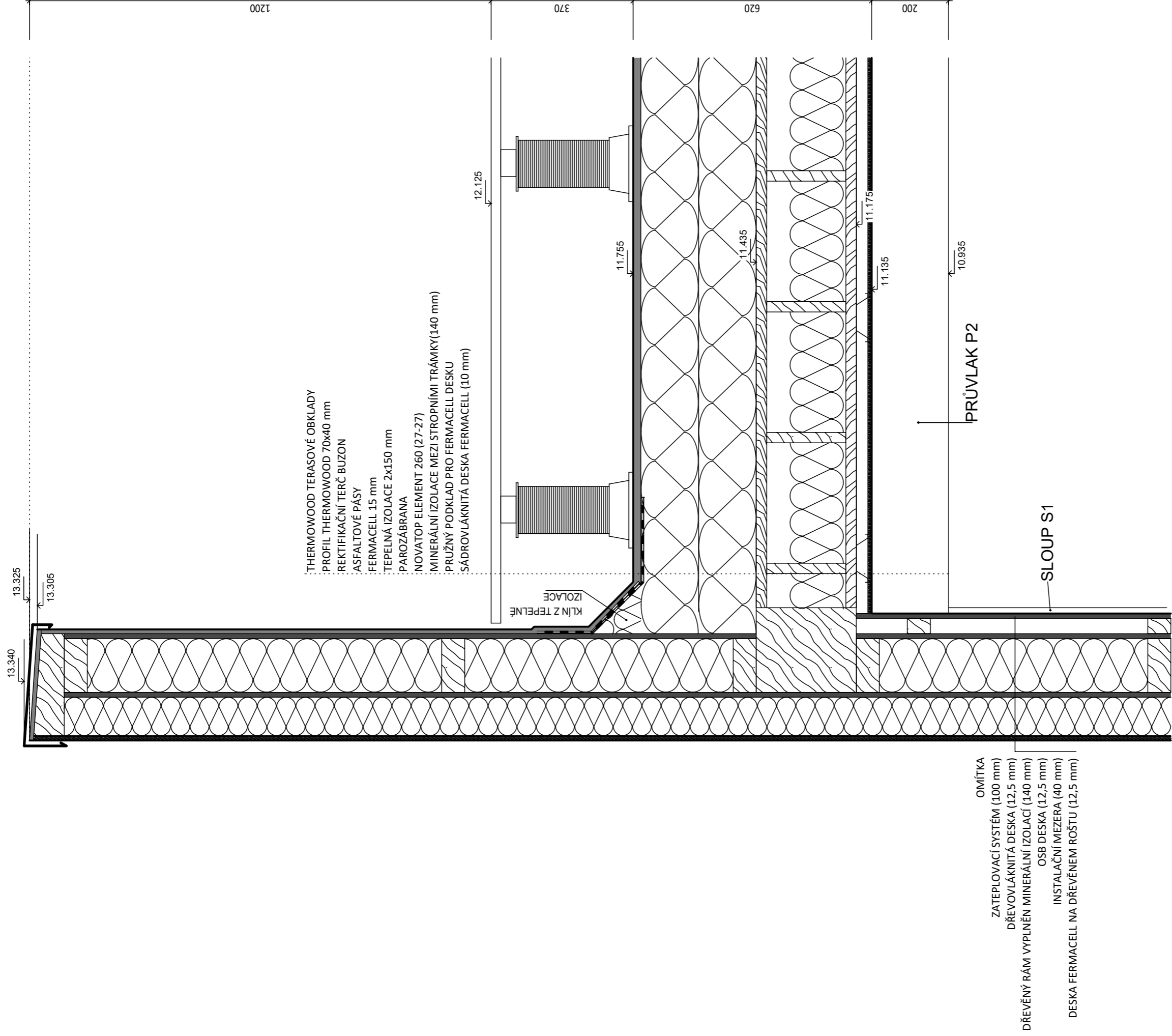



- THERMOWOOD TERASOVÉ OBKLADY
- PROFIL THERMOWOOD 70x40 mm
- REKTIFIKAČNÍ TERČ BUZON
- ASFALTOVÉ PÁSY
- FERMACELL 15 mm
- TEPELNÁ IZOLACE 2x150 mm
- PAROZÁBRANA
- NOVATOP ELEMENT 260 (27-27)
- MINERÁLNÍ IZOLACE MEZI STROPNÍMI TRÁMKY(140 mm)
- PRUŽNÝ PODKLAD PRO FERMACELL DESKU
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (10 mm)

- PODLAHOVÁ KRYTINA
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (10 mm)
- PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E11 (2x10 mm)
- DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA - KROČEJOVÁ IZOLACE (40 mm)
- VOŠTINOVÝ SYSTÉM FERMACELL (30 mm)
- GEOTEXILIE
- NOVATOP ELEMENT 260 (27-27)
- MINERÁLNÍ IZOLACE MEZI STROPNÍMI TRÁMKY(140 mm)
- PRUŽNÝ PODKLAD PRO FERMACELL DESKU
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (10 mm)

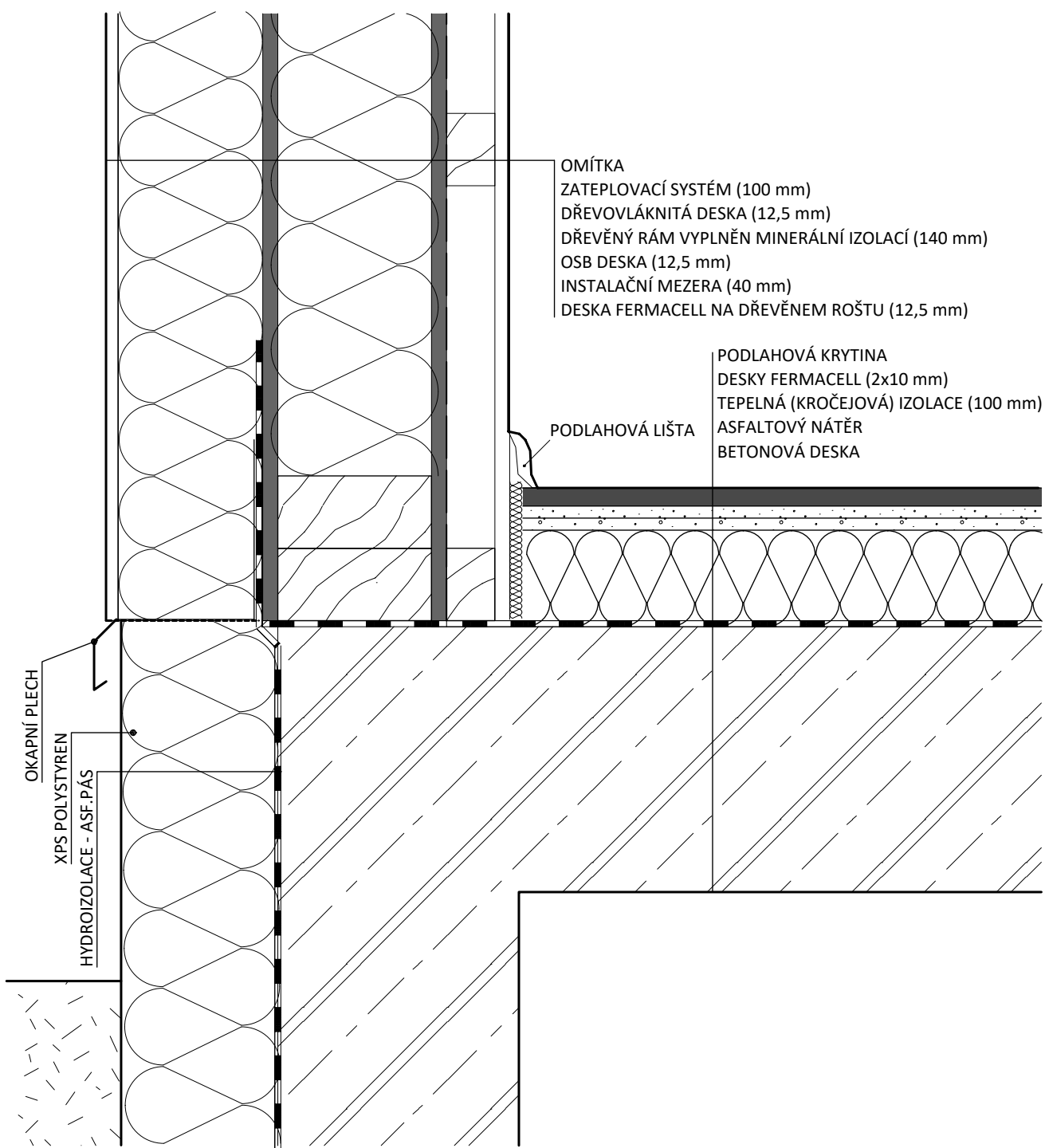
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST KP			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:10		
DATUM	01/2017		
OBSAH :	Č. VÝKR.		
DETAIL PŘECHODU VE 4.NP			A 03.10

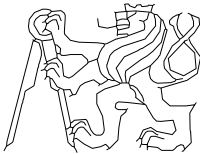
DETAIL ATIKY M 1:10



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :	134 DPM - ČÁST KP		
OBSAH :	DETAIL ATIKY		
FORMÁT	2x44	FORMÁT	
MĚŘÍTKO	1:10	MĚŘÍTKO	
DATUM	01/2017	DATUM	
Č. VYKR.	A 03.11	Č. VYKR.	

DETAIL SOKLU STĚNY M 1:5



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
NC	K134	Bc. PETRA		
ROČNÍK	VEDOUCÍ PRÁCE	TVRZICKÁ		
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	1x4
<h2>134 DPM - ČÁST KP</h2>			MĚŘÍTKO	1:5
			DATUM	01/2017
OBSAH :			Č. VÝKR.	A 03.12
DETAIL SOKLU				

ČVUT v Praze
Fakulta stavební

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

B02 - STATICKÝ NÁVRH A POSOUZENÍ

Bc. Petra Tvrzická
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, PhD.
ZS 2016/2017



1. OBSAH

1. OBSAH	1
2. PŘEHLED POUŽITÝCH PROGRAMŮ A NOREM	2
3. ROZSAH STATICKÉHO VÝPOČTU.....	3
4. POPIS OBJEKTU	3
5. MATERIÁLY	7
6. ŘEŠENÍ STABILITY OBJEKTU	9
7. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮVLAKU P1	48
8. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮVLAKU P2	64
9. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮVLAKU P3	76
10. NÁVRH STROPNÍHO PANELU.....	85
11. NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU	95
12. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH PODZEMNÍHO BETONOVÉHO PATRA.....	116
13. PŘÍLOHY	134



2. PŘEHLED POUŽITÝCH PROGRAMŮ A NOREM

1. POUŽITÉ NORMY

- ČSN EN 1990. *Zásady navrhování konstrukcí*. 2004.
- ČSN EN 1991-1. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. 2010.
- ČSN EN 1991-1-3. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. 2013.
- ČSN EN 1991-1-4. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. 2013.
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2. *Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. 2006.
- ČSN 731201. *Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb*. 2010
- ČSN EN 1995-1-1. *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. 2006.
- ČSN EN 338 (731711). *Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti*. 2016.
- ČSN EN 1194 (731714). *Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo - Třídy pevnosti a stanovení charakteristických hodnot*. 2013.
- ČSN 73 1001. *Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy*. 1988.

2. POUŽITÉ PROGRAMY

MS Office 2010 Word	textová část
SCIA Engineer 2016	výpočetní program MKP
Scia Design Forms Builder 2016	výpočetní část
FIN EC - Zatížení	výpočetní program zatížení
FIN EC – Protlak	výpočetní program protlačení
TRUSS 4 – 3D, 2D	výpočetní program vazníků
NEMETSCHEK Allplan 2016	grafické zpracování



3. ROZSAH STATICKÉHO VÝPOČTU

Statický výpočet obsahuje výpočet všech svislých a vodorovných dřevěných konstrukcí nadzemních pater včetně zastřešení objektu. Dále je proveden předběžný návrh betonových konstrukcí podzemního patra.

4. POPIS OBJEKTU

1. OBECNÝ POPIS

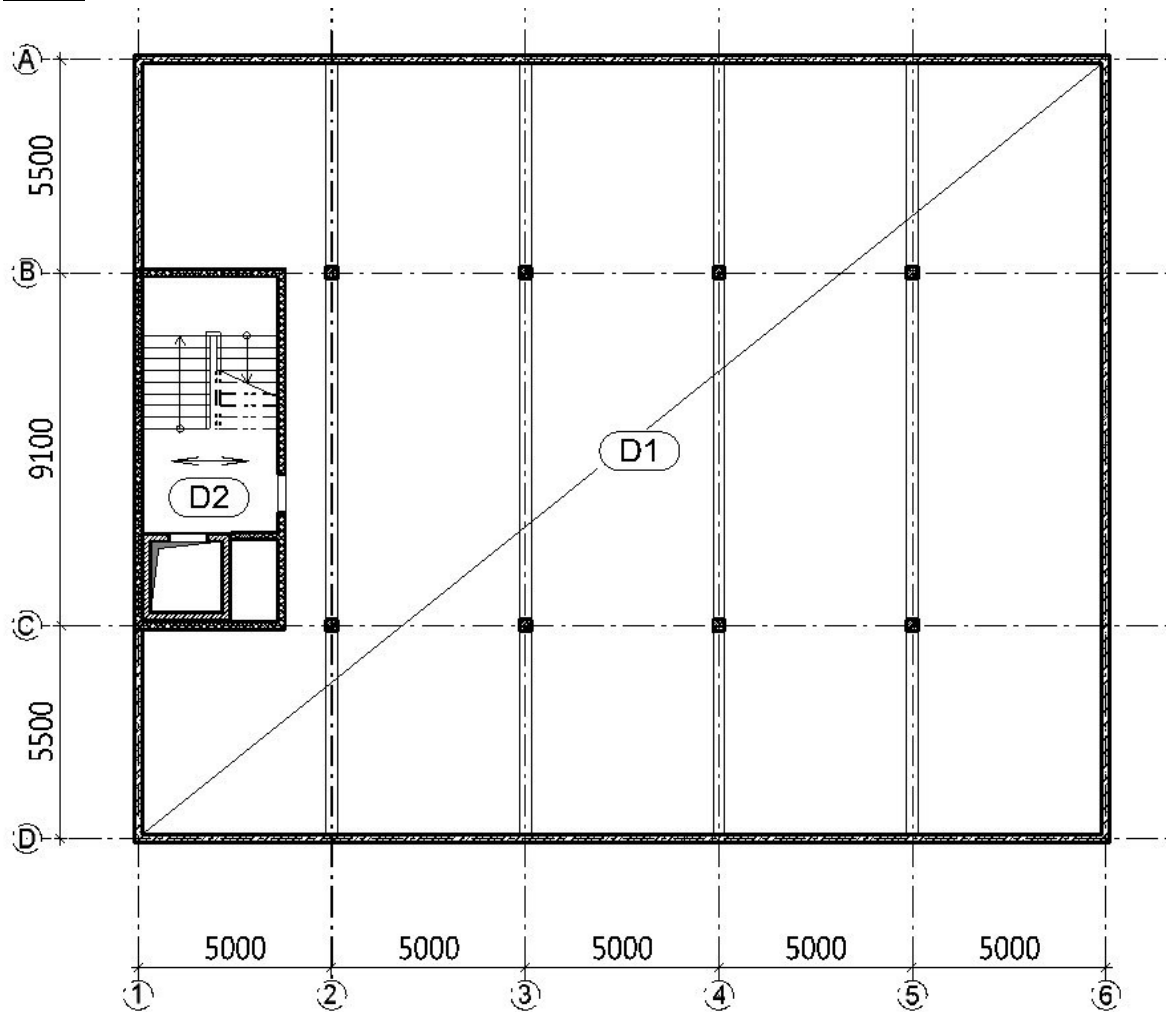
Objekt je administrativní budovou nacházející se v Praze 10 Malešicích. Administrativní budova má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Podzemní podlaží je betonové, všechna nadzemní podlaží jsou dřevěná.

Nadzemní část objektu je řešena jako těžký skelet se sloupy z rostlého i lepeného lamelového dřeva, průvlaky z lepeného lamelového dřeva a stropní panely od firmy NOVATOP. Střešní konstrukce je tvořena příhradovými vazníky. Tuhost a stabilitu objektu zajišťují ztužující stěny. Jako komunikační prostor je schodišťové cihelné jádro. Ve schodišťovém jádru je také umístěna výtahová šachta.



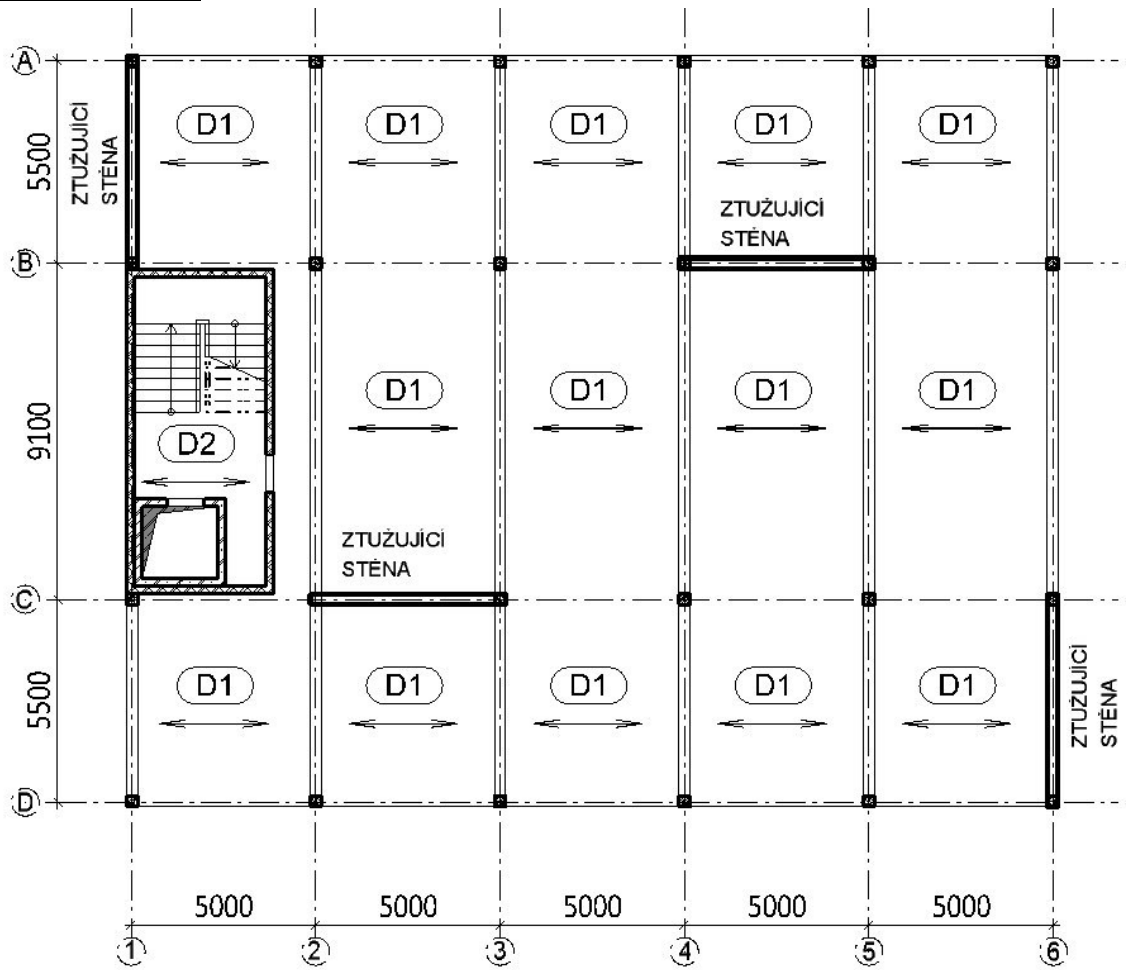
2. SCHÉMA OBJEKTU

1. 1.PP



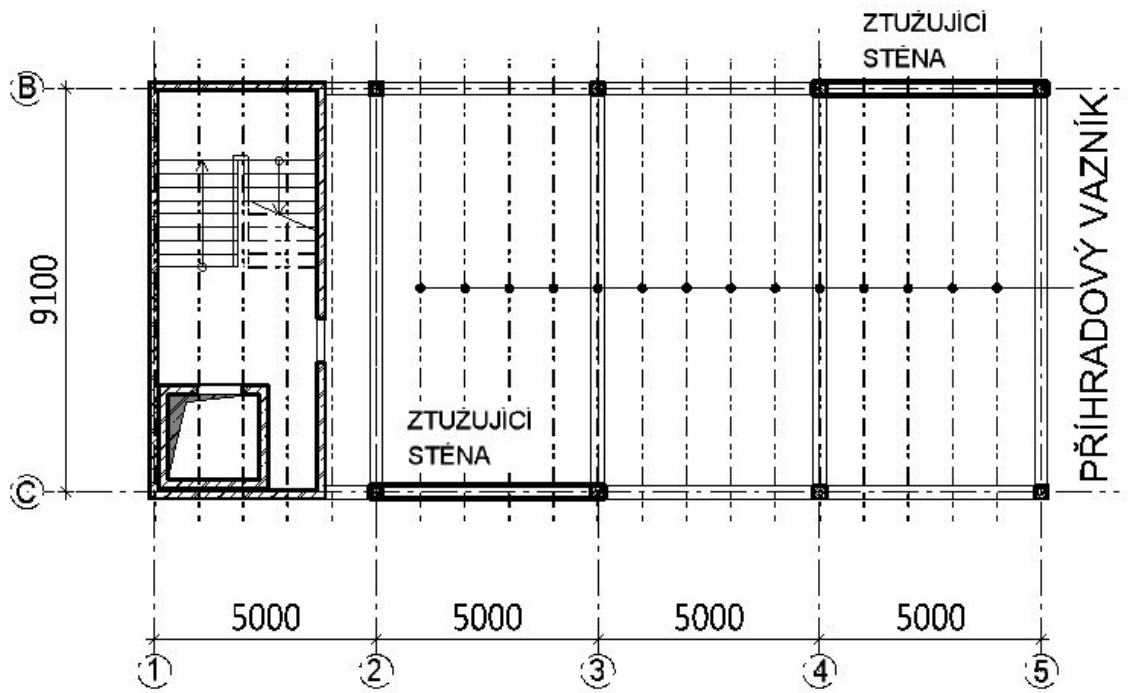


2. 1.NP – 3.NP



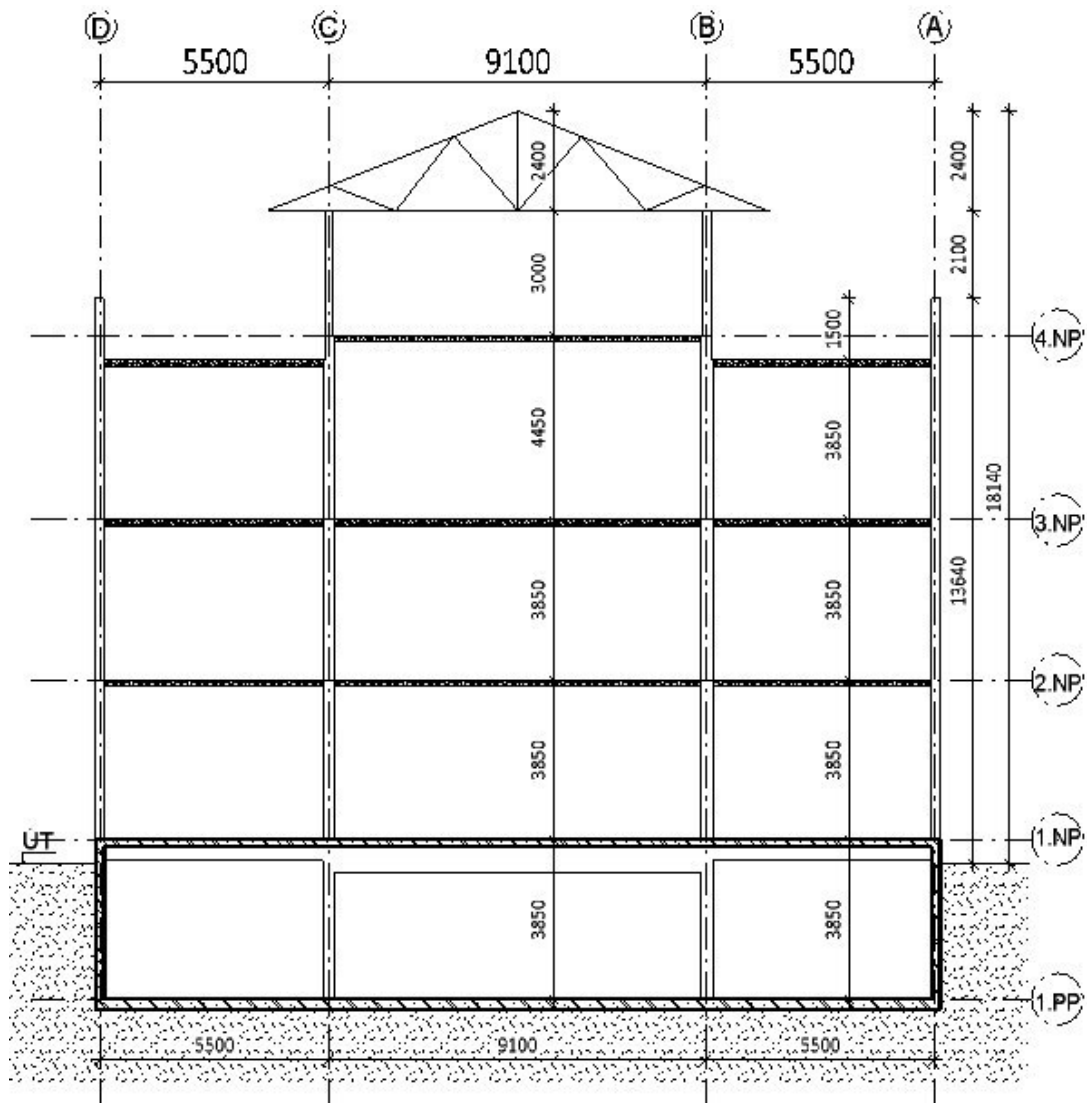


3. 4.NP





4. SCHÉMATICKÝ ŘEZ OBJEKTEM



5. MATERIÁLY

Dřevěné prvky:	C 24
	GL 24h
Beton:	C 30/37
	C 25/30
	C 20/25



1. PEVNOSTNÍ CHARAKTERISTIKY

1. DŘEVO C 24

Pevnost v ohybu	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
Tah rovnoběžně s vlákny	$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$
Tlak rovnoběžně s vlákny	$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
Smyk	$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$
Hustota	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

2. DŘEVO GL 24h

Pevnost v ohybu	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
Tah rovnoběžně s vlákny	$f_{t,0,k} = 16,5 \text{ MPa}$
Tlak rovnoběžně s vlákny	$f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$
Smyk	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{0,mean} = 11\,600 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 9\,400 \text{ MPa}$
Hustota	$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$

3. BETON C 30/37

Válcová pevnost betonu v tlaku	$f_{c,k} = 30 \text{ MPa}$
Krychelná pevnost betonu v tlaku	$f_{c,k,cube} = 37 \text{ MPa}$
Hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu	$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$
Hodnota sečnového modulu pružnosti	$E_{cm} = 32 \text{ GPa}$

4. BETON C 25/30

Válcová pevnost betonu v tlaku	$f_{c,k} = 25 \text{ MPa}$
Krychelná pevnost betonu v tlaku	$f_{c,k,cube} = 30 \text{ MPa}$
Hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu	$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$
Hodnota sečnového modulu pružnosti	$E_{cm} = 31 \text{ GPa}$

5. BETON C 20/25

Válcová pevnost betonu v tlaku	$f_{c,k} = 20 \text{ MPa}$
Krychelná pevnost betonu v tlaku	$f_{c,k,cube} = 25 \text{ MPa}$



Hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

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

Hodnota sečnového modulu pružnosti

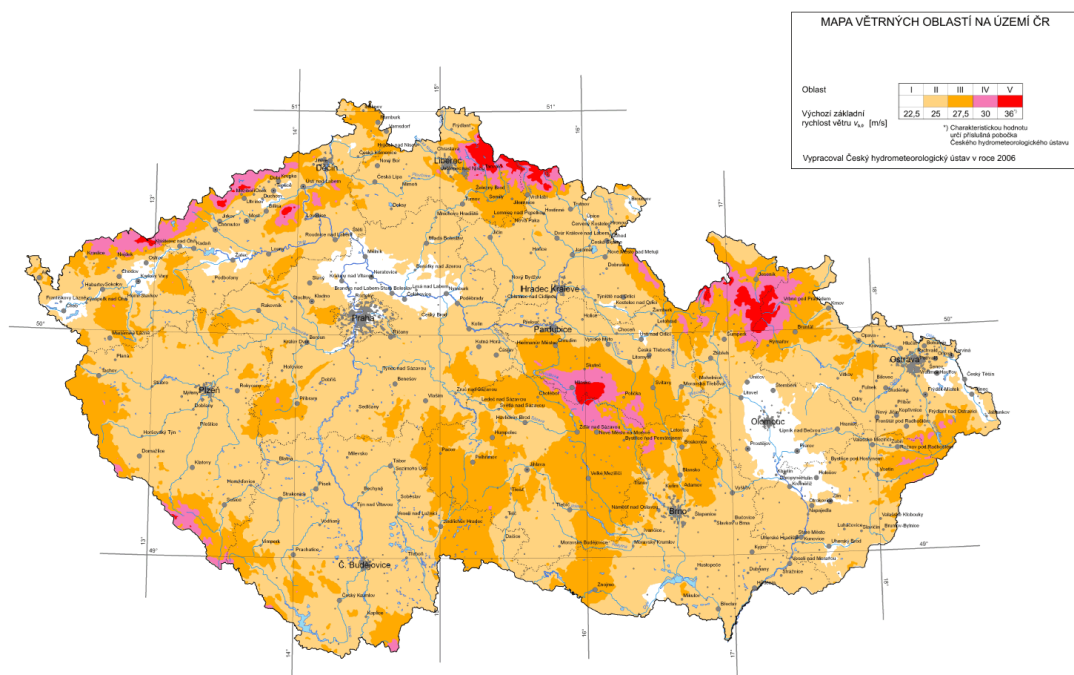
$E_{cm} = 30 \text{ GPa}$

6. ŘEŠENÍ STABILITY OBJEKTU

1. VNĚJŠÍ PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ

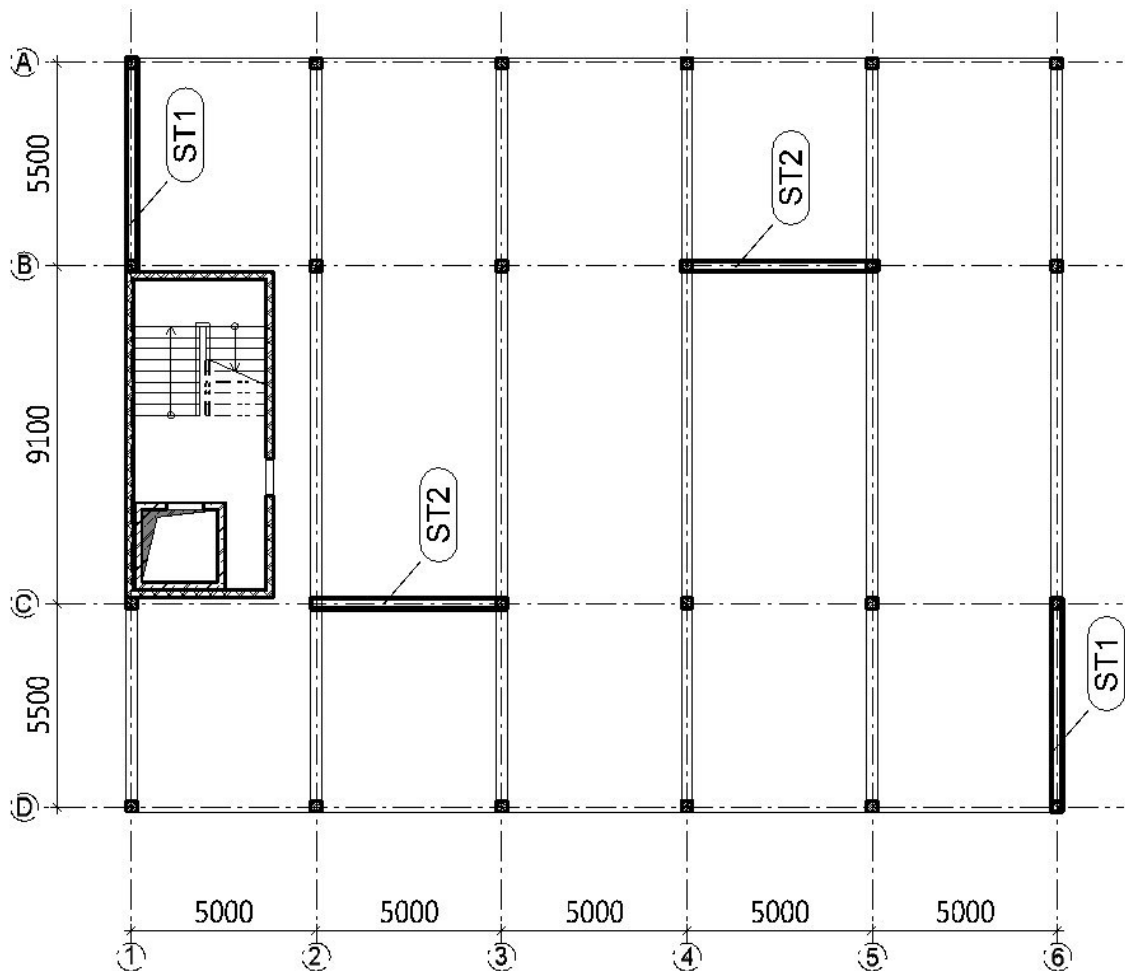
1. MAPA VĚTRNÝCH OBLASTÍ NA ÚZEMÍ ČR

- MÍSTO OBJEKTU: PRAHA





2. PŮDORYSNÉ SCHÉMA UMÍSTĚNÍ ZTUŽUJÍCÍCH STĚN



3. ZATÍŽENÍ VĚTREM VE SMĚRU OS 1,2,3,4,5,6

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM_S MĚR 1 2 3 4 5 6

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		I
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 22,50 m/s
Kategorie terénu:		III
Referenční výška budovy	z_e	= 18,20 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,67 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50



Plocha pro stanovení cpe A = 10,00 m²

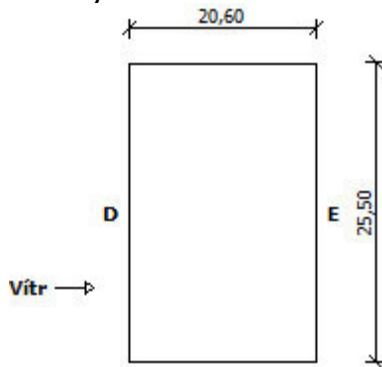
Stěny pravoúhlého objektu

Výška objektu h = 18,20 m

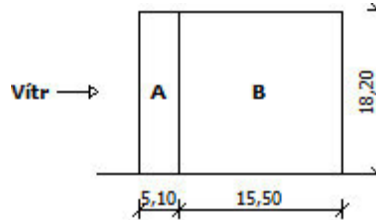
Délka objektu d = 20,60 m

Šířka objektu b = 25,50 m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]			
	A	B	D	E
18,20	-0,80 (-1,20)	-0,54 (-0,80)	0,52 (0,79)	-0,31 (-0,47)

4. ZATÍŽENÍ VĚTREM VE SMĚRU OS A,B,C,D

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM_S MĚR ABCD

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

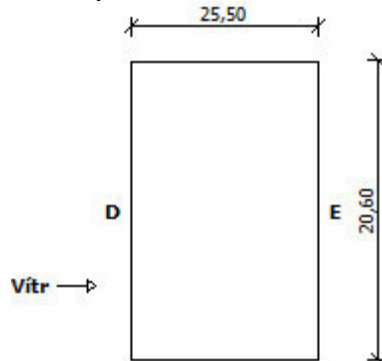
Větrná oblast:	I
Rychlost větru	$v_{b,0} = 22,50$ m/s
Kategorie terénu:	III
Referenční výška budovy	$z_e = 18,20$ m
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{sea} = 1,00$
	son
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250$ kg/m ³
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,67$ kN/m ²
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Plocha pro stanovení cpe	A = 10,00 m ²

Stěny pravoúhlého objektu

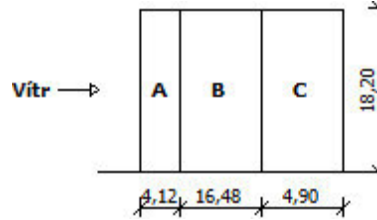


Výška objektu $h = 18,20$ m
Délka objektu $d = 25,50$ m
Šířka objektu $b = 20,60$ m

Půdorys



Pohled



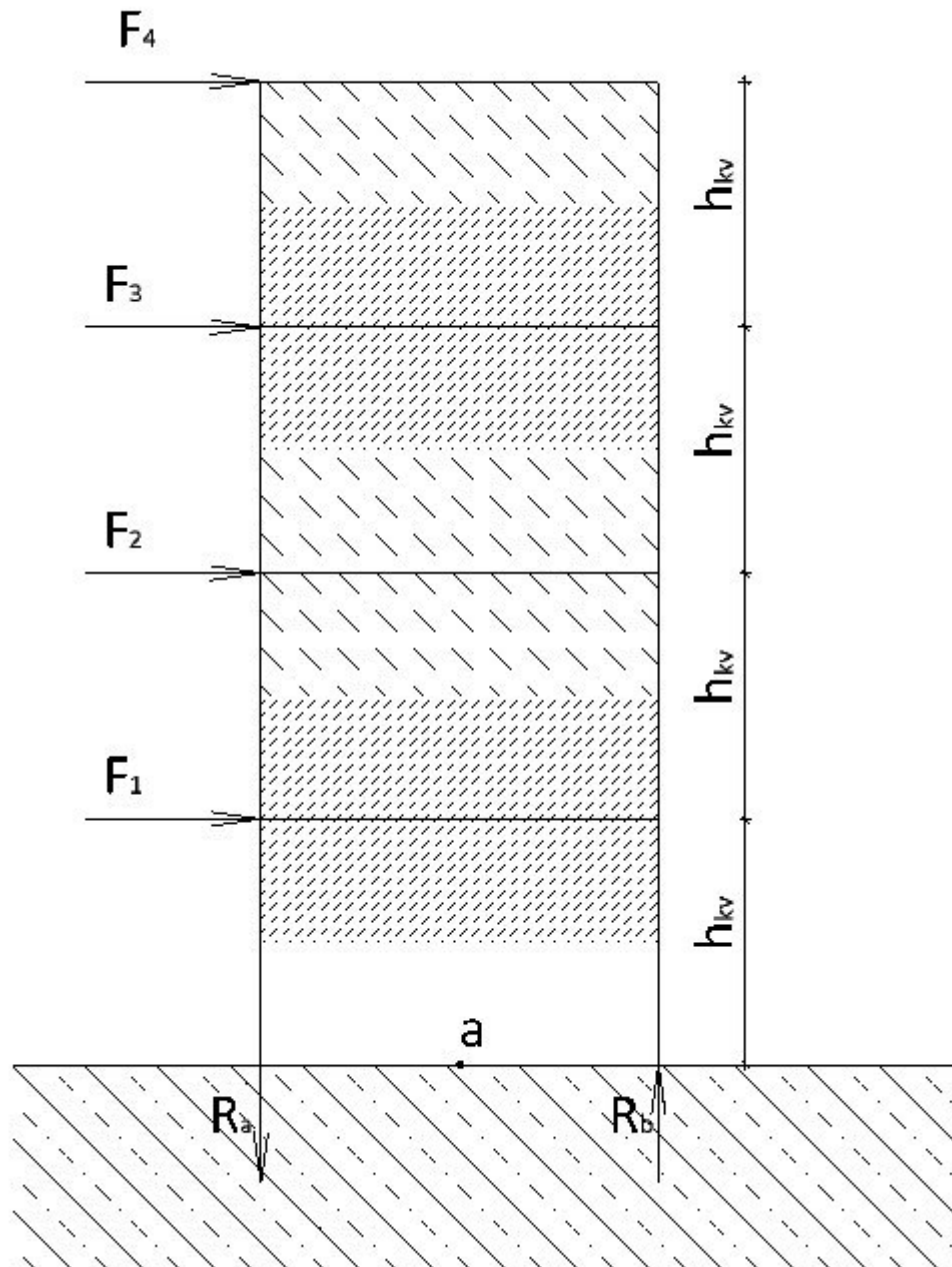
Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]				
	A	B	C	D	E
18,20	-0,80 (-1,20)	-0,54 (-0,80)	-0,33 (-0,50)	0,51 (0,76)	-0,28 (-0,43)



2. VÝPOČET REAKCÍ ZTUŽUJÍCÍ STĚNY PŮSOBÍCÍHO VĚTRU VE SMĚRU OS 1-6 – ST1

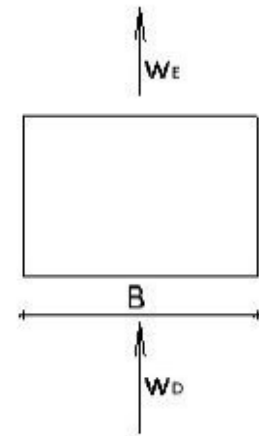
1. SCHÉMA ZTUŽUJÍCÍ STĚNY PRO VÝPOČET





2. OBECNÉ SCHÉMA BUDOVY – směr působení větru – kolmo na delší stranu objektu

- šířka budovy $B = 25.5$ m
- konstrukční výška budovy $h_{kv} = 3.85$ m
- délka ztužující stěny $L = 5.5$ m



3. VÍTR PŮSOBÍCÍ NA OBJEKT – kolmo na delší stranu objektu

- tlak $w_{D,k} = 0.79$ kN/m²
 - sání $w_{E,k} = 0.47$ kN/m²
- $$w_k = w_{D,d} + w_{E,d} = 0.79 + 0.47 = 1.26 \text{ kN/m}^2$$

4. VÝPOČET SIL PŮSOBÍCÍCH NA STĚNU

$$F_1 = w_k \cdot h_{kv} \cdot \frac{B}{2} = 1.26 \cdot 3.85 \cdot \frac{25.5}{2} = 61.9 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_1 = 61.9 = 61.9 \text{ kN}$$

$$F_3 = F_1 = 61.9 = 61.9 \text{ kN}$$

$$F_4 = \frac{F_1}{2} = \frac{61.9}{2} = 30.9 \text{ kN}$$

$$M_a = F_1 \cdot h_{kv} + F_2 \cdot h_{kv} \cdot 2 + F_3 \cdot h_{kv} \cdot 3 + F_4 \cdot h_{kv} \cdot 4 \\ = 61.9 \cdot 3.85 + 61.9 \cdot 3.85 \cdot 2 + 61.9 \cdot 3.85 \cdot 3 + 30.9 \cdot 3.85 \cdot 4 = 1905 \text{ kNm}$$

5. VÝPOČET REAKCÍ

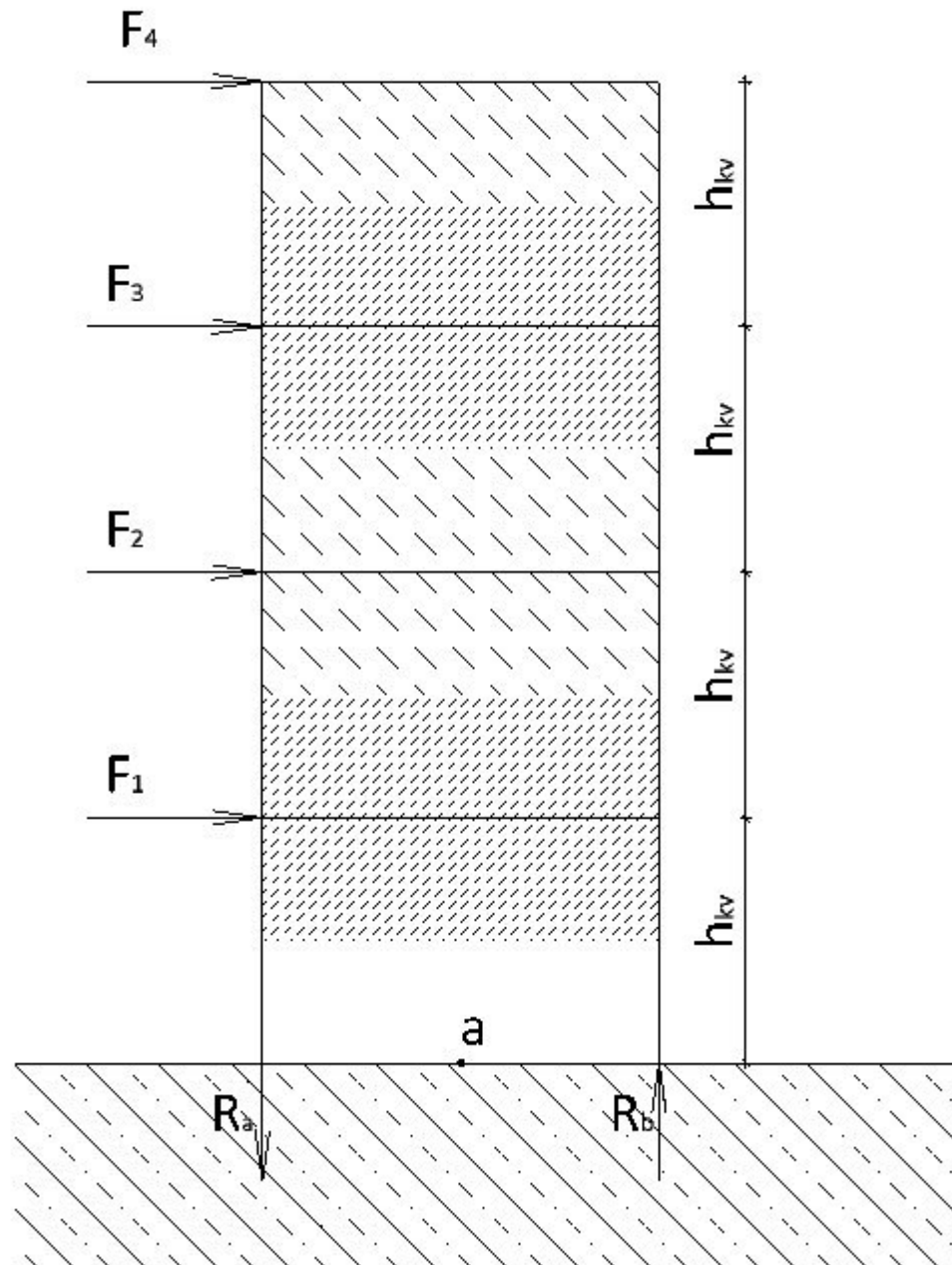
- Dle momentové podmínky okolo bodu –a- se určí reakce

$$R_a = \frac{M_a \cdot 2}{L} = \frac{1905 \cdot 2}{5.5} = 346 \text{ kN}$$

$$R_b = R_a = 346 \text{ kN}$$

3. VÝPOČET REAKCÍ ZTUŽUJÍCÍ STĚNY PŮSOBÍCÍHO VĚTRU VE SMĚRU OS A-D – ST2

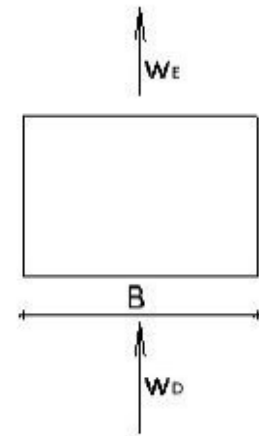
1. SCHÉMA ZTUŽUJÍCÍ STĚNY PRO VÝPOČET





2. OBECNÉ SCHÉMA BUDOVY - směr působení větru – kolmo na kratší stranu objektu

- šířka budovy $B = 20.6 \text{ m}$
- konstrukční výška budovy $h_{kv} = 3.85 \text{ m}$
- délka ztužující stěny $L = 5 \text{ m}$



3. VÍTR PŮSOBÍCÍ NA OBJEKT – kolmo na kratší stranu objektu

- tlak $w_{D,k} = 0.76 \text{ kN/m}^2$
- sání $w_{E,k} = 0.43 \text{ kN/m}^2$

$$w_k = w_{D,d} + w_{E,d} = 0.76 + 0.43 = 1.19 \text{ kN/m}^2$$

4. VÝPOČET SIL PŮSOBÍCÍCH NA STĚNU

$$F_1 = w_k \cdot h_{kv} \cdot \frac{B}{2} = 1.19 \cdot 3.85 \cdot \frac{20.6}{2} = 47.2 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_1 = 47.2 = 47.2 \text{ kN}$$

$$F_3 = F_1 = 47.2 = 47.2 \text{ kN}$$

$$F_4 = \frac{F_1}{2} = \frac{47.2}{2} = 23.6 \text{ kN}$$

$$M_a = F_1 \cdot h_{kv} + F_2 \cdot h_{kv} \cdot 2 + F_3 \cdot h_{kv} \cdot 3 + F_4 \cdot h_{kv} \cdot 4 \\ = 47.2 \cdot 3.85 + 47.2 \cdot 3.85 \cdot 2 + 47.2 \cdot 3.85 \cdot 3 + 23.6 \cdot 3.85 \cdot 4 = 1453 \text{ kNm}$$

5. VÝPOČET REAKCÍ

- Dle momentové podmínky okolo bodu –a- se určí reakce

$$R_a = \frac{M_a \cdot 2}{L} = \frac{1453 \cdot 2}{5} = 291 \text{ kN}$$

$$R_b = R_a = 291 \text{ kN}$$

6. KOMENTÁŘ KE ZTUŽUJÍCÍ STĚNĚ

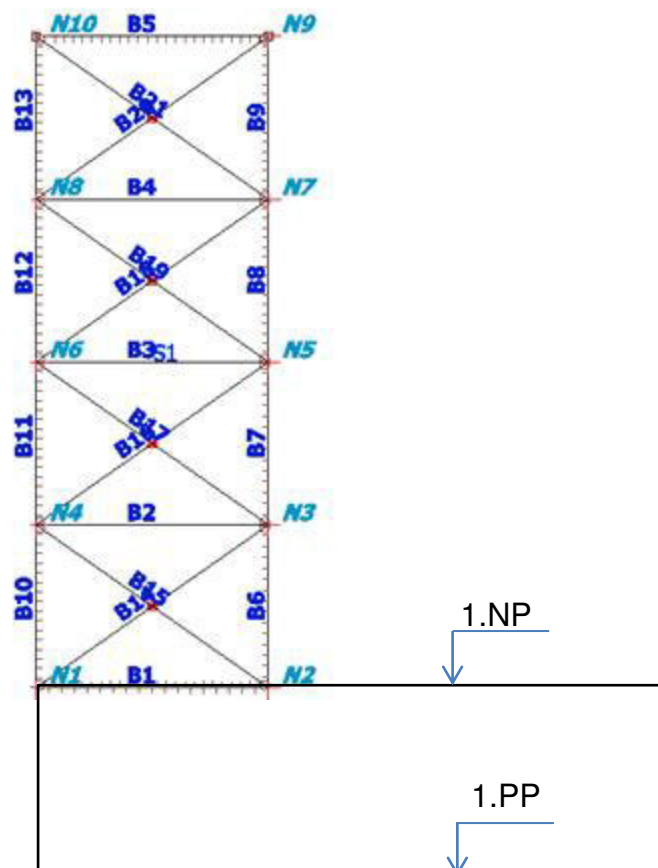
Pro výpočet ztužující stěny rozhoduje vítr ve směru os 1-6 (kolmo na delší stranu objektu). Stěna ve směru os A-D bude mít stejnou dimenzi prvků a spojů.

4. PRUTOVÝ MODEL S PLOŠNOU DESKOU

Ztužující stěna je tvořena dřevěnými prvky a jako celek je pobita OSB deskami, které napomáhají tuhosti prutové soustavy. V programu SCIA Engineer jsem se pokusila vymodelovat alespoň přibližný výpočetní model, který se přibližuje skutečnosti.

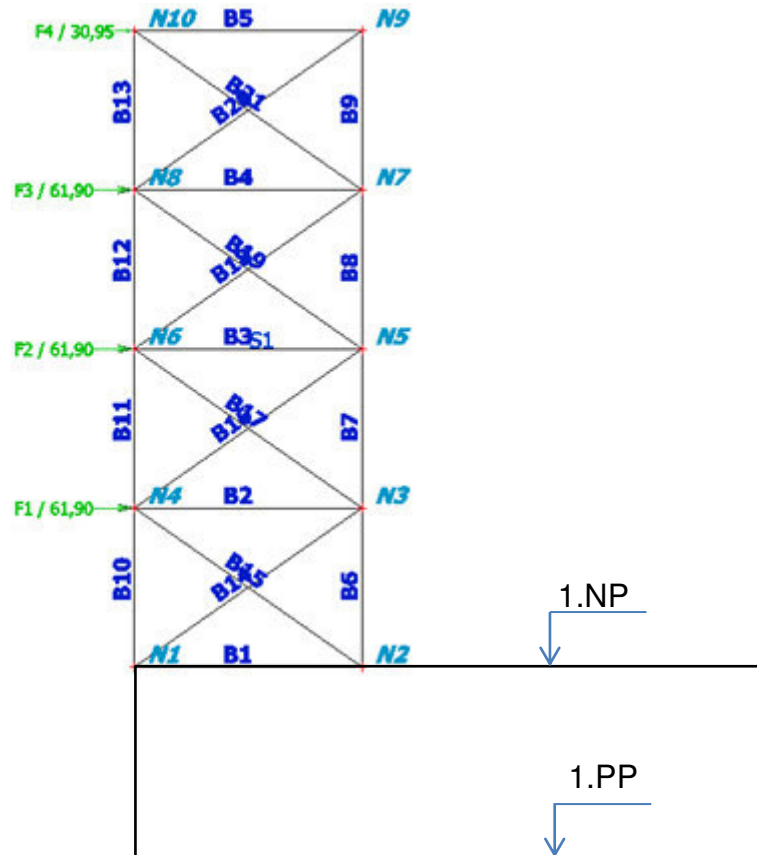
1. VÝPOČTOVÝ MODEL ZTUŽUJÍCÍ STĚNY

- Uvažovala jsem stěnu vysokou přes celou výšku budovy, ač ve skutečnosti bude ztužující stěna končit ve 3.NP. Do modelu jsem potřebovala zohlednit i 4.NP, na které také bude působit účinek větru. Tudíž v tomto výpočtovém modelu je poslední vrchní část pouze fiktivní. Výsledek tím pádem bude bezpečnější.





2. PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ OD VĚTRU PŮSOBÍCÍHO VE SMĚRU OS 1-6



3. KOMBINACE

Pro kombinaci CO1 uvažuji součinitel 1,0, jelikož při výpočtu sil od větru jsem uvažovala již návrhové hodnoty zatížení.

Pro kombinaci CO2 uvažuji součinitel 1/1,5, abych z návrhových hodnot získala charakteristické hodnoty.

Zatím neuvažuji vlastní tíhu konstrukce, teprve zjišťuji dimenzi prvků.

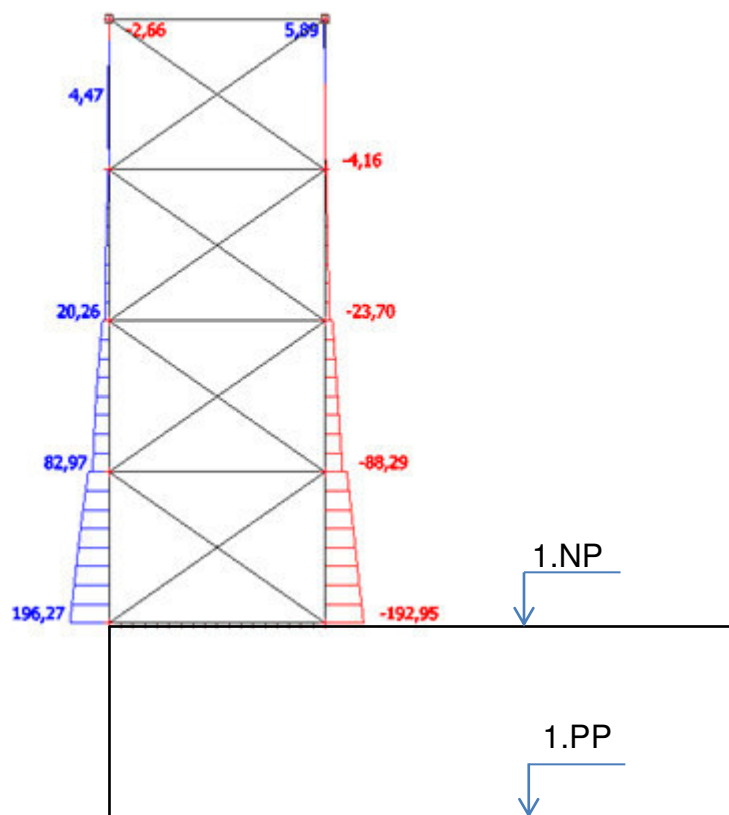
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		Lineární - únosnost	VÍTR	1,00
CO2		Lineární - použitelnost	VÍTR	0,67



4. SKUPINY VÝSLEDKŮ NORMÁLOVÝCH SIL

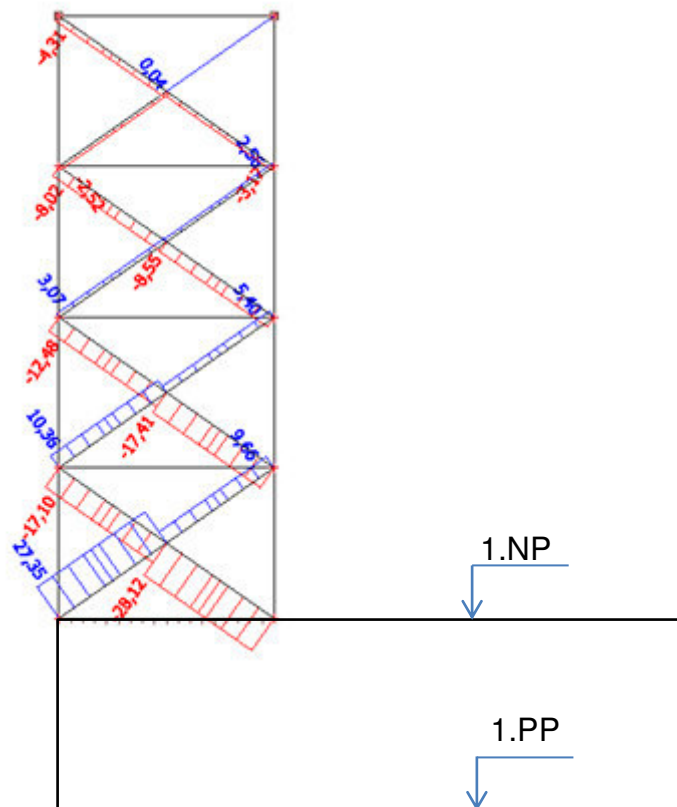
Prvek	dx [m]	Stav	N [kN]
B6	0,000	CO1/1	-192,95
B10	0,000	CO1/1	196,27
B1	0,000	CO1/1	0,00
B11	0,000	CO1/1	82,97
B10	3,850	CO1/1	104,50

1. NORMÁLOVÉ SÍLY VE SLOUPCÍCH





2. NORMÁLOVÉ SÍLY V DIAGONÁLÁCH



3. POSOUZENÍ TAHU VE SLOUPCÍCH

A) POUŽITÝ MATERIÁL

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO C 24

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11000 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.9$$

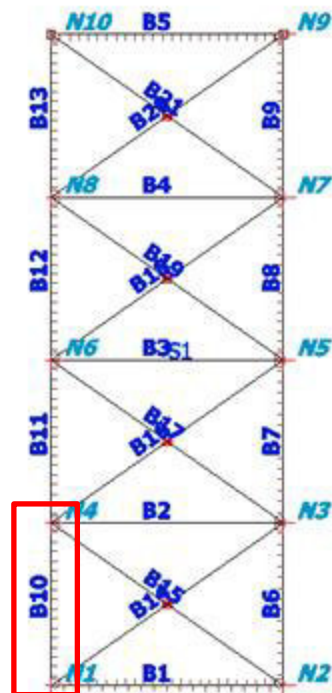
$$- \text{pro rostlé dřevo } \gamma_M = 1.3$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{t,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{t,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{14}{1.3} = 9.69 \text{ MPa}$$

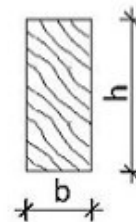


B) SLOUPEK V 1.NP



ROZMĚRY SLOUPKU

- šířka sloupku $b_1 = 160$ mm
- výška sloupku $h_1 = 140$ mm
- délka sloupku $l = 3850$ m



ZATÍŽENÍ TAHOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed,1} = 196$ kN

NORMÁLOVÉ NAPĚTÍ V TAHU PODÉL VLÁKEN

$$\sigma_{t,d,1} = \frac{N_{Ed,1}}{A_1} = \frac{196270}{0.0224} = 8.76 \text{ MPa}$$

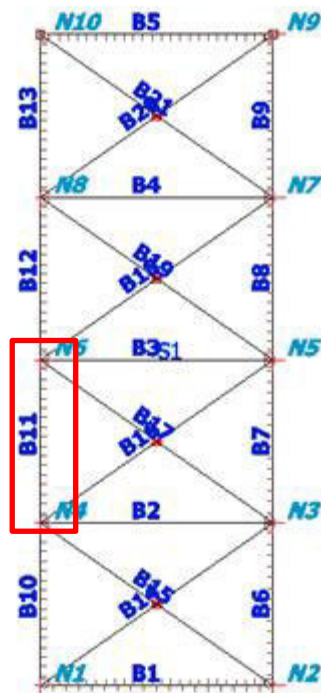
$$A_1 = b_1 \cdot h_1 = 160 \cdot 140 = 22400 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{t,d,1} \leq f_{t,d}$$

=>VYHOVUJE

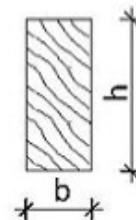


C) SLOUPEK VE 2.NP



ROZMĚRY SLOUPKU

- šířka sloupku $b_2 = 80 \text{ mm}$
- výška sloupku $h_2 = 140 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3850 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TAHOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed,2} = 83 \text{ kN}$

NORMÁLOVÉ NAPĚTÍ V TAHU PODÉL VLÁKEN

$$\sigma_{t,d,2} = \frac{N_{Ed,2}}{A_2} = \frac{82970}{0.0112} = 7.41 \text{ MPa}$$

$$A_2 = b_2 \cdot h_2 = 80 \cdot 140 = 11200 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{t,d,2} \leq f_{t,d}$$

=>VYHOVUJE

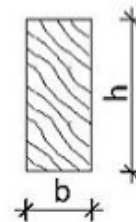


D) SLOUPEK VE 3.NP



ROZMĚRY SLOUPKU

- šířka sloupku $b_3=60$ mm
- výška sloupku $h_3=140$ mm
- délka sloupku $l = 3850$ m



ZATÍŽENÍ TAHOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed,3} = 20.3$ kN

NORMÁLOVÉ NAPĚTÍ V TAHU PODÉL VLÁKEN

$$\sigma_{t,d,3} = \frac{N_{Ed,3}}{A_3} = \frac{20260}{8.4 \cdot 10^{-3}} = 2.41 \text{ MPa}$$

$$A_3 = b_3 \cdot h_3 = 60 \cdot 140 = 8400 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{t,d,3} \leq f_{t,d}$$

=> VYHOVUJE



4. POSOUZENÍ VZPĚRNÉHO TLAKU VE SLOUPCÍCH

A) POUŽITÝ MATERIÁL

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO C 24

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11000 \text{ MPa}$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{c,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{c,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

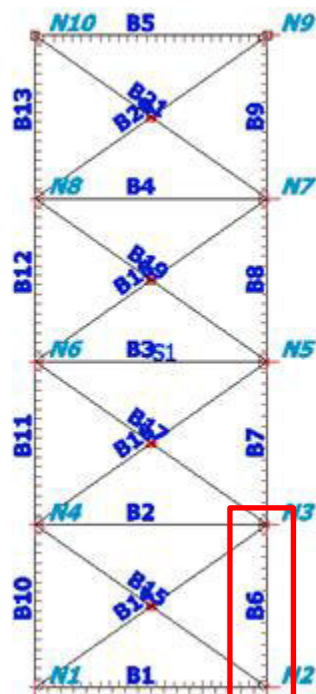
TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

- $k_{\text{mod}} = 0.9$

- pro rostlé dřevo $\gamma_M = 1.3$

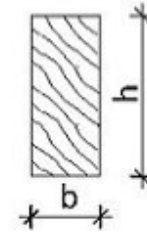
B) SLOUPEK V 1.NP





ROZMĚRY SLOUPKU

- šířka sloupku $b = 180 \text{ mm}$
- výška sloupku $h = 180 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3850 \text{ mm}$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

$$- N_{Ed} = 193 \text{ kN}$$

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru b

$$\sigma_{crit,b} = \frac{n^2 \cdot E_{0,05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{74.1^2} = 13.3 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L_b}{i_b} = \frac{3.85}{0.052} = 74.1$$

$$L_b = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_b = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{87.5 \cdot 10^{-6}}{0.0324}} = 52 \text{ mm}$$

$$A = b \cdot h = 0.18 \cdot 0.18 = 32400 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.18^3 \cdot 0.18 = 87.5 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,b} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,b}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{13.3 \cdot 10^6}} = 1.26$$

$$k_b = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,b} - 0.3) + \lambda_{rel,b}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.26 - 0.3) + 1.26^2 \right) = 1.39$$

pro rostlé dřevo $\beta_c = 0.2$

$$k_{c,b} = \frac{1}{k_b + \sqrt{k_b^2 - \lambda_{rel,b}^2}} = \frac{1}{1.39 + \sqrt{1.39^2 - 1.26^2}} = 0.508$$

$$N_{R,d,b} = k_{c,b} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.508 \cdot 0.0324 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 239 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,b}$$

=>VYHOVUJE



KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru h

$$\sigma_{\text{crit,h}} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0,05}}{\lambda_h^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{74.1^2} = 13.3 \text{ MPa}$$

$$\lambda_h = \frac{L_h}{i_h} = \frac{3.85}{0.052} = 74.1$$

$$L_h = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_h = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{87.5 \cdot 10^{-6}}{0.0324}} = 52 \text{ mm}$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.18 \cdot 0.18^3 = 87.5 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{\text{rel,h}} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{\text{crit,h}}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{13.3 \cdot 10^6}} = 1.26$$

$$\begin{aligned} k_h &= 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{\text{rel,h}} - 0.3) + \lambda_{\text{rel,h}}^2 \right) \\ &= 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.26 - 0.3) + 1.26^2 \right) = 1.39 \end{aligned}$$

$$k_{c,h} = \frac{1}{k_h + \sqrt{k_h^2 - \lambda_{\text{rel,h}}^2}} = \frac{1}{1.39 + \sqrt{1.39^2 - 1.26^2}} = 0.508$$

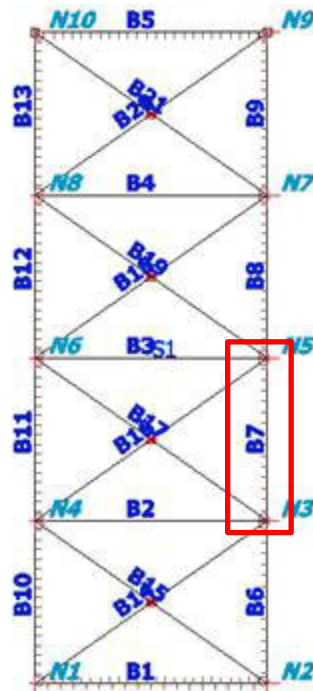
$$N_{R,d,h} = k_{c,h} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.508 \cdot 0.0324 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 239 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,h}$$

=>VYHOVUJE

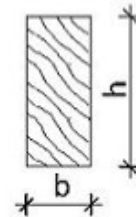


C) SLOUPEK VE 2.NP



ROZMĚRY SLOUPKU

- šířka sloupku $b = 140 \text{ mm}$
- výška sloupku $h = 140 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3850 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed} = 88.3 \text{ kN}$

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru b

$$\sigma_{\text{crit},b} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0,05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{95.3^2} = 8.04 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L_b}{i_b} = \frac{3.85}{0.0404} = 95.3$$

$$L_b = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_b = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{32 \cdot 10^{-6}}{0.0196}} = 40.4 \text{ mm}$$



$$A = b \cdot h = 0.14 \cdot 0.14 = 19600 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.14^3 \cdot 0.14 = 32 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,b} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,b}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8.04 \cdot 10^6}} = 1.62$$

$$k_b = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,b} - 0.3) + \lambda_{rel,b}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.62 - 0.3) + 1.62^2 \right) = 1.94$$

$$k_{c,b} = \frac{1}{k_b + \sqrt{k_b^2 - \lambda_{rel,b}^2}} = \frac{1}{1.94 + \sqrt{1.94^2 - 1.62^2}} = 0.333$$

$$N_{R,d,b} = k_{c,b} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.333 \cdot 0.0196 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 94.8 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,b}$$

=>VYHOVUJE

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru h

$$\sigma_{crit,h} = \frac{n^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_h^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{95.3^2} = 8.04 \text{ MPa}$$

$$\lambda_h = \frac{L_h}{i_h} = \frac{3.85}{0.0404} = 95.3$$

$$L_h = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_h = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{32 \cdot 10^6}{0.0196}} = 40.4 \text{ mm}$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.14 \cdot 0.14^3 = 32 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,h} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,h}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8.04 \cdot 10^6}} = 1.62$$

$$k_h = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,h} - 0.3) + \lambda_{rel,h}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.62 - 0.3) + 1.62^2 \right) = 1.94$$

$$k_{c,h} = \frac{1}{k_h + \sqrt{k_h^2 - \lambda_{rel,h}^2}} = \frac{1}{1.94 + \sqrt{1.94^2 - 1.62^2}} = 0.333$$

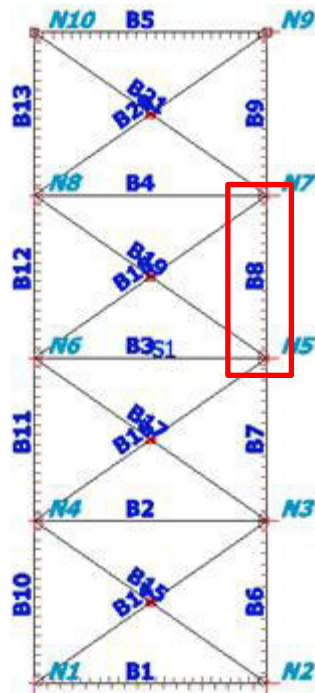
$$N_{R,d,h} = k_{c,h} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.333 \cdot 0.0196 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 94.8 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,h}$$

=>VYHOVUJE

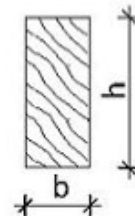


D) SLOUPEK VE 3.NP



ROZMĚRY SLOUPKU

- šířka sloupku $b = 100 \text{ mm}$
- výška sloupku $h = 140 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3850 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed} = 23.7 \text{ kN}$

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru b

$$\sigma_{\text{crit},b} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{133^2} = 4.1 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L_b}{i_b} = \frac{3.85}{0.0289} = 133$$

$$L_b = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_b = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{11.7 \cdot 10^{-6}}{0.014}} = 28.9 \text{ mm}$$



$$A = b \cdot h = 0.1 \cdot 0.14 = 14000 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.1^3 \cdot 0.14 = 11.7 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,b} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,b}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{4.1 \cdot 10^6}} = 2.26$$

$$k_b = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,b} - 0.3) + \lambda_{rel,b}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (2.26 - 0.3) + 2.26^2 \right) = 3.26$$

$$k_{c,b} = \frac{1}{k_b + \sqrt{k_b^2 - \lambda_{rel,b}^2}} = \frac{1}{3.26 + \sqrt{3.26^2 - 2.26^2}} = 0.179$$

$$N_{R,d,b} = k_{c,b} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.179 \cdot 0.014 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 36.4 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,b}$$

=>VYHOVUJE

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru h

$$\sigma_{crit,h} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_h^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{95.3^2} = 8.04 \text{ MPa}$$

$$\lambda_h = \frac{L_h}{i_h} = \frac{3.85}{0.0404} = 95.3$$

$$L_h = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_h = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{22.9 \cdot 10^6}{0.014}} = 40.4 \text{ mm}$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.1 \cdot 0.14^3 = 22.9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,h} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,h}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8.04 \cdot 10^6}} = 1.62$$

$$k_h = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,h} - 0.3) + \lambda_{rel,h}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.62 - 0.3) + 1.62^2 \right) = 1.94$$

$$k_{c,h} = \frac{1}{k_h + \sqrt{k_h^2 - \lambda_{rel,h}^2}} = \frac{1}{1.94 + \sqrt{1.94^2 - 1.62^2}} = 0.333$$

$$N_{R,d,h} = k_{c,h} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.333 \cdot 0.014 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 67.7 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,h}$$

=>VYHOVUJE



5. POSOUZENÍ TAHU V DIAGONÁLÁCH

A) POUŽITÝ MATERIÁL

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO C 24

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11000 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.9$$

$$- \text{pro rostlé dřevo } \gamma_M = 1.3$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{t,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{t,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{14}{1.3} = 9.69 \text{ MPa}$$

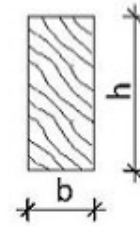
B) DIAGONÁLA V 1.NP





ROZMĚRY PRVKU

- šířka diagonály $b_1 = 60 \text{ mm}$
- výška diagonály $h_1 = 140 \text{ mm}$
- délka diagonály $l = 6700 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TAHOVOU NORMÁLOVOU SILOU

$$- N_{Ed,1} = 27.4 \text{ kN}$$

NORMÁLOVÉ NAPĚTÍ V TAHU PODÉL VLÁKEN

$$\sigma_{t,d,1} = \frac{N_{Ed,1}}{A_1} = \frac{27350}{8.4 \cdot 10^{-3}} = 3.26 \text{ MPa}$$

$$A_1 = b_1 \cdot h_1 = 60 \cdot 140 = 8400 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{t,d,1} \leq f_{t,d}$$

=> VYHOVUJE

C) DIAGONÁLA VE 2., 3.NP





- Není třeba posuzovat, jelikož budu využívat profil 60/140 mm. Na takovou sílu v diagonále ve 2.NP, 3.NP vyhoví.

6. POSOUZENÍ VZPĚRNÉHO TLAKU V DIAGONÁLÁCH

A) POUŽITÝ MATERIÁL

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO C 24

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11000 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.9$$

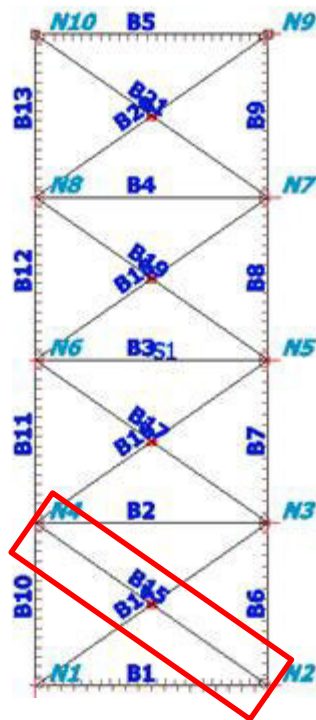
$$- \text{pro rostlé dřevo } \gamma_M = 1.3$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{c,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{c,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

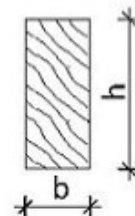


B) DIAGONÁLA V 1.NP



ROZMĚRY PRVKU

- šířka sloupku $b = 100 \text{ mm}$
- výška sloupku $h = 140 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3850 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed} = 28.1 \text{ kN}$

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru b

$$\sigma_{\text{crit},b} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{133^2} = 4.1 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L_b}{i_b} = \frac{3.85}{0.0289} = 133$$

$$L_b = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_b = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{11.7 \cdot 10^{-6}}{0.014}} = 28.9 \text{ mm}$$



$$A = b \cdot h = 0.1 \cdot 0.14 = 14000 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.1^3 \cdot 0.14 = 11.7 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,b} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,b}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{4.1 \cdot 10^6}} = 2.26$$

$$k_b = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,b} - 0.3) + \lambda_{rel,b}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (2.26 - 0.3) + 2.26^2 \right) = 3.26$$

$$k_{c,b} = \frac{1}{k_b + \sqrt{k_b^2 - \lambda_{rel,b}^2}} = \frac{1}{3.26 + \sqrt{3.26^2 - 2.26^2}} = 0.179$$

$$N_{R,d,b} = k_{c,b} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.179 \cdot 0.014 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 36.4 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,b}$$

=>VYHOVUJE

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru h

$$\sigma_{crit,h} = \frac{n^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_h^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{95.3^2} = 8.04 \text{ MPa}$$

$$\lambda_h = \frac{L_h}{i_h} = \frac{3.85}{0.0404} = 95.3$$

$$L_h = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_h = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{22.9 \cdot 10^6}{0.014}} = 40.4 \text{ mm}$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.1 \cdot 0.14^3 = 22.9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,h} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,h}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8.04 \cdot 10^6}} = 1.62$$

$$k_h = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,h} - 0.3) + \lambda_{rel,h}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.62 - 0.3) + 1.62^2 \right) = 1.94$$

$$k_{c,h} = \frac{1}{k_h + \sqrt{k_h^2 - \lambda_{rel,h}^2}} = \frac{1}{1.94 + \sqrt{1.94^2 - 1.62^2}} = 0.333$$

$$N_{R,d,h} = k_{c,h} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.333 \cdot 0.014 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 67.7 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,h}$$

=>VYHOVUJE

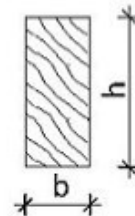


C) DIAGONÁLA VE 2. NP



ROZMĚRY PRVKU

- šířka sloupku $b = 80 \text{ mm}$
- výška sloupku $h = 140 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3850 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed} = 17.4 \text{ kN}$

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru b

$$\sigma_{\text{crit},b} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{167^2} = 2.63 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L_b}{i_b} = \frac{3.85}{0.0231} = 167$$

$$L_b = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_b = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{5.97 \cdot 10^{-6}}{0.0112}} = 23.1 \text{ mm}$$



$$A = b \cdot h = 0.08 \cdot 0.14 = 11200 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.08^3 \cdot 0.14 = 5.97 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,b} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,b}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{2.63 \cdot 10^6}} = 2.83$$

$$k_b = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,b} - 0.3) + \lambda_{rel,b}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (2.83 - 0.3) + 2.83^2 \right) = 4.75$$

$$k_{c,b} = \frac{1}{k_b + \sqrt{k_b^2 - \lambda_{rel,b}^2}} = \frac{1}{4.75 + \sqrt{4.75^2 - 2.83^2}} = 0.117$$

$$N_{R,d,b} = k_{c,b} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.117 \cdot 0.0112 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 19 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,b}$$

=> **VYHOVUJE**

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru h

$$\sigma_{crit,h} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_h^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{95.3^2} = 8.04 \text{ MPa}$$

$$\lambda_h = \frac{L_h}{i_h} = \frac{3.85}{0.0404} = 95.3$$

$$L_h = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_h = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{18.3 \cdot 10^6}{0.0112}} = 40.4 \text{ mm}$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.08 \cdot 0.14^3 = 18.3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,h} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,h}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8.04 \cdot 10^6}} = 1.62$$

$$k_h = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,h} - 0.3) + \lambda_{rel,h}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.62 - 0.3) + 1.62^2 \right) = 1.94$$

$$k_{c,h} = \frac{1}{k_h + \sqrt{k_h^2 - \lambda_{rel,h}^2}} = \frac{1}{1.94 + \sqrt{1.94^2 - 1.62^2}} = 0.333$$

$$N_{R,d,h} = k_{c,h} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.333 \cdot 0.0112 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 54.2 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,h}$$

=> **VYHOVUJE**

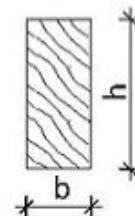


D) DIAGONÁLA VE 3. NP



ROZMĚRY PRVKU

- šířka sloupku $b = 80 \text{ mm}$
- výška sloupku $h = 140 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3850 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

- $N_{Ed} = 8.55 \text{ kN}$

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru b

$$\sigma_{\text{crit},b} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0,05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{167^2} = 2.63 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L_b}{i_b} = \frac{3.85}{0.0231} = 167$$

$$L_b = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_b = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{5.97 \cdot 10^{-6}}{0.0112}} = 23.1 \text{ mm}$$



$$A = b \cdot h = 0.08 \cdot 0.14 = 11200 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.08^3 \cdot 0.14 = 5.97 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,b} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,b}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{2.63 \cdot 10^6}} = 2.83$$

$$k_b = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,b} - 0.3) + \lambda_{rel,b}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (2.83 - 0.3) + 2.83^2 \right) = 4.75$$

$$k_{c,b} = \frac{1}{k_b + \sqrt{k_b^2 - \lambda_{rel,b}^2}} = \frac{1}{4.75 + \sqrt{4.75^2 - 2.83^2}} = 0.117$$

$$N_{R,d,b} = k_{c,b} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.117 \cdot 0.0112 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 19 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,b}$$

=> VYHOVUJE

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - ve směru h

$$\sigma_{crit,h} = \frac{\pi^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_h^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{95.3^2} = 8.04 \text{ MPa}$$

$$\lambda_h = \frac{L_h}{i_h} = \frac{3.85}{0.0404} = 95.3$$

$$L_h = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i_h = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{18.3 \cdot 10^6}{0.0112}} = 40.4 \text{ mm}$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.08 \cdot 0.14^3 = 18.3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel,h} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit,h}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8.04 \cdot 10^6}} = 1.62$$

$$k_h = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,h} - 0.3) + \lambda_{rel,h}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.62 - 0.3) + 1.62^2 \right) = 1.94$$

$$k_{c,h} = \frac{1}{k_h + \sqrt{k_h^2 - \lambda_{rel,h}^2}} = \frac{1}{1.94 + \sqrt{1.94^2 - 1.62^2}} = 0.333$$

$$N_{R,d,h} = k_{c,h} \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.333 \cdot 0.0112 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 54.2 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d,h}$$

=> VYHOVUJE



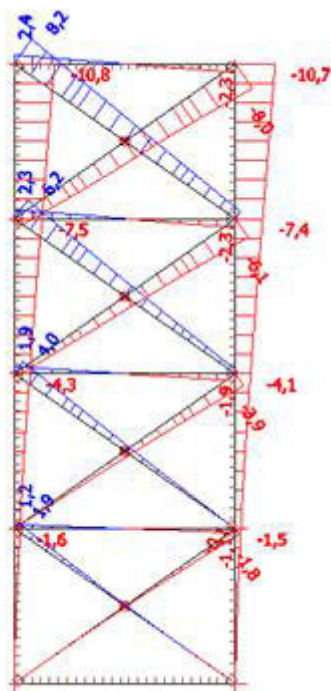
5. VODOROVNÝ POSUN ZTUŽUJÍCÍ STĚNY

1. DEFORMACE NA PRUTU

Kombinace : CO2

Prvek	dx [m]	Stav	uz [mm]	Výslednice [mm]
B9	2,887	CO2/1	-9,9	10,1
B5	0,000	CO2/1	2,4	11,1
B1	0,000	CO2/1	0,0	0,0
B13	3,850	CO2/1	-10,8	11,1
B21	0,000	CO2/1	8,2	11,1
B15	6,714	CO2/1	0,0	0,0
B13	3,369	CO2/1	-10,4	10,7

2. DEFORMACE ZTUŽUJÍCÍ STĚNY



3. POSOUZENÍ

$$u_{\max} = h/500 = (3850 \cdot 4)/500 = 30,8 \text{ mm}$$

$$u_{\text{sk}} = 10,7 \text{ mm}$$

$u_{\text{sk}} < u_{\max}$ **VYHOVUJE**



6. KOMENTÁŘ K VÝSLEDKŮM POSOUZENÍ PRVKŮ PRUTOVÉHO MODELU

Z výsledků je zřejmé, že prutové prvky ztužující stěny na tah a vzpěrný tlak dle MSÚ vyhovují. Ztužující stěna čtyřpodlažního objektu lze vydimenzovat. Prvky ztužující stěny jsou posouzeny jako samostatná část objektu. Přetížení stropů zde neuvažují.

Dále bude ověřen přípoj v patě ztužující stěny.

- Rozměry sloupů v jednotlivých podlažích dle únosností budou
 - o 1.NP – 200/140 mm
 - o 2.NP – 140/140 mm
 - o 3.NP – 100/140 mm
- Rozměry diagonál v jednotlivých podlažích dle únosností budou
 - o 1.NP – 100/140 mm
 - o 2.NP – 80/140 mm
 - o 3.NP – 80/140 mm
- Rozměry sloupů jsou pouze pro zavětrovací stěnu bez úvahy přetížení konstrukce.

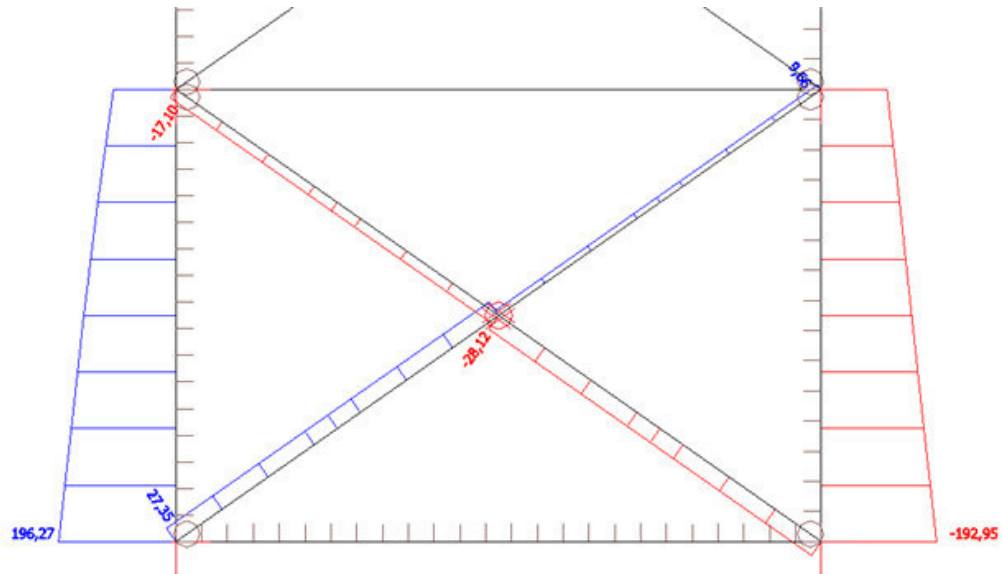
5. POSOUZENÍ A NÁVRH SPOJE V PATĚ STĚNY NA TAH

1. NORMÁLOVÉ SÍLY DLE PRUTOVÉHO MODELU

- Reakce v patě stěny, kterou jsem vypočetla z momentové podmínky okolo bodu –a- při výpočtu obecné desky s působícím zatížením se při výpočtu prutového modelu rozložila do diagonály a do sloupku.
- Ztužující stěna není tvořena pouze prutovými prvky, ale spolupůsobí deska, která snižuje namáhání těchto prvků normálovými silami.
- Přípoj, kterým bude kotvena stěna do betonového podzemního patra, bude počítán ze síly vypočtené z prutového modelu s plošnou deskou.

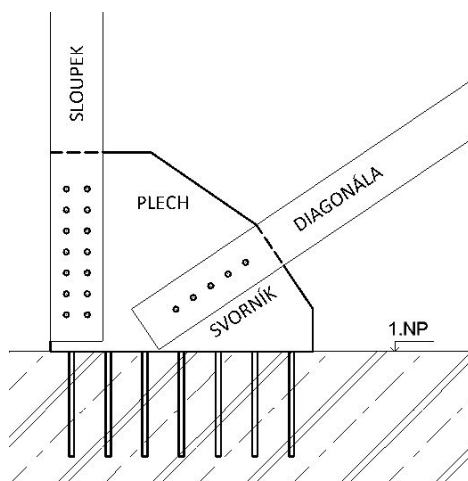
2. NORMÁLOVÉ SÍLY DLE PRUTOVÉHO MODELU S PLOŠNOU DESKOU

1. NORMÁLOVÉ SÍLY PŮSOBÍCÍ NA SPODNÍ PATRO ZTUŽUJÍCÍ STĚNY



2. POSOUZENÍ SPOJE V PATĚ SLOUPU

- Předpoklad spoje bude tenká ocelová deska jako střední prvek jednotřížného spoje, aby plech se svorníky nepřekážel přibitým OSB deskám.
- Otvory pro svorníky budou předvrtané a hlavičky svorníků, budou zapuštěné v dřevěném prvku, abychom se vyvarovali problémům s připojováním OSB desky. Tudiž tloušťka dřevěného prvku t_1 , bude oslabena o výšku hlavičky svorníku.





Síla působící na přípoj

$$- F_{w,Rd} = 193 \text{ kN}$$

Svorník 8.8 M20

- pevnost svorníku $f_{u,k} = 640 \text{ MPa}$

- průměr svorníku $d, d_s = 20 \text{ mm}$

TLOUŠŤKA DŘEVA POSUZOVANÉHO SPOJE

- výška prvku $h = 140 \text{ mm}$

- tloušťka $t_1 = 50 \text{ mm}$

- výška matice $= 16 \text{ mm}$

=> uvažuj, že matice svorníku bude zapuštěná ve dřevěném prvku

Plastický moment únosnosti

$$M_{y,Rk} = \frac{0.3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2.6}}{10^9} = \frac{0.3 \cdot 640 \cdot 10^6 \cdot 20^{2.6}}{10^9} = 463425 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Charakteristické pevnosti v otačení ve dřevu

$$f_{h,0,k} = 0.082 \cdot \{1 - 0.01 \cdot d\} \cdot \rho_{k1} \cdot 10^6 \\ = 0.082 \cdot \{1 - 0.01 \cdot 20\} \cdot 350 \cdot 10^6 = 23 \text{ N/mm}^2$$

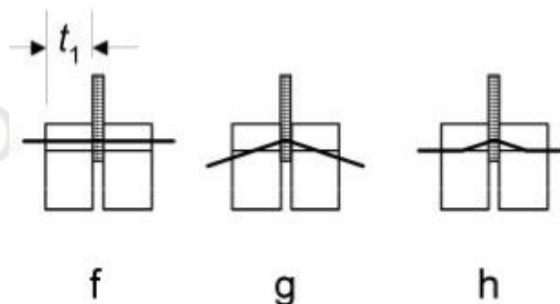
$$f_{h,90,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin(90) + \cos(90)} = \frac{23 \cdot 10^6}{1.65 \cdot \sin(90) + \cos(90)} = 13.9 \text{ N/mm}^2$$

- součinitel k_{90} pro dřevo jehličnatých dřevin

$$k_{90} = 1.35 + 0.015 \cdot d = 1.35 + 0.015 \cdot 20 = 1.65 -$$

Spoj ocel-dřevo

A) pro ocelovou desku libovolné tloušťky jako střední prvek dvojitřížného spoje



$$F_{v,Rk,f} = \frac{f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d}{10^6} = \frac{13.9 \cdot 10^6 \cdot 50 \cdot 20}{10^6} = 13.9 \text{ kN}$$



$$F_{v,Rk,g} = \frac{f_{h,90,k}}{10^6} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk} \cdot 10^3}{\frac{f_{h,90,k}}{10^6} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right)$$
$$= \frac{13.9 \cdot 10^6}{10^6} \cdot 50 \cdot 20 \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot 463 \cdot 10^3}{\frac{13.9 \cdot 10^6}{10^6} \cdot 20 \cdot 50^2}} - 1 \right) = 16.1 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,h} = 2.3 \cdot \sqrt{\frac{M_{y,Rk} \cdot f_{h,90,k}}{10^3} \cdot d}$$
$$= 2.3 \cdot \sqrt{\frac{463 \cdot 13.9 \cdot 10^6}{10^3} \cdot 20} = 26.1 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,1} = \min(F_{v,Rk,f}; F_{v,Rk,g}; F_{v,Rk,h}) = \min(13.9 \text{ kN}; 16.1 \text{ kN}; 26.1 \text{ kN}) = 13.9 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd,1} = \frac{F_{v,Rk,1}}{1.15} = \frac{13915}{1.15} = 12.1 \text{ kN}$$

Minimální potřebný počet kusů svorníků

$$n_1 = \frac{F_{w,Rd}}{F_{v,Rd,1}} = \frac{192950}{12100} = 15.9$$

Pro tento případ varianty

- potřeba 16 ks svorníků

$$F_{v,Rd} = 16 \cdot F_{v,Rd,1} = 16 \cdot 12.1 \text{ kN} = 194 \text{ kN}$$

$$F_{w,Rd} \leq F_{v,Rd}$$

=> **VYHOVUJE**

Minimální rozteče pro svorníky

$$a_1 = (4 + \cos(\alpha)) \cdot d_s = (4 + \cos(90)) \cdot 20 = 80 \text{ mm}$$

$$a_2 = 4 \cdot d_s = 4 \cdot 20 = 80 \text{ mm}$$

=> zatížený konec

$$a_{3,t} = \max\left(7 \cdot d_s; \frac{80}{1000}\right) = \max\left(7 \cdot 20; \frac{80}{1000}\right) = 140 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max((2 + 2 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d_s; 4 \cdot d_s) = \max((2 + 2 \cdot \sin(90)) \cdot 20; 4 \cdot 20) = 80 \text{ mm}$$

3. POSOUZENÍ SPOJE V PATĚ DIAGONÁLY

- Předpokladem přípoje je ta samá situace jako připojení paty sloupu.

Síla působící na přípoj

$$- F_{w,Rd} = 28.1 \text{ kN}$$



Svorník 8.8 M20

- pevnost svorníku $f_{u,k} = 640 \text{ MPa}$
- průměr svorníku $d, d_s = 20 \text{ mm}$

TLOUŠŤKA DŘEVA POSUZOVANÉHO SPOJE

- výška prvku $h = 140 \text{ mm}$
- tloušťka $t_1 = 50 \text{ mm}$
- výška matice = 16 mm

=> uvažují, že matice svorníku bude zapuštěná ve dřevěném prvku

Plastický moment únosnosti

$$M_{y,Rk} = \frac{0.3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2.6}}{10^9} = \frac{0.3 \cdot 640 \cdot 10^6 \cdot 20^{2.6}}{10^9} = 463425 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Charakteristické pevnosti v otláčení ve dřevu

$$f_{h,0,k} = 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \rho_{k1} \cdot 10^6 \\ = 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot 20) \cdot 350 \cdot 10^6 = 23 \text{ N/mm}^2$$

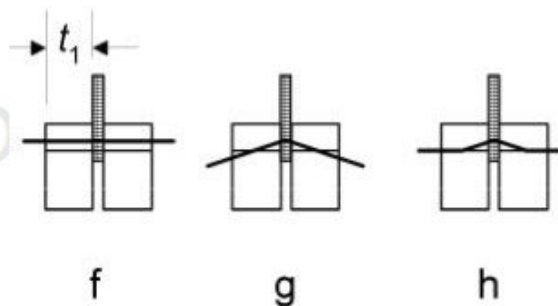
$$f_{h,90,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin(90) + \cos(90)} = \frac{23 \cdot 10^6}{1.65 \cdot \sin(90) + \cos(90)} = 13.9 \text{ N/mm}^2$$

- součinitel k_{90} pro dřevo jehličnatých dřevin

$$k_{90} = 1.35 + 0.015 \cdot d = 1.35 + 0.015 \cdot 20 = 1.65$$

Spoj ocel-dřevo

A) pro ocelovou desku libovolné tloušťky jako střední prvek dvojitřížného spoje



$$F_{v,Rk,f} = \frac{f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d}{10^6} = \frac{13.9 \cdot 10^6 \cdot 50 \cdot 20}{10^6} = 13.9 \text{ kN}$$



$$F_{v,Rk,g} = \frac{f_{h,90,k}}{10^6} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk} \cdot 10^3}{\frac{f_{h,90,k}}{10^6} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right)$$
$$= \frac{13.9 \cdot 10^6}{10^6} \cdot 50 \cdot 20 \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot 463 \cdot 10^3}{\frac{13.9 \cdot 10^6}{10^6} \cdot 20 \cdot 50^2}} - 1 \right) = 16.1 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,h} = 2.3 \cdot \sqrt{\frac{M_{y,Rk} \cdot f_{h,90,k}}{10^3} \cdot d}$$
$$= 2.3 \cdot \sqrt{\frac{463 \cdot 13.9 \cdot 10^6}{10^3} \cdot 20} = 26.1 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,1} = \min(F_{v,Rk,f}; F_{v,Rk,g}; F_{v,Rk,h}) = \min(13.9 \text{ kN}; 16.1 \text{ kN}; 26.1 \text{ kN}) = 13.9 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd,1} = \frac{F_{v,Rk,1}}{1.15} = \frac{13915}{1.15} = 12.1 \text{ kN}$$

Minimální potřebný počet kusů svorníků

$$n_1 = \frac{F_{w,Rd}}{F_{v,Rd,1}} = \frac{28120}{12100} = 2.32$$

Pro tento případ varianty

- potřeba 3 ks svorníků

$$F_{v,Rd} = 3 \cdot F_{v,Rd,1} = 3 \cdot 12.1 \text{ kN} = 36.3 \text{ kN}$$

$$F_{w,Rd} \leq F_{v,Rd}$$

=> **VYHOVUJE**

Minimální rozteče pro svorníky

$$a_1 = (4 + \cos(\alpha)) \cdot d_s = (4 + \cos(90)) \cdot 20 = 80 \text{ mm}$$

$$a_2 = 4 \cdot d_s = 4 \cdot 20 = 80 \text{ mm}$$

=> zatížený konec

$$a_{3,t} = \max\left(7 \cdot d_s; \frac{80}{1000}\right) = \max\left(7 \cdot 20; \frac{80}{1000}\right) = 140 \text{ mm}$$

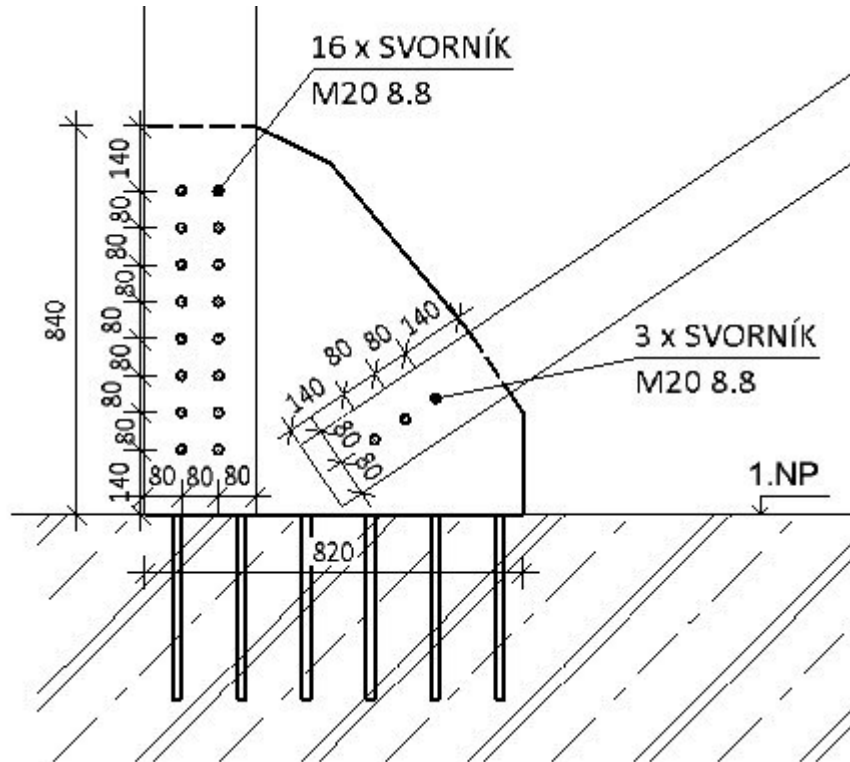
$$a_{4,t} = \max((2 + 2 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d_s; 4 \cdot d_s) = \max((2 + 2 \cdot \sin(90)) \cdot 20; 4 \cdot 20) = 80 \text{ mm}$$

3. KOMENTÁŘ K VÝSLEDKŮM NÁVRHU A POSOUZENÍ SPOJE

- Pro připojení sloupu je potřeba cca 16 ks svorníků. Při návrhu dvou řad, dle minimálních roztečí potřebné pro svorníky je třeba profil sloupu v 1.NP volit ve vyhovující šířce na 240 mm.



- Diagonála je třeba ve spodní části připojit pouze 3 ks svorníku, což pro jednu řadu šroubů a minimální rozteče pro svorníky vede ke zvětšení profilu na 160/140 mm.
- Vzhledem k tomu, že jsem neuvažovala přetížení stropu, bude tahová síla menší. Přetížení vlastní tíhou je uvedeno v kapitole 11.9.

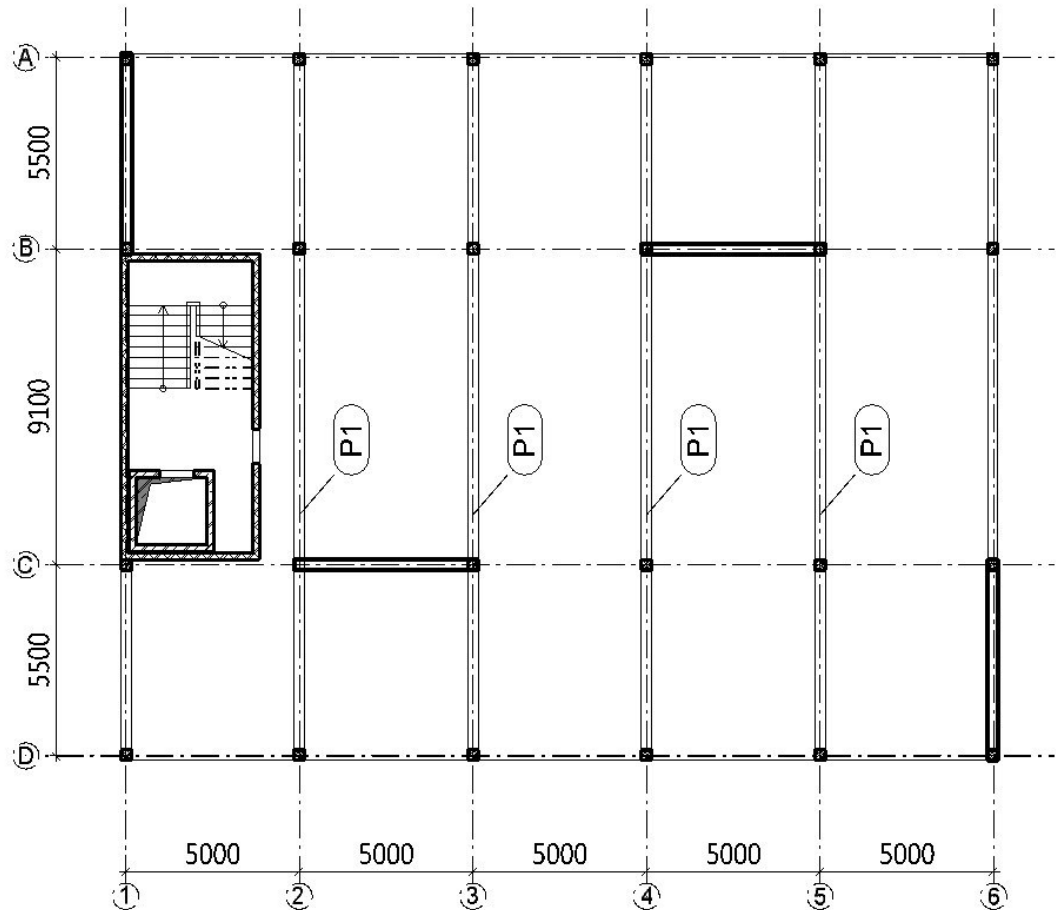




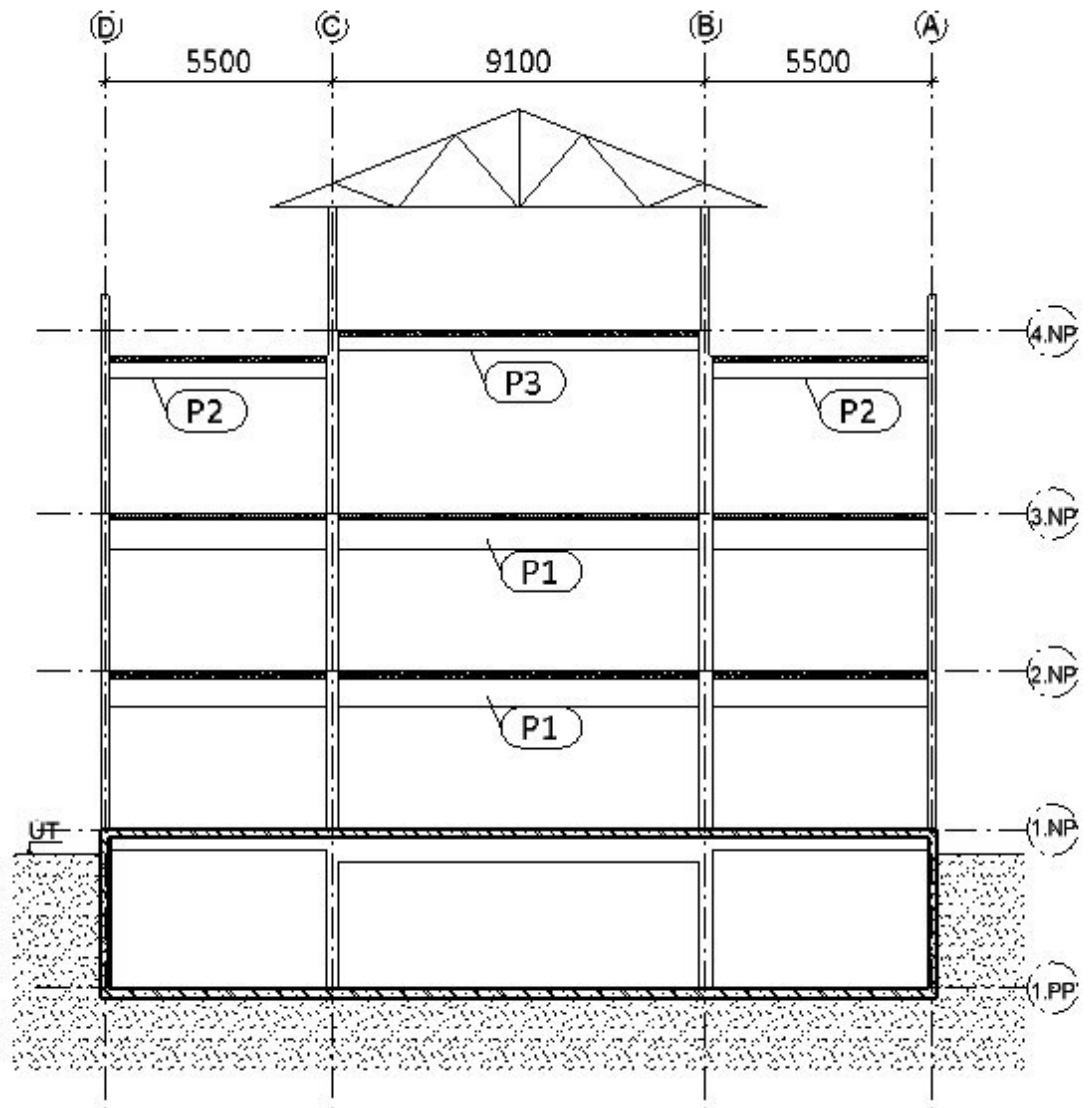
7. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮVLAKU P1

1. SCHÉMA PRŮVLAKŮ

1. PŮDORYS



2. ŘEZ



2. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

PROTOKOL ZATÍŽENÍ : ZATÍŽENÍ NA PRŮVLAK

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
PVC (13,80 × 0,008)	0,11	1,35	0,15
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16
Fermacell 2E11 (2x10 mm) (11,50 × 0,020)	0,23	1,35	0,31
dřevovláknitá deska (8,00 × 0,040)	0,32	1,35	0,43

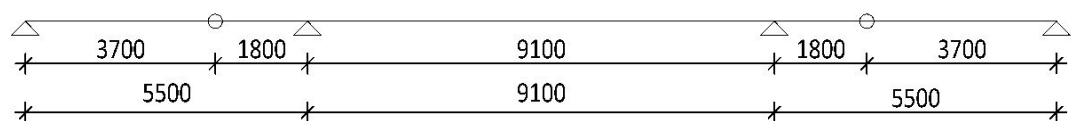


Voštinový systém	0,18	1,35	0,24
minerální vlna lisovaná (1,00 × 0,140)	0,14	1,35	0,19
NOVATOP ELEMENT 260 27(9-9-9)	0,35	1,35	0,47
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,57	1,35	2,12
Součet: Stálé zatížení	1,57	1,35	2,12
Proměnné zatížení	Charakt.	Sou	Návrh.
	[kN/m ²]	č. [-]	[kN/m ²]
Užitné zatížení			
B Kancelářské plochy - stropní konstrukce - dlouhodobé	2,50	1,50	3,75
B Přemístitelné příčky s vlastní tíhou ≤ 1,0 kN/m délky příčky - dlouhodobé	0,50	1,50	0,75
Součet: Užitné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet: Proměnné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet zatížení	4,57	1,45	6,62

3. LINIOVÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

- Osová vzdálenost průvlaků $x = 5,0$ m
- Největší zatěžovací plocha průvlaků $x = 5,0$ m
- Předpokládám obdélníkový průřez
- Liniové zatížení působící na průvlak (vstupní hodnoty pro program SCIA Engineer)
 - Stálé zatížení $g_k = 1,57 \cdot 5 = 7,85$ kN/m
 - Proměnné zatížení $q_k = 3 \cdot 5 = 15$ kN/m

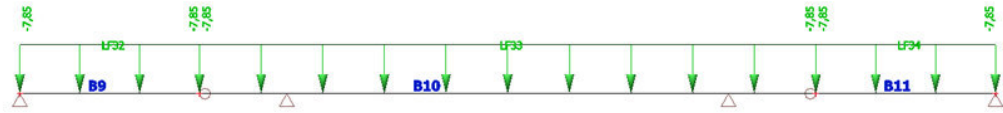
4. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE





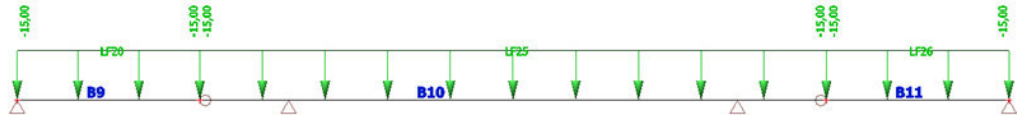
5. UVAŽOVANÉ ZATÍŽENÍ

1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ



2. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 1

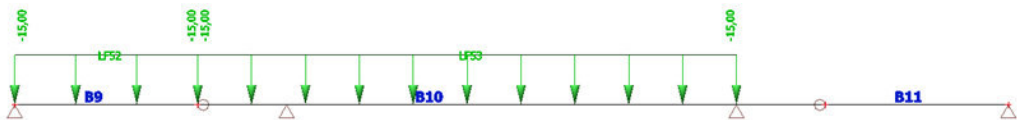
studentska verze



3. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 2



4. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 3

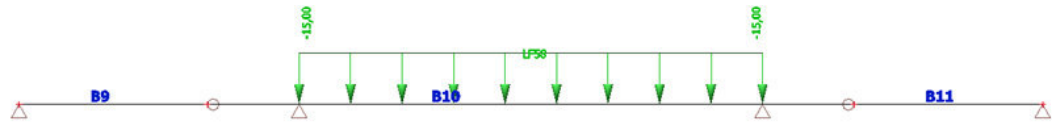


4. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 4





5. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 5



6. KOMBINACE

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ_1		Lineární - únosnost	VLASTNÍ TÍHA	1,35
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,35
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_1	1,50
MSP_1		Lineární - použitelnost	VLASTNÍ TÍHA	1,00
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,00
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_1	1,00
MSP_2		Lineární - použitelnost	VLASTNÍ TÍHA	1,00
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,00
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_2	1,00
MSP_3		Lineární - použitelnost	VLASTNÍ TÍHA	1,00
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,00
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_3	1,00
MSP_4		Lineární - použitelnost	VLASTNÍ TÍHA	1,00
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,00
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_4	1,00
MSP_5		Lineární - použitelnost	VLASTNÍ TÍHA	1,00
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,00
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_5	1,00
MSÚ_2		Lineární - únosnost	VLASTNÍ TÍHA	1,35
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,35
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_2	1,50
MSÚ_3		Lineární - únosnost	VLASTNÍ TÍHA	1,35
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,35
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_3	1,50
MSÚ_4		Lineární - únosnost	VLASTNÍ TÍHA	1,35
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,35
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_4	1,50
MSÚ_5		Lineární - únosnost	VLASTNÍ TÍHA	1,35
			STÁLÉ ZATÍŽENÍ	1,35
			UŽITNÉ ZATÍŽENÍ_5	1,50

7. SKUPINY VÝSLEDKŮ SIL PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSÚ_1 - Lineární - únosnost
	MSÚ_2 - Lineární - únosnost
	MSÚ_3 - Lineární - únosnost
	MSÚ_4 - Lineární - únosnost
	MSÚ_5 - Lineární - únosnost
Všechny MSP	MSP_1 - Lineární - použitelnost
	MSP_2 - Lineární - použitelnost
	MSP_3 - Lineární - použitelnost
	MSP_4 - Lineární - použitelnost
	MSP_5 - Lineární - použitelnost



1. SKUPINY VÝSLEDKŮ VNITŘNÍCH SIL PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK

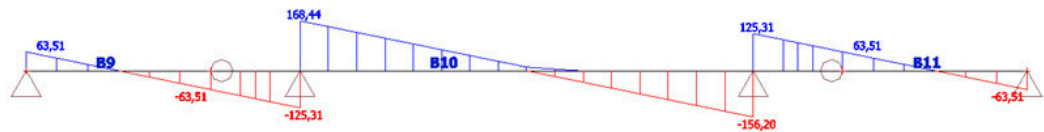
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

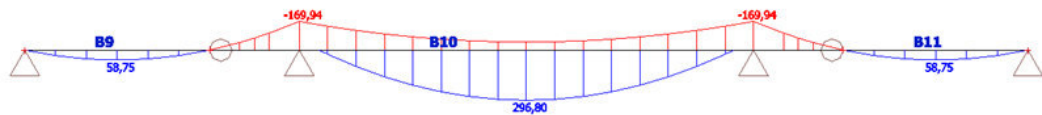
Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B9	CS1 - OBDEL	0,000	MSÚ_1/1	0,00	63,51	0,00
B10	CS1 - OBDEL	10,900	MSÚ_1/1	0,00	-156,20	-169,94
B10	CS1 - OBDEL	1,800	MSÚ_3/2	0,00	168,44	-169,94
B10	CS1 - OBDEL	1,800	MSÚ_1/1	0,00	-125,31	-169,94
B10	CS1 - OBDEL	6,350	MSÚ_5/3	0,00	0,00	296,80

2. SKUPINY VÝSLEDKŮ POSOUVAJÍCÍCH SIL PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK – OBÁLKA VŠECH MSÚ



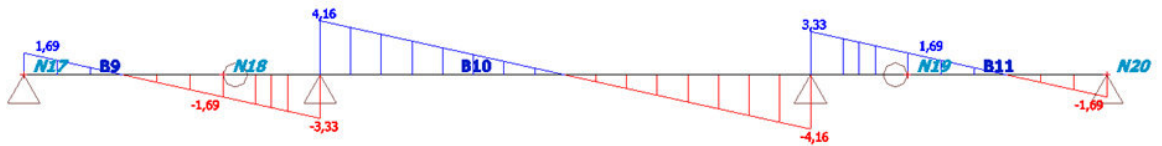
Studentová práce

3. SKUPINY VÝSLEDKŮ MOMENTŮ PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK – OBÁLKA VŠECH MSÚ





4. POSOUVAJÍCÍ SILA OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU



8. POSOUZENÍ PRŮVLAKU

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO GL 24H

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

$$f_{v,k} = 3.5 \text{ MPa}$$

$$E_{0.05} = 9400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11600 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Střednědobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.8$$

$$- k_{\text{def}} = 0.6$$

$$- \psi_{21} = 0.3$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0.8 \cdot \frac{24}{1.25} = 15.4 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0.8 \cdot \frac{3.5}{1.25} = 2.24 \text{ MPa}$$



2. OBEZNÉ INFORMACE PŘED POSOUZENÍM ZATÍŽENÍ MOMENTEM

$$- M_{Ed} = 297 \text{ kNm}$$

ZATÍŽENÍ POSOUVAJÍCÍ SILOU

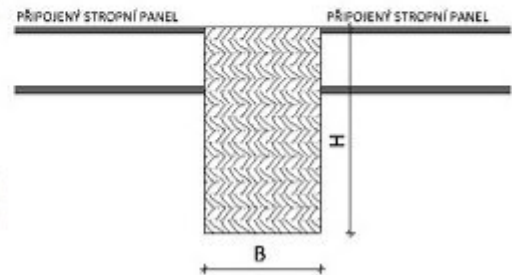
$$- V_{Ed} = 168 \text{ kN}$$

ROZMĚRY PRŮVLAKU

$$- \text{šířka průvlaku } b = 350 \text{ mm}$$

$$- \text{výška průvlaku } h = 700 \text{ mm}$$

$$- \text{největší rozpon } l = 9.1 \text{ m}$$



3. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA OHYB

$$\sigma_{m,yd} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{297}{0.0286} = 10.4 \text{ MPa}$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 350 \cdot 700^2 = 0.0286 \text{ m}^3$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{24}{1.25} = 19.2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} \leq f_{m,d} \\ \Rightarrow \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

4. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA SMYK

koeficient zohledňující vliv trhlin

$$- k_{cr} = 0.67$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{3 \cdot 168}{2 \cdot 0.67 \cdot 350 \cdot 700} = 1.54 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{3.5}{1.25} = 2.8 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \\ \Rightarrow \underline{\text{VYHOVUJE}}$$



9. TABULKA EXTRÉMNÍCH PRŮHYBŮ VŠECH MSP

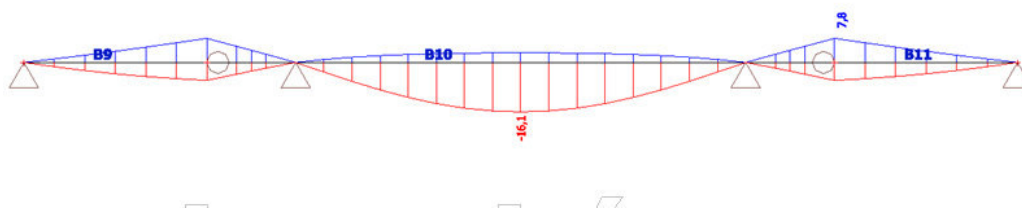
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

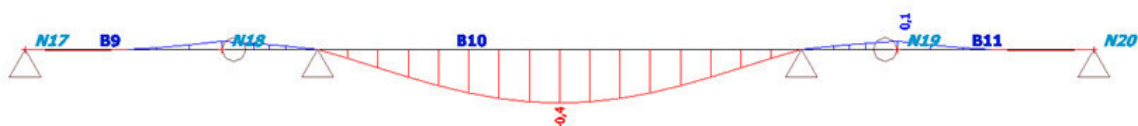
Třída : Všechny MSP

Prvek	dx [m]	Stav	uz [mm]	Výslednice [mm]
B9	0,000	MSP_1/4	0,0	0,0
B10	6,350	MSP_5/6	-16,1	16,1
B9	3,700	MSP_5/6	7,8	7,8
B10	10,331	MSP_5/6	-3,1	3,1
B10	2,369	MSP_5/6	-3,1	3,1

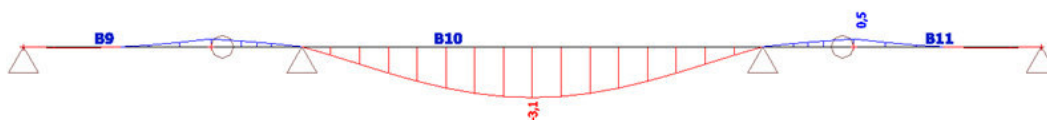
1. OKAMŽITÝ PRŮHYB OBÁLKA VŠECH MSP



2. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU

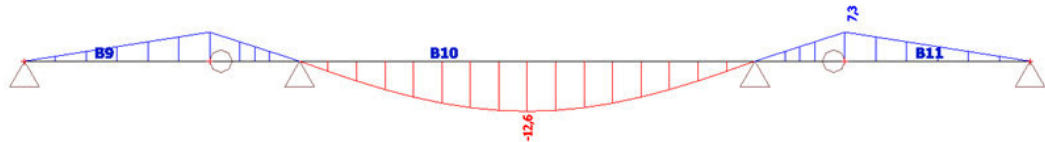


3. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO ZATÍŽENÍ





4. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ 5



10. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA PRŮHYB

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO A UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$- w_{inst} = 16.1 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = \frac{l}{400} = \frac{9.1}{400} = 22.8 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w_{lim} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU

$$- w_{0,inst} = 0.4 \text{ mm}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO ZATÍŽENÍ

$$- w_{1,inst} = 3.1 \text{ mm}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$w_{2,inst} = 12.6 \text{ mm}$$

$$w_{lim,fin} = \frac{l}{300} = \frac{9.1}{300} = 30.3 \text{ mm}$$

KONEČNÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO A UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$w_{net,fin} = (w_{0,inst} + w_{1,inst}) \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{21} \cdot k_{def}) \\ = (0.4 + 3.1) \cdot (1 + 0.6) + 12.6 \cdot (1 + 0.3 \cdot 0.6) = 20.5 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq w_{lim,fin} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

11. KOMENTÁŘ K VÝPOČTU POSOUZENÍ PRŮVLAKU

Spojité nosník o polích 5,5; 9,1; 5,5 m byl posuzován na MSÚ – na ohyb a smyk a MSP - průhyb. Průvlak obdélníkového průřezu o rozměrech b/h

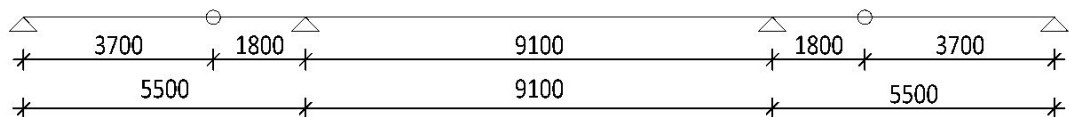


350/700 mm z LLD vyhovuje dle kritérií obou mezních stavů. Klopení nosníku je zabráněno pomocí připojených stropních panelů, tudíž není potřeba ho počítat.

Vzhledem k tomu, že dřevěný nosník je spojitý, je nutné řešit umístění kloubu. Přípoj průvlaku jsem uvažovala v místě nulového momentu, kde působí určitá posouvající síla V_z . Přípoj bude proveden pomocí tesařského spoje čepování a svorníků. Uvědomuji si, že přesnost tesařského spoje bude náročná.

12. POSOUZENÍ SPOJE PRŮVLAKU V MÍSTĚ NULOVÉHO MOMENTU

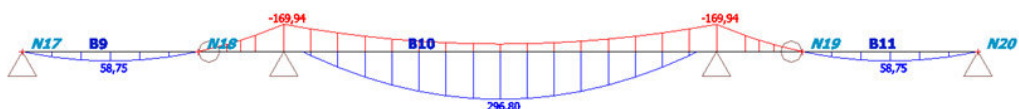
1. STATICKÉ SCHÉMA PRŮVLAKU



2. VÝPOČTOVÝ MODEL PRŮVLAKU

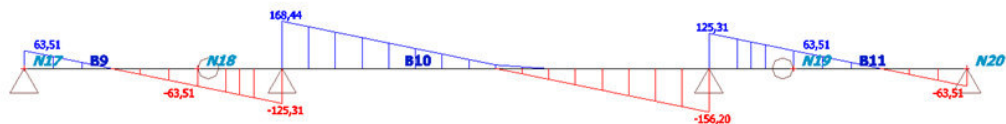


3. MÍSTA NULOVÉHO MOMENTU (STYČNÍK N18, N19)





4. POSOUVAJÍCÍ SÍLA V MÍSTĚ NULOVÝCH MOMENTŮ (STYČNÍK N18, N19) – OBÁLKA VŠECH MSÚ

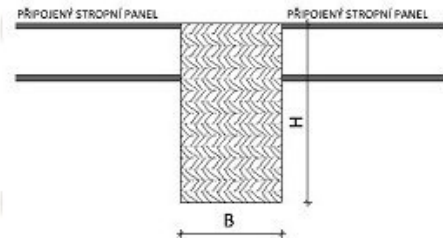




5. GEOMETRIE PRŮVLAKU

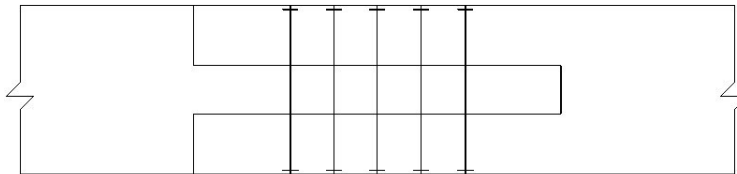
ROZMĚRY PRŮVLAKU

- šířka průvlaku $b = 350$ mm
- výška průvlaku $h = 700$ mm

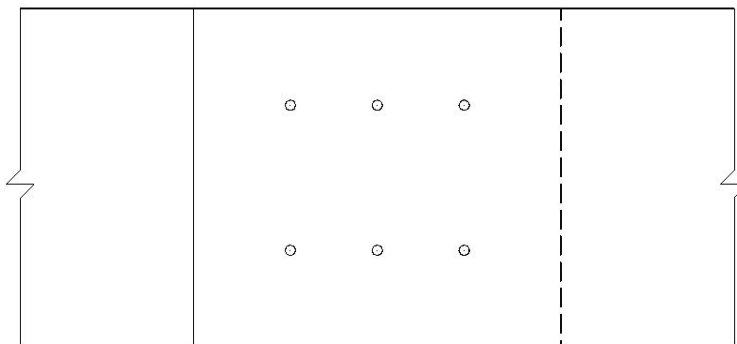


6. PŘEDPOKLÁDANÝ DRUH PŘÍPOJE – ČEPOVÁNÍ

PŮDORYS PRŮVLAKU



POHLED NA PRŮVLAK



7. SÍLA PŮSOBÍCÍ NA PŘÍPOJ

$$V_{E,d} = 63,5 \text{ kN}$$

8. VÝPOČET SPOJE SPOJ DŘEVO - DŘEVO

CHARAKTERISTICKÉ PEVNOSTI V OTLAČENÍ VE DŘEVU

$$f_{h,0,k} = 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \rho_{k1} \cdot 10^6$$

$$= 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot 22) \cdot 350 \cdot 10^6 = 22.4 \text{ MPa}$$

$$f_{h,1,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin(90)^\circ + \cos(90)^\circ} = \frac{22.4 \text{ MPa}}{1.3 \cdot \sin(90)^\circ + \cos(90)^\circ} = 17.2 \text{ MPa}$$

- součinitel k_{90} pro lepené lamelové dřevo

$$k_{90} = 1.3 + 0.015 \cdot d_s = 1.3 + 0.015 \cdot 22 \text{ mm} = 1.3$$

TLOUŠŤKA DŘEVA POSUZOVANÉHO SPOJE

- tloušťka $t_1 = 105 \text{ mm}$

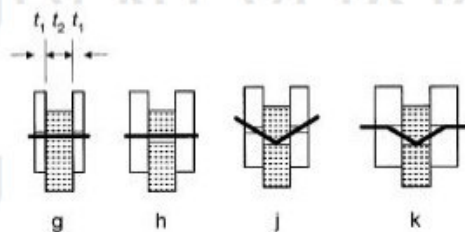
=> uvažuj, že matice svorníku bude zapuštěná ve dřevěném prvku

- tloušťka $t_2 = 100 \text{ mm}$

- předpokládám svorníky M22 8.8

$$M_{y,Rk} = \frac{0.3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2.6}}{10^9} = \frac{0.3 \cdot 640 \text{ MPa} \cdot 22^{2.6}}{10^9} = 593745 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

PRO SPOJOVACÍ PROSTŘEDKY DVOJSTŘIŽNĚ NAMÁHANÉ



$$F_{v,Rk,g} = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot 10^{-3} = 17.2 \cdot 105 \cdot 22 \cdot 10^{-3} = 39.8 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,h} = 0.5 \cdot f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d \cdot 10^{-3} = 0.5 \cdot 17.2 \cdot 100 \cdot 22 \cdot 10^{-3} = 18.9 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,j} = 1.05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right) \cdot 10^{-3}$$

$$= 1.05 \cdot \frac{17.2 \cdot 105 \cdot 22}{2 + 1} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot 1 \cdot (1 + 1) + \frac{4 \cdot 1 \cdot (2 + 1) \cdot 593745}{17.2 \cdot 22 \cdot 105^2}} - 1 \right) \cdot 10^{-3} = 13.9 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,k} = 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot 10^3 \cdot f_{h,1,k} \cdot d}{10^6}}$$

$$= 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 1}{1 + 1}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 593745 \cdot 10^3 \cdot 17.2 \cdot 22}{10^6}} = 24.4 \text{ kN}$$



- pro stejné materiály $\beta = 1$

$$\beta = \frac{f_{h,1,k}}{f_{h,1,k}} = 1$$

$$F_{v,Rk,1} = \min(F_{v,Rk,g}; F_{v,Rk,h}; F_{v,Rk,j}; F_{v,Rk,k}) = \min(39.8; 18.9; 13.9; 24.4) = 13.9 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd,1} = \frac{F_{v,Rk,1}}{1.15} = \frac{13.9 \text{ kN}}{1.15} = 12.1 \text{ kN}$$

$$n_1 = \frac{V_{E,d}}{F_{v,Rd,1}} = \frac{63.5 \text{ kN}}{12.1 \text{ kN}} = 5.25$$

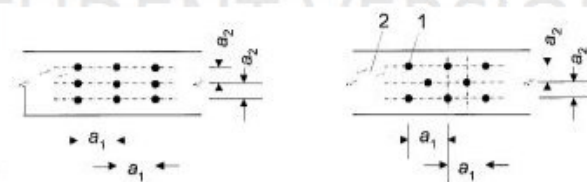
- volím 6 ks svorníků

$$F_{v,Rd} = 6 \cdot F_{v,Rd,1} = 6 \cdot 12.1 \text{ kN} = 72.7 \text{ kN}$$

$$V_{E,d} \leq F_{v,Rd}$$

=> **VYHOVUJE**

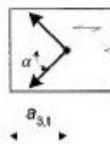
MINIMÁLNÍ ROZTEČE PRO SVORNÍKY



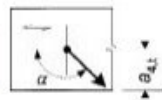
$$a_1 = (4 + \cos(\alpha)) \cdot d_s = (4 + \cos(90)) \cdot 22 = 88 \text{ mm}$$

$$a_2 = 4 \cdot d_s = 4 \cdot 22 = 88 \text{ mm}$$

=> zatížený konec



$$a_{3,t} = \max\left(7 \cdot d_s; \frac{80}{1000}\right) = \max\left(7 \cdot 22; \frac{80}{1000}\right) = 154 \text{ mm}$$

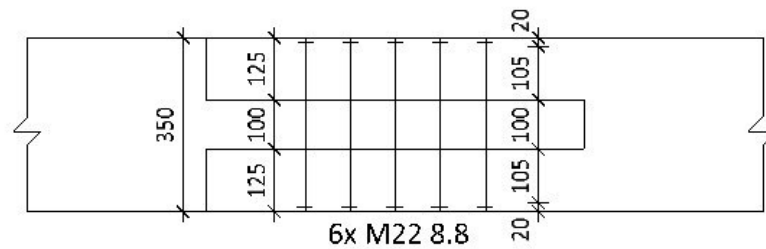


$$a_{4,t} = \max\left(\left(2 + 2 \cdot \sin(\alpha)\right) \cdot d_s; 4 \cdot d_s\right) = \max\left(\left(2 + 2 \cdot \sin(90)\right) \cdot 22; 4 \cdot 22\right) = 88 \text{ mm}$$

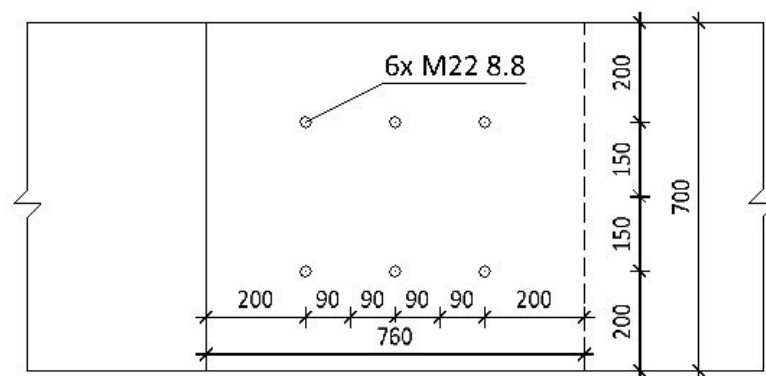


9. SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ SVORNÍKŮ V MÍSTĚ NULOVÉHO MOMENTU

PŮDORYS PRŮVLAKU



POHLED NA PRŮVLAK



10. KOMENTÁŘ K POSOUZENÍ SPOJE PRŮVLAKU

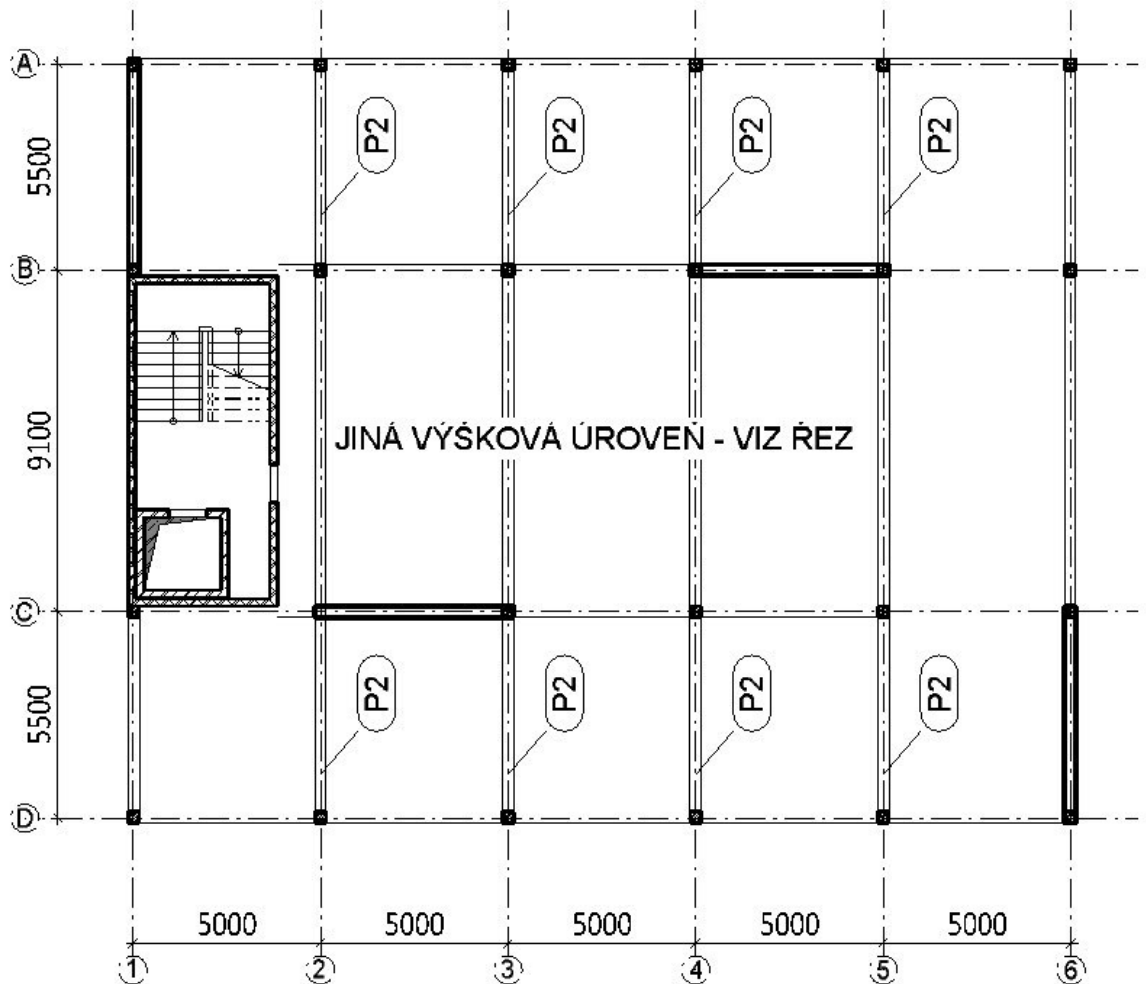
Místo nulového momentu (kloubu), které je umístěné 1,8 m od podpor, odpovídá síla V_z . Spoj je tvořen ze svorníků a tesařského spoje čepování. Spoj vyhovuje s počtem 6-ti kusů svorníků



8. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮVLAKU P2

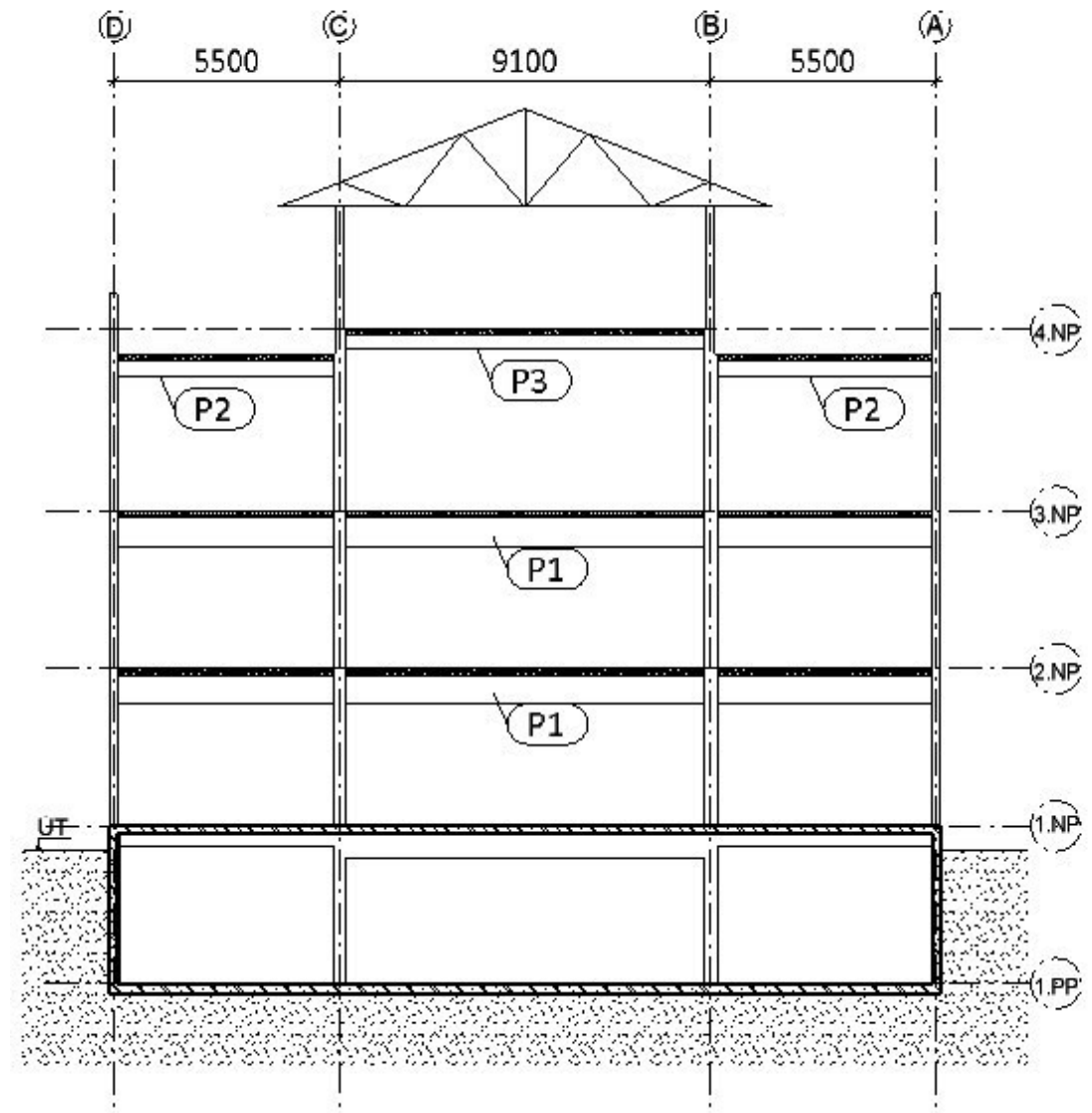
1. SCHÉMA PRŮVLAKU

1. PŮDORYS





2. ŘEZ





2. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

1. ZATÍŽENÍ STÁLÉ A UŽITNÉ

PROTOKOL ZATÍŽENÍ :PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ_ TERASA

Stálé zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
NOVATOP ELEMENT 260 27(9-9-9)	0,35	1,35	0,47
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0,35	1,35	0,47
Ostatní stálé zatížení			
minerální vlna lisovaná (2x150 mm) (1,00 × 0,300)	0,30	1,35	0,41
sádrovláknité_fermacell (11,50 × 0,015)	0,17	1,35	0,23
asfaltové pásy (12,00 × 0,020)	0,24	1,35	0,32
obklady_thermowood (4,50 × 0,020)	0,09	1,35	0,12
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,80	1,35	1,08
Součet: Stálé zatížení	1,15	1,35	1,55
Proměnné zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Užitné zatížení			
I-B Střechy přístupné (pochůzné), s užíváním podle kategorie B	2,50	1,50	3,75
Součet: Užitné zatížení	2,50	1,50	3,75
Součet: Proměnné zatížení	2,50	1,50	3,75
Součet zatížení	3,65	1,45	5,30



2. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM_TERASA

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:		I
Charakteristická hodnota zatížení	s_k	= 0,70 kN/m ²
Typ krajiny:		normální
Součinitel expozice	C_e	= 1,00
Tepelný součinitel	C_t	= 1,00
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50

Tvar zastřešení: střecha přiléhající k vyšší stavbě

Šířka vyšší budovy	b_1	= 9,10 m
Šířka střechy	b_2	= 5,50 m
Šířka přilehlého sklonu střechy	b_s	= 4,55 m
Výška okapu nad střechou	h	= 3,60 m
Přilehlý sklon vyšší střechy	α	= 21,0 °
Tvarový součinitel	μ_1	= 0,80
Tvarový součinitel	μ_s	= 0,51
Tvarový součinitel	μ_w'	= 2,00
Tvarový součinitel	μ_2'	= 2,51
Tvarový součinitel	μ_{sp}	= 0,12
Tvarový součinitel	μ_{wp}'	= 1,08
Tvarový součinitel	μ_{2p}'	= 1,20

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \quad (0,84 \text{ kN/m}^2)$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 1,75 \text{ kN/m}^2 \quad (2,63 \text{ kN/m}^2)$$

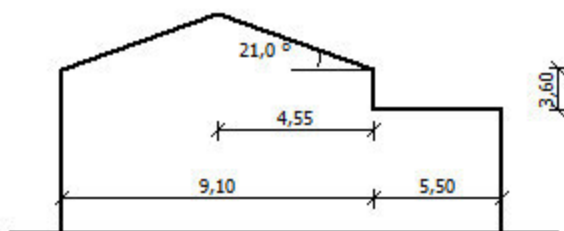
$$s_2 = 0,84 \text{ kN/m}^2 \quad (1,26 \text{ kN/m}^2)$$

Případ (i)



Případ (ii)

1,75;(2,63) [kN/m²]

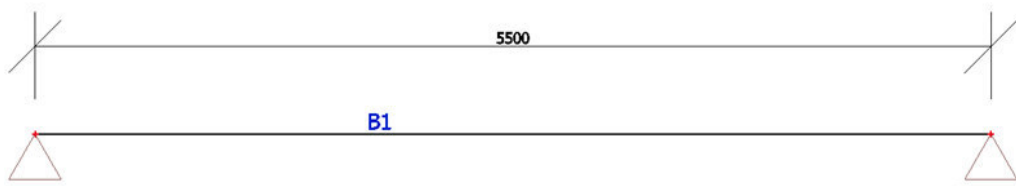




3. LINIOVÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

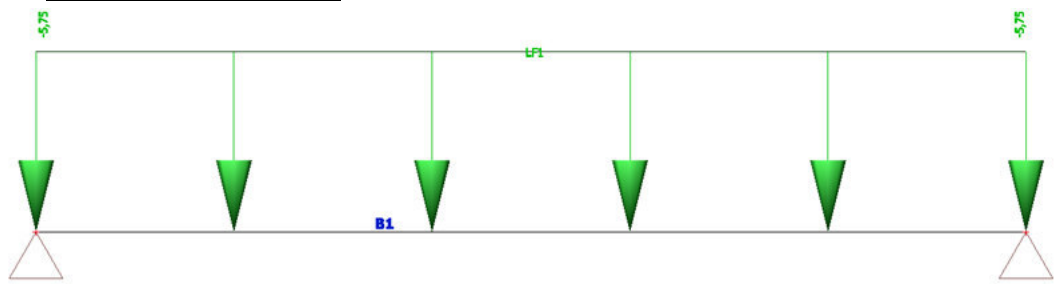
- Osová vzdálenost průvlaků $x = 5,0 \text{ m}$
- Největší zatěžovací plocha průvlaků $x = 5,0 \text{ m}$
- Předpokládám obdélníkový průřez
- Liniové zatížení působící na průvlak (vstupní hodnoty pro program SCIA Engineer)
 - Stálé zatížení $g_k = 1,15 \cdot 5 = 5,75 \text{ kN/m}$
 - Užité zatížení $q_k = 2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ kN/m}$
 - Sníh nenavátý $q_{ks,1} = 0,56 \cdot 5 = 2,8 \text{ kN/m}$
 - Sníh navátý $q_{ks,n1} = 1,75 \cdot 5 = 8,75 \text{ kN/m}$
 $q_{ks,n2} = 0,84 \cdot 5 = 4,2 \text{ kN/m}$

4. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE



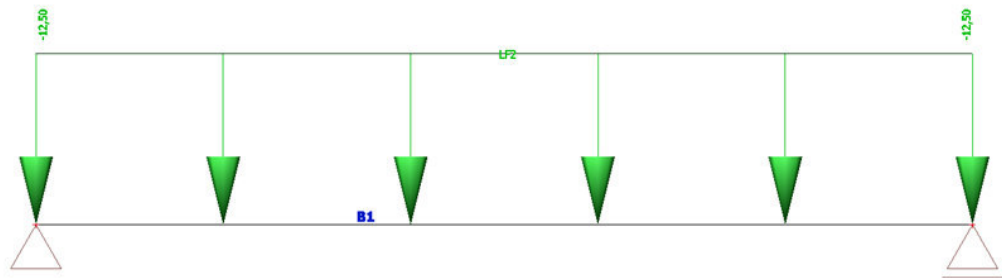
5. UVAŽOVANÉ ZATÍŽENÍ

1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

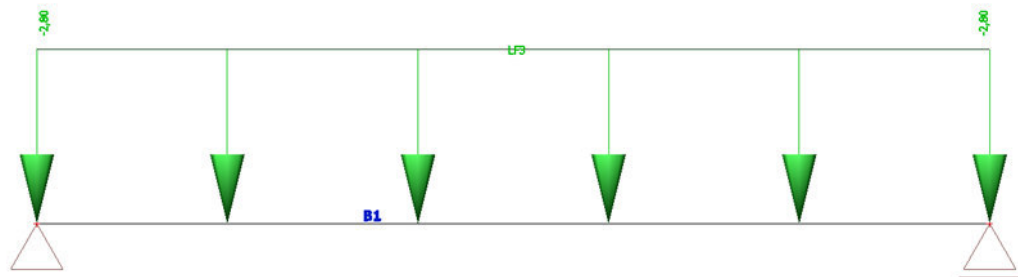




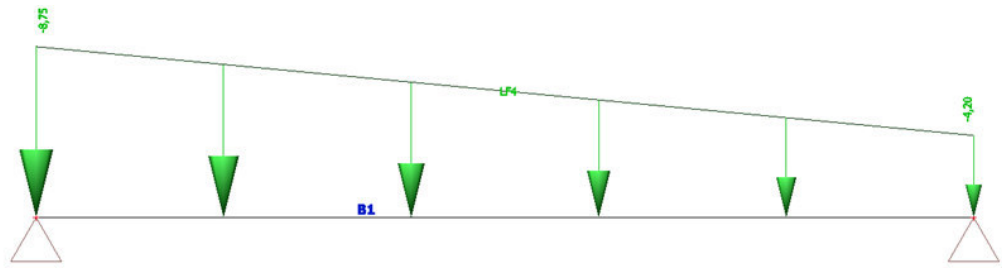
2. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



3. ZATÍŽENÍ SNĚHEM NENAVÁTÝM



4. ZATÍŽENÍ SNĚHEM NAVÁTÝM





6. KOMBINACE

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ_1		Lineární - únosnost	ZS1	1,35
			STÁLÉ	1,35
			UŽITNÉ	1,50
			SNÍH_NENAVÁTÝ	1,50
MSP_1		Lineární - použitelnost	ZS1	1,00
			STÁLÉ	1,00
			UŽITNÉ	1,00
			SNÍH_NENAVÁTÝ	1,00
MSÚ_2		Lineární - únosnost	ZS1	1,35
			STÁLÉ	1,35
			UŽITNÉ	1,50
			SNÍH_NAVÁTÝ	1,50
MSP_2		Lineární - použitelnost	ZS1	1,00
			STÁLÉ	1,00
			UŽITNÉ	1,00
			SNÍH_NAVÁTÝ	1,00

7. SKUPINY VÝSLEDKŮ VNITŘNÍCH SIL PŮSOBÍCÍ NA NOSNÍK

1. SKUPINY VÝSLEDKŮ VNITŘNÍCH SIL PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

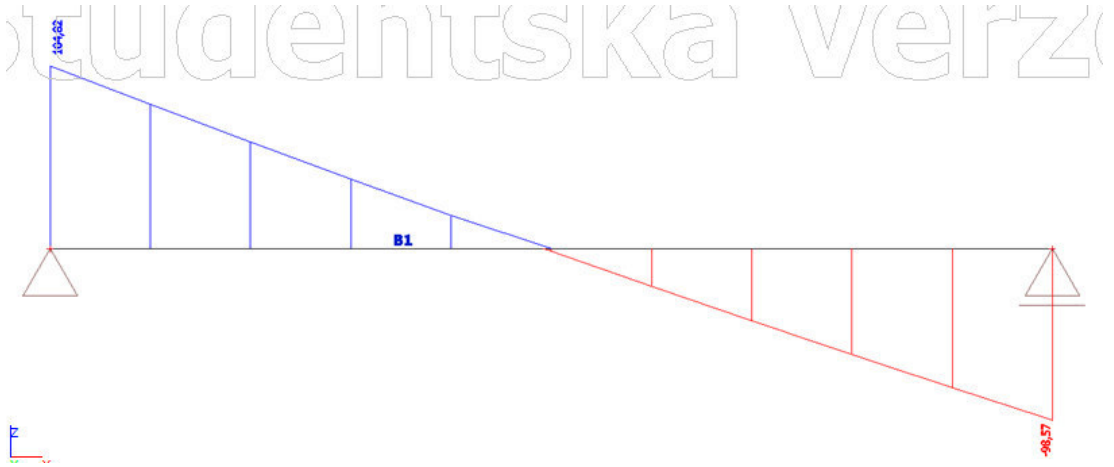
Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

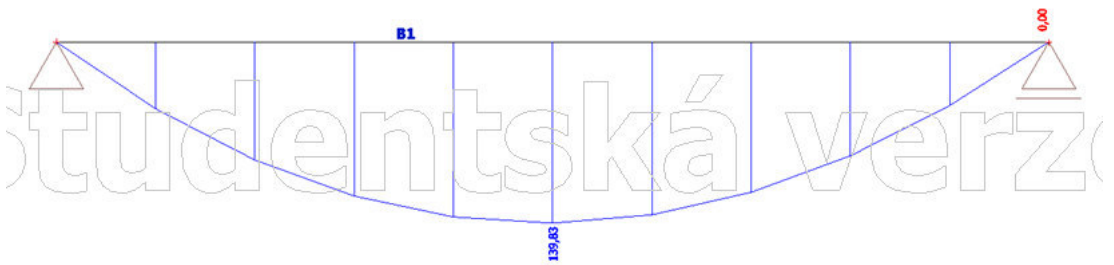
Prvek	css	dx [m]	Stav	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CS1 - OBDEL	0,000	MSÚ_1/1	86,54	0,00
B1	CS1 - OBDEL	5,500	MSÚ_2/2	-98,57	0,00
B1	CS1 - OBDEL	0,000	MSÚ_2/2	104,82	0,00
B1	CS1 - OBDEL	2,750	MSÚ_2/2	-1,56	139,83



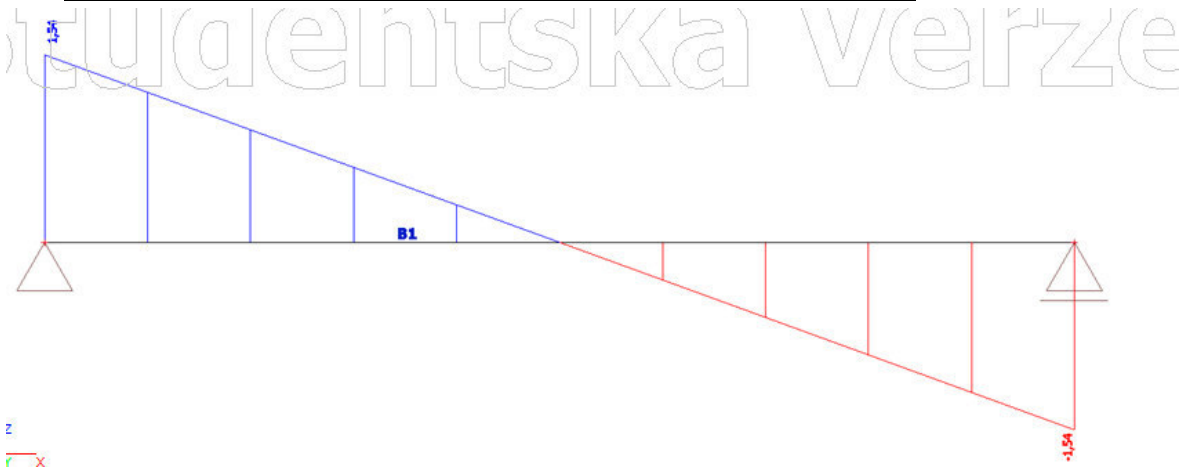
2. SKUPINY VÝSLEDKŮ POSOUVAJÍCÍH SIL PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK – OBÁLKA VŠECH MSÚ



3. SKUPINY VÝSLEDKŮ MOMENTŮ PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK – OBÁLKA VŠECH MSÚ



4. POSOUVAJÍCÍ SÍLA OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU





8. POSOUZENÍ PRŮVLAKU

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO GL 24H

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

$$f_{v,k} = 3.5 \text{ MPa}$$

$$E_{0.05} = 9400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11600 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Střednědobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.8$$

$$- k_{\text{def}} = 0.6$$

$$- \psi_{21} = 0.3$$

$$- \psi_{02} = 0.7$$

$$- \psi_{22} = 0.5$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0.8 \cdot \frac{24}{1.25} = 15.4 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0.8 \cdot \frac{3.5}{1.25} = 2.24 \text{ MPa}$$

2. OBECNÉ INFORMACE

ZATÍŽENÍ MOMENTEM

$$- M_{Ed} = 140 \text{ kNm}$$

ZATÍŽENÍ POSOUVAJÍCÍ SILOU

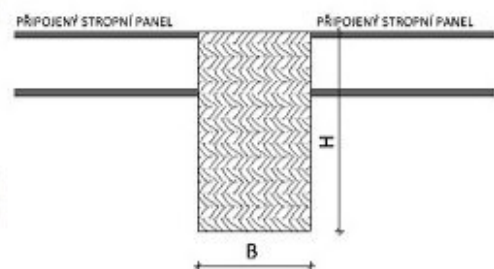
$$- V_{Ed} = 105 \text{ kN}$$

ROZMĚRY PRŮVLAKU

$$- \text{šířka průvlaku } b = 300 \text{ mm}$$

$$- \text{výška průvlaku } h = 500 \text{ mm}$$

$$- \text{největší rozpon } l = 5.5 \text{ m}$$





3. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA OHYB

$$\sigma_{m,yd} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{140}{0.0125} = 11.2 \text{ MPa}$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 300 \cdot 500^2 = 0.0125 \text{ m}^3$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{24}{1.25} = 19.2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} \leq f_{m,d} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA SMYK

koeficient zohledňující vliv trhlin

$$k_{cr} = 0.67$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{3 \cdot 105}{2 \cdot 0.67 \cdot 300 \cdot 500} = 1.56 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{3.5}{1.25} = 2.8 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

9. TABULKA EXTRÉMNÍCH PRŮHYBŮ VŠECH MSP

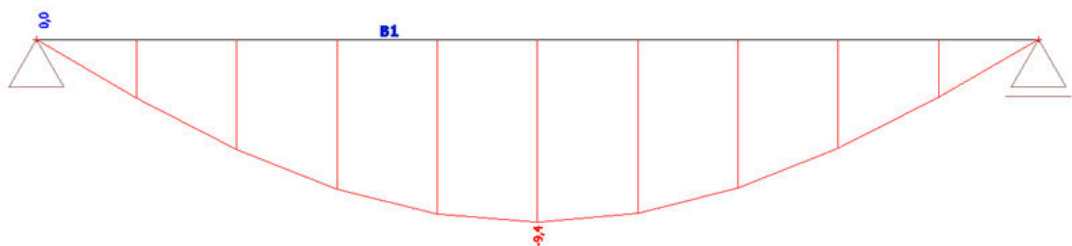
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

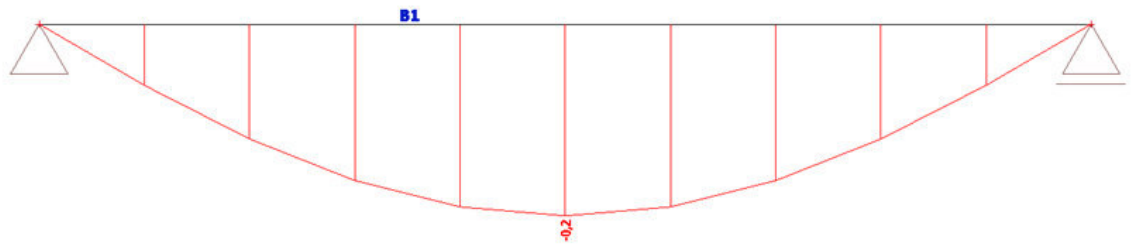
Prvek	dx [m]	Stav	uz [mm]	Výslednice [mm]
B1	0,000	MSP_1/3	0,0	0,0
B1	2,750	MSP_2/4	-9,4	9,4
B1	0,000	MSP_2/4	0,0	0,0
B1	5,500	MSP_2/4	0,0	0,0

1. OKAMŽITÝ PRŮHYB OBÁLKA VŠECH MSP

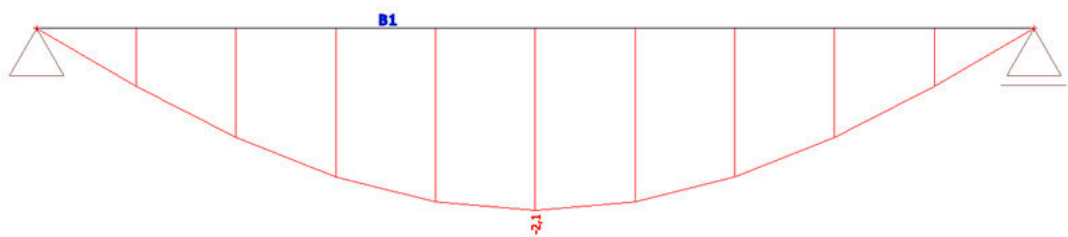




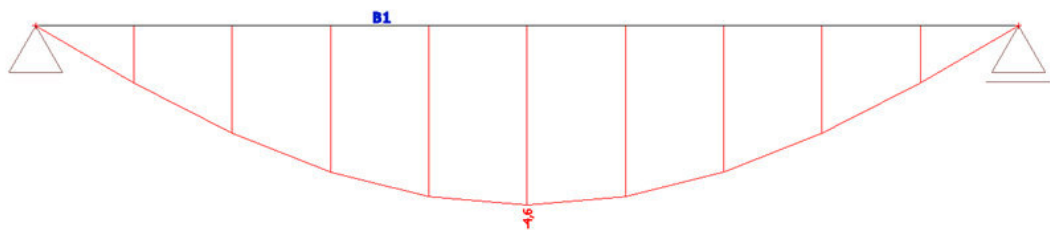
1. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU



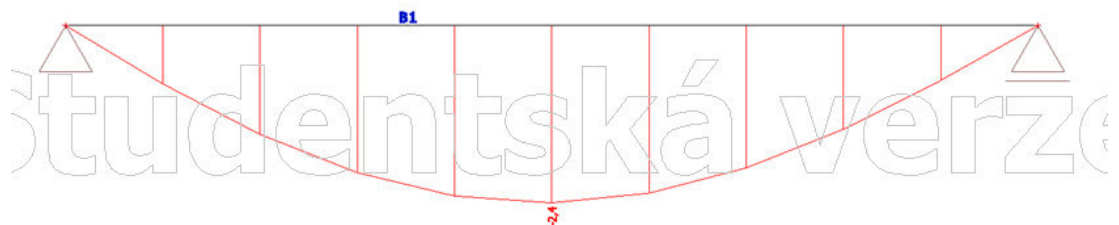
2. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO ZATÍŽENÍ



3. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ



4. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD SNĚHU NAVÁTÉHO





10. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA PRŮHYB

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO A UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$- w_{inst} = 9.4 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = \frac{l}{400} = \frac{5.5}{400} = 13.8 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w_{lim} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU

$$- w_{0,inst} = 0.2 \text{ mm}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO ZATÍŽENÍ

$$- w_{1,inst} = 2.1 \text{ mm}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$w_{2,inst} = 4.6 \text{ mm}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD SNĚHU

$$w_{3,inst} = 2.4 \text{ mm}$$

KONEČNÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO A UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$w_{lim,fin} = \frac{l}{300} = \frac{5.5}{300} = 18.3 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = (w_{0,inst} + w_{1,inst}) \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{21} \cdot k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (\psi_{02} + \psi_{22} \cdot k_{def}) \\ = (0.2 + 2.1) \cdot (1 + 0.6) + 4.6 \cdot (1 + 0.3 \cdot 0.6) + 2.4 \cdot (0.7 + 0.5 \cdot 0.6) = 11.5 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq w_{lim,fin} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

11. KOMENTÁŘ K VÝPOČTU POSOUZENÍ PRŮHYBU

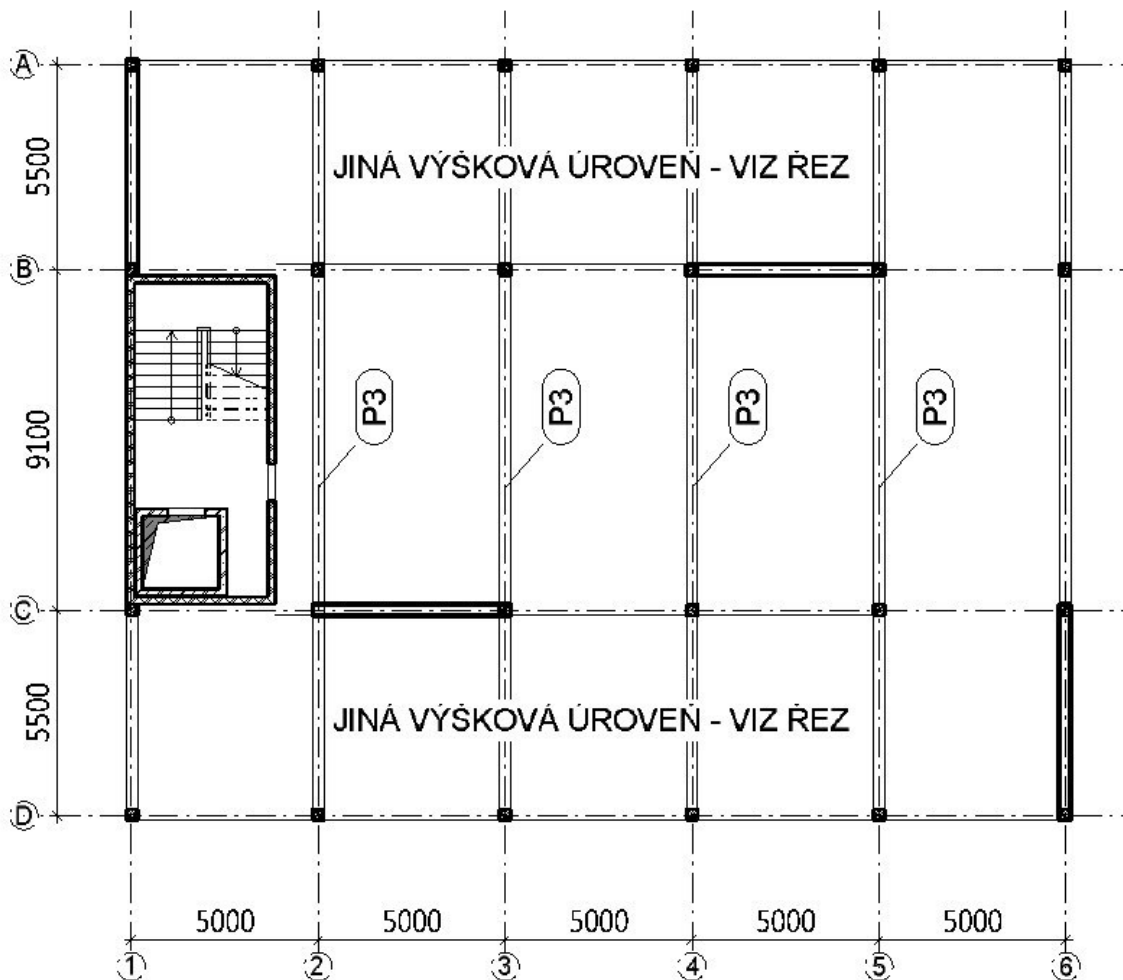
Prostý nosník o rozpětí 5,5 m byl posuzován na MSÚ - na ohyb a smyk a MSP - průhyb. Průvlak obdélníkového průřezu o rozměrech b/h 300/500 mm z LLD vyhovuje dle kritérií obou mezních stavů. Klopení nosníku je zabráněno pomocí připojených stropních panelů, tudíž není potřeba ho počítat.



9. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮVLAKU P3

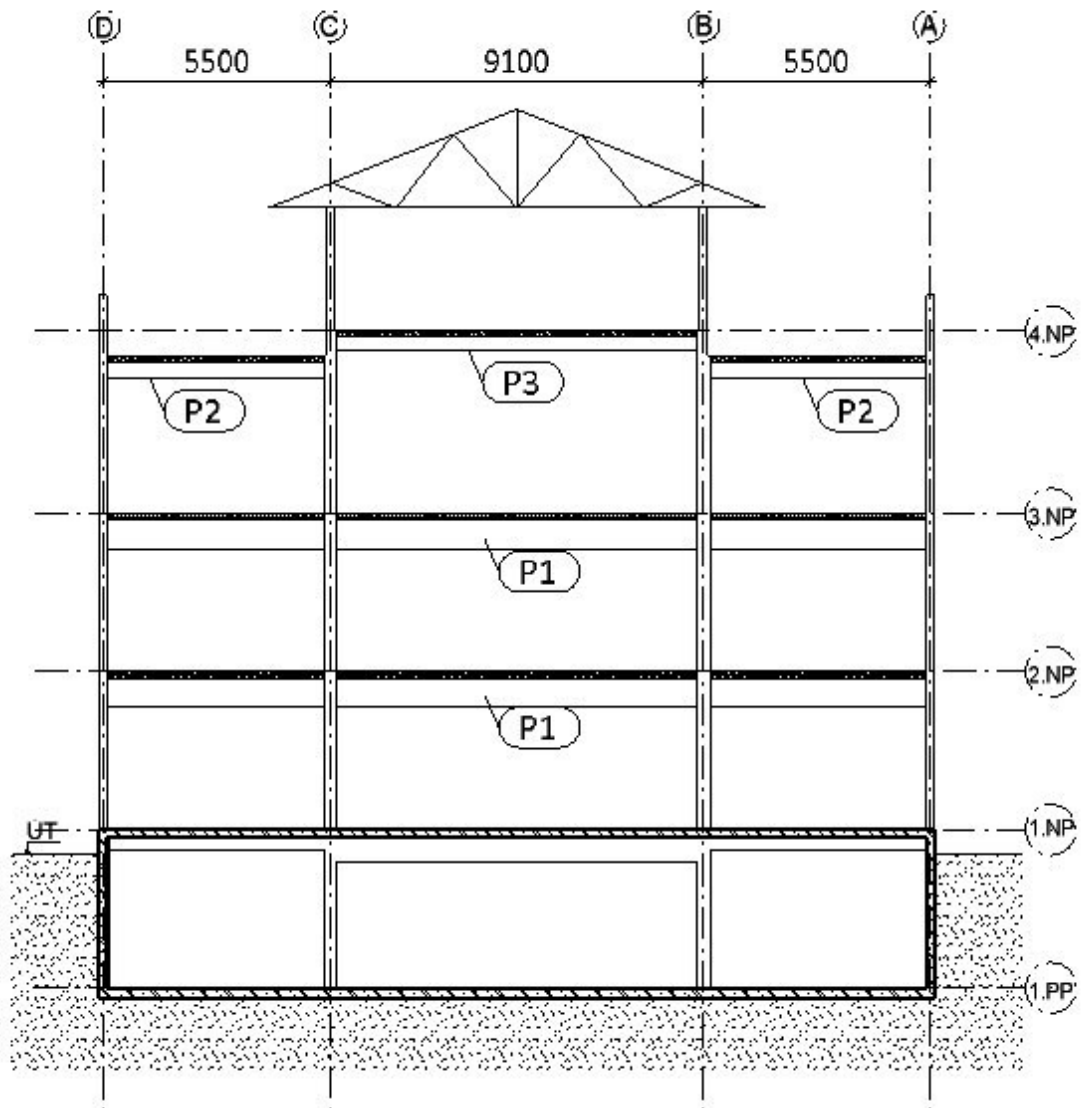
1. SCHÉMA PRŮVLAKU

1. PŮDORYS





2. ŘEZ





3. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

1. ZATÍŽENÍ STÁLÉ A UŽITNÉ

PROTOKOL ZATÍŽENÍ : ZATÍŽENÍ NA PRŮVLAK

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Ostatní stálé zatížení			
PVC (13,80 × 0,008)	0,11	1,35	0,15
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16
Fermacell 2E11 (2x10 mm) (11,50 × 0,020)	0,23	1,35	0,31
dřevovláknitá deska (8,00 × 0,040)	0,32	1,35	0,43
Voštinový systém	0,18	1,35	0,24
minerální vlna lisovaná (1,00 × 0,140)	0,14	1,35	0,19
NOVATOP ELEMENT 260 27(9-9-9)	0,35	1,35	0,47
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,57	1,35	2,12
Součet: Stálé zatížení	1,57	1,35	2,12
Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Užitné zatížení			
B Kancelářské plochy - stropní konstrukce - dlouhodobé	2,50	1,50	3,75
B Přemístitelné příčky s vlastní tíhou ≤ 1,0 kN/m délky příčky - dlouhodobé	0,50	1,50	0,75
Součet: Užitné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet: Proměnné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet zatížení	4,57	1,45	6,62

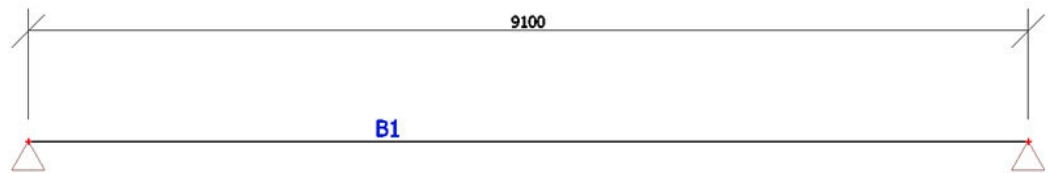
4. LINIOVÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

- Osová vzdálenost průvlaků $x = 5,0$ m
- Největší zatěžovací plocha průvlaků $x = 5,0$ m
- Předpokládám obdélníkový průřez
- Liniové zatížení působící na průvlak (vstupní hodnoty pro program SCIA Engineer)



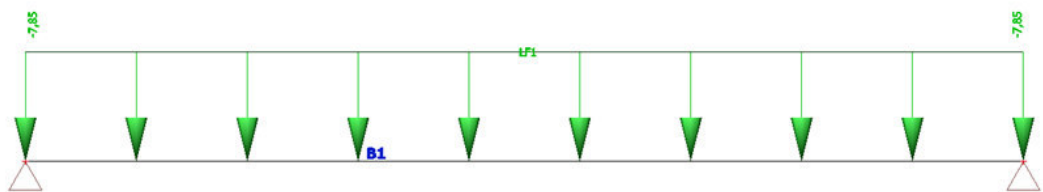
- Stálé zatížení $g_k=1,57*5=7,85$ kN/m
- Proměnné zatížení $q_k=3*5=15$ kN/m

5. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE

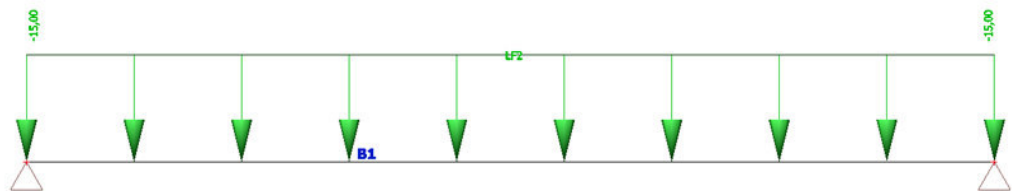


6. UVAŽOVANÉ ZATÍŽENÍ

1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ



2. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



7. KOMBINACE

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ_1		Lineární - únosnost	ZS1	1,35
			STÁLÉ	1,35
			UŽITNÉ	1,50
MSP_1		Lineární - použitelnost	ZS1	1,00
			STÁLÉ	1,00
			UŽITNÉ	1,00



8. SKUPINY VÝSLEDKŮ VNITŘNÍCH SIL PŮSOBÍCÍ NA NOSNÍK

1. SKUPINY VÝSLEDKŮ VNITŘNÍCH SIL PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK

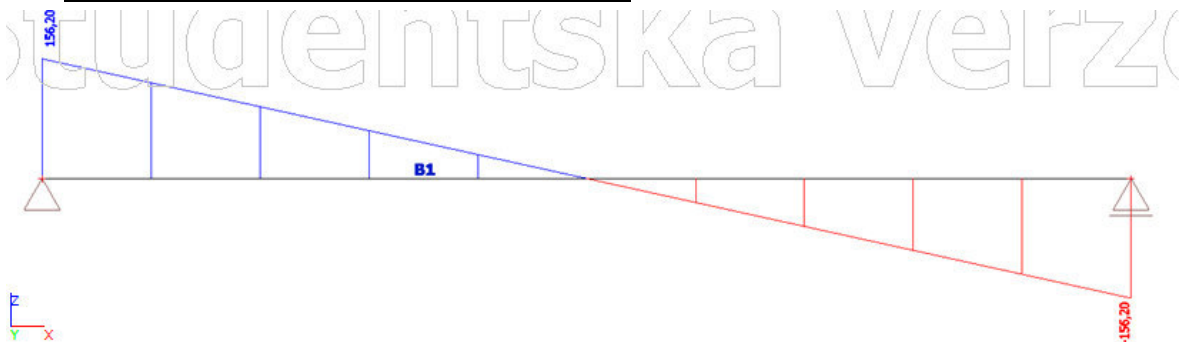
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

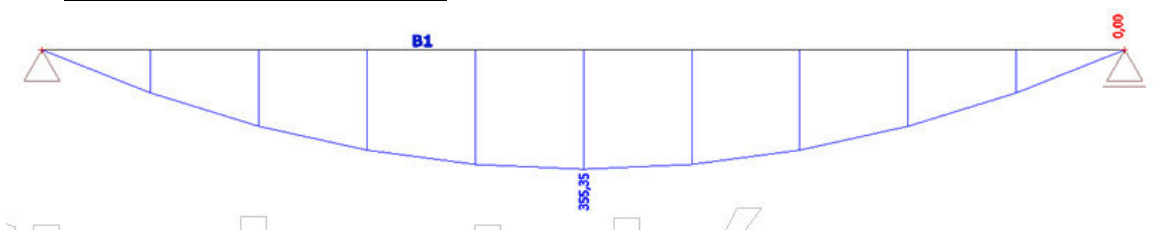
Kombinace : MSÚ_1

Prvek	css	dx [m]	Stav	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CS1 - OBDEL	0,000	MSÚ_1/1	156,20	0,00
B1	CS1 - OBDEL	9,100	MSÚ_1/1	-156,20	0,00
B1	CS1 - OBDEL	4,550	MSÚ_1/1	0,00	355,35

2. SKUPINY VÝSLEDKŮ POSOUVAJÍCÍCH SIL PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK – OBÁLKA VŠECH MSÚ

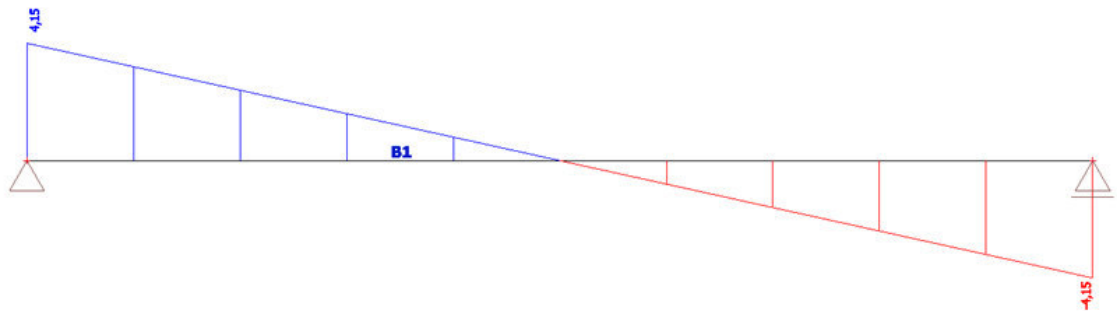


3. SKUPINY VÝSLEDKŮ MOMENTŮ PŮSOBÍCÍCH NA NOSNÍK – OBÁLKA VŠECH MSÚ





4. POSOUVAJÍCÍ SÍLA OD VLSATNÍ TÍHY NOSNÍKU



9. POSOUZENÍ PRŮVLAKU

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO GL 24H

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

$$f_{v,k} = 3.5 \text{ MPa}$$

$$E_{0.05} = 9400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11600 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Střednědobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.8$$

$$- k_{\text{def}} = 0.6$$

$$- \psi_{21} = 0.3$$

$$- \psi_{02} = 0.7$$

$$- \psi_{22} = 0.5$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0.8 \cdot \frac{24}{1.25} = 15.4 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0.8 \cdot \frac{3.5}{1.25} = 2.24 \text{ MPa}$$



2. OBECNÉ INFORMACE ZATÍŽENÍ MOMENTEM

$$- M_{Ed} = 355 \text{ kNm}$$

ZATÍŽENÍ POSOUVAJÍCÍ SILOU

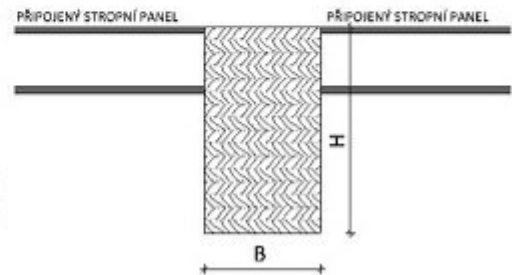
$$- V_{Ed} = 156 \text{ kN}$$

ROZMĚRY PRŮVLAKU

$$- \text{šířka průvlaku } b = 360 \text{ mm}$$

$$- \text{výška průvlaku } h = 680 \text{ mm}$$

$$- \text{největší rozpon } l = 9.1 \text{ m}$$



3. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA OHYB

$$\sigma_{m,yd} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{355}{0.0277} = 12.8 \text{ MPa}$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 360 \cdot 680^2 = 0.0277 \text{ m}^3$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{24}{1.25} = 19.2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} \leq f_{m,d} \\ \Rightarrow \underline{\underline{\text{VYHOVUJE}}}$$

4. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA SMYK

koeficient zohledňující vliv trhlin

$$- k_{cr} = 0.67$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{3 \cdot 156}{2 \cdot 0.67 \cdot 360 \cdot 680} = 1.43 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{3.5}{1.25} = 2.8 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \\ \Rightarrow \underline{\underline{\text{VYHOVUJE}}}$$



10. TABULKA EXTRÉMNÍCH PRŮHYBŮ VŠECH MSP

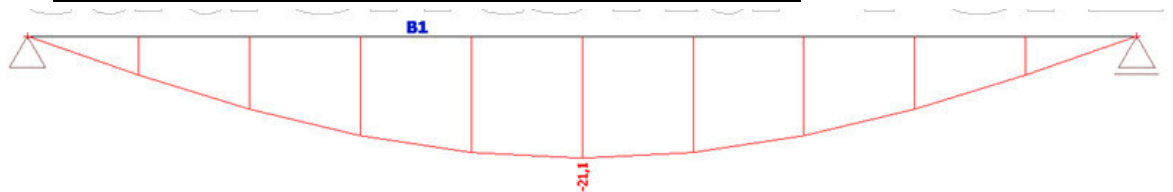
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

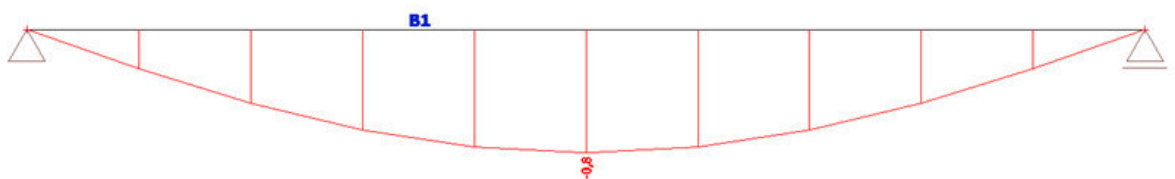
Třída : Všechny MSP

Prvek	dx [m]	Stav	uz [mm]	Výslednice [mm]
B1	0,000	MSP_1/2	0,0	0,0
B1	4,550	MSP_1/2	-21,1	21,1
B1	9,100	MSP_1/2	0,0	0,0

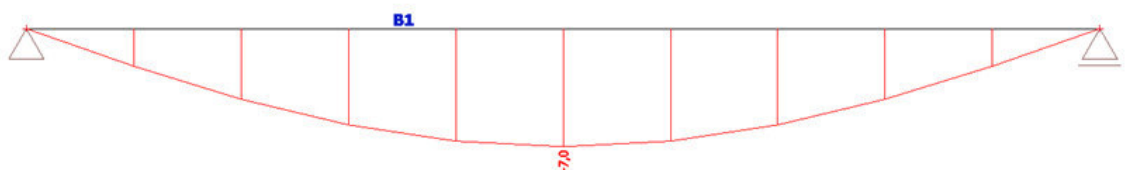
1. OKAMŽITÝ PRŮHYB OBÁLKA VŠECH MSP



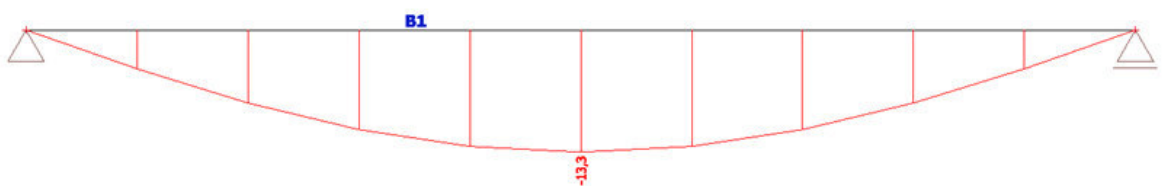
2. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU



3. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO ZATÍŽENÍ



4. OKAMŽITÝ PRŮHYB OD UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ





11. POSOUZENÍ PRŮVLAKU NA PRŮHYB

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO A UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$- w_{inst} = 21.1 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = \frac{l}{400} = \frac{9.1}{400} = 22.8 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w_{lim} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD VLASTNÍ TÍHY NOSNÍKU

$$- w_{0,inst} = 0.8 \text{ mm}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO ZATÍŽENÍ

$$- w_{1,inst} = 7 \text{ mm}$$

OKAMŽITÝ PRŮHYB OD UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$w_{2,inst} = 13.3 \text{ mm}$$

KONEČNÝ PRŮHYB OD STÁLÉHO A UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

$$w_{lim,fin} = \frac{l}{300} = \frac{9.1}{300} = 30.3 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = (w_{0,inst} + w_{1,inst}) \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{21} \cdot k_{def}) \\ = (0.8 + 7) \cdot (1 + 0.6) + 13.3 \cdot (1 + 0.3 \cdot 0.6) = 28.2 \text{ mm}$$

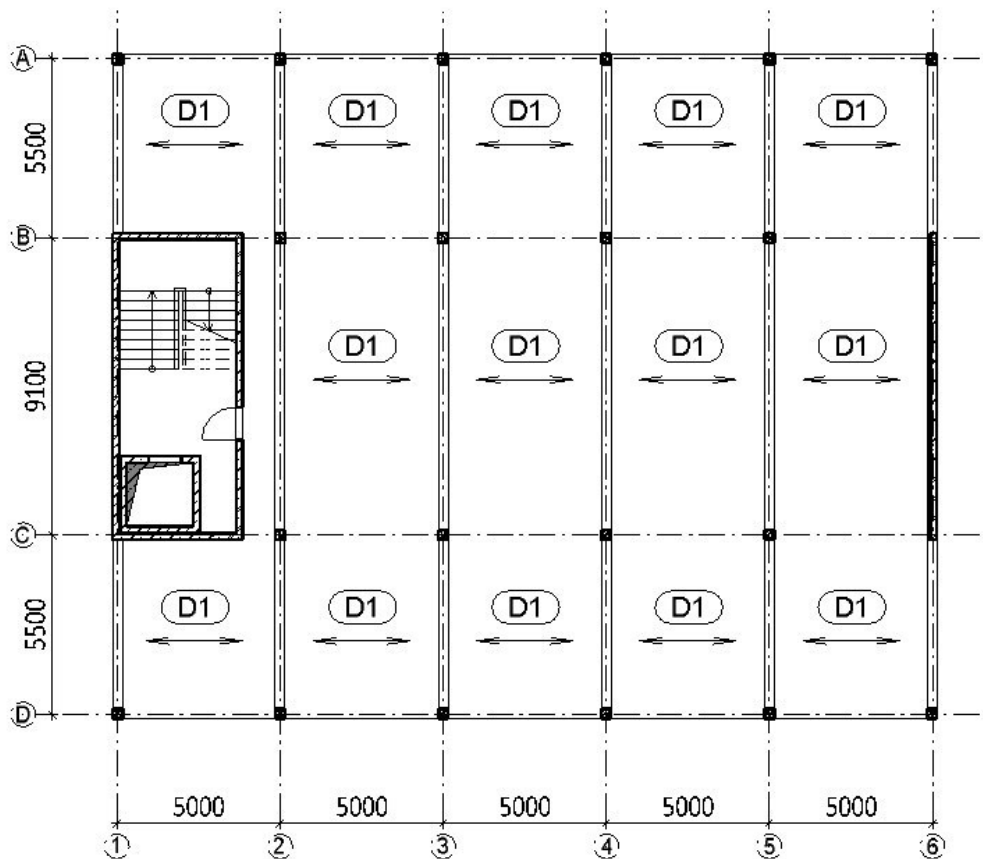
$$w_{net,fin} \leq w_{lim,fin} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

12. KOMENTÁŘ K VÝPOČTU POSOUZENÍ PRŮHYBU

Prostý nosník o rozpětí 9,1 m byl posuzován na MSÚ - na ohyb a smyk a MSP - průhyb. Průvlak obdélníkového průřezu o rozměrech b/h 360/680 mm z LLD vyhovuje dle kritérií obou mezních stavů. Klopení nosníku je zabráněno pomocí připojených stropních panelů, tudíž není potřeba ho počítat.

10. NÁVRH STROPNÍHO PANELU

1. SCHÉMA PNUTÍ STROPNÍHO PANELU



1. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

PROTOKOL ZATÍŽENÍ : ZATÍŽENÍ NA STROPNÍ PANELY

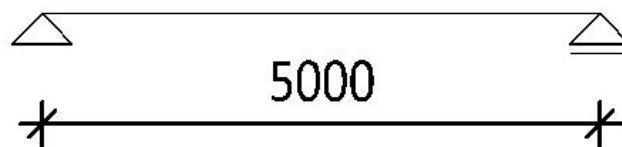
Stálé zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
PVC (13,80 × 0,008)	0,11	1,35	0,15
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16
Fermacell 2E11 (2x10 mm) (11,50 × 0,020)	0,23	1,35	0,31
dřevovláknitá deska (8,00 × 0,040)	0,32	1,35	0,43
Voštinový systém	0,18	1,35	0,24
minerální vlna lisovaná (1,00 × 0,140)	0,14	1,35	0,19
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16



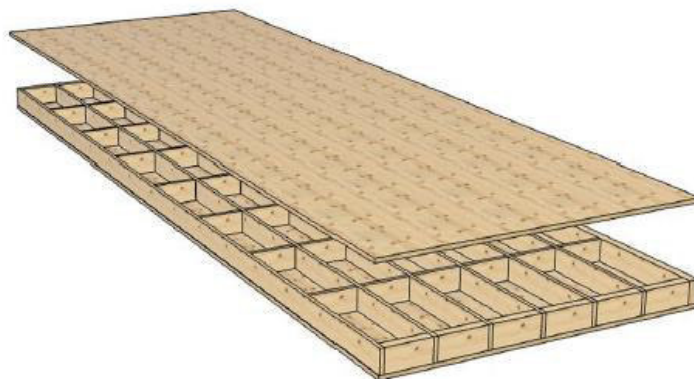
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,22	1,35	1,65
Součet: Stálé zatížení	1,22	1,35	1,65
Proměnné zatížení	Chara kt. [kN/m 2]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m2]
Užitné zatížení			
B Kancelářské plochy - stropní konstrukce - dlouhodobé	2,50	1,50	3,75
B Přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 1,0$ kN/m délky příčky - dlouhodobé	0,50	1,50	0,75
Součet: Užitné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet: Proměnné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet zatížení	4,22	1,46	6,15

2. STATICKÉ SCHÉMA STROPNÍHO PANELU

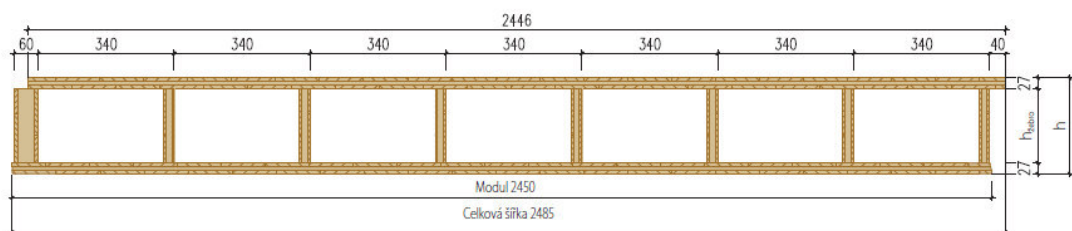
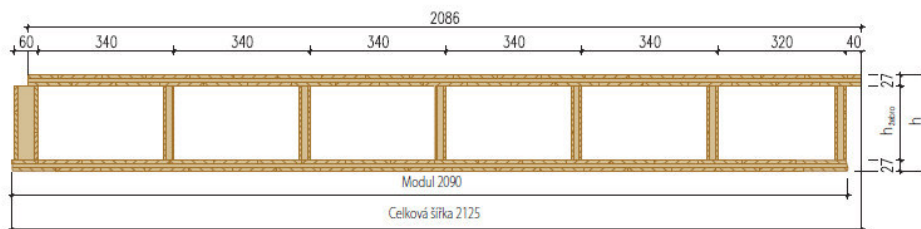
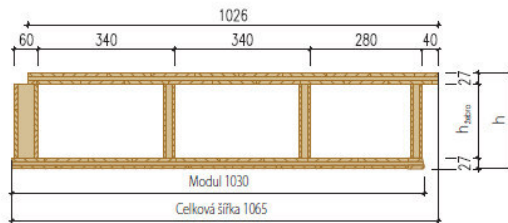
- Stropní panely jsou kotveny k průvlaku, tudíž jejich statické schéma tvoří prostý nosník



3. STROPNÍ PANEL NOVATOP ELEMENT PRO STROPNÍ A STŘEŠNÍ KONSTRUKCE



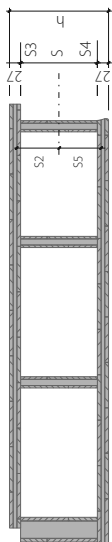
4. STANDARTNÍ ŠÍŘKY STROPNÍCH PANELŮ



5. UVAŽOVANÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

- Hodnoty plošného zatížení
 - Stálé zatížení $g_k=1,22 \text{ kN/m}^2$
 - Proměnné zatížení $q_k=3 \text{ kN/m}^2$
- Plošné zatížení uvažují jako nejmenší možné, odečtením z tabulky je zjištěna dimenze stropního panelu.

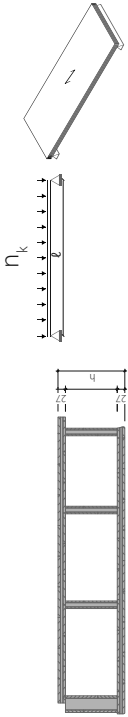
NOVATOP ELEMENT MECHANICKÉ VLASTNOSTI



Průřezové hodnoty

Výška elementu	h_{element}	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	
Skladba horní-dolní SWP	mm	27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)													
Vlastní hmotnost	g vlastní	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,41	
Rozpětí	ℓ	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
Výška žebra	$h_{\text{žebro}}$	106	126	146	166	186	206	226	246	266	286	306	326	346	
Referenční šířka	b	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Rozteč žeber	e	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	
Efektivní šířka horní desky	$b_{\text{ef.horní.desky}}$	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	
Efektivní šířka dolní desky	$b_{\text{ef.dolní.desky}}$	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	
Efektivní průřezová plocha	A	38423	39129	39835	40541	41247	41952	42658	43364	44070	44776	45482	46188	46894	
Těžisko průřezu:	$Z_{\text{od horní hrany}}$	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
	$Z_{\text{od dolní hrany}}$	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
	S_2 (spára v horní desce)	6,55E+05	7,41E+05	8,28E+05	9,15E+05	1,00E+06	1,09E+06	1,17E+06	1,26E+06	1,35E+06	1,43E+06	1,52E+06	1,61E+06	1,70E+06	
	S_3 (lep. spára žebro-horní deska)	1,15E+06	1,33E+06	1,50E+06	1,67E+06	1,85E+06	2,02E+06	2,19E+06	2,37E+06	2,54E+06	2,71E+06	2,89E+06	3,06E+06	3,23E+06	
	S_4 (lep. spára žebro-dolní deska)	1,15E+06	1,33E+06	1,50E+06	1,67E+06	1,85E+06	2,02E+06	2,19E+06	2,37E+06	2,54E+06	2,71E+06	2,89E+06	3,06E+06	3,23E+06	
	S_5 (spára v dolní desce)	6,55E+05	7,41E+05	8,28E+05	9,15E+05	1,00E+06	1,09E+06	1,17E+06	1,26E+06	1,35E+06	1,43E+06	1,52E+06	1,61E+06	1,70E+06	
	S (těžiště)	1,20E+06	1,40E+06	1,59E+06	1,79E+06	2,00E+06	2,21E+06	2,42E+06	2,63E+06	2,85E+06	3,07E+06	3,30E+06	3,53E+06	3,76E+06	
Moment setrvačnosti průřezu podle teorie pružnosti	I	1,60E+08	2,12E+08	2,72E+08	3,39E+08	4,15E+08	4,99E+08	5,92E+08	6,93E+08	8,03E+08	9,21E+08	1,05E+09	1,19E+09	1,33E+09	
Průřezové moduly podle teorie pružnosti	$W_{\text{horní}}$	2,00E+06	2,35E+06	2,72E+06	3,09E+06	3,46E+06	3,84E+06	4,23E+06	4,62E+06	5,02E+06	5,42E+06	5,83E+06	6,24E+06	6,66E+06	
	$W_{\text{dolní}}$	2,00E+06	2,35E+06	2,72E+06	3,09E+06	3,46E+06	3,84E+06	4,23E+06	4,62E+06	5,02E+06	5,42E+06	5,83E+06	6,24E+06	6,66E+06	
Efektivní ohybová tuhost	$E I_{\text{eff}}$	1,75E+12	2,32E+12	2,96E+12	3,69E+12	4,50E+12	5,39E+12	6,37E+12	7,44E+12	8,59E+12	9,83E+12	1,12E+13	1,26E+13	1,41E+13	

NOVATOP ELEMENT PŘEDBĚŽNÉ DIMENZOVÁNÍ



Předběžné dimenzování bez vsypu $w_{inst} \leq \ell/300$

Stálé zatížení (g_j)	Užitné zatížení (n_k)	Rozpětí / Skladba 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)																		
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11		
1	1,5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	2	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	3	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	4	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
1,5	1,5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	2	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	3	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	4	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2	1,5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	2	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	3	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	4	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2,5	1,5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	2	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	3	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	4	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
3	1,5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	2	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	3	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	4	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	5	160	160	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400



6. NÁVRH SPOJE STROPNÍHO PANELU K PRŮVLAKU

1. URČENÍ POSOUVAJÍCÍ SÍLY

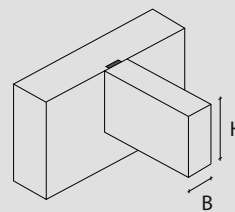
- Působící plošné zatížení
 - Vlastní tíha stropního panelu $g_{p,k} = 0,35 \text{ kN/m}^2$
 - Plošné stálé zatížení působící na stropní panel $g_k = 1,22 \text{ kN/m}^2$
 - Plošné užité zatížení působící na stropní panel $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- Vzdálenost podpor
 - $L = l - b_p = 5 - 0,35 = 4,65 \text{ m}$
 - b_p – šířka průvlaků
 - l – osová vzdálenost průvlaků
- Zatížení na běžný metr
 - Výsledné zatížení
 - $f_d = [(g_{p,k} + g_k) * 1,35 + q_k * 1,5] * 1 = [(0,35 + 1,22) * 1,35 + 3 * 1,5] * 1 = 6,62 \text{ kN/m}$
 - Výsledná posouvající síla
 - $V_{ed} = f_d * L / 2 = 6,62 * 4,65 / 2 = 15,4 \text{ kN}$
- Posouvající síla působící na spoj
 - $V_{ed} = 15,4 \text{ kN}$

2. URČENÍ DRUHU SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU

- Spojovací prostředek od firmy ROTHOBLAAS – WALCO unese 20 kN. Tudíž na 1m bychom potřebovali pouze jeden spojovací prostředek. Potřebujeme dodržet minimální šířku a výšku nosníku. Vzhledem k tomu, že je čelně připojen nosník o tloušťce 60 mm, není potřeba šířku řešit. Výška nosníku vyhovuje, jelikož je 200 mm vysoký.
- Důležité je, aby stropní nosník byl ukotven na liniové podpoře. Tudíž je možné použít spojovací prostředek ROTHOBLAAS – WALCO, ale v řidším rastru, aby bylo dosaženo liniového podepření.

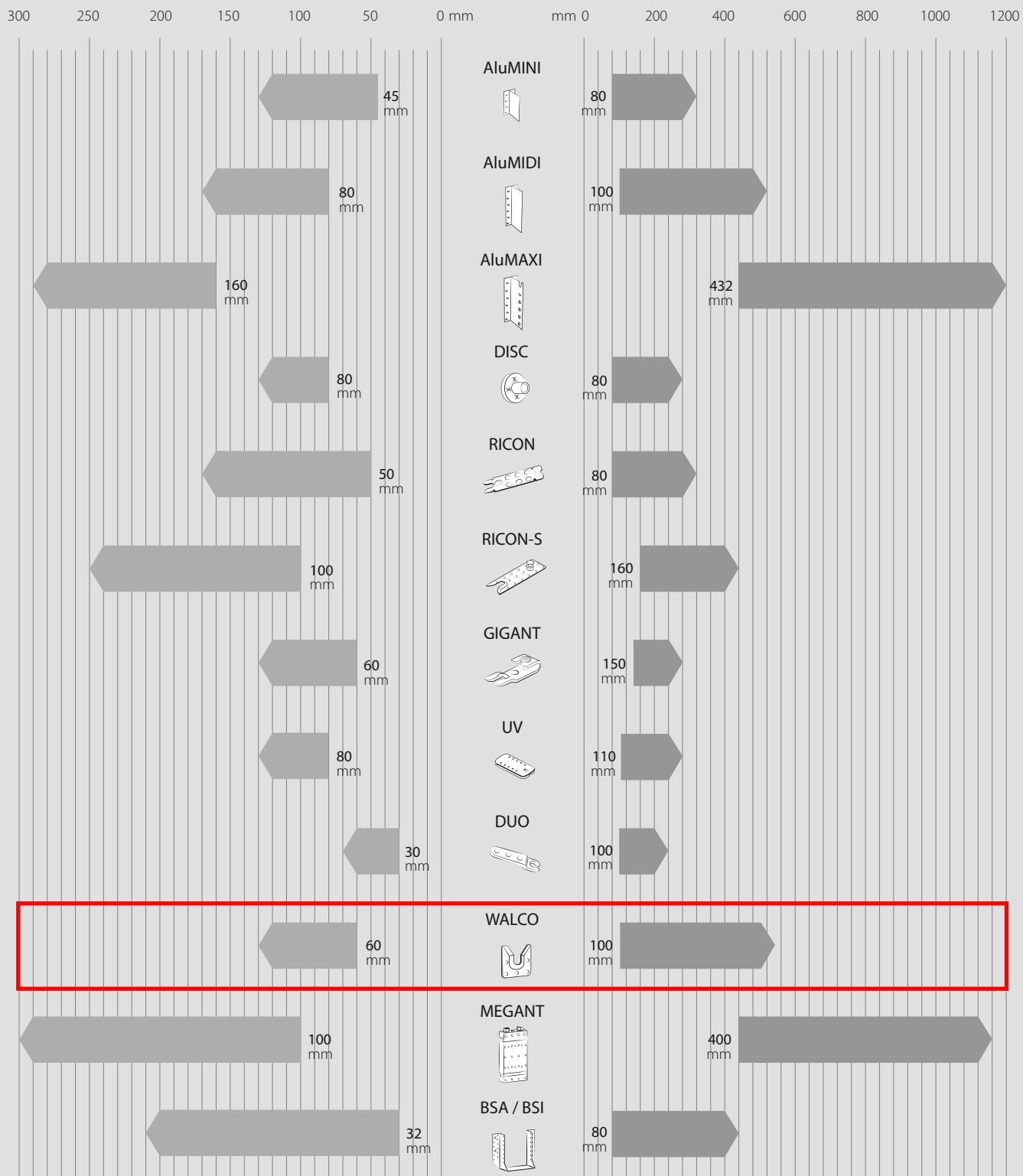
GEOMETRIE

Volba spojovacího systému podle velikosti vedlejšího nosníku



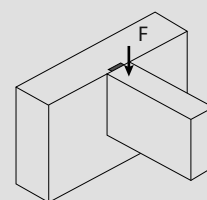
ŠÍŘKA NOSNÍKU **B** [mm]







VÝŠKA NOSNÍKU **H** [mm]



ODOLNOST

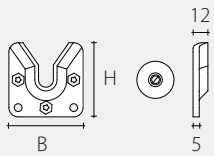
Volba spojovacího systému závisí na namáhání svíslého stříhu



	OBLASTI POUŽITÍ		CHARAKTERISTICKÁ ODOLNOST VE STŘÍHU R _k [kN]								
	DŘEVO - DŘEVO 	DŘEVO - BETON 	kN	0	50	100	150	200	250	300	
AluMINI str. 28		✓									40 kN
AluMIDI str. 34		✓									130 kN
AluMAXI str. 44		✓									320 kN
DISC str. 70		✓									25 kN
RICON str. 76		✓									25 kN
RICON-S str. 82		✓									120 kN
GIGANT str. 88		✓									25 kN
UV str. 94		✓									20 kN
DUO str. 100		✓									10 kN
WALCO str. 104		✓									20 kN
MEGANT str. 110		✓									260 kN
BSA / BSI str. 234		✓									40 kN

GEOMETRIE

WALCO-V



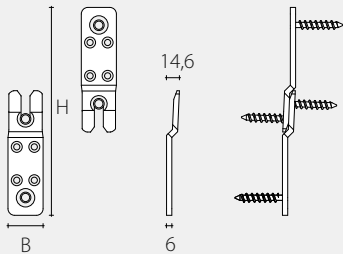
Upevňovací vruty WALCO-V (dodané)

kód	B x H [mm]	Upevňovací vruty WALCO-V (dodané)							
		STĚNA 1				STĚNA 2			
		SW - upevňovací vrut	KS - vrut s límcem	EH - nastavitelný vrut	VK - celozávitový vrut s límcem				
		SW Ø6 x 50 [ks]	SW Ø10 x 60 [ks]	KS Ø12 x 60 ⁽¹⁾ [ks]	KS Ø16 x 60 ⁽²⁾ [ks]	EH M12 ⁽³⁾ [ks]	EH M16 ⁽⁴⁾ [ks]	VK Ø12 ⁽⁵⁾ [ks]	VK Ø16 ⁽⁶⁾ [ks]
KNK102	60 x 60	3	-	1	-	-	-	-	-
KNK103	80 x 80	-	3	-	1	-	-	-	-
KNK104	60 x 60	3	-	-	-	1	-	-	-
KNK105	80 x 80	-	3	-	-	-	1	-	-
KNK108	60 x 60	3	-	-	-	-	-	1	-
KNK109	80 x 80	-	3	-	-	-	-	-	1

(¹) Povinné předvrtání: Ø8 x 48 mm / (²) Povinné předvrtání: Ø10 x 45 mm / (³) Povinné předvrtání: Ø19 x 32 mm / (⁴) Povinné předvrtání: Ø22 x 38 mm /

(⁵) Doporučené předvrtání: Ø5 x 50 mm / (⁶) Doporučené předvrtání: Ø6 x 50 mm

WALCO 40



Upevňovací vruty WALCO 40 SK (dodané)

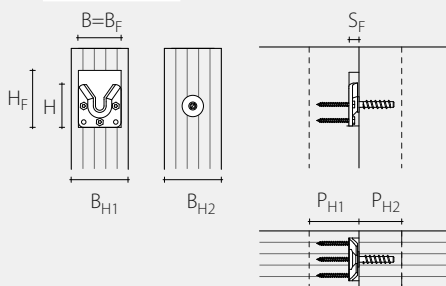
kód	B x H [mm]	Upevňovací vruty WALCO 40 SK (dodané)	
		STĚNA 1	STĚNA 2
		Ø10 x 60* [ks]	Ø10 x 60* [ks]
KNK072	40 x 240	2	2

* Povinné předvrtání: Ø6

INSTALACE

SPOJE STĚNA - STĚNA

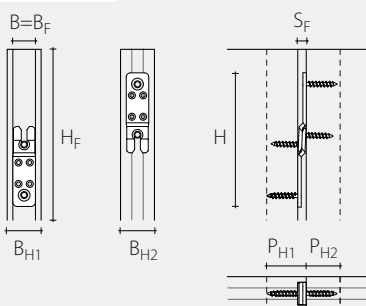
WALCO-V



DŘEVĚNÉ STĚNY

kód	B x H [mm]	STĚNA 1 MINIMÁLNÍ ROZMĚRY		STĚNA 2 MINIMÁLNÍ ROZMĚRY		FRÉZOVÁNÍ		
		B _{H1} [mm]	P _{H1} [mm]	B _{H2} [mm]	P _{H2} [mm]	H _F [mm]	B _F [mm]	S _F [mm]
KNK102	60 x 60	80	58	60	48	80	60	13
KNK103	80 x 80	100	70	80	45	100	80	15
KNK104	60 x 60	80	58	80	32	80	60	13
KNK105	80 x 80	100	70	100	38	100	80	15
KNK108	60 x 60	80	58	48	69	80	60	13
KNK109	80 x 80	100	70	60	87	100	80	15

WALCO 40



DŘEVĚNÉ STĚNY

kód	B x H [mm]	STĚNA 1 MINIMÁLNÍ ROZMĚRY		STĚNA 2 MINIMÁLNÍ ROZMĚRY		FRÉZOVÁNÍ		
		B _{H1} [mm]	P _{H1} [mm]	B _{H2} [mm]	P _{H2} [mm]	H _F [mm]	B _F [mm]	S _F [mm]
KNK072	40 x 240	60	60	60	45	min. 350	40	15

Návod k odlišným instalacím naleznete v technické dokumentaci výrobku (www.rothoblaas.com).



7. KOMENTÁŘ K NÁVRHU STROPNÍHO PANELU

Pro návrh stropního panelu jsem využila technické listy od výrobce stropních panelů NOVATOP. Dle plošného stálého, užitého zatížení a rozpětí byl navržen panel NOVATOP ELEMENT, odpovídající těmto požadavkům. V úvahu bylo bráno i to, že v administrativní budově bude třeba klimatizačních jednotek či jiných rozvodů ukrytých právě ve stropním panelu. Proto byl navržen panel s celkovou výškou 260 mm.

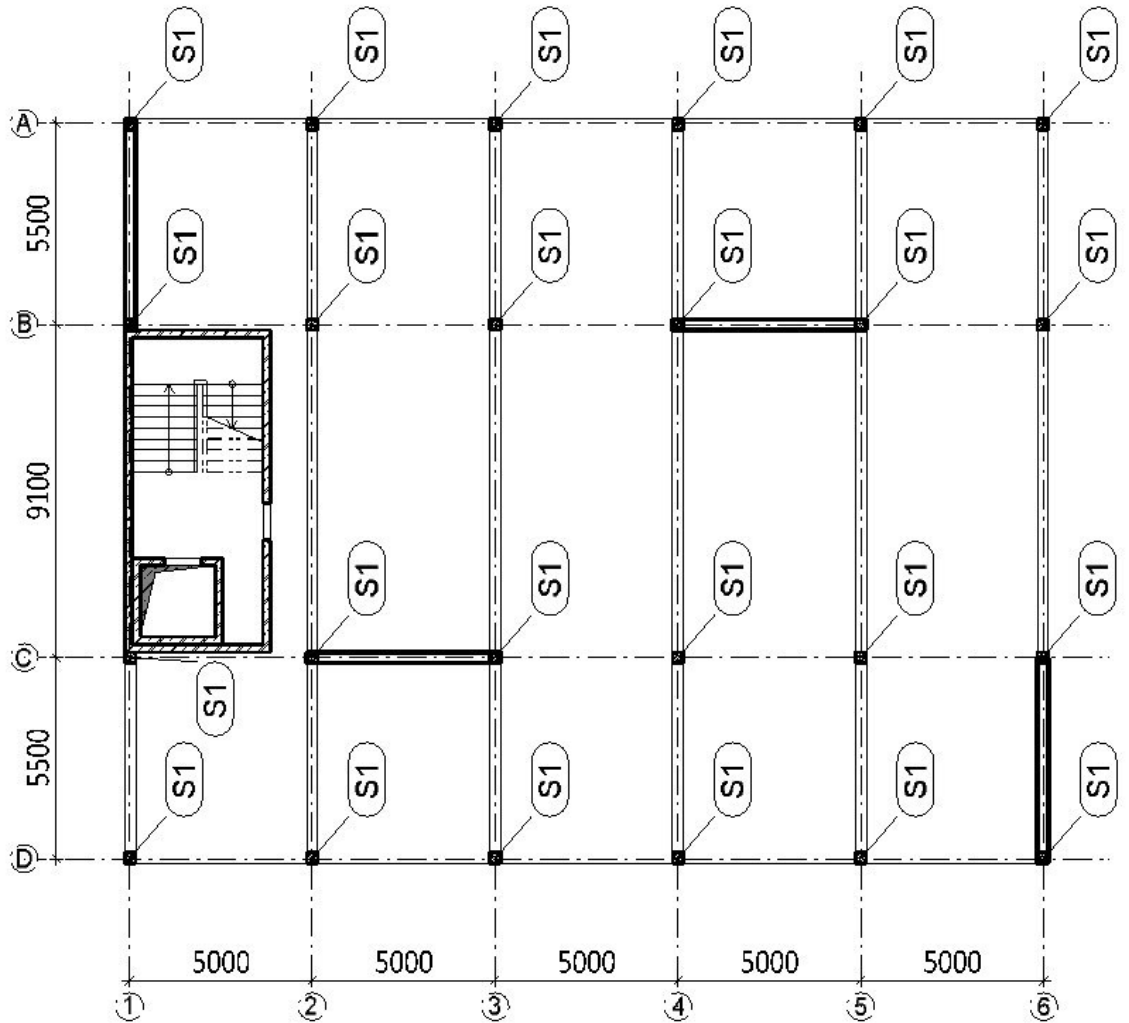
Připojení stropních panelů bude provedeno pomocí spojovacího prostředku od firmy ROTHOBLAAS. Spoj WALCO-V KNK102 SWØ6/50 přenesou posouvající sílu panelu.



11. NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU

1. SCHÉMA SLOUPŮ

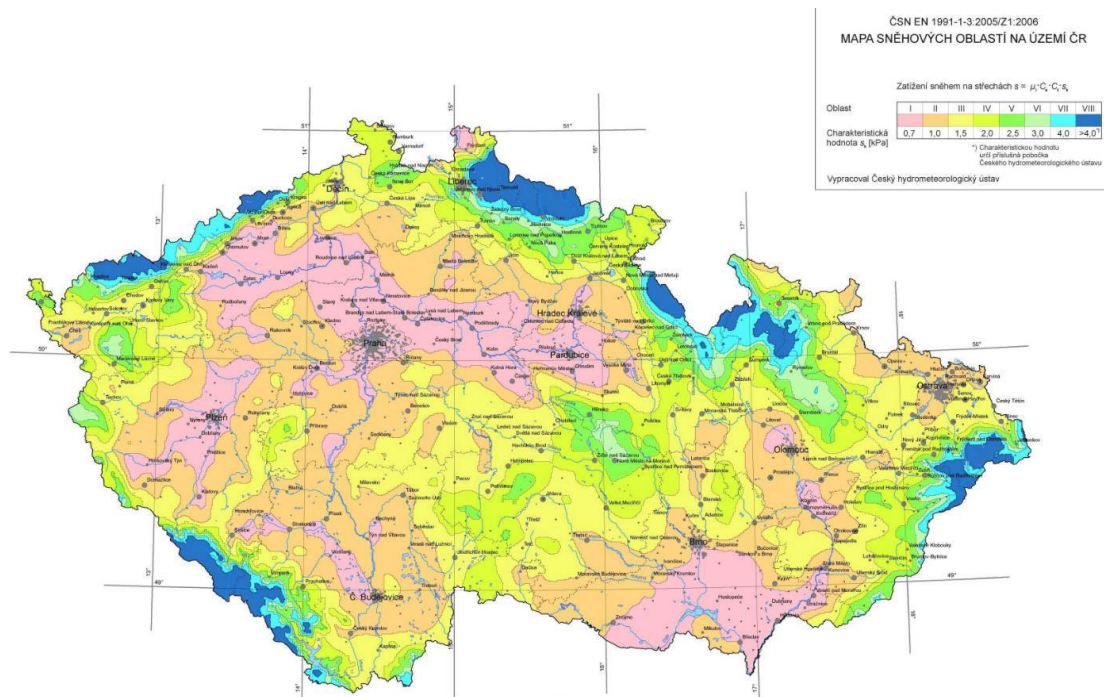
- Tlustou čarou jsou vyznačeny ztužující stěny.



2. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

1. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

1. MAPA SNĚHOVÝCH OBLASTÍ NA ÚZEMÍ ČR



2. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

PROTOKOL ZATÍŽENÍ : ZATÍŽENÍ SNĚHEM_ TERASA

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:		I
Charakteristická hodnota zatížení s_k	=	0,70 kN/m ²
Typ krajiny:		normální
Součinitel expozice	C_e	= 1,00
Tepelný součinitel	C_t	= 1,00
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50

Tvar zastřešení: střecha přiléhající k vyšší stavbě

Šířka vyšší budovy	b_1	=	9,10	m
Šířka střechy	b_2	=	5,50	m
Šířka přilehlého sklonu střechy	b_s	=	4,55	m
Výška okapu nad střechou	h	=	3,60	m
Přilehlý sklon vyšší střechy	α	=	21,0	°
Tvarový součinitel	μ_1	=	0,80	
Tvarový součinitel	μ_s	=	0,51	



Tvarový součinitel	$\mu_{w'}$	= 2,00
Tvarový součinitel	$\mu_{2'}$	= 2,51
Tvarový součinitel	μ_{sp}	= 0,12
Tvarový součinitel	$\mu_{wp'}$	= 1,08
Tvarový součinitel	$\mu_{2p'}$	= 1,20

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

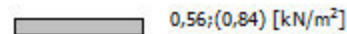
$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,84 kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

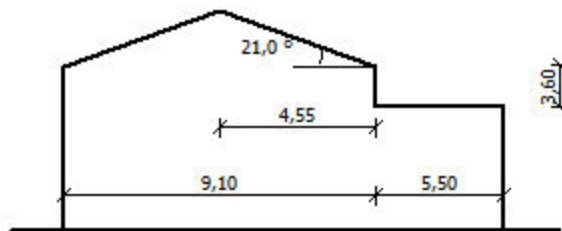
$$s_1 = 1,75 \text{ kN/m}^2 \text{ (2,63 kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ (1,26 kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (i)



Případ (ii)



2. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ TERASOVÉ KONSTRUKCE

PROTOKOL ZATÍŽENÍ : PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ_ TERASA

Stálé zatížení

	Chara kt. [kN/m 2]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m2]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
NOVATOP ELEMENT 260 27(9-9-9)	0,35	1,35	0,47
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0,35	1,35	0,47
Ostatní stálé zatížení			
minerální vlna lisovaná (2x150 mm) (1,00 × 0,300)	0,30	1,35	0,41
sádrovláknité_fermacell (11,50 × 0,015)	0,17	1,35	0,23
asfaltové pásy (12,00 × 0,020)	0,24	1,35	0,32
obklady_thermowood (4,50 × 0,020)	0,09	1,35	0,12
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,80	1,35	1,08
Součet: Stálé zatížení	1,15	1,35	1,55



Proměnné zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Užitné zatížení			
I-B Střechy přístupné (pochůzné), s užíváním podle kategorie B	2,50	1,50	3,75
Součet: Užitné zatížení	2,50	1,50	3,75
Součet: Proměnné zatížení	2,50	1,50	3,75
Součet zatížení	3,65	1,45	5,30

3. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE

PROTOKOL ZATÍŽENÍ : ZATÍŽENÍ NA PRŮVLAK

Stálé zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Ostatní stálé zatížení			
PVC (13,80 × 0,008)	0,11	1,35	0,15
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16
Fermacell 2E11 (2x10 mm) (11,50 × 0,020)	0,23	1,35	0,31
dřevovláknitá deska (8,00 × 0,040)	0,32	1,35	0,43
Voštinový systém	0,18	1,35	0,24
minerální vlna lisovaná (1,00 × 0,140)	0,14	1,35	0,19
NOVATOP ELEMENT 260 27(9-9-9)	0,35	1,35	0,47
sádrovláknité (11,50 × 0,010)	0,12	1,35	0,16
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,57	1,35	2,12
Součet: Stálé zatížení	1,57	1,35	2,12
Proměnné zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Užitné zatížení			
B Kancelářské plochy - stropní konstrukce - dlouhodobé	2,50	1,50	3,75
B Přemístitelné příčky s vlastní tíhou ≤ 1,0 kN/m délky příčky - dlouhodobé	0,50	1,50	0,75
Součet: Užitné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet: Proměnné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet zatížení	4,57	1,45	6,62

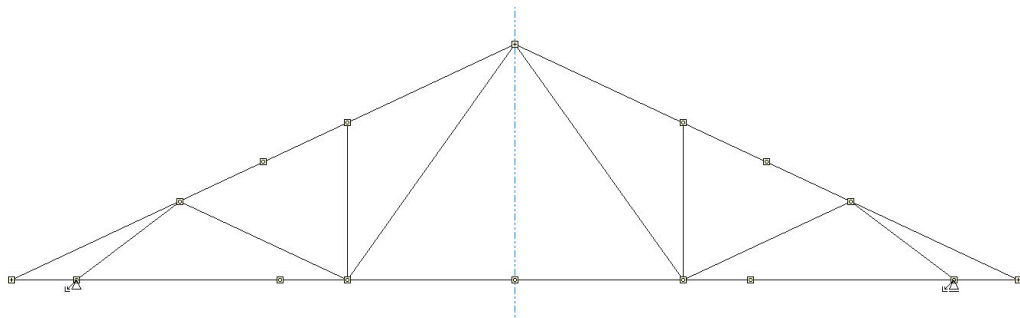
4. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ OBVODOVÉ KONSTRUKCE **PROTOKOL ZATÍŽENÍ : ZATÍŽENÍ OBVODOVÉ KONSTRUKCE**

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
omítka vnější strukturální (19,00 × 0,010)	0,19	1,35	0,26
minerální vlna pro kontaktní zateplovací systém (2,00 × 0,100)	0,20	1,35	0,27
dřevovláknité lisované (8,00 × 0,013)	0,10	1,35	0,14
minerální plst' (0,30 × 0,140)	0,04	1,35	0,05
OSB (6,20 × 0,013)	0,08	1,35	0,11
sádrovláknité (11,50 × 0,013)	0,15	1,35	0,20
Průřez: obdélník 0,06x0,140 (0,04 / 0,625)	0,06	1,35	0,08
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,82	1,35	1,11
Součet: Stálé zatížení	0,82	1,35	1,11
Součet zatížení	0,82	1,35	1,11

3. REAKCE OD ZATÍŽENÍ NA STŘEŠNÍ KONSTRUKCI

1. STATICKÉ SCHÉMA

- Podpory jsou vzdálené 9,1 m



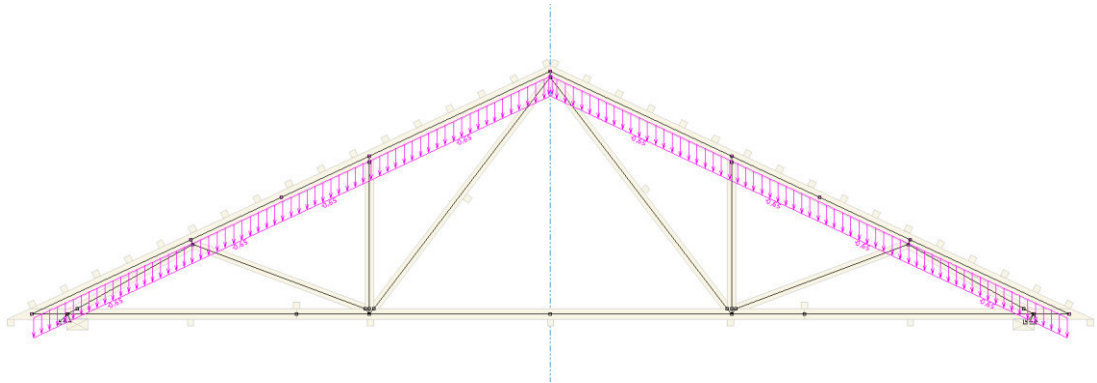
2. ZATÍŽENÍ NA VAZNÍK

1. VLASTNÍ TÍHA – G1

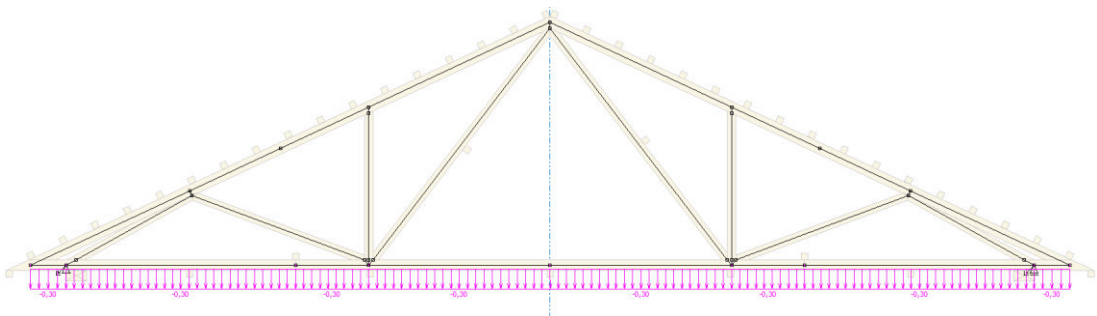
- Vlastní tíhu vazníku si program počítá sám.



2. ZATÍŽENÍ KRYTINOU-G2

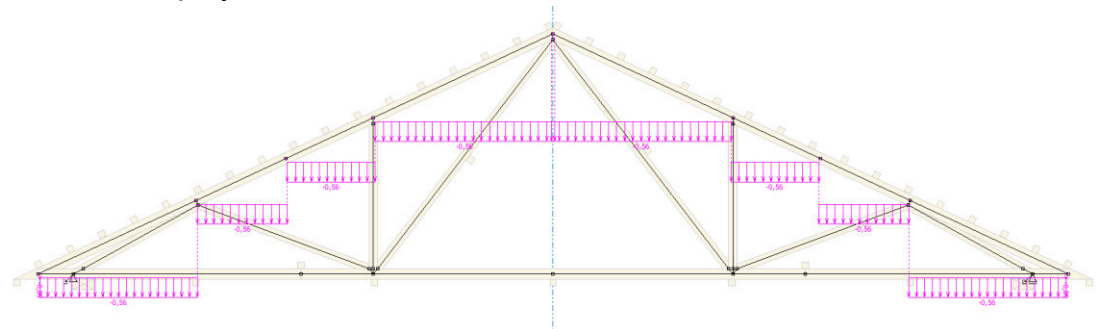


3. ZATÍŽENÍ PODHLEDEM-G3

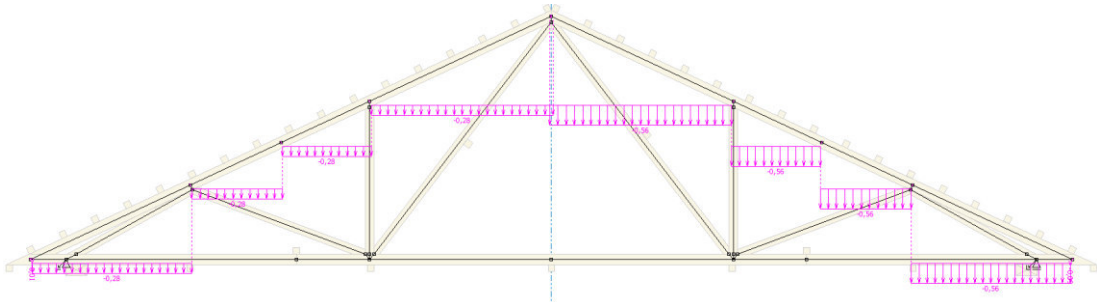


4. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

A. sníh plný – S4

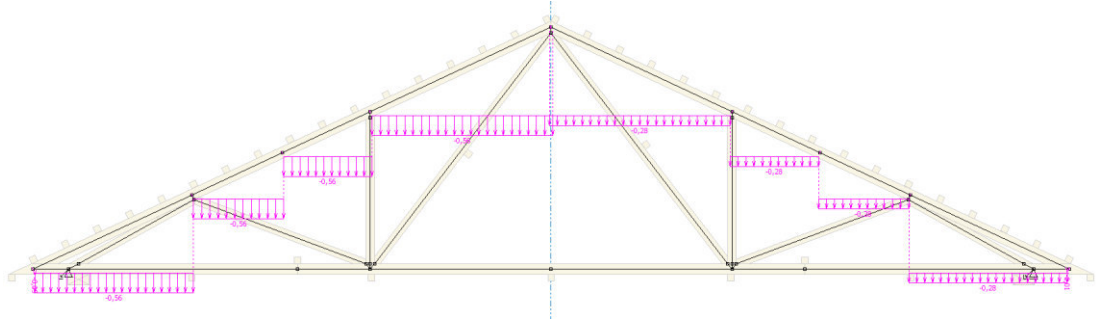


B. sníh navátý - pravá část – S5, S6



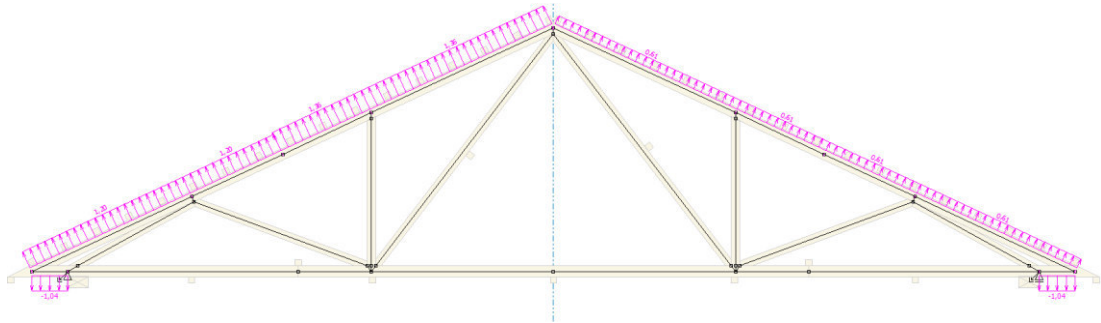


C. sníh navátý – levá část – S7, S8



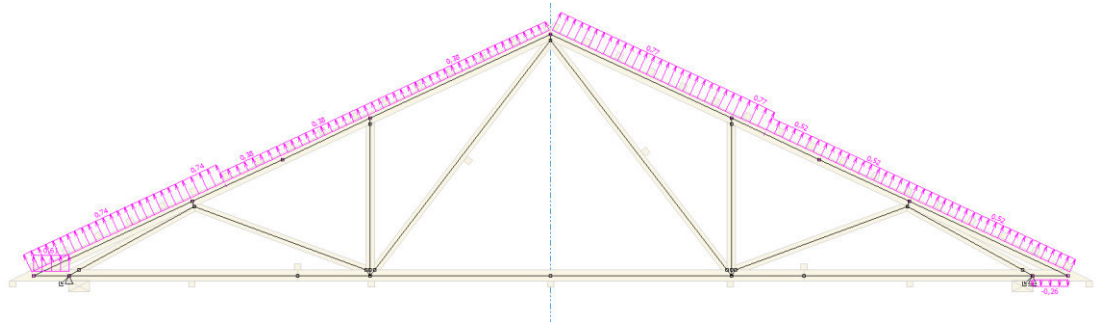
ZATÍŽENÍ VĚTREM – W3

A. Vítr západ – W4 (zezadu – dopředu)

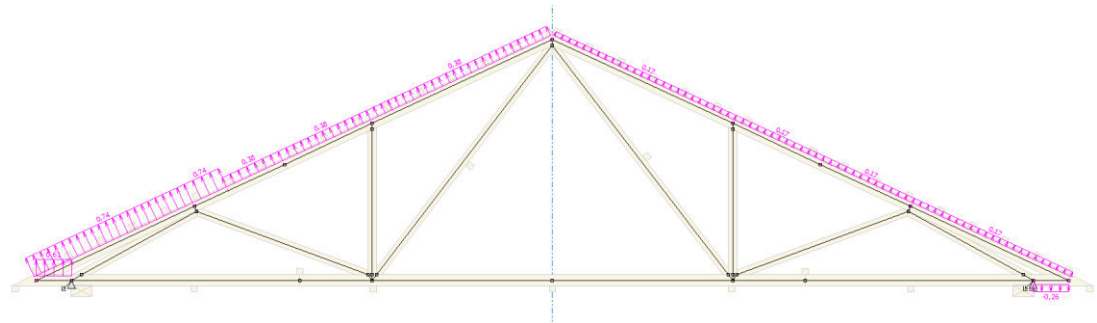


B. Vítr jih – W10 – W13 – z pravé strany

a) W10

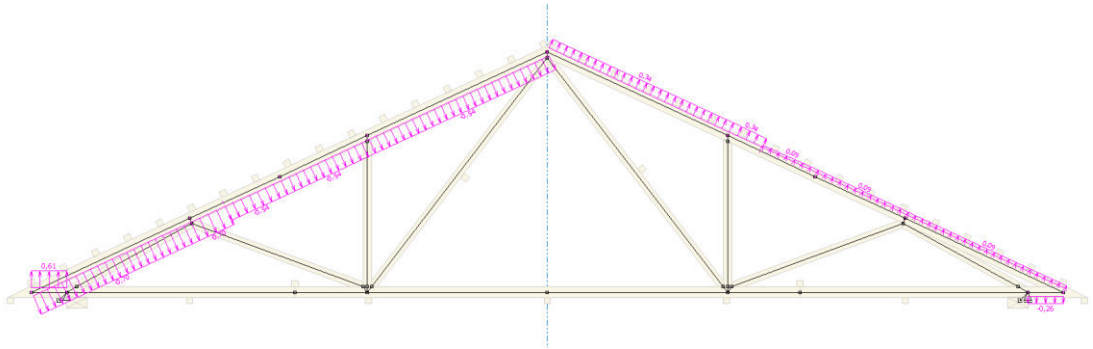


b) W11

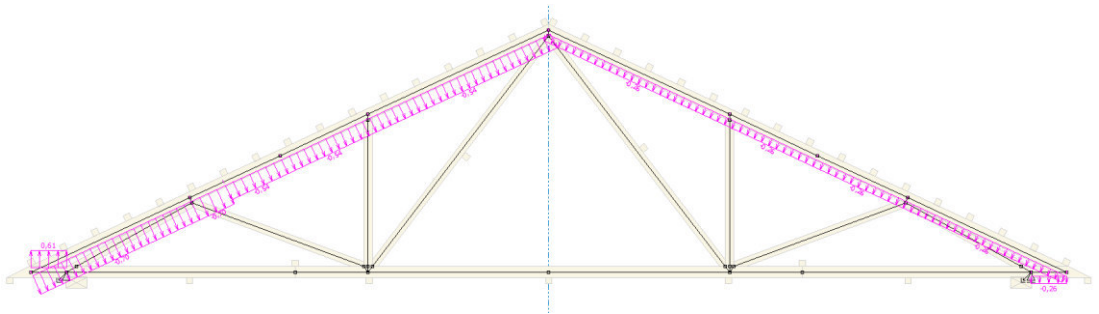




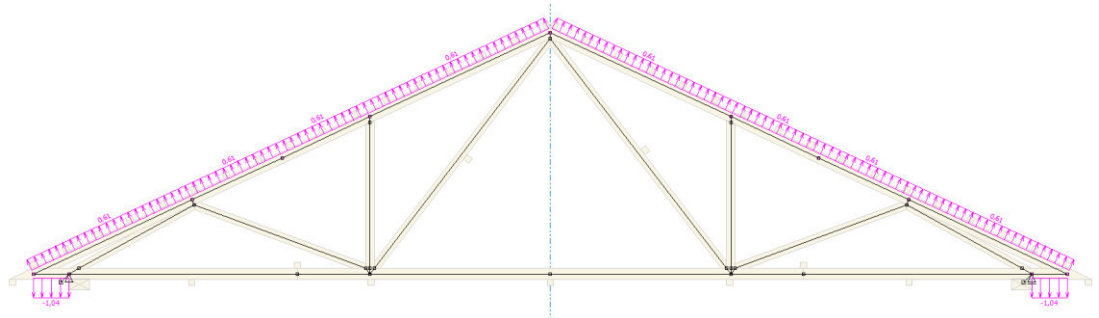
c) W12



d) W13

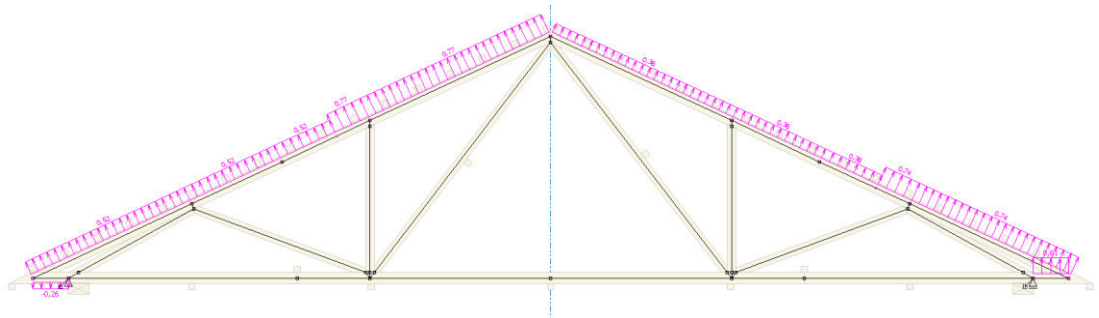


C. Vítr východ – W14 (zepředu – dozadu)



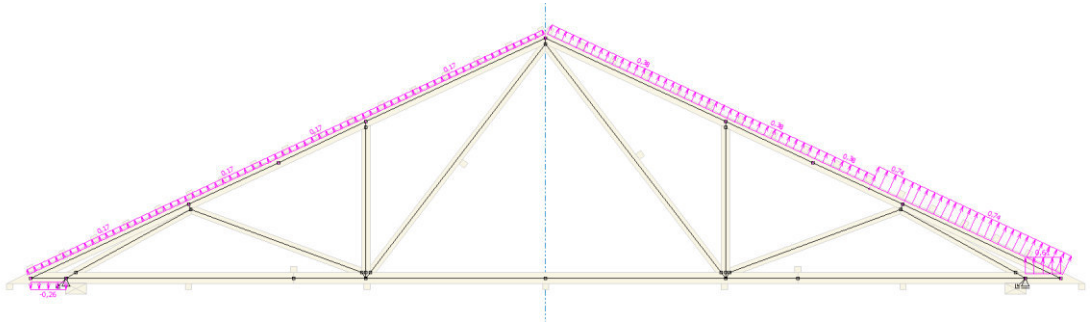
D. Vítr sever – W15 – W18 – z levé strany

a) W15

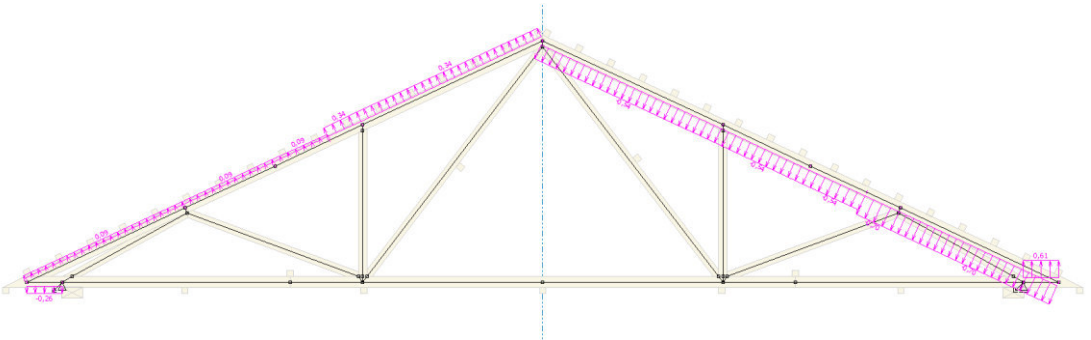




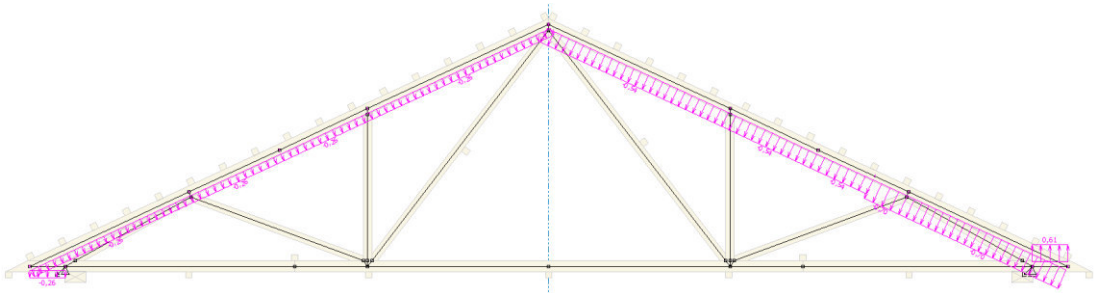
b) W16



c) W17



d) W18



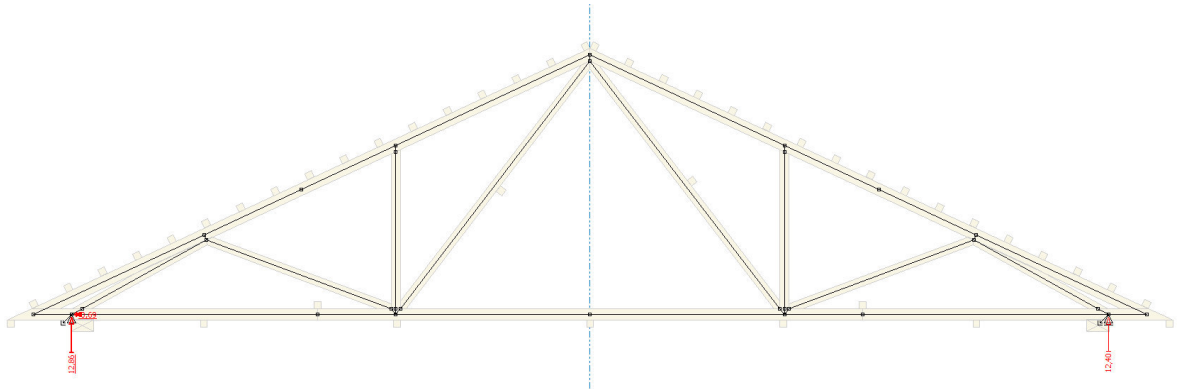
3. KOMBINACE

- Kombinace MSÚ a MSP si program tvoří sám. Seznam kombinací je k nahlédnutí v příloze výstup z programu TRUSS.
- Dle programu největší reakce při MSÚ v podpoře vzniká při kombinaci 18 a 28, kde figuruje stálé zatížení a užité zatížení – vítr, sníh.

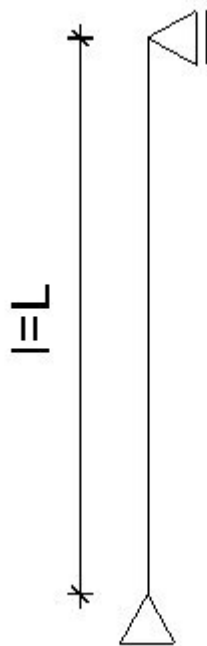


4. NEJVĚTŠÍ VÝSLEDNÁ REAKCE V PODPOŘE VAZNÍKU

- $R_z = 12,86$ kN



5. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE



6. BODOVÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

1. SLOUP VE 4.NP

1. REAKCE OD VAZNÍKŮ

- Vazníky jsou v osové vzdálenosti po 1m. Sloupy jsou v osové vzdálenosti 5m. Na jeden sloup připadá 5x reakce od vazníku.

$$\blacksquare R_v = 5 \cdot 12,86 = 64,3 \text{ kN}$$



2. SLOUP VE 3.NP

1. SÍLA PŮSOBÍCÍ NA SLOUP VE 3.NP

- R_{14} – kapitola 8.7.2
- R_{24} – kapitola 9.8.2
- N_{ZT} – kapitola 6.4.4.1

$$N_3 = N_4 + N_{SL4} + R_{14} + R_{24} + N_{ZT} + N_{ST} \\ = 64.3 + 0.194 + 105 + 156 + 4.2 + 21.4 = 350 \text{ kN}$$

$$N_4 = R_Z = 64.3 = 64.3 \text{ kN}$$

$$N_{SL4} = b_4 \cdot h_4 \cdot l \cdot \rho_k \cdot 10 = 120 \cdot 120 \cdot 3850 \cdot 350 \cdot 10 = 0.194 \text{ kN}$$

$$N_{ST} = g_{d,st} \cdot L_3 \cdot l = 1.11 \cdot 5 \cdot 3850 = 21.4 \text{ kN}$$

N_{SL4} - vlastní tíha sloupu ve 4.NP

R_{14} - zatížení od stropu zprava

R_{24} - zatížení od stropu zleva

N_{ZT} - přitížení od ztužující stěny

N_{ST} - přitížení od obvodového pláště

L_3 - rozpon pnutí desek

- **REAKCE DO SLOUPU 3.NP $N_3 = 350 \text{ kN}$**

3. SLOUP VE 2.NP

1. SÍLA PŮSOBÍCÍ NA SLOUP VE 2.NP

- R_{PR} – kapitola 7.7.2
- N_{ZT} – kapitola 6.4.4.1

$$N_2 = N_3 + N_{SL3} + R_{PR} + N_{ZT} - N_{ZT3} = 350 + 0.652 + 294 + 23.7 - 4.2 = 664 \text{ kN}$$

$$N_3 = R_Z = 350 = 350 \text{ kN}$$

$$N_{SL3} = b_3 \cdot h_3 \cdot l \cdot \rho_{k,3} \cdot 10 = 220 \cdot 220 \cdot 3850 \cdot 350 \cdot 10 = 0.652 \text{ kN}$$

N_{SL3} - vlastní tíha sloupu ve 3.NP

R_{PR} - reakce vnitřní podpory spojitého průvzlaku

N_{ZT} - přitížení od ztužující stěny

- **REAKCE DO SLOUPU 2.NP $N_2 = 664 \text{ kN}$**



4. SLOUP VE 1.NP

1. SÍLA PŮSOBÍCÍ NA SLOUP V 1.NP

- R_{PR} – kapitola 7.7.2
- N_{ZT} – kapitola 6.4.4.1

$$N_1 = N_2 + N_{SL2} + R_{PR} + N_{ZT} = 668 + 0.843 + 294 + 88.3 = 1051 \text{ kN}$$

$$N_2 = R_Z = 668 = 668 \text{ kN}$$

$$N_{SL2} = b_2 \cdot h_2 \cdot l \cdot \rho_k \cdot 10 = 240 \cdot 240 \cdot 3850 \cdot 380 \cdot 10 = 0.843 \text{ kN}$$

N_{SL2} - vlastní tíha sloupu ve 2.NP

R_{PR} - reakce vnitřní podpory spojitého průvlaku

N_{ZT} - přetížení od ztužující stěny

- REAKCE DO SLOUPU 1.NP $N_1 = 1051 \text{ kN}$

7. NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU

1. SLOUP 4.NP

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO C 24

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$E_{mean} = 11000 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

$$- k_{mod} = 0.9$$

$$- \text{pro rostlé dřevo } \gamma_M = 1.3$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

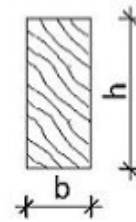
$$f_{c,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$



2. POSOUZENÍ

ROZMĚRY SLOUPKU

- šířka sloupku $b = 120 \text{ mm}$
- výška sloupku $h = 120 \text{ mm}$
- délka sloupku $l = 3000 \text{ m}$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

$$- N_{Ed} = 64.3 \text{ kN}$$

KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - v obou směrech

$$\sigma_{crit} = \frac{n^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{86.6^2} = 9.73 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L}{i} = \frac{3}{0.0346} = 86.6$$

$$L = l = 3 = 3000 \text{ mm}$$

$$i = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{17.3 \cdot 10^{-6}}{0.0144}} = 34.6 \text{ mm}$$

$$A = b \cdot h = 0.12 \cdot 0.12 = 14400 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.12^3 \cdot 0.12 = 17.3 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{9.73 \cdot 10^6}} = 1.47$$

$$k = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0.3) + \lambda_{rel}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.47 - 0.3) + 1.47^2 \right) = 1.7$$

pro rostlé dřevo $\beta_c = 0.2$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1.7 + \sqrt{1.7^2 - 1.47^2}} = 0.393$$

$$N_{R,d} = k_c \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.393 \cdot 0.0144 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 82.3 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{R,d}$$

=>VYHOVUJE



2. SLOUP 3.NP

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO C 24

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11000 \text{ MPa}$$

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

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.9$$

$$- \text{pro rostlé dřevo } \gamma_M = 1.3$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{c,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{c,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

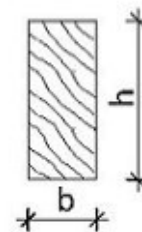
2. POSOUZENÍ

ROZMĚRY SLOUPKU

$$- \text{šířka sloupku } b = 220 \text{ mm}$$

$$- \text{výška sloupku } h = 220 \text{ mm}$$

$$- \text{délka sloupku } l = 3850 \text{ m}$$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

$$- N_3 = 350 \text{ kN}$$



KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - v obou směrech

$$\sigma_{\text{crit}} = \frac{n^2 \cdot E_{0,05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 7.4 \cdot 10^9}{60.6^2} = 19.9 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L}{i} = \frac{3.85}{0.0635} = 60.6$$

$$L = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{195 \cdot 10^{-6}}{0.0484}} = 63.5 \text{ mm}$$

$$A = b \cdot h = 0.22 \cdot 0.22 = 48400 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.22^3 \cdot 0.22 = 195 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{\text{rel}} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{\text{crit}}}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{19.9 \cdot 10^6}} = 1.03$$

$$k = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{\text{rel}} - 0.3) + \lambda_{\text{rel}}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.03 - 0.3) + 1.03^2 \right) = 1.1$$

pro rostlé dřevo $\beta_c = 0.2$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{\text{rel}}^2}} = \frac{1}{1.1 + \sqrt{1.1^2 - 1.03^2}} = 0.668$$

$$N_{R,d} = k_c \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.668 \cdot 0.0484 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = 470 \text{ kN}$$

$$N_3 \leq N_{R,d}$$

=>VYHOVUJE



3. SLOUP 2.NP

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO GL 24h

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0,05} = 9400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11600 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.9$$

$$- \text{pro lepené lamelové dřevo } \gamma_M = 1.25$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{c,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{c,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{24}{1.25} = 17.3 \text{ MPa}$$

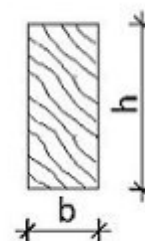
2. POSOUZENÍ

ROZMĚRY SLOUPKU

$$- \text{šířka sloupku } b = 240 \text{ mm}$$

$$- \text{výška sloupku } h = 240 \text{ mm}$$

$$- \text{délka sloupku } l = 3850 \text{ m}$$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

$$- N_2 = 664 \text{ kN}$$



KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - v obou směrech

$$\sigma_{\text{crit}} = \frac{n^2 \cdot E_{0,05}}{\lambda_b^2} = \frac{3,14^2 \cdot 9,4 \cdot 10^9}{55,6^2} = 30 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L}{i} = \frac{3,85}{0,0693} = 55,6$$

$$L = l = 3,85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{276 \cdot 10^{-6}}{0,0576}} = 69,3 \text{ mm}$$

$$A = b \cdot h = 0,24 \cdot 0,24 = 57600 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0,24^3 \cdot 0,24 = 276 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{\text{rel}} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{\text{crit}}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{30 \cdot 10^6}} = 0,894$$

$$k = 0,5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{\text{rel}} - 0,3) + \lambda_{\text{rel}}^2 \right) \\ = 0,5 \cdot \left(1 + 0,1 \cdot (0,894 - 0,3) + 0,894^2 \right) = 0,93$$

pro lepené lamelové dřevo $\beta_c = 0,1$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{\text{rel}}^2}} = \frac{1}{0,93 + \sqrt{0,93^2 - 0,894^2}} = 0,845$$

$$N_{R,d} = k_c \cdot A \cdot f_{c,d} = 0,845 \cdot 0,0576 \cdot 17,3 \cdot 10^6 = 841 \text{ kN}$$

$$N_2 \leq N_{R,d}$$

=>VYHOVUJE



3. SLOUP 1.NP

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

DŘEVO GL 24h

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

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

$$E_{0.05} = 9400 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{mean}} = 11600 \text{ MPa}$$

TŘÍDA PROVOZU => 1

TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ => Krátkodobé

$$- k_{\text{mod}} = 0.9$$

$$- \text{pro lepené lamelové dřevo } \gamma_M = 1.25$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{c,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{c,k}}{\gamma_M} = 0.9 \cdot \frac{24}{1.25} = 17.3 \text{ MPa}$$

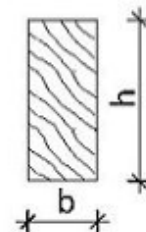
2. POSOUZENÍ

ROZMĚRY SLOUPKU

$$- \text{šířka sloupku } b = 280 \text{ mm}$$

$$- \text{výška sloupku } h = 280 \text{ mm}$$

$$- \text{délka sloupku } l = 3850 \text{ m}$$



ZATÍŽENÍ TLAKOVOU NORMÁLOVOU SILOU

$$- N_1 = 1023 \text{ kN}$$



KRITICKÉ NAPĚTÍ V TLAKU PODÉL VLÁKEN - v obou směrech

$$\sigma_{crit} = \frac{n^2 \cdot E_{0.05}}{\lambda_b^2} = \frac{3.14^2 \cdot 9.4 \cdot 10^9}{47.6^2} = 40.9 \text{ MPa}$$

$$\lambda_b = \frac{L}{i} = \frac{3.85}{0.0808} = 47.6$$

$$L = l = 3.85 = 3850 \text{ mm}$$

$$i = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{512 \cdot 10^{-6}}{0.0784}} = 80.8 \text{ mm}$$

$$A = b \cdot h = 0.28 \cdot 0.28 = 78400 \text{ mm}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h = \frac{1}{12} \cdot 0.28^3 \cdot 0.28 = 512 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,k}}{\sigma_{crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{40.9 \cdot 10^6}} = 0.766$$

$$k = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0.3) + \lambda_{rel}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.1 \cdot (0.766 - 0.3) + 0.766^2 \right) = 0.817$$

pro lepené lamelové dřevo $\beta_c = 0.1$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{0.817 + \sqrt{0.817^2 - 0.766^2}} = 0.909$$

$$N_{R,d} = k_c \cdot A \cdot f_{c,d} = 0.909 \cdot 0.0784 \cdot 17.3 \cdot 10^6 = 1231 \text{ kN}$$

$$N_1 \leq N_{R,d}$$

=>VYHOVUJE



3. POSOUZENÍ TLAKU V PATĚ SLOUPU POSOUZENÍ V PATĚ SLOUPU 1.NP

$$N_{1,p} = N_2 + N_{SL2} + R_{PR} + N_{ZT,P} - N_{ZT} - N_{ZT2} + N_{SL1} \\ = 664 + 0.843 + 294 + 193 - 88.3 - 23.7 + 1.15 = 1088 \text{ kN}$$

$$N_{SL1} = b \cdot h \cdot l \cdot \rho_k \cdot 10 = 280 \cdot 280 \cdot 3850 \cdot 380 \cdot 10 = 1.15 \text{ kN}$$

N_{SL2} - vlastní tíha sloupu ve 2.NP

N_{SL1} - vlastní tíha sloupu v 1.NP

R_{PR} - reakce vnitřní podpory spojitého průvlaku

$N_{ZT,P}$ - přitížení od ztužující stěny v patě sloupu

$$\sigma_{c,d} = \frac{N_{1,p}}{A} = \frac{1.09 \cdot 10^6}{0.0784} = 13.9 \text{ MPa}$$

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

=>VYHOVUJE

8. KOMENTÁŘ K VÝPOČTU NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU

Středové sloupy byly posouzeny na vzpěrný tlak a navrženy rozměry tak, aby vyhovovaly požadavkům MSÚ. Nejvíce zatíženému sloupu byly přiřazeny síly vyvozené od účinku větru v zavětrovací stěně. V rámci jednoho podlaží uvažují všechny sloupy stejných rozměrů, včetně sloupů v zavětrovacích stěnách. Pro návrh podzemního patra uvažují sílu v patě ve všech sloupech stejnou. Sloup v 1.NP byl posouzen na vzpěrný tlak a pata sloupu na prostý tlak. V patě sloupu byla vyvozena větší tlaková síla než v horní části sloupu.

Rekapitulace rozměrů sloupů:

1.NP	280x280 mm
2.NP	240x240 mm
3.NP	220x220 mm
4.NP	120x120 mm

V kapitole 6.5 se řešil přípoj namáhaný na tah. Stěna byla uvažována jako samostatný objekt. Takže nebyla přičtena vlastní tíha konstrukce, která přitížením sníží tah a počet svorníku v patě stěny.



REKAPITULACE SILOVÝCH ÚČINKŮ

- zatížení od vlastní tíhy	Sloup 4.NP – dle 11.6.2	0,2 kN	Σ 2,9 kN	
	3.NP – dle 11.6.3	0,65 kN		
	2.NP – dle 11.6.4	0,84 kN		
	1.NP – dle 11.7.3	1,15 kN		
Průvlak	3.NP(P2) – dle 8.7.4	1,54 kN	Σ20,7 kN	
	3.NP(P3) – dle 9.8.4	4,15 kN		
	2.NP – dle 7.7.4	7,49 kN		
	1.NP – dle 7.7.4	7,49 kN		
Stropní panely – dle 10.6 - zatěžovací plocha středového sloupu (9,1/2+5,5/2)*5,0=36,5 m ²	0,35 kN/m ²	=0,35*36,5= 12,775 kN - 3 ks	Σ 38,3 kN	
- silový účinek od větru	- TAH	196,27 kN		
	Celková tahová síla v patě ztužující stěny	192,95- (2,9+20,7+38,3)	<u>131,1 kN</u>	

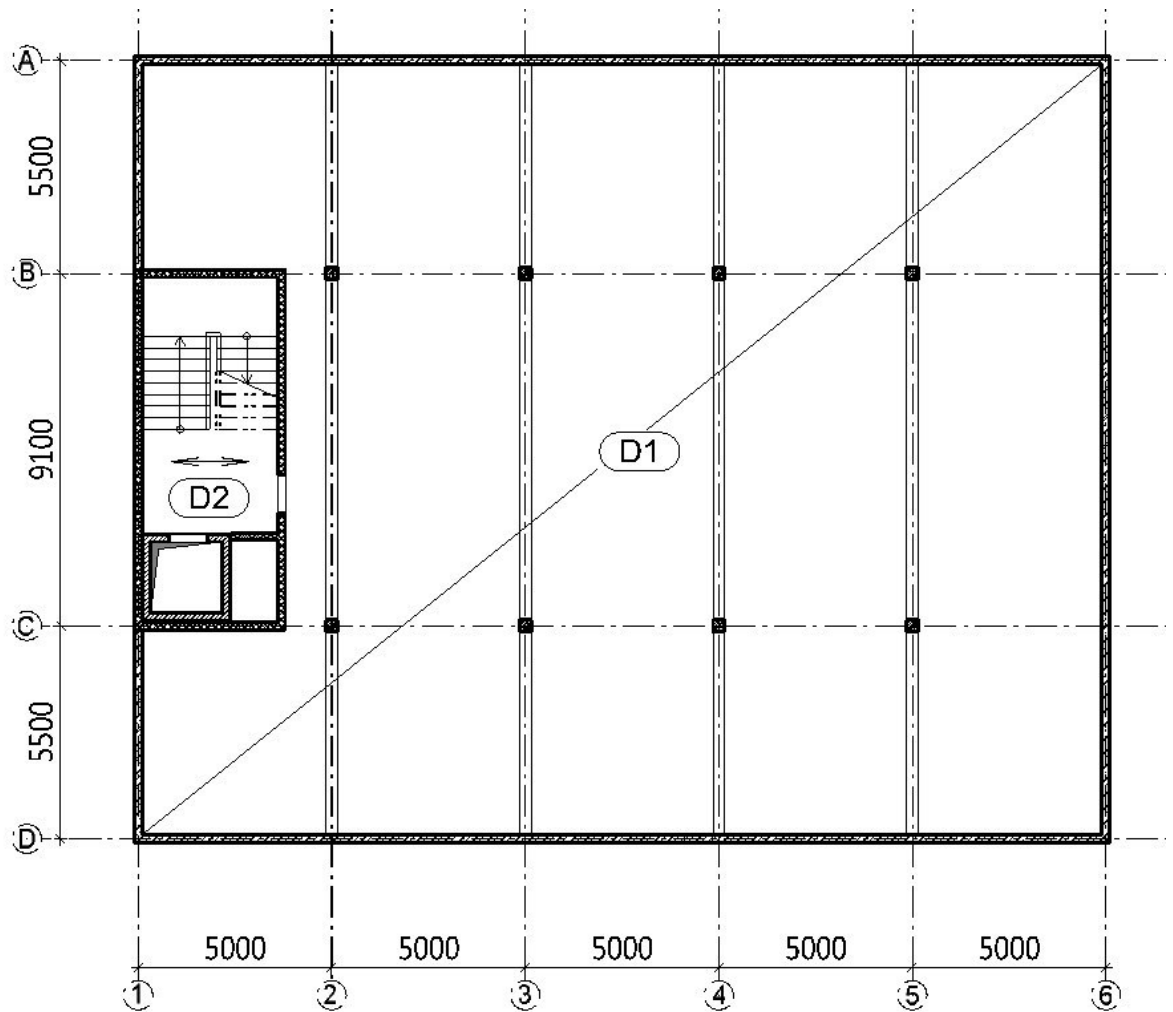
S přitížením od vlastní tíhy konstrukce se tahová síla sníží v patě stěny na 131,1 kN. Při únosnosti jednoho spojovacího prostředku $F=12,1$ kN se počet svorníků v patě stěny počítané jako samostatný objekt sníží o 5 ks.



12. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH PODZEMNÍHO BETONOVÉHO PATRA

1. SCHÉMA PODZEMNÍHO PATRA

- Předpokládám jednosměrné pnutí desek, kde podporami jsou průvlaky.





2. ZATÍŽENÍ NA STROPNÍ KONSTRUKCI

1. PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE NAD GARÁŽÍ

Stálé zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Ostatní stálé zatížení			
minerální vlna lisovaná (1,00 × 0,200)	0,20	1,35	0,27
sádrovláknité (2x10 mm) (11,50 × 0,020)	0,23	1,35	0,31
keramická dlažba (22,00 × 0,010)	0,22	1,35	0,30
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,65	1,35	0,88
Součet: Stálé zatížení	0,65	1,35	0,88
Proměnné zatížení	Chara kt. [kN/m ²]	Sou č. [-]	Návrh . [kN/ m ²]
Užitné zatížení			
B Kancelářské plochy - stropní konstrukce	2,50	1,50	3,75
B Přemístitelné příčky s vlastní tíhou ≤ 1,0 kN/m délky příčky	0,50	1,50	0,75
Součet: Užitné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet: Proměnné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet zatížení	3,65	1,47	5,38

2. BODOVÉ ZATÍŽENÍ OD SLOUPŮ

3. MATERIÁL

1. STROP NAD 1.PP

- Beton C20/25 – XC1
 - $f_{ck}=20$ MPa
 - $f_{ctm}=2,2$ MPa
 - $E_{cm}=30$ MPa

2. VNITŘNÍ SVISLÉ KONSTRUKCE 1.PP

- Beton C20/25 – XC1
 - $f_{ck}=20$ MPa
 - $f_{ctm}=2,2$ MPa



- $E_{cm}=30$ MPa

3. OBVODOVÁ STĚNA 1.PP

- Beton C30/37 – XC4
 - $f_{ck}=30$ MPa
 - $f_{ctm}=2,9$ MPa
 - $E_{cm}=32$ MPa

4. ZÁKLADOVÁ DESKA 1.PP

- Beton C25/30 – XC2
 - $f_{ck}=25$ MPa
 - $f_{ctm}=2,6$ MPa
 - $E_{cm}=31$ MPa

4. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH STROPNÍ DESKY

1. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

BETON C 20/ 25

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.2 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ MPa}$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$$



2. NÁVRH DESKY NA ZÁKLADĚ OHYBOVÉ ŠTÍHLOSTI

- rozpětí desky $L = 5 \text{ m}$

$$\lambda \leq \lambda_d$$

$$\lambda = \frac{L}{d} = \frac{5}{0.189} = 26.5$$

$$\lambda_{d,1} = \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \cdot \lambda_{d,tab,1} = 1 \cdot 1 \cdot 1.2 \cdot 25.5 = 30.6$$

$$\lambda_{d,2} = \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \cdot \lambda_{d,tab,2} = 1 \cdot 1 \cdot 1.2 \cdot 22.1 = 26.5$$

$\kappa_1 \Rightarrow$ obdélníkový průřez

$$\Rightarrow \kappa_1 = 1$$

$\kappa_2 \Rightarrow$ rozpon $< 7 \text{ m}$

$$\Rightarrow \kappa_2 = 1$$

$\kappa_3 \Rightarrow$ odhad součinitele tahové výztuže

PŘEDPOKLAD

$$\rho \leq 0,5\%$$

ϕ výztuže 10 mm

krytí výztuže $c = 20 \text{ mm}$

$$\Rightarrow \kappa_3 = 1.2$$

pro vnitřní pole spojitého nosníku

$$\Rightarrow \lambda_{d,tab,1} = 25.5$$

pro krajní pole spojitého nosníku

$$\Rightarrow \lambda_{d,tab,2} = 22.1$$

NÁVRH ÚČINNÉ VÝŠKY PRŮŘEZU

pro vnitřní pole spojitého nosníku

$$d_1 = \frac{L}{\lambda_{d,1}} = \frac{5}{30.6} = 163 \text{ mm}$$

pro krajní pole spojitého nosníku

$$d_2 = \frac{L}{\lambda_{d,2}} = \frac{5}{26.5} = 189 \text{ mm}$$

\Rightarrow volím účinnou výšku průřezu d

$$\Rightarrow d = 189 \text{ mm}$$

$$\lambda \leq \lambda_{d,1}$$

\Rightarrow není nutné prokazovat průhyb výpočtem



$$\lambda \leq \lambda_{d,2}$$

=> není nutné prokazovat průhyb výpočtem

VÝPOČET TLOUŠTKY DESKY

$$h_d = d + c + \frac{\phi}{2} = 189 + 20 + \frac{10}{2} = 214 \text{ mm}$$

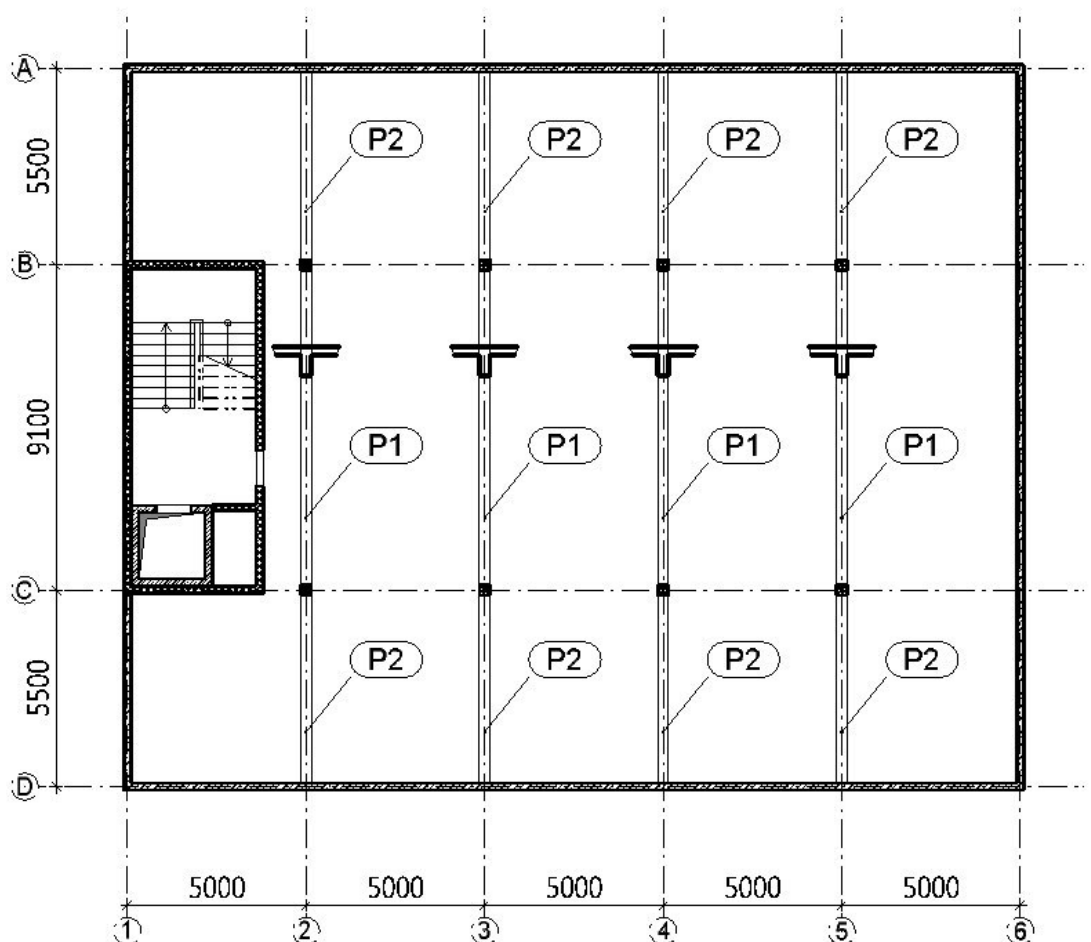
=> volím tloušťku desky

=> h = 220 mm

POZN.: Výpočet schodišřové podesty a mezipodesty je uveden v řásti A.2.3
Rozměřové a konstrukční řešení schodišřového prostoru.

5. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH BETONOVÉHO PRŮVLAKU

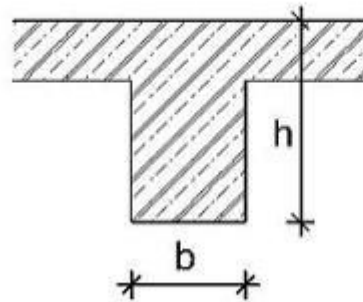
1. SCHÉMA PRŮVLAKŮ





2. EMPIRICKÝ NÁVRH PRŮVLAKU P1 - PRO ROZPĚTÍ 9,1 m

- rozpětí průvlaku $L_1 \cong 9.1$ m



Návrh rozměrů průvlaků

$$h_{1,1} = \frac{1}{12} \cdot L_1 = \frac{1}{12} \cdot 9.1 = 758 \text{ mm}$$

$$h_{1,2} = \frac{1}{10} \cdot L_1 = \frac{1}{10} \cdot 9.1 = 910 \text{ mm}$$

=> volím výšku průvlaku
=> $h_1 \cong 780$ mm

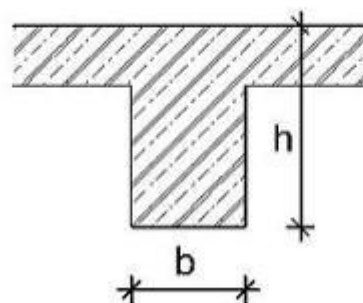
$$b_{1,1} = \frac{1}{3} \cdot h_1 = \frac{1}{3} \cdot 0.78 = 260 \text{ mm}$$

$$b_{1,2} = \frac{1}{2} \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot 0.78 = 390 \text{ mm}$$

=> volím šířku průvlaku
=> $b_1 \cong 300$ mm

3. EMPIRICKÝ NÁVRH PRŮVLAKU P2 - PRO ROZPĚTÍ 5,5 m

- rozpětí průvlaku $L_2 \cong 5.5$ m





Návrh rozměrů průvlaku

$$h_{2,1} = \frac{1}{12} \cdot L_2 = \frac{1}{12} \cdot 5.5 = 458 \text{ mm}$$

$$h_{2,2} = \frac{1}{10} \cdot L_2 = \frac{1}{10} \cdot 5.5 = 550 \text{ mm}$$

=> volím výšku průvlaku
=> **$h_2 = 480 \text{ mm}$**

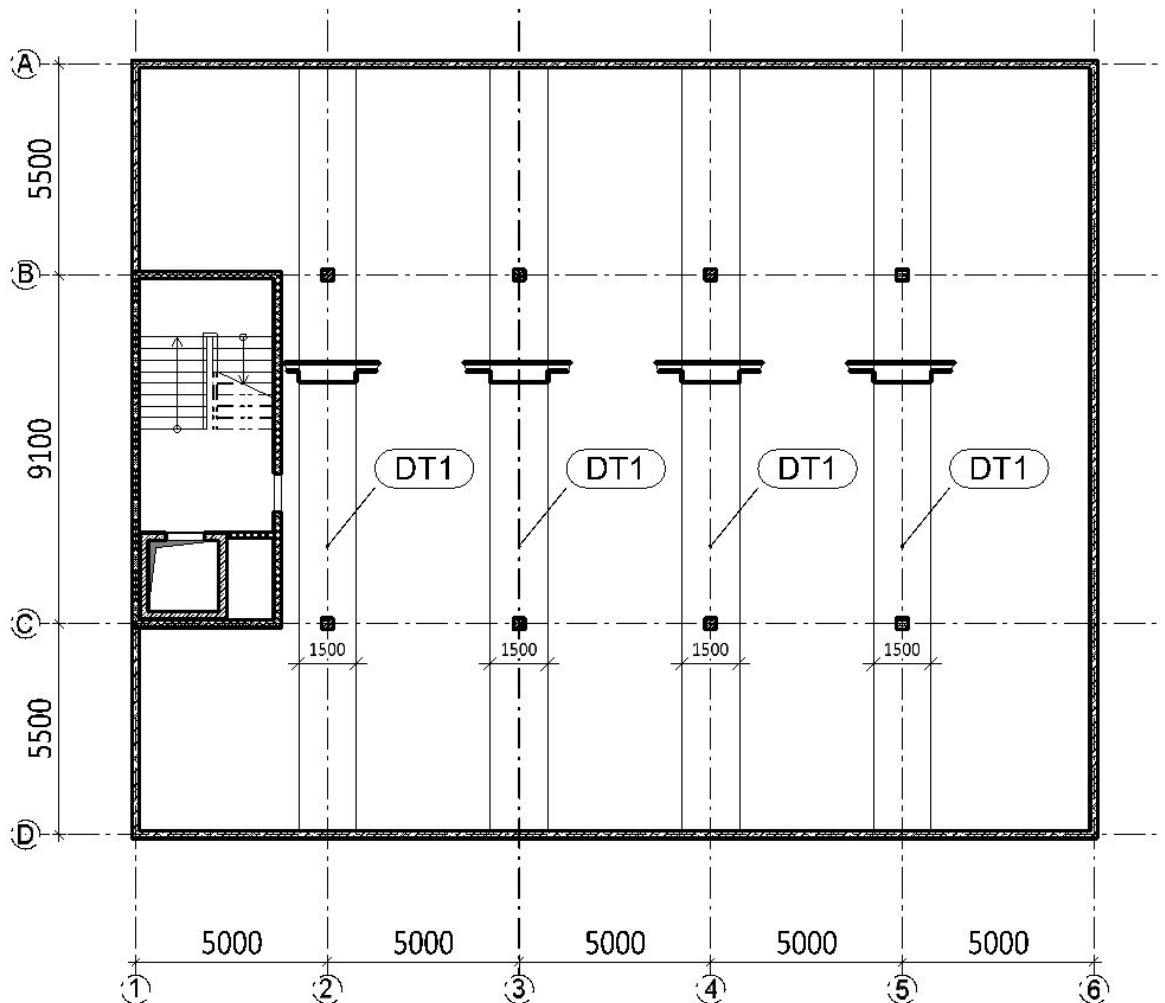
$$b_{2,1} = \frac{1}{3} \cdot h_2 = \frac{1}{3} \cdot 0.48 = 160 \text{ mm}$$

$$b_{2,2} = \frac{1}{2} \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot 0.48 = 240 \text{ mm}$$

=> volím šířku průvlaku
=> **$b_2 = 200 \text{ mm}$**

6. ALTERNATIVA PRŮVLAKU – DESKOVÝ TRÁM – DT1

1. SCHÉMA DESKOVÝCH TRÁMŮ





2. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

BETON C 20/ 25

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.2 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ MPa}$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$$

3. NÁVRH DESKY NA ZÁKLADĚ OHYBOVÉ ŠTÍHLosti

- rozpětí desky L = 9.1 m

$$\lambda \leq \lambda_d$$

$$\lambda = \frac{L}{d} = \frac{9.1}{0.483} = 18.8$$

$$\lambda_d = \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \cdot \lambda_{d,tab} = 1 \cdot 0.769 \cdot 1.2 \cdot 20.4 = 18.8$$

$\kappa_1 \Rightarrow$ obdélníkový průřez
 $\Rightarrow \kappa_1 = 1$

$\kappa_2 \Rightarrow$ rozpon > 7m

$$\kappa_2 = \frac{7}{L} = \frac{7}{9100} = 0.769$$

$\Rightarrow \kappa_2 = 0.769$

$\kappa_3 \Rightarrow$ odhad součinitele tahové výztuže

PŘEDPOKLAD

$$\rho \leq 0.5\%$$

ϕ výztuže 12 mm

krytí výztuže c=20 mm

$$\Rightarrow \kappa_3 = 1.2$$



pro lokální podepření
 $\Rightarrow \lambda_{d, tab} = \underline{20.4}$

NÁVRH ÚČINNÉ VÝŠKY PRŮŘEZU

pro lokální podepření

$$d = \frac{L}{\lambda_d} = \frac{9.1}{18.8} = 483 \text{ mm}$$

\Rightarrow volím účinnou výšku průřezu d
 $\Rightarrow \underline{d = 483 \text{ mm}}$

$$\lambda < \lambda_d$$

\Rightarrow není nutné prokazovat průhyb výpočtem

VÝPOČET TLOUŠŤKY DESKY

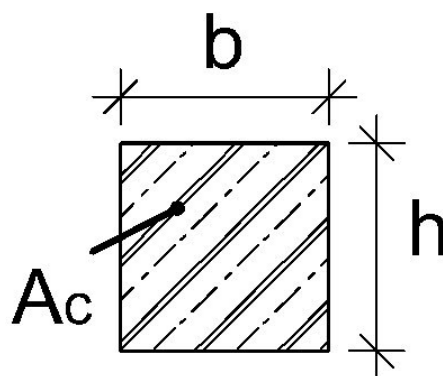
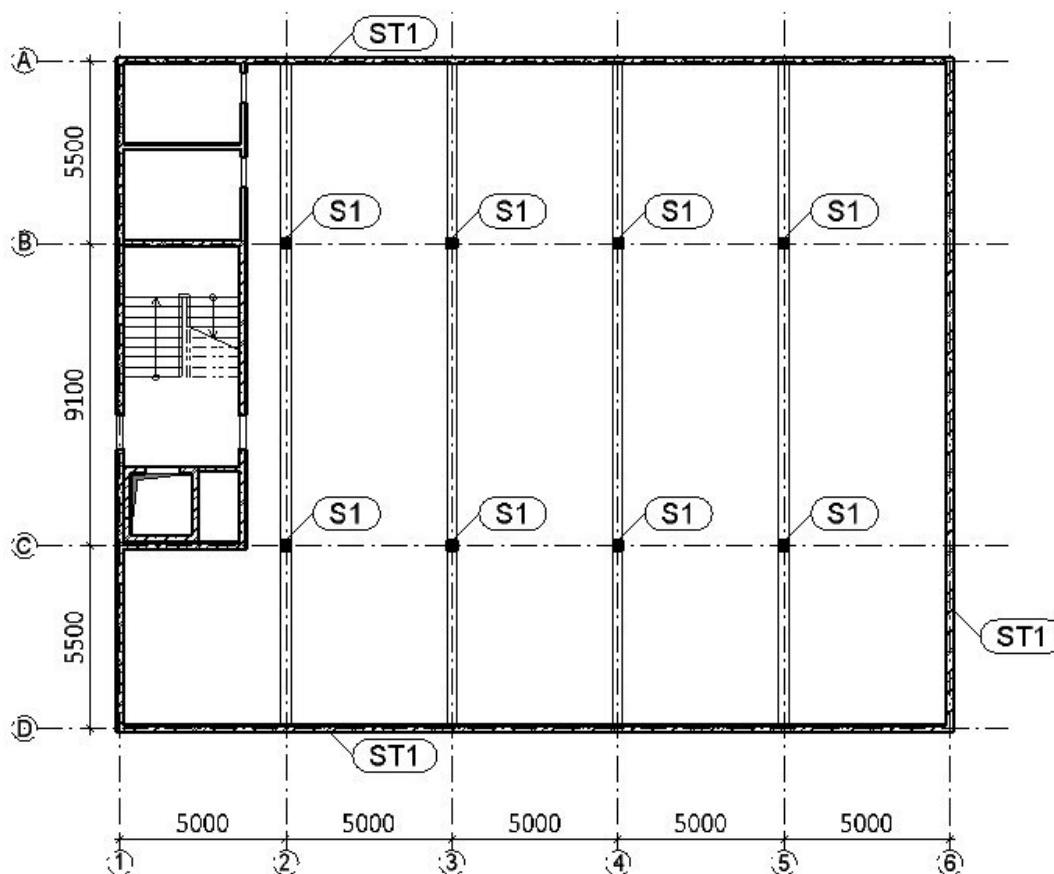
$$h_d = d + c + \frac{\phi}{2} = 483 + 20 + \frac{12}{2} = 509 \text{ mm}$$

\Rightarrow volím tloušťku desky
 $\Rightarrow \underline{h = 520 \text{ mm}}$



7. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH SVISLÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

1. SCHÉMA SVISLÝCH KONSTRUKCÍ





2. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI SLOUPU - S1

BETON C 20/ 25

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.2 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ MPa}$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$$



3. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH SLOUPU – S1

Zatěžovací plocha

$$A_{zat} = \left(\frac{L_1}{2} + \frac{L_2}{2} \right) \cdot L_3 = \left(\frac{9.1}{2} + \frac{5.5}{2} \right) \cdot 5 = 36.5 \text{ m}^2$$

Výška sloupů

$$h_{sl} = h_{kv} - h_d = 3850 - 220 = 3630 \text{ mm}$$

Reakce působící na sloup - z vyšších pater

$$R_z = 1088 \text{ kN}$$

Síla působící na sloup od stropu

Zatížení stropu

Zatížení od vlastní tíhy stropu

$$R_s = h_d \cdot \rho \cdot A_{zat} = 220 \cdot 25 \cdot 36.5 = 201 \text{ kN}$$

stálé zatížení stropu

$$R_g = g_d \cdot A_{zat} = 0.88 \cdot 36.5 = 32.1 \text{ kN}$$

užitné zatížení stropu

$$R_q = q_d \cdot A_{zat} = 4.5 \cdot 36.5 = 164 \text{ kN}$$

Zatížení od středního průvlaku

$$R_{pr1} = \frac{h_{p1} \cdot b_{p1} \cdot \rho \cdot L_1}{2} = \frac{780 \cdot 300 \cdot 25 \cdot 9.1}{2} = 26.6 \text{ kN}$$

Zatížení od krajního průvlaku

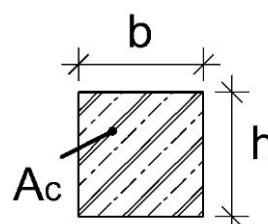
$$R_{pr2} = \frac{h_{p2} \cdot b_{p2} \cdot \rho \cdot L_2}{2} = \frac{480 \cdot 200 \cdot 25 \cdot 5.5}{2} = 6.6 \text{ kN}$$

Celková působící síla

$$N_{Ed} = R_z + R_s + R_{pr1} + R_{pr2} + R_g + R_q \\ = 1088 + 201 + 26.6 + 6.6 + 32.1 + 164 = 1518 \text{ kN}$$

Předpokládaný rozměr sloupu

$$A_c = b \cdot h = 400 \cdot 400 = 0.16 \text{ m}^2$$





Normálová únosnost sloupu

$$N_{Rd} = 0.8 \cdot f_{cd} \cdot A_c + A_c \cdot \rho_v \cdot \sigma_s = 0.8 \cdot 13.3 \cdot 0.16 + 0.16 \cdot 0.02 \cdot 400 = 1707 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} \\ \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

4. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI STĚNY – ST1

BETON C 30/ 37

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

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

$$f_{ck,cube} = 37 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 32 \text{ MPa}$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

5. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH TLOUŠŤKY STĚNY – ST1

Zatěžovací plocha

$$A_{zat} = \frac{L_2}{2} \cdot L_3 = \frac{5.5}{2} \cdot 5 = 13.8 \text{ m}^2$$

Výška sloupů

$$h_{sl} = h_{kv} - h_d = 3850 - 220 = 3630 \text{ mm}$$

Reakce působící na stěnu - z vyšších pater

$$R_z = 1088 \text{ kN}$$

Síla působící na stěnu od stropu

Zatížení stropu

Zatížení od vlastní tíhy stropu

$$R_s = h_d \cdot \rho \cdot A_{zat} = 220 \cdot 25 \cdot 13.8 = 75.6 \text{ kN}$$

stálé zatížení stropu

$$R_g = g_d \cdot A_{zat} = 0.88 \cdot 13.8 = 12.1 \text{ kN}$$

užitné zatížení stropu

$$R_q = q_d \cdot A_{zat} = 4.5 \cdot 13.8 = 61.9 \text{ kN}$$



Zatížení od krajního průvlaku

$$R_{pr2} = \frac{h_{p2} \cdot b_{p2} \cdot \rho \cdot L_2}{2} = \frac{480 \cdot 200 \cdot 25 \cdot 5.5}{2} = 6.6 \text{ kN}$$

Celková působící síla

$$N_{Ed} = R_z + R_s + R_{pr2} + R_g + R_q = 1088 + 75.6 + 6.6 + 12.1 + 61.9 = 1244 \text{ kN}$$

Předpokládaný rozměr stěny

$$A_c = b \cdot h = 1000 \cdot 200 = 0.2 \text{ m}^2$$

Normálová únosnost stěny

$$N_{Rd} = 0.8 \cdot f_{cd} \cdot A_c + A_c \cdot \rho_v \cdot \sigma_s = 0.8 \cdot 20 \cdot 0.2 + 0.2 \cdot 0.02 \cdot 400 = 3200 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

tloušťka 200 mm

=>VYHOVUJE

8. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH PODLAHOVÉ DESKY

1. PŘEDPOKLAD VÝPOČTU

- Z osazení objektu do terénu a daných geologických řezů vyplývá, že základová spára podzemního podlaží se objevuje v úrovni vrstvy GT7- mírně zvětralá břidlice. Dle staré již neplatné normy ČSN 731001 je orientační únosnost předpokládané horniny $R_{dt}=300 \text{ kPa}$. Hladina podzemní vody je hluboko pod základovou spárou.



2. MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

BETON C 25/ 30

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

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

$$f_{ctm} = 2.6 \text{ MPa}$$

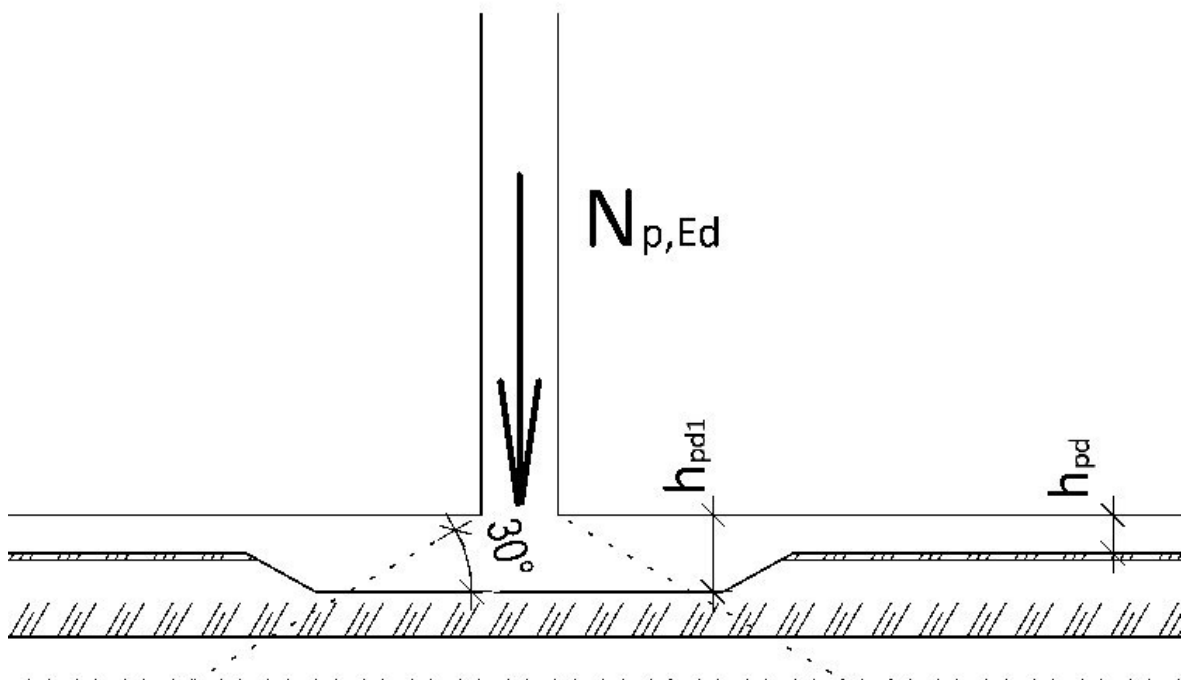
$$E_{cm} = 31 \text{ MPa}$$

NÁVRHOVÉ HODNOTY

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

3. VÝPOČET KONTAKTNÍHO NAPĚTÍ

- Předpoklad - roznos zatížení u železobetonových konstrukcí je 30°





SÍLA VE SLOUPU

$$N_{Ed} = 1518 \text{ kN}$$

VLASTNÍ TÍHA SLOUPU

$$N_S = b \cdot h \cdot h_{sl} \cdot \rho = 400 \cdot 400 \cdot 3630 \cdot 25 = 14.5 \text{ kN}$$

SÍLA V PATĚ SLOUPU

$$N_{p,Ed} = N_{Ed} + N_S = 1518 + 14.5 = 1533 \text{ kN}$$

ODPOR ZEMINY

$$\sigma_z = 300 \text{ kPa}$$

PŘEDPOKLÁDANÁ PLOCHA ROZŠÍŘENÉ DESKY POD SLOUPEM

-předpoklad tloušťky desky = šířka sloupu

-minimální rozměr rozšířené desky pod sloupem $b_p = 1600 \text{ mm}$

$$A_p = b_p \cdot b_p = 1600 \cdot 1600 = 2.56 \text{ m}^2$$

SÍLA NA PROTLAČENÍ

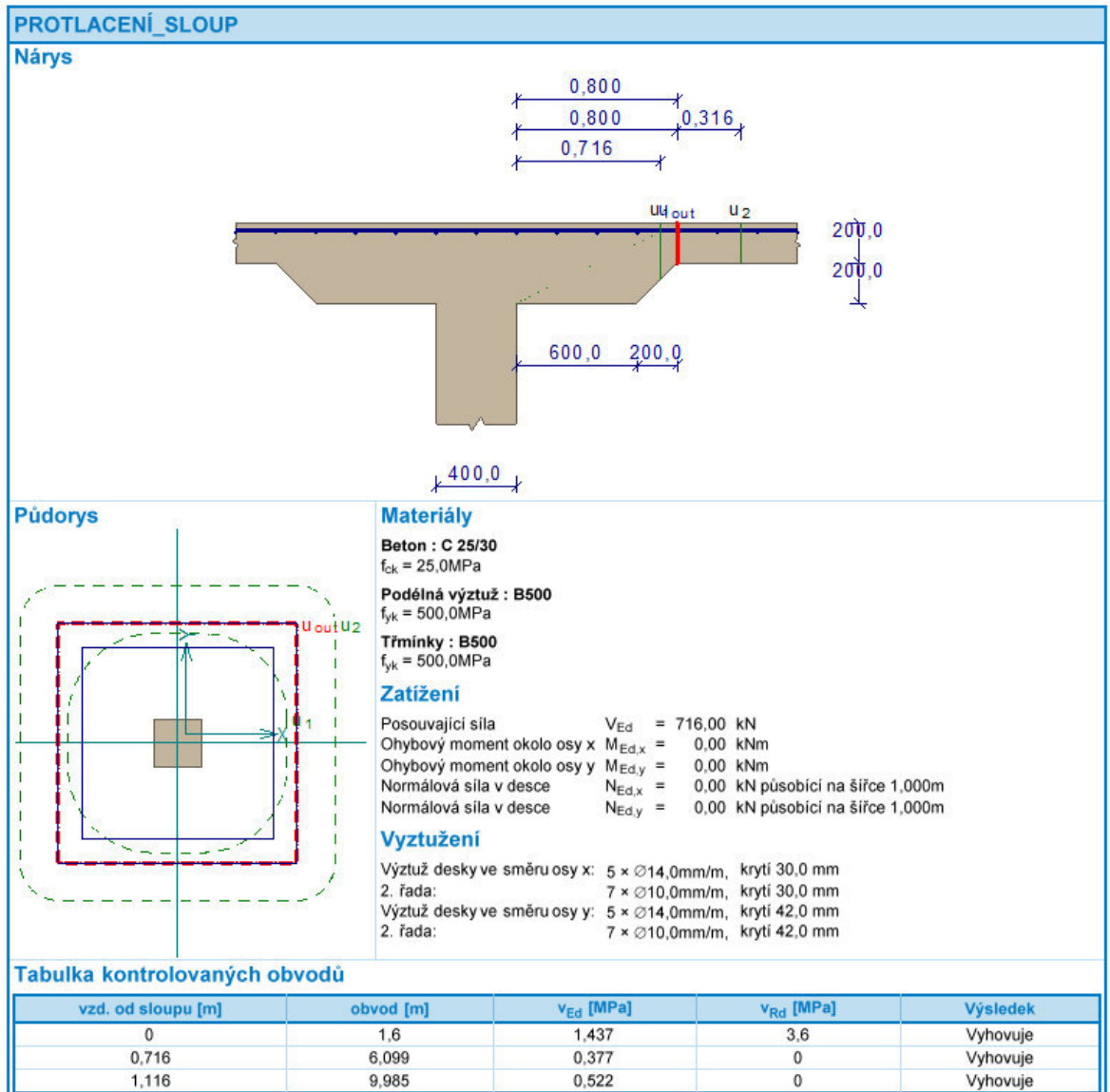
$$V_{E,d} = N_{p,Ed} - \sigma_z \cdot A_p = 1533 - 300 \cdot 2.56 = 765 \text{ kN}$$

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE

$$\sigma_p = \frac{V_{E,d}}{A_p} = \frac{765}{2.56} = 299 \text{ kPa}$$

$$\sigma_p \leq \sigma_z \\ \Rightarrow \underline{\underline{\text{VYHOVUJE}}}$$

4. VÝPOČET PROTLAČENÍ DESKY – princip otočeného sloupu



9. KOMENTÁŘ K PŘEDBĚŽNÉMU NÁVRHU BETONOVÉHO PODZEMNÍHO PATRA

Stropní deska 1.PP byla předběžně navržena dle ohybové štíhlosti. Navržená tloušťka desky je 220 mm. Deska je jednosměrně prutá. Průvlaky, které ve středním poli jsou na rozpon 9,1 m, mají rozměr 300/780 mm a v krajních polích na rozpon 5,5 m 200/480 mm. Alternativou návrhu jsou deskové průvlaky, které jsou ve sloupovém pruhu široké 1,5 m a mají tloušťku 520 mm.




Sloup byl předběžně nadimenzován na rozměry 400/400 mm a stěna na tloušťku 200 mm.

Předpokladem je návrh základové desky jedné tloušťky s rozšířením pod sloupy. Bylo předběžně zjištěno kontaktní napětí a dále posouzeno protlačení sloupu vůči zesílené desce. Základová deska bude tloušťky 200 mm, rozšíření základové desky pod sloupy o rozměru 1,6x1,6 m s celkovou tloušťkou 400 mm.

13. PŘÍLOHY

- VÝPOČET VAZNÍKU V PROGRAMU TRUSS 3D

	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:	
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:	

1 / 16

list:

1 Statický výpočet

Název : V01

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 10,100 m

výpočtové rozpětí : 8,981 m

výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Česká republika (ČSN 73 2824-1)

Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338

Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)

Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Posouzení spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Národní příloha EN: Česko

1.2 Pevnostní charakteristiky dřeva podle EN 338

Dřevo S10 (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.

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/°}

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

Parametry tuhosti připojení


při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	4,96 N/mm ³
-----------	---	------------------------



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:	
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:	

2 / 16

list:

α_0	:	0,00 °	$f_{v,0,k}$:	221,30 N/mm
			$f_{v,90,k}$:	170,60 N/mm
			γ_0	:	0,000 °
			k_v	:	0,960

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 - 32	1,30	0,90	1,30	0,90	1,25	1,00


1.5 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	S4 Sníh plný	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
5	S5 Sníh navátý (vítr JZ)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Sníh navátý (vítr JV)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sníh navátý (vítr SV)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sníh navátý (vítr SZ)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	W9 Vítr: západ	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
10	W10 Vítr: jih 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr: jih 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr: jih 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr: jih 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr: východ	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr: sever 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr: sever 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr: sever 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr: sever 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

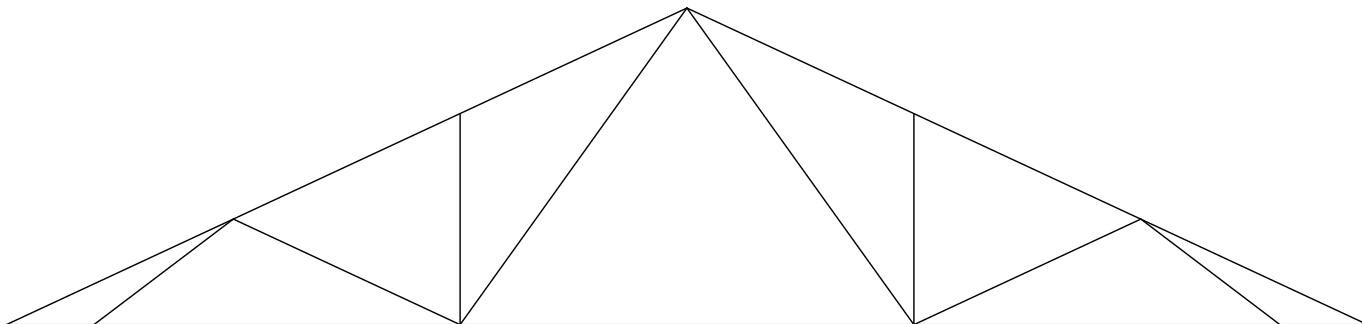
** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

! Pouze pro nekomerční využití !

	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		3 / 16 list:	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

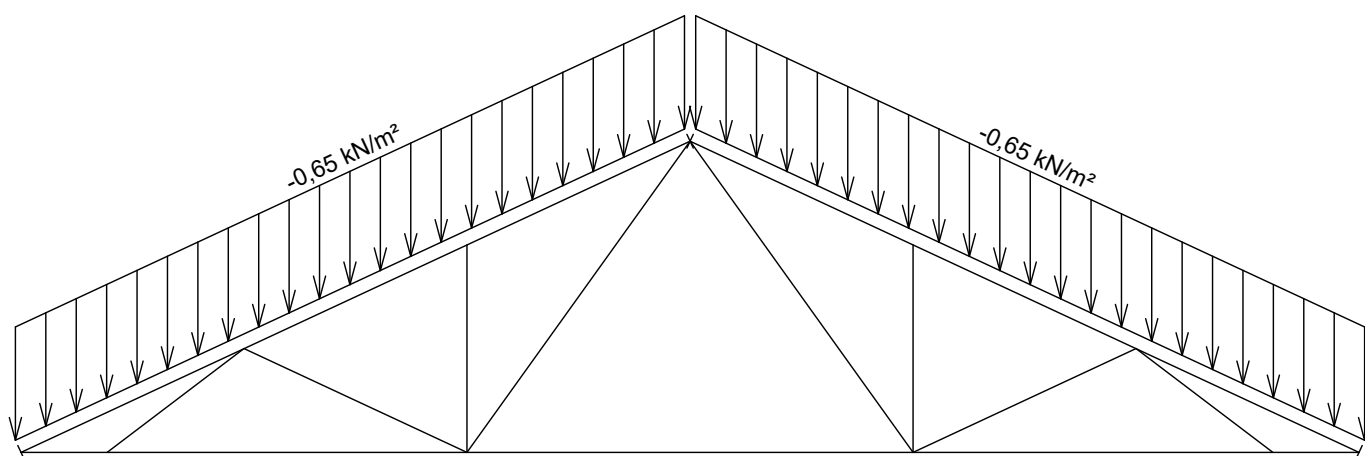
1.6 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 vlastní tíha-stálé



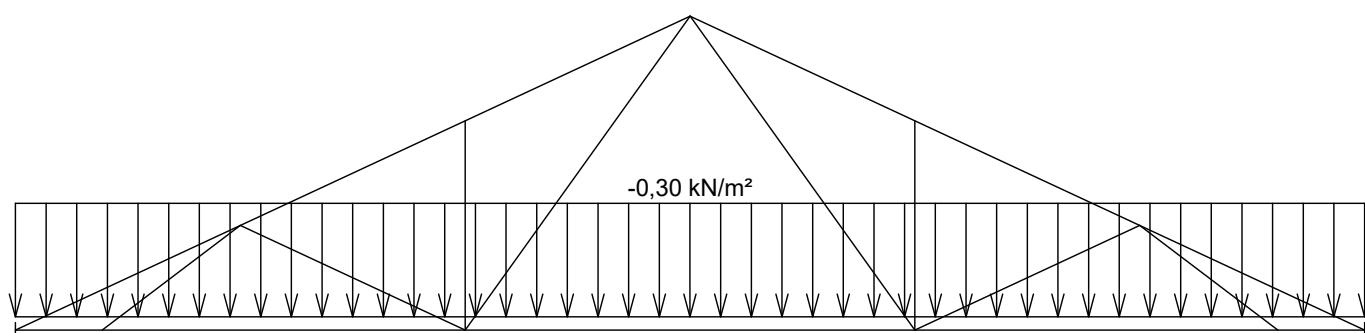
Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

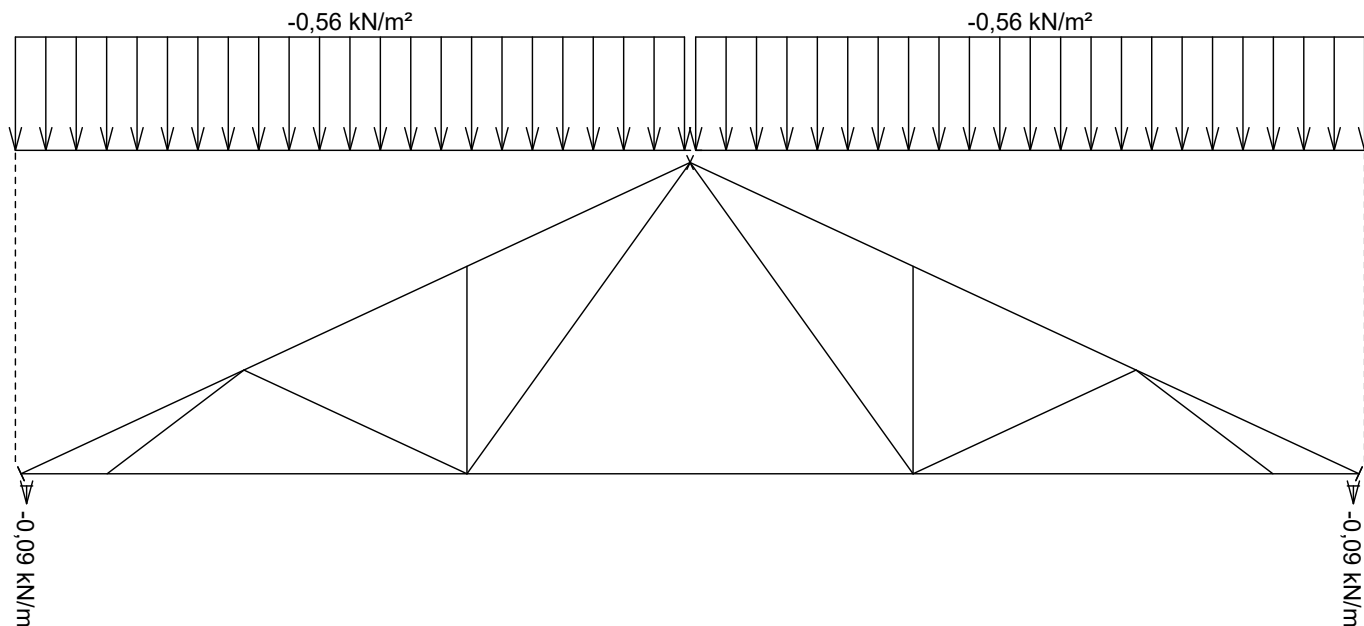


Pouze pro nekomerční využití

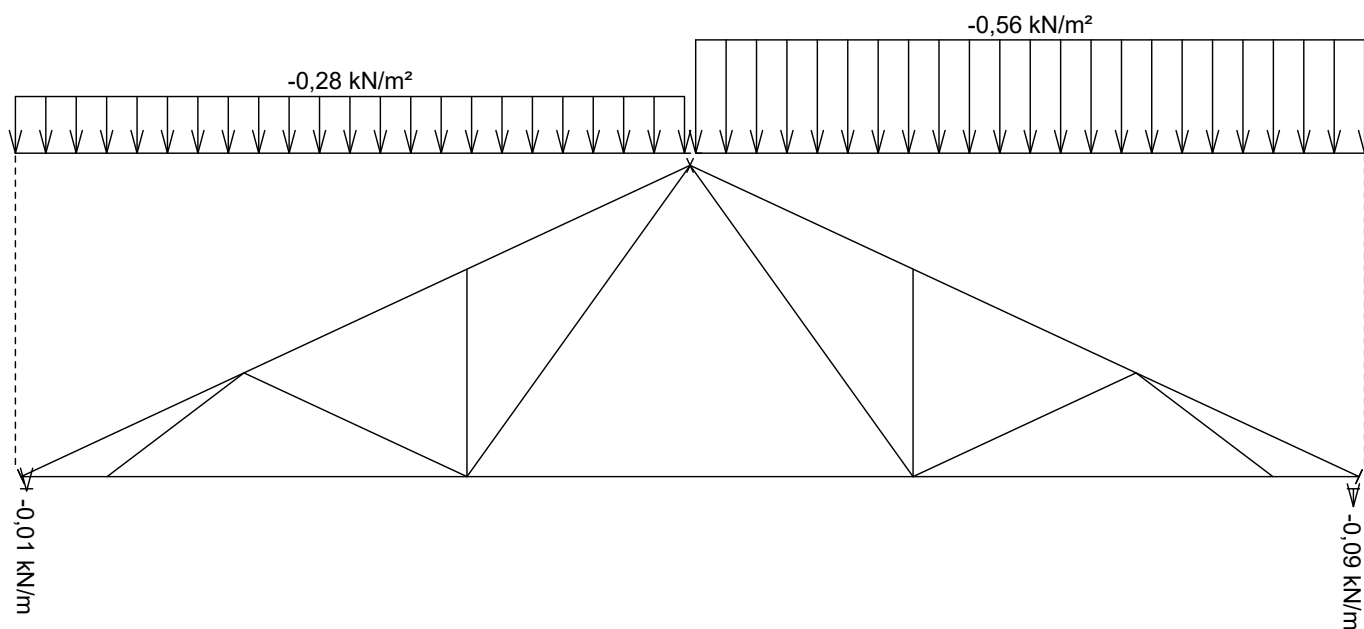


	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		4 / 16 list:	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		


Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



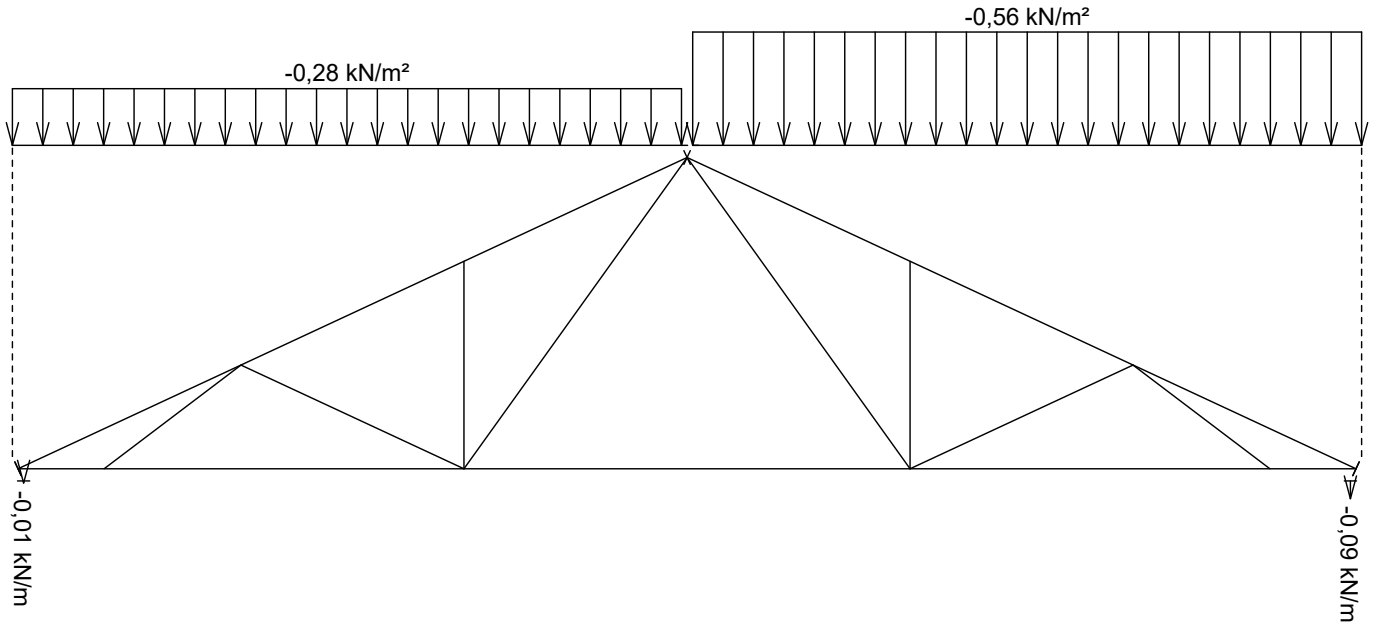
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:	
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:	

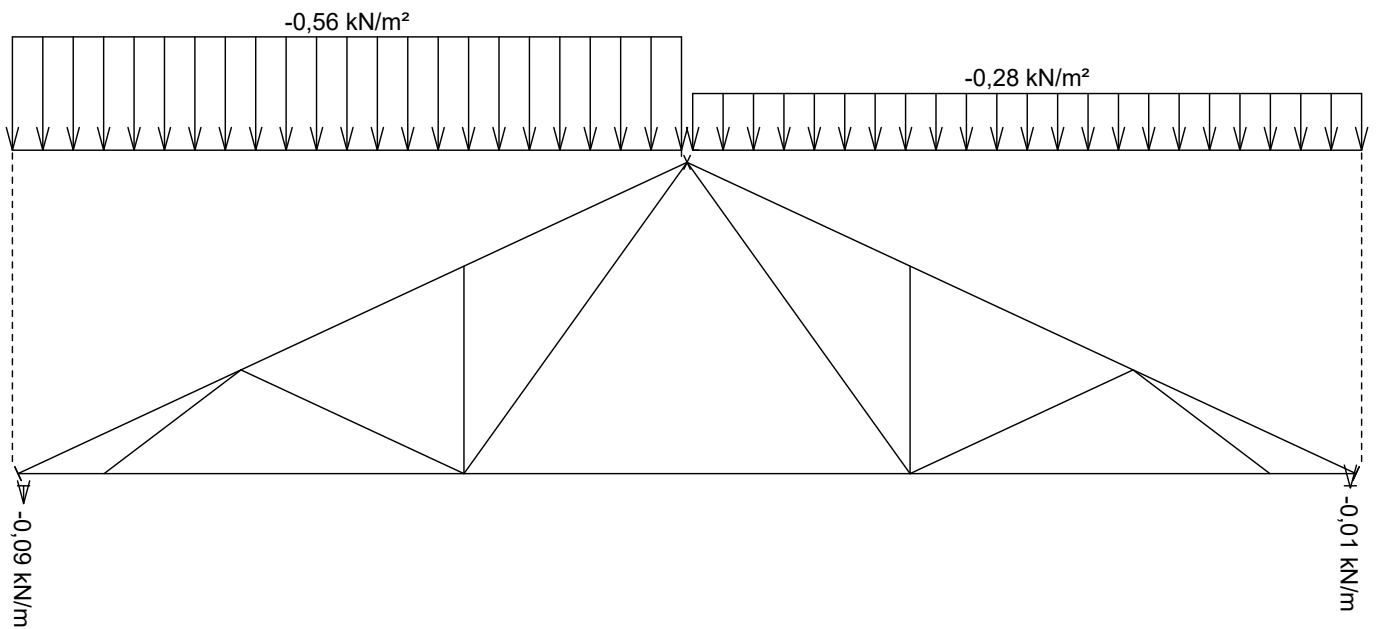
5 / 16

list:


Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



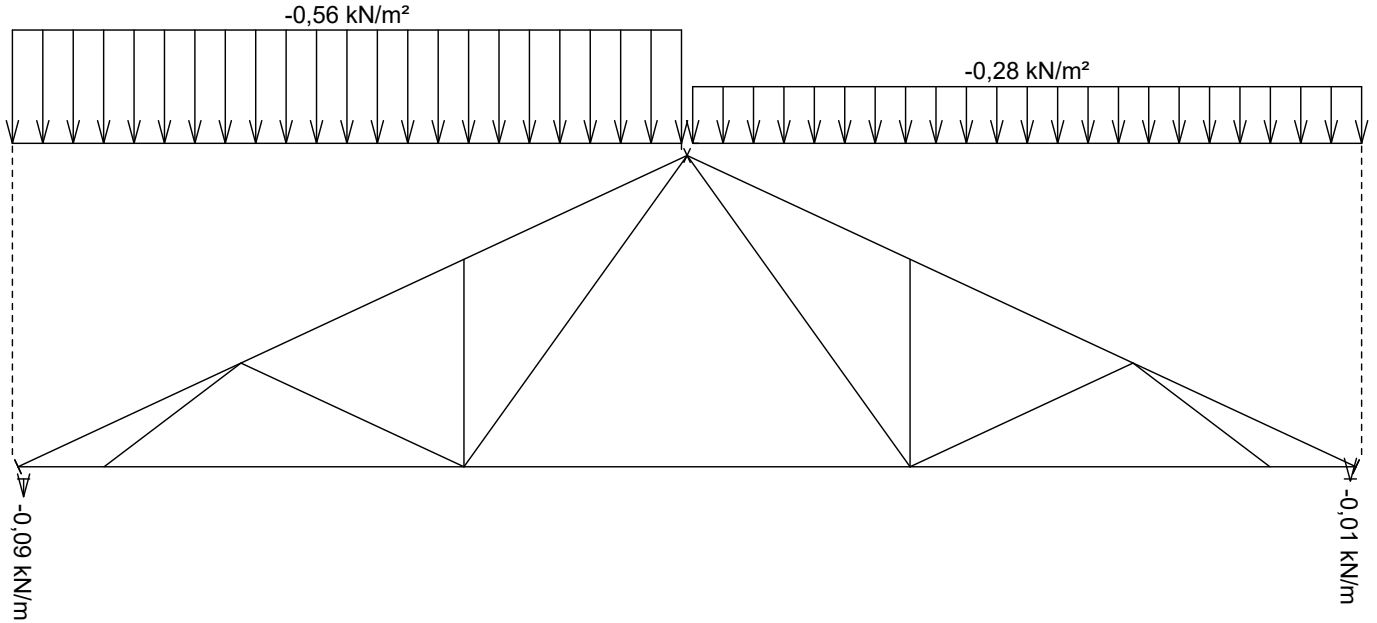
Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



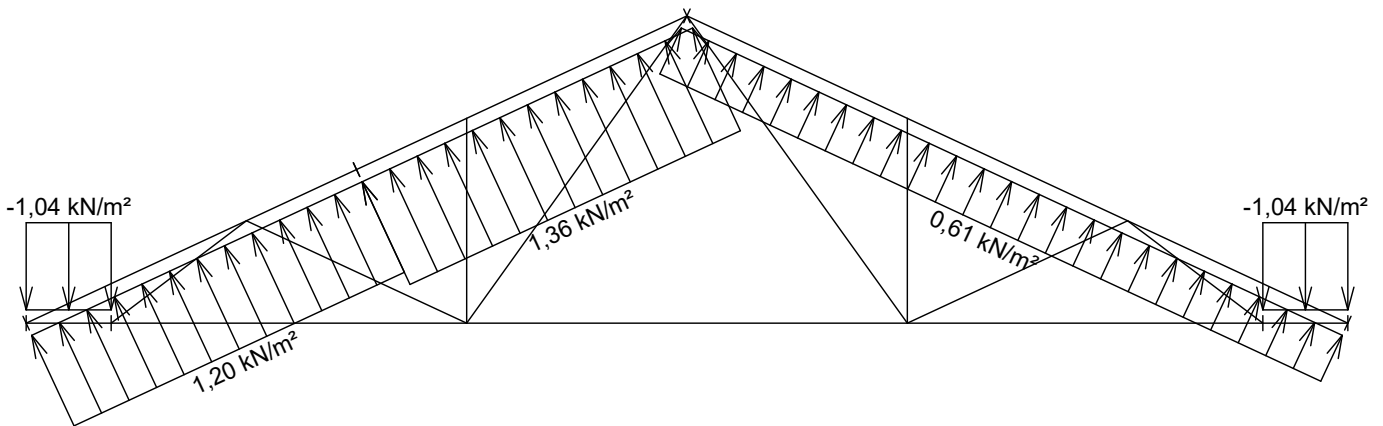
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		6 / 16 list:	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		


Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



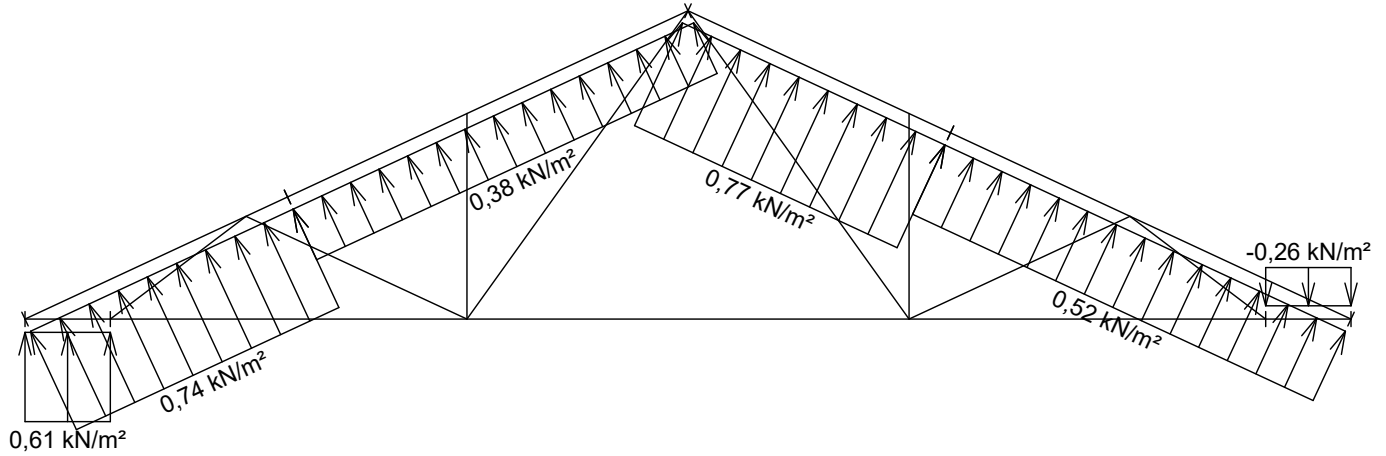
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



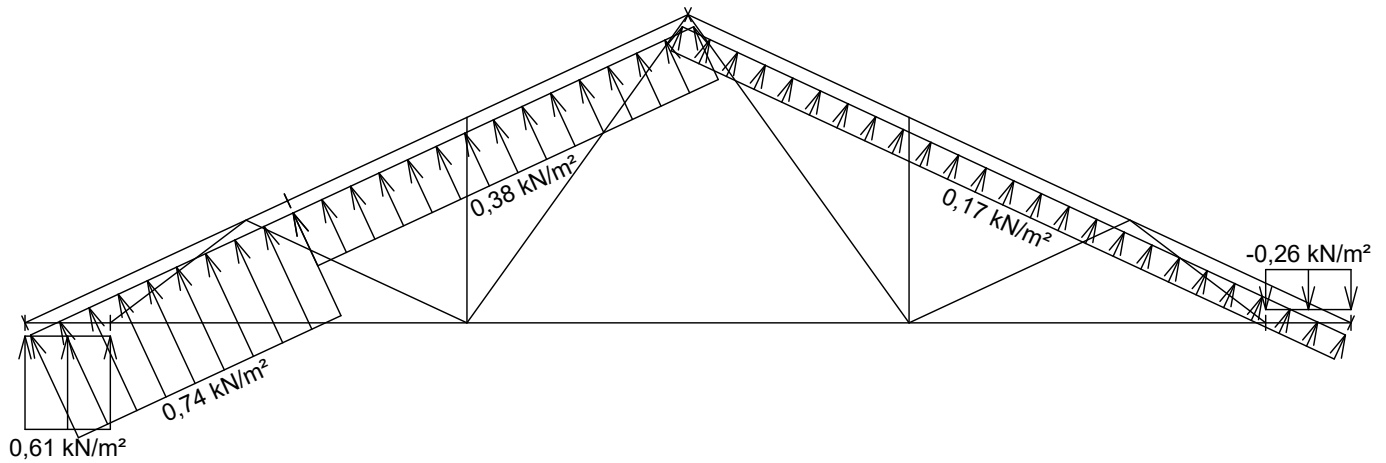
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		7 / 16 list:	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		


Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: jih 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



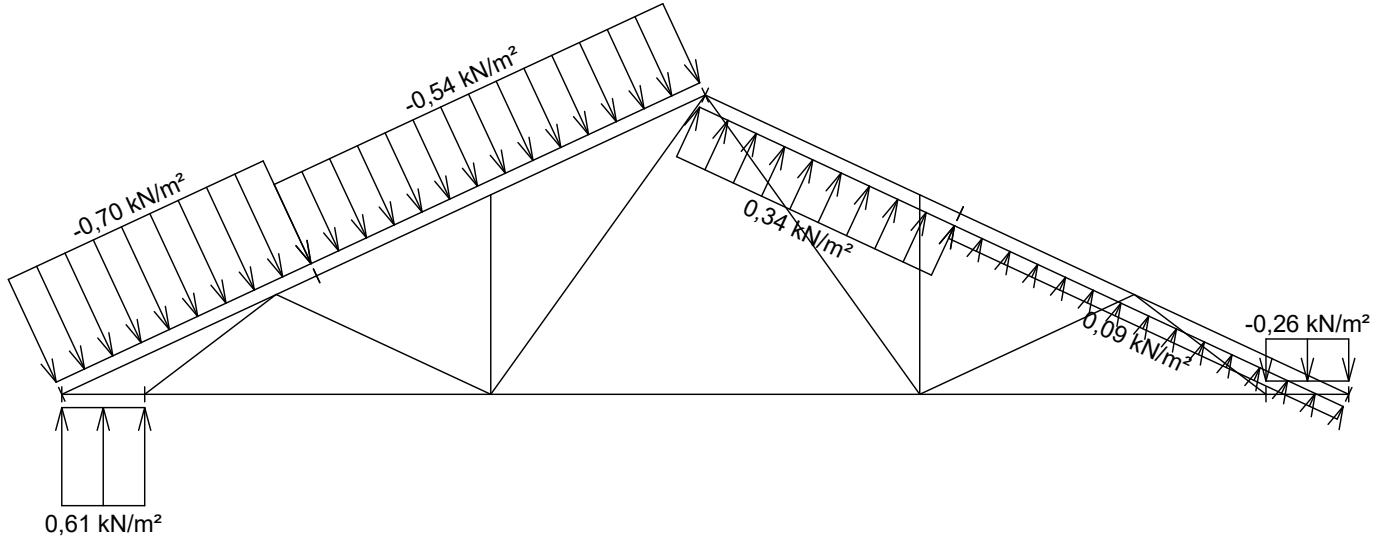
Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: jih 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



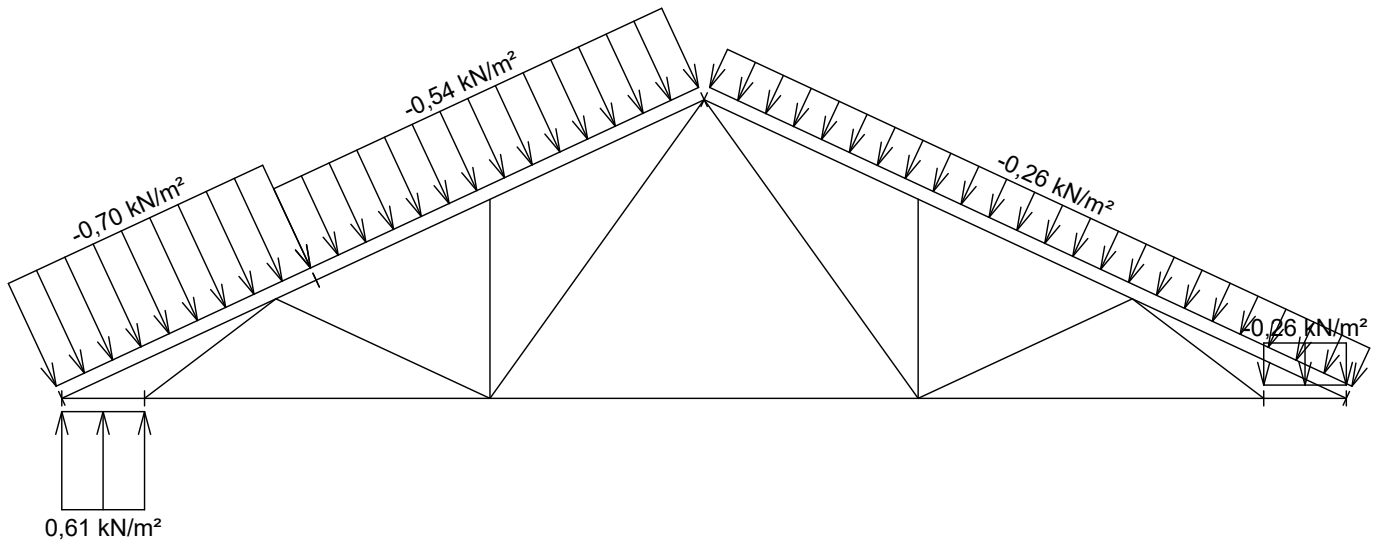
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		8 / 16 list:	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: jih 3
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 4
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

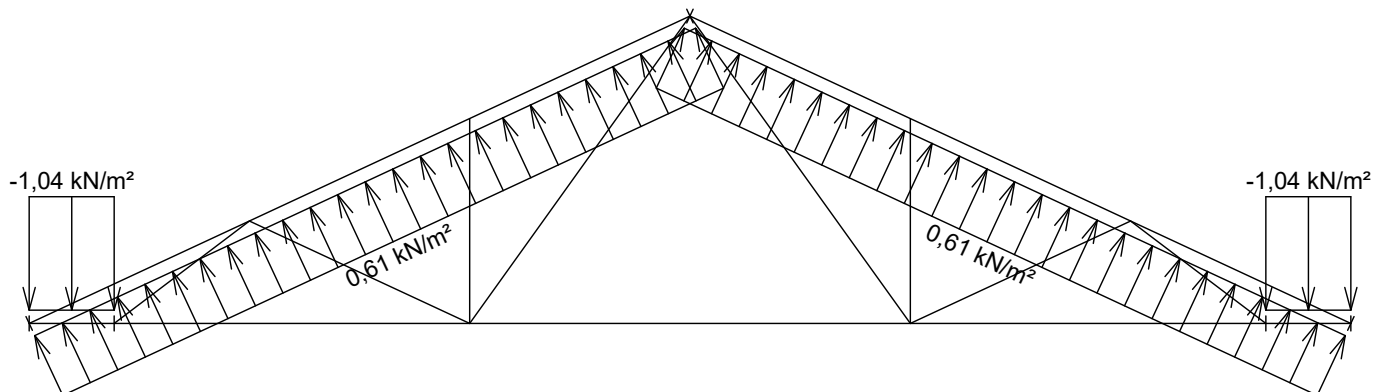


Pouze pro nekomerční využití

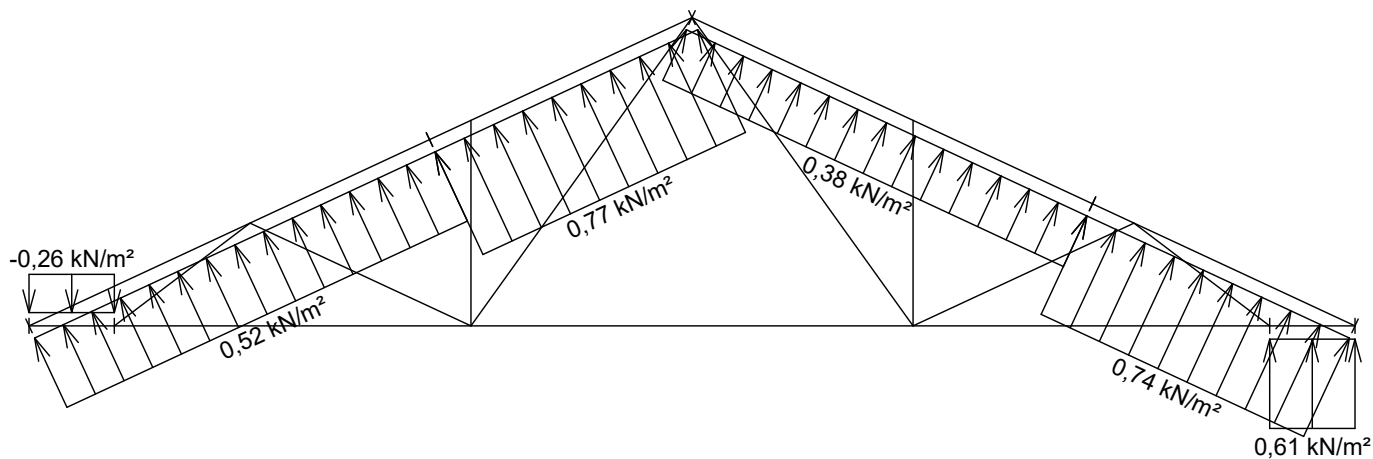


	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		9 / 16 list:	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

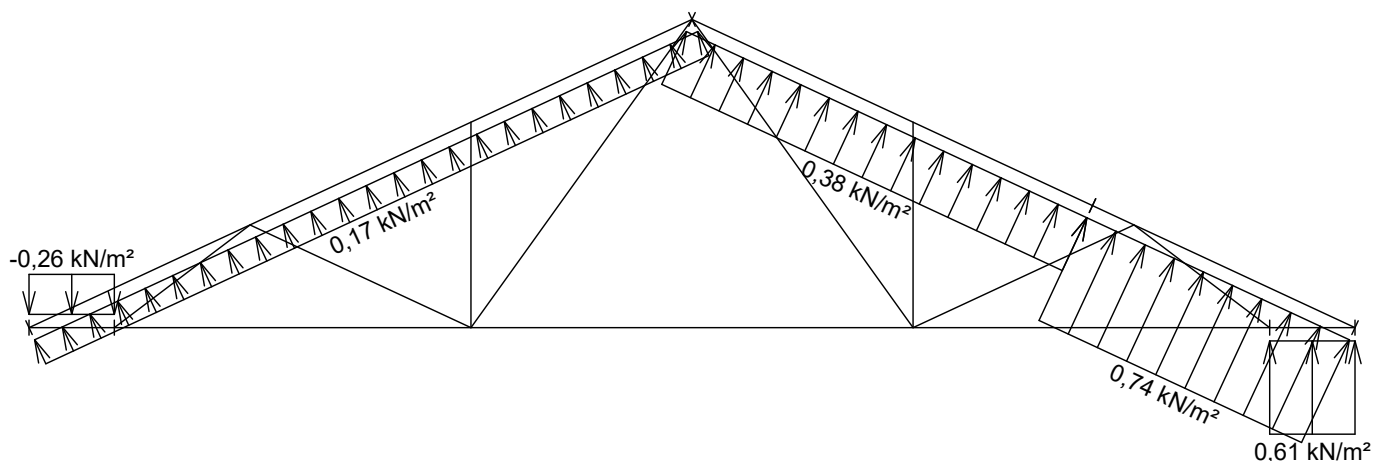
Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: východ
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: sever 1
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: sever 2
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

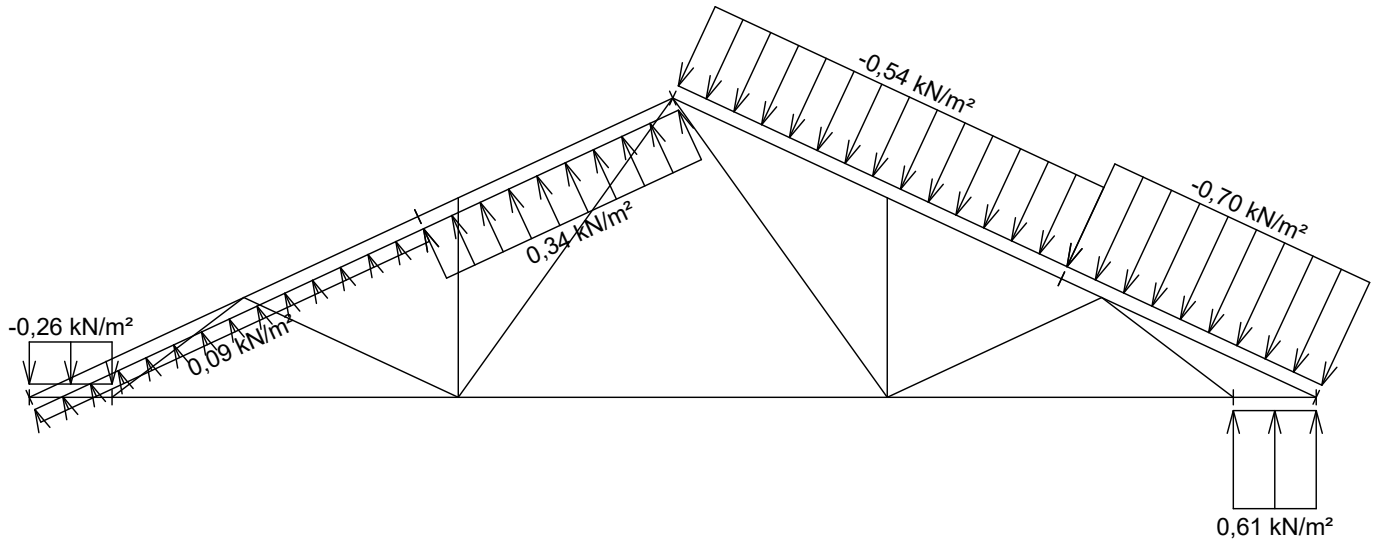


Pouze pro nekomerční využití

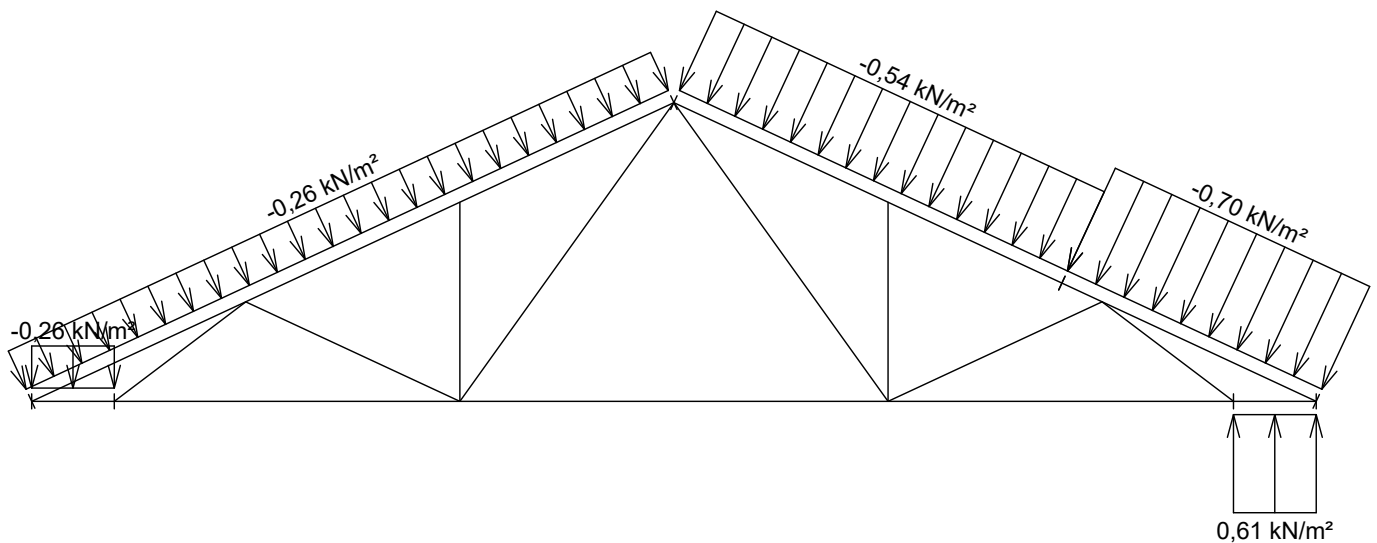


	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		10 / 16 list:	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: sever 3
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: sever 4
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



1.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu


Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3$
2	S4:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot S4$
3	S5:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3 + \gamma_{f,sup,5} \cdot S5$
4	S6:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3 + \gamma_{f,sup,6} \cdot S6$



Pouze pro nekomerční využití




	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		11 / 16	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

list:

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
5	S7:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7$
6	S8:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8$
7	W9:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení
(sup)	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,9} * W9$
7	W9:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,9} * W9$
8	W10:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení
(sup)	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,10} * W10$
8	W10:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,10} * W10$
9	W11:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení
(sup)	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,11} * W11$
9	W11:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,11} * W11$
10	W14:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení
(sup)	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,14} * W14$
10	W14:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,14} * W14$
11	W15:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení
(sup)	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,15} * W15$
11	W15:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,15} * W15$
12	W16:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení
(sup)	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,16} * W16$
12	W16:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,16} * W16$
13	S4:G1+G2+G3+W12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
14	S5:G1+G2+G3+W12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
15	S6:G1+G2+G3+W12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
16	S7:G1+G2+G3+W12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
17	S8:G1+G2+G3+W12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
18	S4:G1+G2+G3+W13; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,13} * \psi_{0,13} * W13$
19	S5:G1+G2+G3+W13; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,13} * \psi_{0,13} * W13$
20	S6:G1+G2+G3+W13; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,13} * \psi_{0,13} * W13$

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		12 / 16	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

list:


Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
21	S7:G1+G2+G3+W13; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,13} * \psi_{0,13} * W13$
22	S8:G1+G2+G3+W13; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,13} * \psi_{0,13} * W13$
23	S4:G1+G2+G3+W17; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,17} * \psi_{0,17} * W17$
24	S5:G1+G2+G3+W17; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,17} * \psi_{0,17} * W17$
25	S6:G1+G2+G3+W17; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,17} * \psi_{0,17} * W17$
26	S7:G1+G2+G3+W17; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,17} * \psi_{0,17} * W17$
27	S8:G1+G2+G3+W17; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,17} * \psi_{0,17} * W17$
28	S4:G1+G2+G3+W18; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,18} * \psi_{0,18} * W18$
29	S5:G1+G2+G3+W18; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,18} * \psi_{0,18} * W18$
30	S6:G1+G2+G3+W18; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,18} * \psi_{0,18} * W18$
31	S7:G1+G2+G3+W18; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,18} * \psi_{0,18} * W18$
32	S8:G1+G2+G3+W18; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,18} * \psi_{0,18} * W18$

Vysvětlivky: (sup) = nepříznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení $\gamma_{f,sup}$
 (inf) = příznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení $\gamma_{f,inf}$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3
2	S4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4
3	S5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5
4	S6:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6
5	S7:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7
6	S8:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8
7	W9:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W9
8	W10:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W10

! Pouze pro nekomerční využití !


	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		13 / 16
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:	
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:	

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
9	W11:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W11
10	W14:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W14
11	W15:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W15
12	W16:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W16
13	S4:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,12}$ *W12
14	S5:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,12}$ *W12
15	S6:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,12}$ *W12
16	S7:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,12}$ *W12
17	S8:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,12}$ *W12
18	S4:G1+G2+G3+W13; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,13}$ *W13
19	S5:G1+G2+G3+W13; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,13}$ *W13
20	S6:G1+G2+G3+W13; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,13}$ *W13
21	S7:G1+G2+G3+W13; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,13}$ *W13
22	S8:G1+G2+G3+W13; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,13}$ *W13
23	S4:G1+G2+G3+W17; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,17}$ *W17
24	S5:G1+G2+G3+W17; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,17}$ *W17
25	S6:G1+G2+G3+W17; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,17}$ *W17
26	S7:G1+G2+G3+W17; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,17}$ *W17
27	S8:G1+G2+G3+W17; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,17}$ *W17
28	S4:G1+G2+G3+W18; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,18}$ *W18
29	S5:G1+G2+G3+W18; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,18}$ *W18
30	S6:G1+G2+G3+W18; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,18}$ *W18



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:	
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:	

14 / 16

list:

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
31	S7:G1+G2+G3+W18; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,18}$ *W18
32	S8:G1+G2+G3+W18; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,18}$ *W18
33	G1+G2+G3; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3
34	S4:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,4}$ *k _{def})*S4
35	S5:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,5}$ *k _{def})*S5
36	S6:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,6}$ *k _{def})*S6
37	S7:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,7}$ *k _{def})*S7
38	S8:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,8}$ *k _{def})*S8
39	S4:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,4}$ *k _{def})*S4 + (ψ_0 + $\psi_{2,12}$ *k _{def})*W12
40	S5:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,5}$ *k _{def})*S5 + (ψ_0 + $\psi_{2,12}$ *k _{def})*W12
41	S6:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,6}$ *k _{def})*S6 + (ψ_0 + $\psi_{2,12}$ *k _{def})*W12
42	S7:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,7}$ *k _{def})*S7 + (ψ_0 + $\psi_{2,12}$ *k _{def})*W12
43	S8:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,8}$ *k _{def})*S8 + (ψ_0 + $\psi_{2,12}$ *k _{def})*W12
44	S4:G1+G2+G3+W13; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,4}$ *k _{def})*S4 + (ψ_0 + $\psi_{2,13}$ *k _{def})*W13
45	S5:G1+G2+G3+W13; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,5}$ *k _{def})*S5 + (ψ_0 + $\psi_{2,13}$ *k _{def})*W13
46	S6:G1+G2+G3+W13; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,6}$ *k _{def})*S6 + (ψ_0 + $\psi_{2,13}$ *k _{def})*W13
47	S7:G1+G2+G3+W13; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,7}$ *k _{def})*S7 + (ψ_0 + $\psi_{2,13}$ *k _{def})*W13
48	S8:G1+G2+G3+W13; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,8}$ *k _{def})*S8 + (ψ_0 + $\psi_{2,13}$ *k _{def})*W13
49	S4:G1+G2+G3+W17; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,4}$ *k _{def})*S4 + (ψ_0 + $\psi_{2,17}$ *k _{def})*W17
50	S5:G1+G2+G3+W17; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,5}$ *k _{def})*S5 + (ψ_0 + $\psi_{2,17}$ *k _{def})*W17
51	S6:G1+G2+G3+W17; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,6}$ *k _{def})*S6 + (ψ_0 + $\psi_{2,17}$ *k _{def})*W17
52	S7:G1+G2+G3+W17; konečná deformace kombinace (1+k _{def})*G1 + (1+k _{def})*G2 + (1+k _{def})*G3 + (1+ $\psi_{2,7}$ *k _{def})*S7 + (ψ_0 + $\psi_{2,17}$ *k _{def})*W17

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28		15 / 16	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
53	S8:G1+G2+G3+W17; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,17}*k_{def})^*W17$
54	S4:G1+G2+G3+W18; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,18}*k_{def})^*W18$
55	S5:G1+G2+G3+W18; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,18}*k_{def})^*W18$
56	S6:G1+G2+G3+W18; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,18}*k_{def})^*W18$
57	S7:G1+G2+G3+W18; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,18}*k_{def})^*W18$
58	S8:G1+G2+G3+W18; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,18}*k_{def})^*W18$

1.8 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 : 1,8 mm, styčník 3, kombinace 18

Posun Z : -7,5 mm, styčník 13, kombinace 18

Natočení : -1,4 mrad, styčník 14, kombinace 18

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,7 mm, styčník 3, kombinace 7

Posun Z- : -7,5 mm, styčník 13, kombinace 18

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} : $|-8,7|$ mm $\leq u_{inst,lim}(9,0m/500) = 18,0$ mm ; styčník 13, kombinace 18 - VYHOVUJE

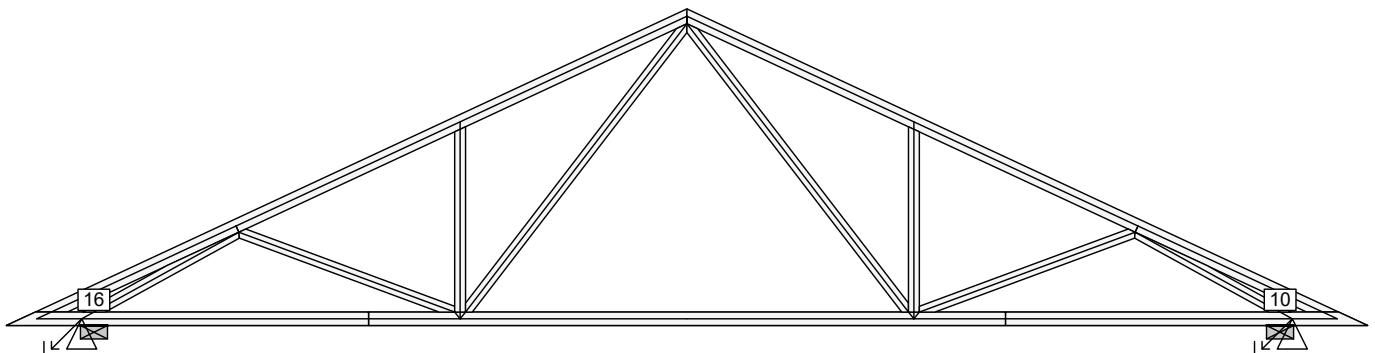
Konečný průhyb u_{fin} : $|-13,5|$ mm $\leq u_{fin,lim}(9,0m/300) = 29,9$ mm ; styčník 13, kombinace 44 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb u_{inst} : 0,2 mm $\leq u_{inst,lim}(0,3m/250) = 1,3$ mm ; styčník 1, kombinace 14 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : 0,3 mm $\leq u_{fin,lim}(0,3m/150) = 2,2$ mm ; styčník 1, kombinace 40 - VYHOVUJE

1.9 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



Pouze pro nekomerční využití



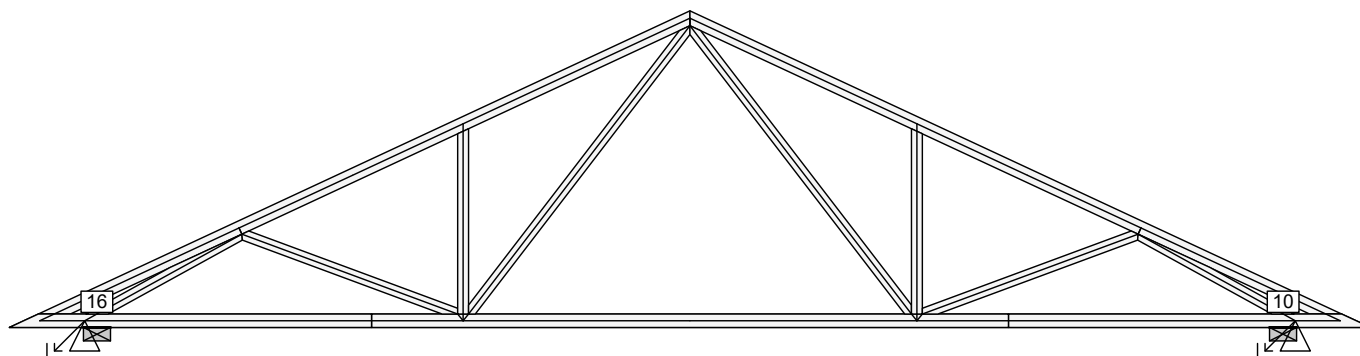
fine	Projekt:	06_ADMIN_BUDOVA_2016-11-28			16 / 16
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Tvrzická Petra	Evid. číslo:		
	Datum:	04.01.2017 (21:03)	Investor:		

list:

1.9.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
10	-	-	-	-	2	+3,46	2	+4,67	-	-	-	-
	-	-	-	-	9	-3,59	9	-5,38	-	-	-	-
16	17	+1,78	17	+2,67	2	+3,46	2	+4,67	-	-	-	-
	12	-1,78	12	-2,67	9	-4,82	9	-7,23	-	-	-	-

1.10 Hodnoty reakcí v kombinacích

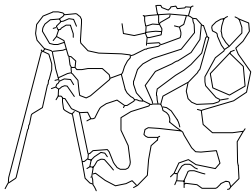


1.10.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

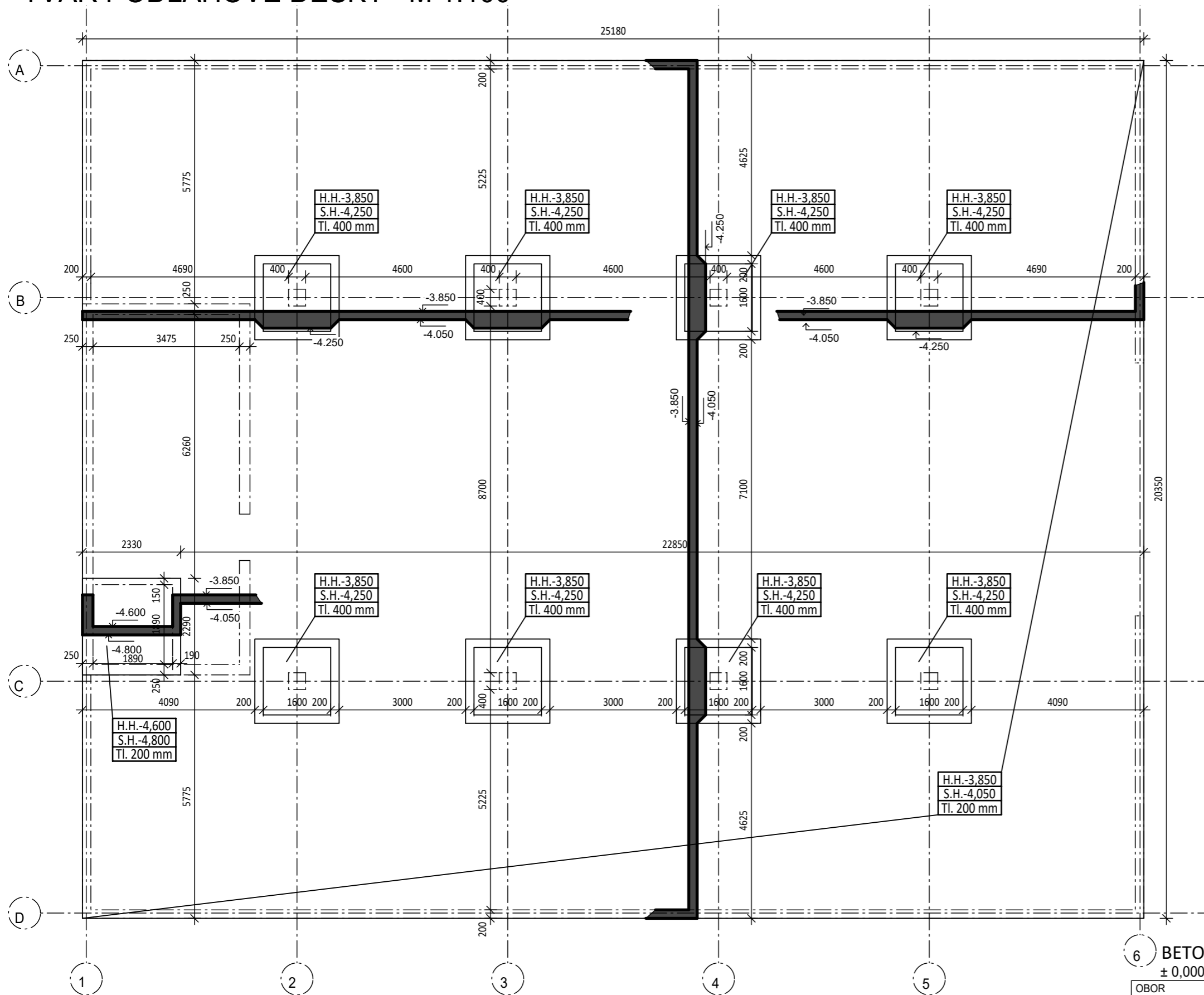
Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	MSÚ		MSP		MSÚ		MSP		MSÚ		MSP	
	komb.	[kN]	komb.	[kN]	komb.	[kN]	komb.	[kN]	komb.	[kNm]	komb.	[kNm]
10	-	-	-	-	28	+12,86	28	+9,06	-	-	-	-
	-	-	-	-	7(inf)	-0,97	-	-0,00	-	-	-	-
16	7	+2,26	7	+1,51	18	+12,86	18	+9,06	-	-	-	-
	16	-1,60	16	-1,07	7(inf)	-2,82	-	-0,00	-	-	-	-

1.11 Celkové posouzení vazníku

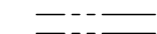
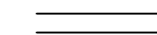

Topologie všech přířezů je v pořádku
 Symetrie všech přířezů je v pořádku
 Topologie všech spon je v pořádku
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.
 Vazník celkově vyhověl.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA TVRZICKÁ	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE : 134 DPM - ČÁST STATIKA			FORMÁT MĚŘÍTKO DATUM Č. VÝKR.
OBSAH : VÝKRESOVÁ ČÁST			01/2017 B 03

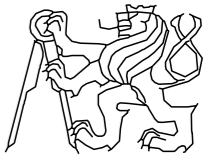
TVAR PODLAHOVÉ DESKY M 1:100



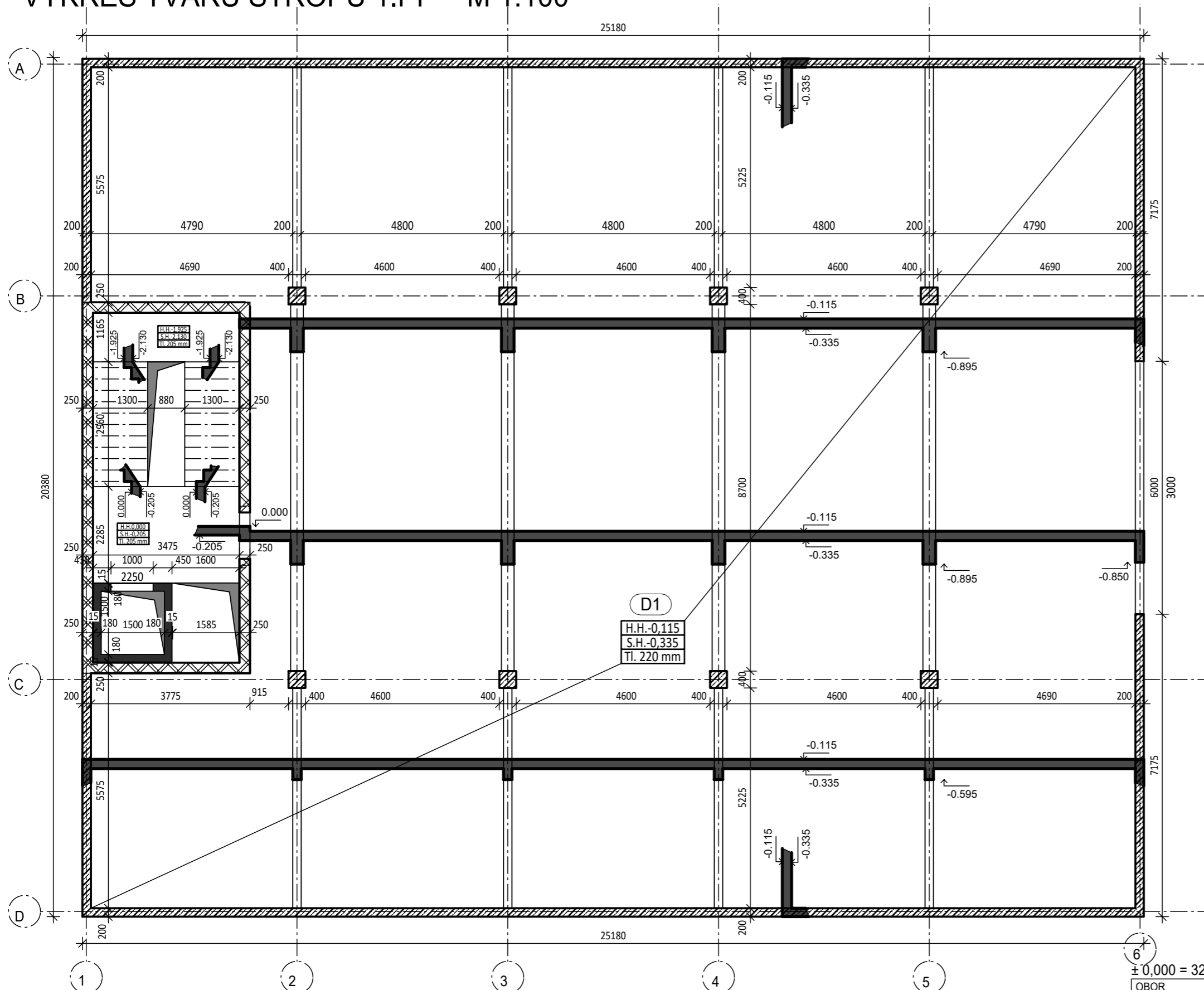
LEGENDA

-  KONSTRUKCE NAD DESKOU
-  HRANA BEDNĚNÍ
-  SKLOPENÝ ŘEZ

6 BETON C25/30 , OCEL B500 B
± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST STATIKA			
OBSAH :			
TVAR PODLAHOVÉ DESKY			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:100		
DATUM	01/2017		
Č. VÝKR.	B 03.1		

VÝKRES TVARU STROPU 1.PP M 1:100



LEGENDA

- KONSTRUKCE NAD DESKOU
- HRANA BEDNĚNÍ
- SKLOPENÝ ŘEZ
- OTVOR V DESCE

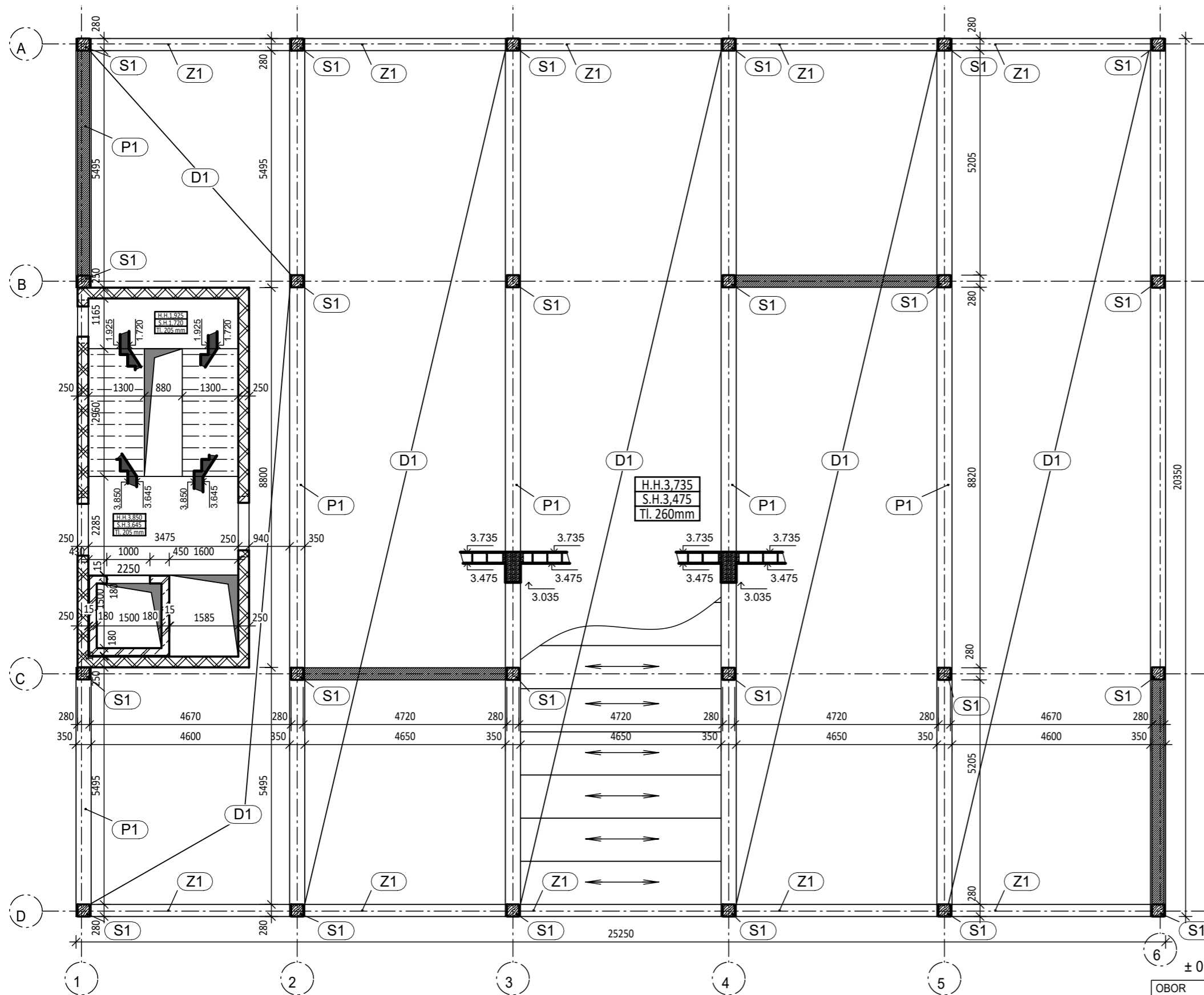
LEGENDA MATERIÁLŮ

- CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 25 AKU Z
- ŽELEZOBETON - BETON C 30/37 - XC4, OCEL B500 B
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25 - XC1, OCEL B500 B
- D1 STROPNÍ DESKA TL. 220 mm - ŽELEZOBETON - BETON C 20/25 - XC1, OCEL B500 B

± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR NC	KATEDRA K134	JMÉNO STUDENTA Bc. PETRA TVRZICKÁ	
ROČNÍK 6.	VEDOUČÍ PRÁCE Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE : 134 DPM - ČÁST STATIKA			FORMÁT 2xA4
OBSAH : VÝKRES TVARU STROPU 1.PP			MĚŘÍTKO 1:100
			DATUM 01/2017
			Č. VÝKR. B 03.2

VÝKRES SKLADBY STROPU 1.NP M 1:100



LEGENDA

- KONSTRUKCE NAD
- HRANA KONSTRUKCE
- SKLOPENÝ ŘEZ
- OTVOR V DESCE

LEGENDA MATERIÁLŮ

- CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 25 AKU Z
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25 -XC1 , OCEĽ B500 B
- DŘEVO GL 24h
- ZAVĚTROVACÍ STĚNA

LEGENDA MATERIÁLŮ

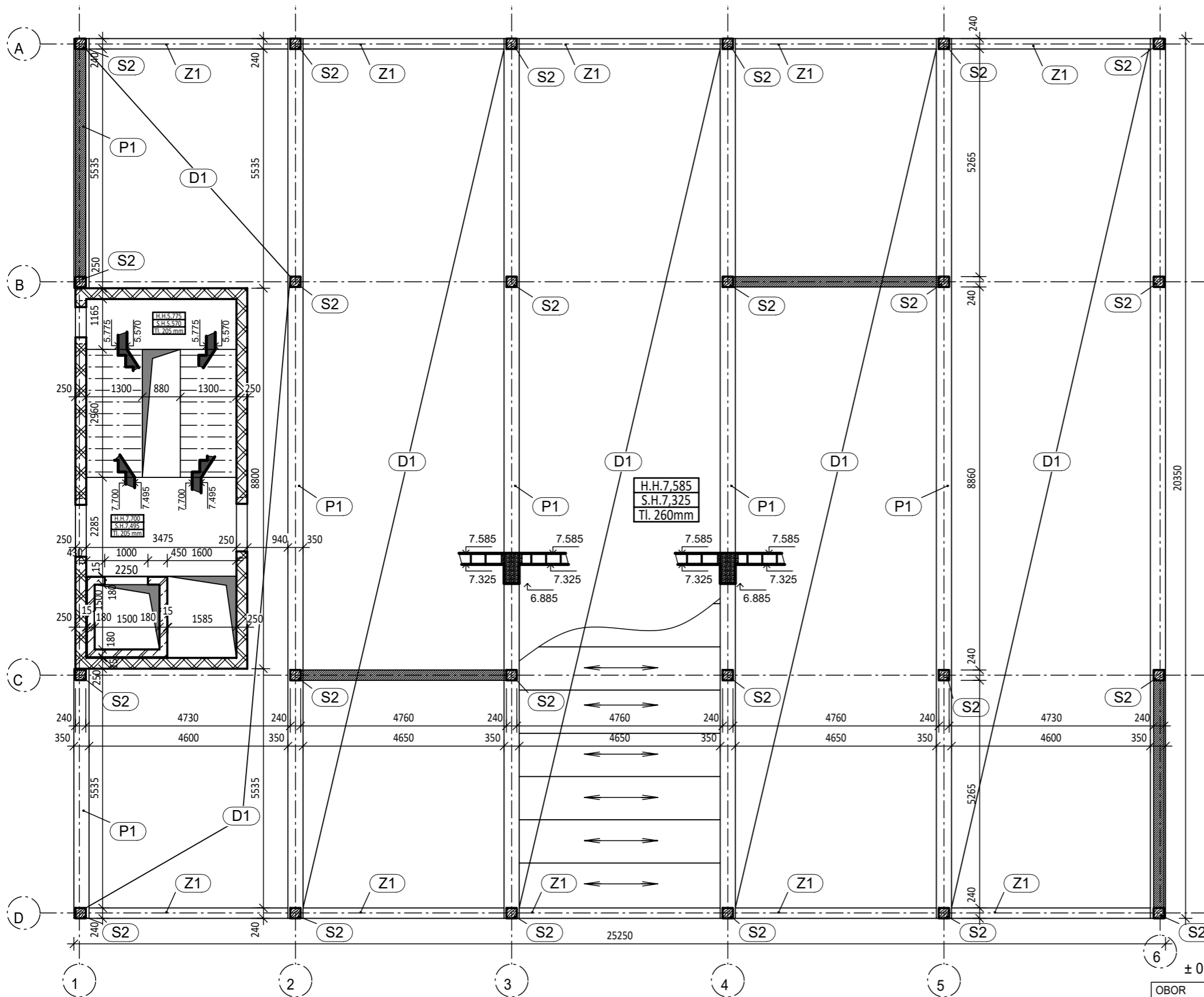
- P1 PRŮVLAK 350x700 mm
- Z1 POMOCNÁ PŘÍČEL 280x260 mm
- D1 PANEĽY NOVATOP ELEMENT h= 260 mm
- S1 SLOUP 280x280 mm

POZN.: VE VÝKRESE JE SCHÉMA KLADENÍ PANEĽŮ NOVATOP ELEMENT. PLÁN KLADENÍ A VELIKOST STROPNÍCH PANEĽŮ SI TVOŘÍ VÝROBCE ZA POSKYTNUTÍ VÝKRESŮ TVARU.

± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR NC	KATEDRA K134	JMÉNO STUDENTA Bc. PETRA TVRZICKÁ	
ROČNÍK 6.	VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE : 134 DPM - ČÁST STATIKA			FORMÁT 2xA4
OBSAH : VÝKRES SKLADBY STROPU 1.NP			MĚŘÍTKO 1:100
			DATUM 01/2017
			Č. VÝKR. B 03.3

VÝKRES SKLADBY STROPU 2.NP M 1:100



LEGENDA

- KONSTRUKCE NAD
- HRANA KONSTRUKCE
- SKLOPENÝ ŘEZ
- OTVOR V DESCE

LEGENDA MATERIÁLŮ

- CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 25 AKU Z
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25 -XC1 , OCEĽ B500 B
- DŘEVO GL 24h
- ZAVĚTROVACÍ STĚNA

LEGENDA MATERIÁLŮ

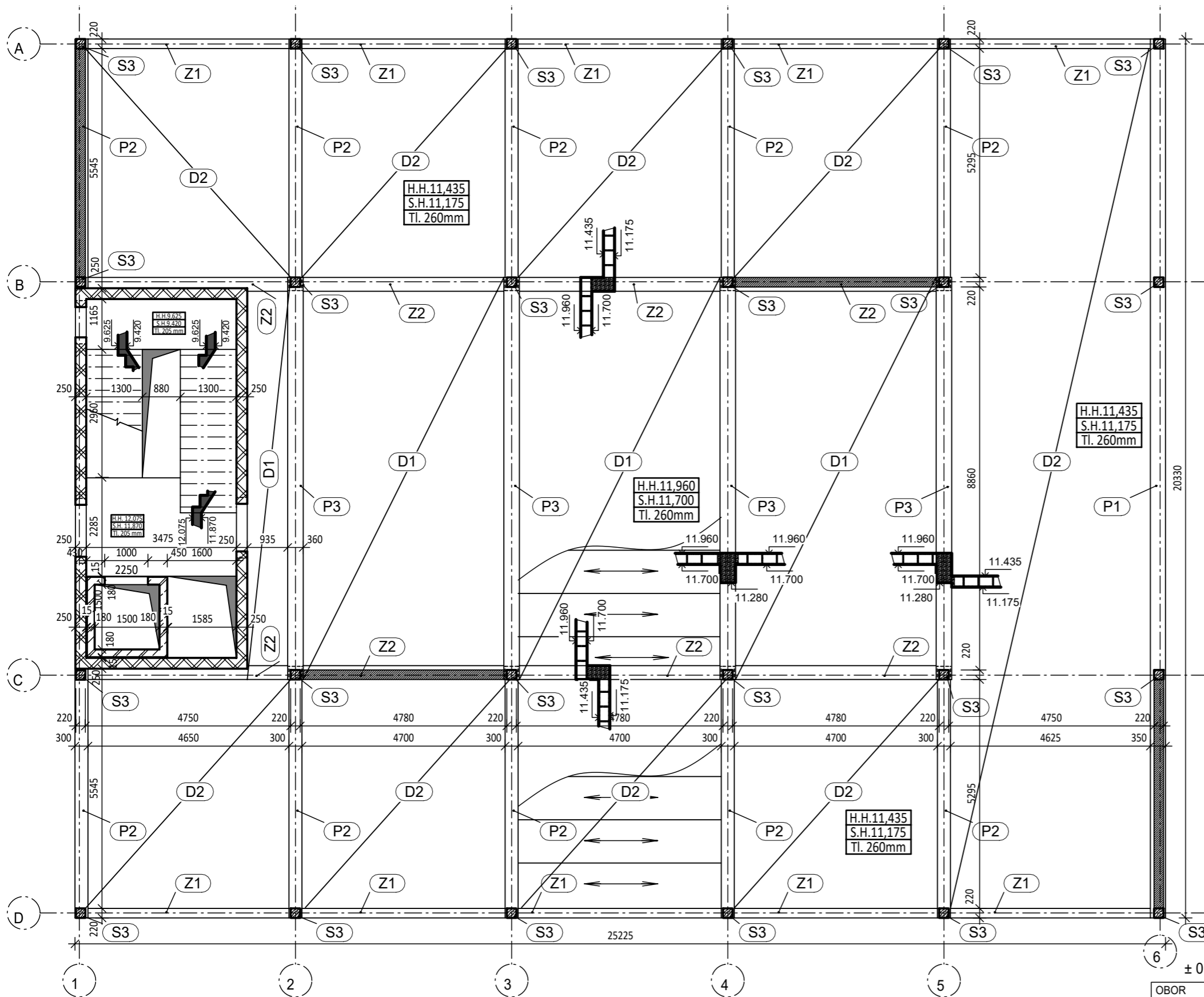
- P1 PRŮVLAK 350x700 mm
- Z1 POMOCNÁ PŘÍČEL 240x260 mm
- D1 PANEĽY NOVATOP ELEMENT h= 260 mm
- S2 SLOUP 240x240 mm

POZN.: VE VÝKRESE JE SCHÉMA KLADENÍ PANELŮ NOVATOP ELEMENT.
PLÁN KLADENÍ A VELIKOST STROPNÍCH PANELŮ SI TVOŘÍ VÝROBCE
ZA POSKYTNUTÍ VÝKRESŮ TVARU.

± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR NC	KATEDRA K134	JMÉNO STUDENTA Bc. PETRA TVRZICKÁ									
ROČNÍK 6.	VEDOUcí PRÁCE Ing. Anna Kuklíková Ph.D.										
AKCE : 134 DPM - ČÁST STATIKA											
OBSAH : VÝKRES SKLADBY STROPU 2.NP			<table border="1"> <tr> <td>FORMÁT</td> <td>2xA4</td> </tr> <tr> <td>MĚŘÍTKO</td> <td>1:100</td> </tr> <tr> <td>DATUM</td> <td>01/2017</td> </tr> <tr> <td>Č. VÝKR.</td> <td>B 03.4</td> </tr> </table>	FORMÁT	2xA4	MĚŘÍTKO	1:100	DATUM	01/2017	Č. VÝKR.	B 03.4
FORMÁT	2xA4										
MĚŘÍTKO	1:100										
DATUM	01/2017										
Č. VÝKR.	B 03.4										

VÝKRES SKLADBY STROPU 3.NP M 1:100



LEGENDA

- KONSTRUKCE NAD
- HRANA KONSTRUKCE
- SKLOPENÝ ŘEZ
- OTVOR V DESCE

LEGENDA MATERIÁLŮ

- CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 25 AKU Z
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25 -XC1 , OCEĽ B500 B
- DŘEVO C 24
- ZAVĚTROVACÍ STĚNA

LEGENDA MATERIÁLŮ

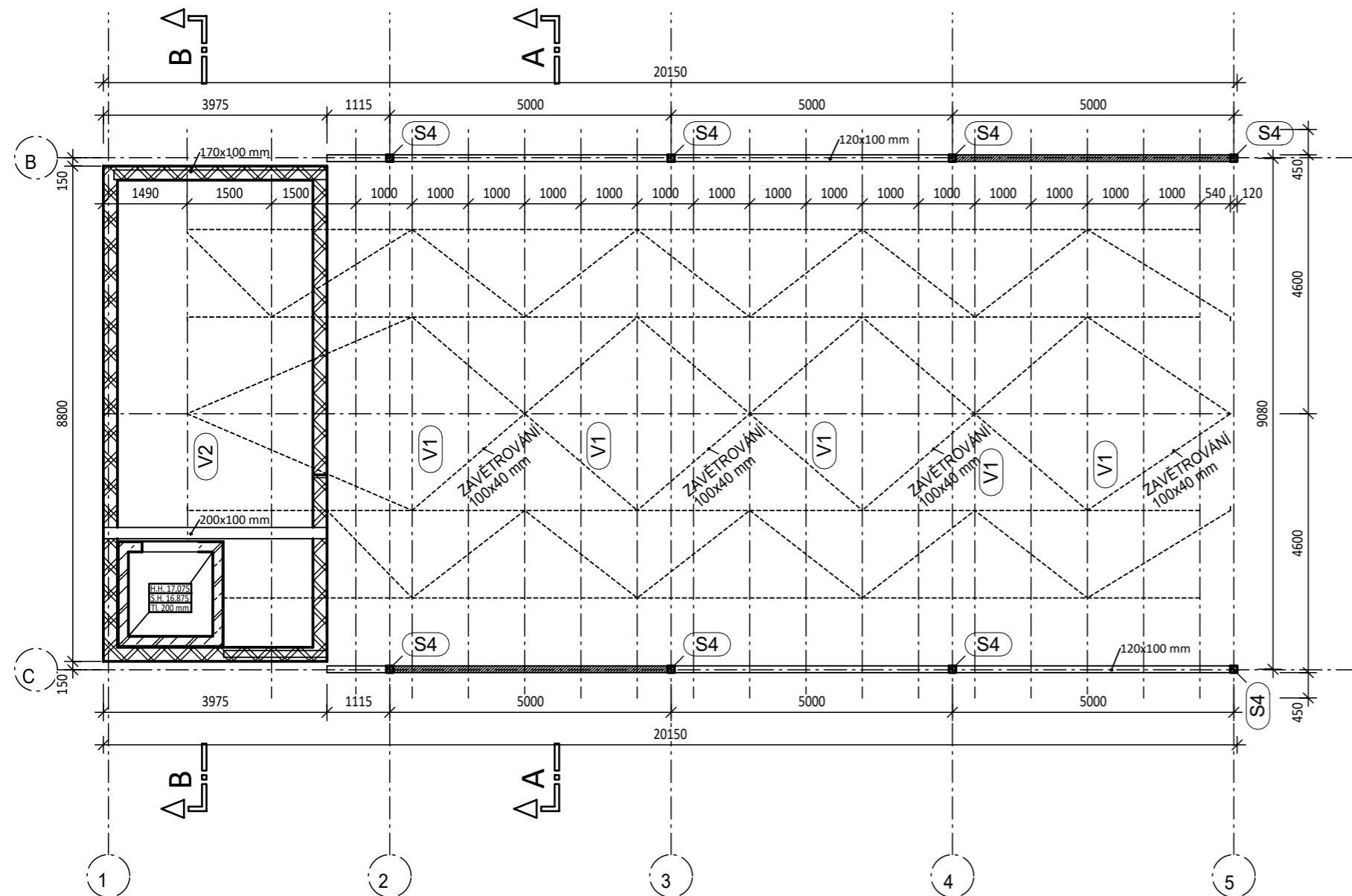
- PRŮVLAK 350x700 mm
- PRŮVLAK 300x500 mm
- PRŮVLAK 360x680 mm
- POMOCNÁ PŘÍČEL 220x260 mm
- POMOCNÁ PŘÍČEL 330x525 mm
- PANELY NOVATOP ELEMENT h= 260 mm
- SLOUP 220x220 mm

POZN.: VE VÝKRESE JE SCHÉMA KLADENÍ PANELŮ NOVATOP ELEMENT.
PLÁN KLADENÍ A VELIKOST STROPNÍCH PANELŮ SI TVOŘÍ VÝROBCE
ZA POSKYTNUTÍ VÝKRESŮ TVARU.

± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST STATIKA			
OBSAH :			
VÝKRES SKLADBY STROPU 3.NP			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:100		
DATUM	01/2017		
Č. VÝKR.	B 03.5		

VÝKRES STOPU 4.NP M 1:100



LEGENDA

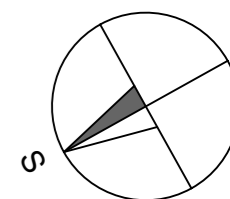
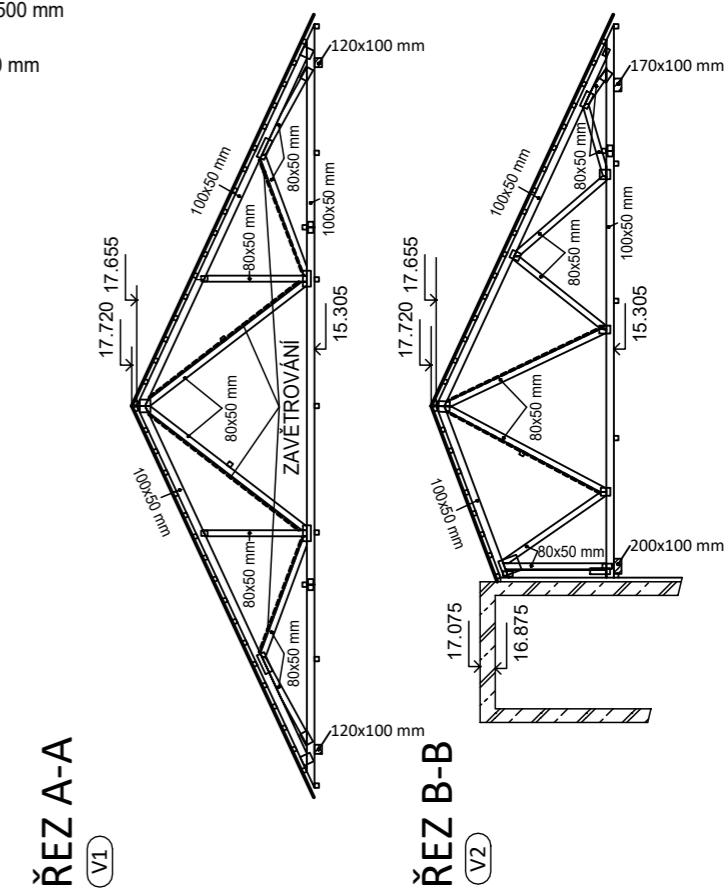
--- KONSTRUKCE NAD

LEGENDA MATERIÁLŮ

- CIHELNÉ ZDIVO Porotherm 25 AKU Z
- ŽELEZOBETON - BETON C 20/25 -XC1 , OCEL B500 B
- DŘEVO C 24
- ZAVĚTROVACÍ STĚNA

LEGENDA MATERIÁLŮ

- (V1) PRŮVLAK 350x700 mm
- (V2) PRŮVLAK 300x500 mm
- (S4) SLOUP 120x120 mm



± 0,000 = 324,900 m.n.m

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
NC	K134	Bc. PETRA	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	TVRZICKÁ	
6.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
134 DPM - ČÁST STATIKA			
OBSAH :			
VÝKRES STOPU 4.NP			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:100		
DATUM	01/2017		
Č. VÝKR.	B 03.6		