

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Část A – Úvod

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE**

Příjmení: Bc. Antoni Jméno: Richard Osobní číslo: 483158

Zadávající katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor/specializace: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Administrativní budova

Název diplomové práce anglicky: Office Building

Pokyny pro vypracování:

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

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kuklík: Dřevěné konstrukce, ČVUT Praha
- [2] Kuklík, Kuklíková, Mikeš: Dřevěné konstrukce 1, Cvičení, ČVUT Praha
- [3] Studnička, Holický: Ocelové konstrukce 20 - Zatížení staveb, ČVUT Praha
- [4] <http://fast10.vsb.cz/temtis>
- [5] ČSN EN 1995-1-1
- [6] ČSN Online | Portál FSv ČVUT (cvut.cz)

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

Datum zadání diplomové práce: 25.09.2023

Termín odevzdání DP v IS KOS: 08.01.2024

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

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

25.09.2023

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Richard Antoni

Název diplomové práce: Administrativní budova

Základní část: Dřevěné konstrukce podíl: 80 %

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

Podpis vedoucího DP:

Datum: 25.09.2023

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

2. Část: Konstrukce pozemních staveb podíl: 15 %

Konzultant (jméno, katedra): JAKI MUKAROVSKÝ K 124

Formulace úkolů: PŮDORJIS TYP. PODLAŽÍ, PRŮČNÝ REZ 1:50, VYBRANÉ DETAILY

Podpis konzultanta:

Datum: 10.10.2023

3. Část: Betonové konstrukce podíl: 5 %

Konzultant (jméno, katedra): JOSEF NOVÁK

Formulace úkolů: PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ 1.PP: SCHEMA KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU VČETNĚ PŘEDBĚŽNÝCH NÁVRHŮ

Podpis konzultanta:

Datum: 13.10.2023

4. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů: _____

Podpis konzultanta:

Datum:

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 8.1.2024

Richard Antoni

.....

Poděkování

Velice rád bych poděkoval paní Ing. Anně Kuklíkové, Ph.D., za odborné vedení diplomové práce, konzultace, cenné rady a poskytnuté podklady při vypracovávání této práce. Dále bych chtěl také poděkovat svým konzultantům, panu Ing. Janu Mukařovskému, Ph.D. a panu Ing. Josefu Novákovi, Ph.D. za jejich odborné rady, které byly také nedílnou součástí ke zlepšení mé práce.

Anotace

Cílem diplomové práce bylo zpracovat projektovou dokumentaci administrativní budovy. Administrativní budova má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Podzemní podlaží je ze železobetonu. Horní stavba je řešena jako dřevostavba, a její řešení je hlavní náplní projektu. Dřevostavba je konstrukčně navržena jako těžký skelet s nosnými prvky z lepeného lamelového dřeva.

Projekt obsahuje technickou zprávu, statický výpočet a výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Technická zpráva obsahuje podrobný popis řešení administrativní budovy. Statický výpočet obsahuje návrh všech nosných konstrukčních prvků horní stavby, včetně ztužení budovy a spojů. Další částí statického výpočtu je předběžný návrh konstrukčního řešení 1.PP.

Klíčová slova

Dřevostavba, administrativní budova, lepené lamelové dřevo, oblouková konstrukce, těžký skelet, dřevobetonový strop, železobeton

Anotation

The aim of the diploma thesis was to prepare the project documentation of an office building. The office building has one underground and four above-ground floors. The underground floor is made of reinforced concrete. The upper building is designed as a wooden building, and its design is the main focus of the project. The timber building is structurally designed as a heavy skeleton with load-bearing elements made of glued laminated timber.

The project includes a technical report, a static calculation and drawings including selected details.

The technical report contains a detailed description of the design of the office building. The static calculation includes the design of all load-bearing structural elements of the upper structure, including the building reinforcement and connections. Another part of the static calculation is a preliminary design of the structural solution of the underground floor.

Key words

Timber building, office building, glued laminated timber, arched construction, heavy skeleton, timber-concrete ceiling, reinforced concrete

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Část B – Technická zpráva

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

Obsah

D.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ.....	3
D.1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
D.1.2. ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ	3
D.1.3. ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	3
D.1.4. INVESTORSKÝ ZÁMĚR.....	3
D.1.5. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍ ÚČEL	4
D.1.6. BILANČNÍ A KAPACITNÍ ÚDAJE STAVBY	4
D.1.6.1. <i>Technické údaje</i>	4
D.1.7. STAVEBNĚ TECHNICKÉ POŽADAVKY	4
D.1.7.1. <i>Tepelně technické parametry stavby</i>	4
D.1.7.2. <i>Akustické požadavky na konstrukce</i>	5
D.1.7.3. <i>Hygienické požadavky</i>	6
D.2. URBANISTICKO-ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
D.2.1. URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ	6
D.2.2. ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ	6
D.3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	7
D.3.1 . POUŽITÉ MATERIÁLY A TECHNOLOGIE	7
D.3.2 . NOVÉ STAVEBNÍ KONSTRUKCE.....	10
D.3.3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	10
D.3.4. BOURACÍ PRÁCE A DEMONTÁŽE	11
D.3.5. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....	11
D.3.6. ZEMNÍ PRÁCE.....	11
D.3.6.1. <i>Výkopy</i>	11
D.3.6.2. <i>Zásypy</i>	11
D.3.7. ZTUŽENÍ OBJEKTU	12
D.3.8. BETONÁŽE	12
D.3.9. SVISLÉ KONSTRUKCE.....	13
D.3.10. VODOROVNÉ KONSTRUKCE	14
D.3.11. VERTIKÁLNÍ KOMUNIKAČNÍ PRVKY:.....	14
D.3.12. ZASTŘEŠENÍ OBJEKTU.....	14
D.3.13. OMÍTKY	14
D.3.14. VÝPLNĚ OTVORŮ	15
D.3.15. IZOLAČNÍ VRSTVY	15
D.3.16. TRUHLÁŘSKÉ KONSTRUKCE	15
D.3.17. ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	16
D.3.18. KLEMPÍŘSKÉ KONSTRUKCE	16
D.3.19. POVRCHY KONSTRUKCÍ	16
D.3.20. VENKOVNÍ ZPEVNĚNÉ PLOCHY	16
D.3.21. OSTATNÍ PRÁCE A ZAŘÍZENÍ.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
D.4. ZÁSADY REALIZACE.....	17
D.4.1. POSTUPY PRACÍ PRO KZS	17
D.4.2. STATICKÝ NÁVRH KOTVENÍ	17
D.4.3. PROVEDENÍ ZÁKLADNÍ VRSTVY	17
D.4.4. SPECIFIKACE POUŽITÝCH MATERIÁLŮ.....	17
D.5. PODMÍNKY PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY.....	18

D.5.1. PODMÍNKY PROVÁDĚNÍ.....	18
D.5.2. TECHNICKÉ POKYNY.....	18
D.6. ZÁVĚR.....	19
D.7. SEZNAM LITERATURY.....	19
D.7.1. SEZNAM NOREM A VYHLÁŠEK.....	19
D.7.2. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ.....	20
D.7.3. SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ.....	21

D.1. Základní údaje o stavbě

D.1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby: Novostavba dřevěné administrativní budovy

Investiční název stavby: Haas Fertigbau

Místo stavby: Praha

Ulice: Černokostecká 616, 108 00 Praha 10

Pozemek: č. 725/3

Výměra pozemku: 520 m²

D.1.2. Údaje o stavebníkovi

Obchodní název: ČVUT Fakulta stavební

Se sídlem: Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6

IČ: -

DIČ: -

Zastoupen: -

D.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno: Bc. Richard Antoni

Zastoupen: -

Se sídlem: Horní Stropnice, okres České Budějovice

IČ: -

DIČ: -

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

Číslo autorizace: -

Obor autorizace: -

D.1.4. Investorský záměr

Druh výstavby: Stavba pro komerční účely

Název stavby: Administrativní budova

Místo stavby: Černokostecká 616, 108 00 Praha 10

Výměra pozemku: 520 m²

Účel výstavby: Novostavba

D.1.5. Základní charakteristika stavby a její účel

Jedná se o novostavbu dřevostavby administrativní budovy. Budova slouží pro komerční účely a působiště dané společnosti. Objekt disponuje čtyřmi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Podzemní podlaží slouží jako parkoviště pro osobní automobily. 1.NP slouží pro prodejní prostory, a zbylá 3 nadzemní podlaží plní účel kancelářských ploch.

D.1.6. Bilanční a kapacitní údaje stavby

D.1.6.1. Technické údaje

Rok realizace: 2024

Druh stavby: Administrativní budova

Počet podlaží objektu: 4NP + 1PP

Podlaží stavby: 5

Celková plocha stavby: 530,31 m²

Konstrukční výšky podlaží: 1.PP: 3377 mm; 1.-3.NP: 3715 mm; 4.NP: 3285 mm

D.1.7. Stavebně technické požadavky

D.1.7.1. Tepelně technické parametry stavby

Budova je navržena v souladu s doporučenými hodnotami dle ČSN 73 0540.

Jsou splněny dílčí požadavky na minimální hodnotu součinitele prostupu tepla pro pasivní domy jednotlivých typů konstrukcí dle ČSN 730540, a to:

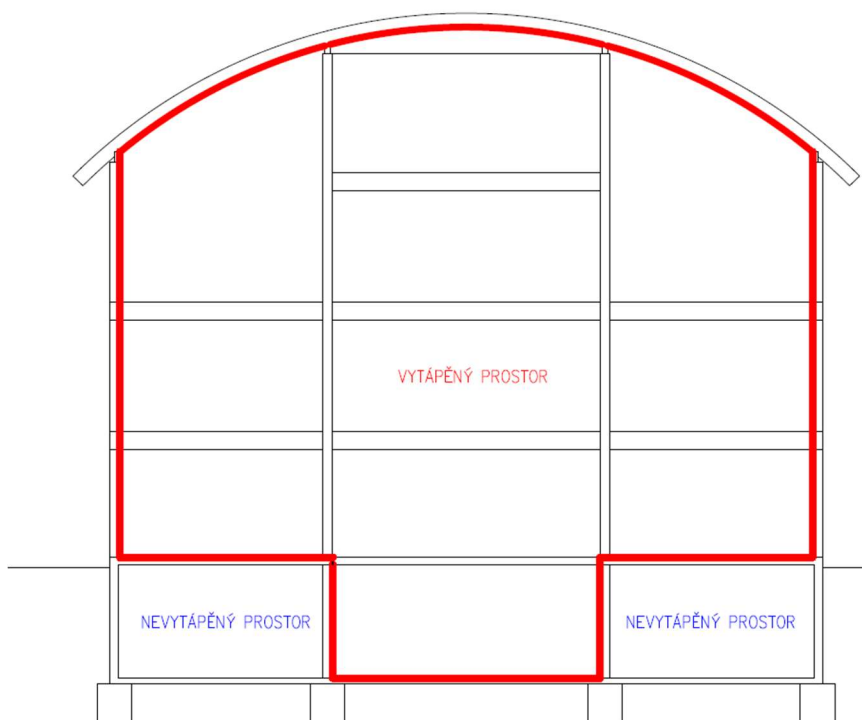
Obvodová stěna horní stavby: $U = 0,137 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,18-0,12 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{pas},20}$

Střecha: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,15-0,10 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{pas},20}$

Strop mezi vyt. a nevyt. prostorem: $U = 0,263 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,30-0,20 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{pas},20}$

(podrobně viz. příloha č.1)

- Znázornění hranice vytápěného a nevytápěného prostoru. (řez veden přes ŽB jádro, všechny plochy 1.PP mimo ŽB jádro jsou nevytápěné prostory)



Obrázek 1: Schéma vytápěné/nevytápěné oblasti

D.1.7.2. Akustické požadavky na konstrukce

Byla řešena pouze zvuková neprůzvučnost dělicí konstrukce jednotlivých kanceláří.

Jako dělicí konstrukce byla zvolena sádkartonová příčka Knauf o tl. 125 mm.

Posouzení:

Stavební vzduchová neprůzvučnost příčky $R'w = 45 \text{ dB} > 37 \text{ dB} = R'w_{\text{požadované}}$

Vytah požadavků na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách dle ČSN 73 0532 (úplné znění viz ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky - aktuální znění)				
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)				
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci		
		Stěny $R_w(\text{dB})$	Stropy $R_w(\text{dB})$	$L_{n,w}(\text{dB})$
F. Školy a vzdělávací instituce - učebny, výukové prostory, kabinety učitelů				
16	Učebny a výukové prostory, kabinety	≥ 47	≥ 53	≤ 55
17	Společné prostory, chodby, schodiště	≥ 47	≥ 53	≤ 58
18	Hlučné prostory (dílny, jídelny, herny, technická centra) $L_{A, \text{max}} \leq 85 \text{ dB}$	≥ 52	≥ 55	≤ 48
19	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) $L_{A, \text{max}} \leq 90 \text{ dB}^{(5)}$	≥ 57	≥ 60	≤ 48
G. Administrativní a víceúčelové budovy, úřady a firmy - kanceláře a pracovní, relaxační místnosti				
20	Kanceláře a pracovní s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory	≥ 37	≥ 52	≤ 58
21	Kanceláře a pracovní se zvýšenými nároky, pracovní vedoucích pracovníků ⁽⁶⁾	≥ 42	≥ 52	≤ 58
22	Kanceláře a pracovní pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ⁽⁵⁾	≥ 50	≥ 52	≤ 58

Obrázek 2: Požadavky na zvukovou izolaci mezi kanceláři

D.1.7.3. Hygienické požadavky

Tyto požadavky nebyly podrobně v rámci této práce řešeny.

V objektu bude ovšem zřízena vzduchotechnika a vzhledem k počtu a velikosti oken, budou všechny kancelářské plochy dostatečně prosluněny.

D.2. Urbanisticko-architektonické řešení

D.2.1. Urbanistické řešení

Objekt bude zasazen do východní části pozemku č. 725/3 v Praze 10. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci. Napojen bude na elektrickou síť, odvod splaškové a dešťové vody a na veřejný vodovod. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

D.2.2. Architektonické řešení

Předmětem projektu je dřevostavba administrativní budovy obdélníkového půdorysu s obloukovou střechou. Budova disponuje čtyřmi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Celkové půdorysné rozměry objektu jsou 25,41 m a 20,87 m. Nejvyšší bod budovy se nachází 15,744 m nad úrovní čisté podlahy 1.NP. Celková zastavěná plocha pozemku je 530,31 m². Hlavní vstup do objektu je situován v 1.NP v jižní části mezi osami B-C, a bude řešen jako bezbariérový, pomocí nájezdové rampy. Vjezd do 1.PP garáží je řešen pomocí garážových vrat umístěných na východní straně domu, a to mezi osami 4–5. Fasáda objektu je řešena pomocí kontaktního zateplovacího systému s omítkou s bílým barevným provedením. 1.PP je převážně řešeno jako parkovací plocha pro osobní automobily, nachází se zde ale i kotelna a WC. 1.NP je řešeno jako plocha prodejních prostor a 2.-4.NP plní účely kancelářských ploch. V severní části domu se nachází železobetonové jádro, ve kterém je umístěno schodiště propojující všechny patra domu, a zároveň se zde nachází výtah.

D.3. Technické řešení

D.3.1. Použité materiály a technologie

- Obvodová stěna – S1:

INT

Penetrace + finální interiérová disperzní barva	2 mm
Sádrovláknitá deska Fermacell	15 mm
Rošt z latí 60/40 á 500 mm + T.I. Rockwool Ventirock	60 mm
Parotěsná fólie Isocell Airstop Vap s přelepenými spoji	0,2 mm
OSB 3	15 mm
Dřevěná žebra 60/120 mm + T.I. Rockwool Ventirock	120 mm
Sádrovláknitá deska Fermacell	15 mm
Pěnový polystyren EPS 100F	100 mm
Vyztužená armovací síť + penetrační nátěr	5 mm
Silikonová omítka	5 mm

EXT

- Suterénní stěna – S2:

INT

Ž.B. Stěna	250 mm
SBS Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4 mm
SBS Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4 mm
Lepidlo	10 mm
T.I. Isover EPS SOKL 3000	100 mm
Nopová fólie	8 mm

EXT

- Podlaha na zemině garáže – P1:

INT

Ochranný potěr na beton S 2131 BETEX	- mm
Cementový potěr Cemix + polymerová vlákna	150 mm
Podkladní beton C16/20 + kari síť 8/150/150	150 mm
Netkaná geotextílie Filtek	3 mm
SBS Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4 mm
SBS Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4 mm
Asfaltový penetrační lak DEN BRAVEN DENBIT BR ALP	- mm
Podkladní beton	50 mm
Štěrkový podsyp, frakce 16/32	100 mm

EXT

- Podlaha mezi vytápěným a nevytápěným prostorem – P2:

VYTÁPĚNÝ PROSTOR

Keramická dlažba	10 mm
Penetrace + lepící tmel	5 mm
Anhydritový potěr	50 mm
Separční fólie Rockwool Rockfol PE	- mm
Kročejová izolace Steprock HD	40 mm
Ž.B. deska	200 mm
Lepící a stěrková hmota Webetherm	5 mm
T.I. Isover Top V Final s bílým nástřikem	100 mm

NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR

- Podlaha 2.-4. N.P. Kanceláře – P3:

INT – pochozí část

Laminátová podlaha	8 mm
Podložka pod laminát Abrition Secura	6 mm
SDK deska Fermacell	20 mm
SDK deska Fermacell	20 mm
Kročejová izolace Steprock HD	40 mm
Separční fólie Rockwool Rockfol PE	- mm
Ž.B. deska C20/25	70 mm
OSB 3	18 mm
Dřevěné nosníky 100/240 mm á 625 mm	240 mm
Vzduchová mezera pro vedení instalací – závěsy	226 mm
Ocelový profil R-CD 27/60/27	27 mm
Ocelový profil R-CD 27/60/27	27 mm
SDK Deska	12,5 mm

INT – podhled

- Podlaha na zemině schodiště – P4:

INT

Keramická dlažba	10 mm
Penetrace + lepicí tmel	5 mm
Betonová mazanina	40 mm
Separáční fólie	- mm
T.I. Isover XPS 120	120 mm
Separáční fólie	- mm
Podkladní beton C16/20 + kari s�t 8/150/150	150 mm
Separáční netkan� geotextilie Filtek	3 mm
SBS Asfaltov� p�s Glastek 40 Special Mineral	4 mm
SBS Asfaltov� p�s Glastek 40 Special Mineral	4 mm
Asfaltov� penetrační lak DEN BRAVEN DENBIT BR ALP	- mm
Podkladní beton	50 mm
�těrkov� podsyp, frakce 16/32	100 mm

EXT

- Podlaha schodi t ov  podesty – P5:

INT – pochozí  st

Keramická dlažba	10 mm
Penetrace + lepicí tmel	5 mm
Anhydritov� potěr	50 mm
Separáční fólie Rockwool Rockfol PE	- mm
Kročejová izolace Steprock HD	40 mm
�.B. Podesta	190 mm

INT – stropní  st

- Střešní plášt' – S3:

EXT

Střešní panely KINGSPAN KS 1000 RW	160 mm
Dřev�n� střešní vaznice 100/240	240 mm

INT

- V pln  okenních otvorů:

Dřev n  okna – izolační trojsklo

- Vnitřní povrchy:

Kanceláře:

Finální interiérová disperzní bílá barva na SDK podhledové a stěnové desky.

Kuchyně a prostory WC:

Finální interiérová disperzní bílá barva na SDK podhledové a stěnové desky
+ keramický obklad výšky 2,6m.

- Vnější povrchy:

Silikonová omítka tl. 5 mm – barva bílá.

- Venkovní zpevněné plochy

Venkovní parkovací stání a pochozí plocha řešena pomocí zámkové dlažby.

D.3.2. Nové stavební konstrukce

D.3.3. Požární bezpečnost

Zhodnocení možnosti provedení hasebního zásahu, evakuace osob, stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení:

V objektu budou umístěny nástěnné hydranty pro zajištění hasebního zásahu. Nástěnné hydranty budou umístěny v každém patře ve společné chodbě kancelářských prostor, dále v 1.NP v prodejních prostorech a také v garážích 1.PP.

V kancelářích budou navrženy aktivní prostředky požární ochrany – Sprinklery.

Jako hlavní úniková cesta bude sloužit schodišťový prostor.

Požární výška objektu = 11,55 m.

Konstrukční systém: DP3 – hořlavý (1.PP – DP1; 1-4.NP – DP3)

Evakuace osob:

Evakuace umožněna přes schodiště do otevřených prostor 1.NP a hlavního vstupu do objektu.

Vymezení zásahových cest a jejich technické vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku, přístupové komunikace:

V tomto projektu nebylo řešeno.

Ochrana nosných prvků budovy před účinky požáru:

Všechny dřevěné navrhované nosné prvky systému budovy, byly zjednodušeně posouzeny na požadovanou požární odolnost metodou účinného průřezu na požadovaný čas dle ČSN 73 0802.

D.3.4. Bourací práce a demontáže

V tomto projektu nebylo řešeno.

D.3.5. Základové konstrukce

Základové konstrukce nebyly v rámci této práce podrobně navrhovány ani posuzovány. Byly pouze odhadem navržen typ a přibližné rozměry jednotlivých základů, pro účely výkresové části.

Pro založení suterénních stěn byly uvažovány základové pasy šířky 1000 mm a hloubky 800 mm. Tyto základové pasy budou použity takéž pro založení železobetonového jádra. Základové pasy jsou doplněny základovými patkami o rozměrech 1500x1500x1000 mm (a*b*h) pod nosné železobetonové sloupy 1.PP.

Základové pasy a patky jsou navrženy z prostého betonu C20/25 XC2-CI 0,2-Dmax 16-S3. Základová deska je tvořena železobetonem C16/20 XC2-CI 0,2-Dmax 16-S3 + Kati síť.

D.3.6. Zemní práce

D.3.6.1. Výkopy

Hloubení stavební jámy bude mechanizované, provedeno rypadlem ve dvou hloubkových stupních, poté budou rypadlem vyhloubeny rýhy pro základové pasy a patky. Nakonec bude provedeno ruční dočištění. Tvar a hloubka výkopů – nebylo v rámci tohoto projektu podrobněji řešeno.

D.3.6.2. Zásypy

Část vykopané zeminy bude ponechána na stavbě pro konečné zásypy a zbytek bude odvezen na skládku.

D.3.7. Ztužení objektu

Objekt je ztužen v podélném i příčném směru.

V objektu jsou stropní konstrukce nadzemních podlaží řešeny jako dřevo-betonové spřažené stropy, které jsou výztuží spojeny s ŽB jádrem, a tvoří tak tužší stropní rovinu.

Samotné ŽB jádro jako hlavní ztužující prvek ovšem nestačí, jelikož je toto jádro situováno pouze v krajní části budovy (severní část objektu).

Pro příčné ztužení budovy jsou tedy navíc použita příčná stěnová ztužidla v ose č.6. Tyto ztužidla jsou navržena jako kruhové trubky RO 140x10 mm.

Pro podélné ztužení budovy jsou navržena podélná stěnová ztužidla - ocelová táhla Macalloy 460 – M9. Tyto táhla jsou umístěna v prvním a posledním poli podélných stěn.

Jako další podélné ztužení jsou použity opět ocelová táhla Macalloy 460 – M9 a to v rovině střechy. Tyto táhla jsou umístěna přes všechny pole mezi osy A-B a osy C-D, a jsou připojeny k obloukovým vazníkům poblíž místa uložení střešních vaznic.

Samotné obloukové střešní vazníky, jsou pak ve své rovině ztuženy pomocí horizontálních kruhových trubek RO 102x10 mm. Tyto trubky jsou výškově umístěny poblíž pozednice.

Všechna ztužidla objektu jsou koncipována tak, aby došlo k propojení horní stavby (dřevostavby) se spodní železobetonovou stavbou, a všechny vnitřní síly se tak přenesli pomocí ztužidel do tuhé spodní stavby a následně do základů.

D.3.8. Betonáže

Ukládání betonu na staveništi bude probíhat pomocí bádii a věžového jeřábu Liebherr 63 LC (max. rychlost ukládání 7 m³ /h). Doprava na staveniště z betonárny bude zajišťována pomocí třínápravových auto domíchávačů o objemu 4 m³. Hutnění betonu bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů.

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

- čl. 6 – Doprava betonové směsi: Doprava musí být taková, aby nedošlo k rozmísení či znehodnocení složek.
- čl. 7 – Bednění a jeho podpěrné konstrukce: Bednění musí být navrženo ve výrobní dokumentaci a musí být dostatečně spolehlivé. Účinek zatížení nesmí způsobit taková přetvoření, která by způsobila větší odchylky geometrických parametrů.
- čl. 8 – Betonářská výztuž: Na výztuž do betonu lze použít jen výztuž odpovídající příslušným normám a odpovídající požadavkům projektové dokumentace. Ocel pro výztuž musí být skladovaná odděleně dle druhů a velikosti prutů. Každé svařování smí být prováděno jen při důsledném dodržení podrobných technologických podmínek. Výztuž se musí uložit v poloze dle projektové dokumentace.
- čl. 10 – Zpracování betonové směsi a postup betonování: Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a co možná vodorovných vrstvách. Směs musí být ukládána tak, aby nedošlo k porušení či posunutí výztuže. Směs se nesmí volně házet či spouštět z výšky větší než 1,5 m. Pracovní spáry se provádějí dle projektové dokumentace.

- čl. 11 – Ošetřování betonu: Během tuhnutí a tvrdnutí musí být beton udržován v normálních tepelně vlhkostních podmínkách. Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům po dobu min. 7 dní. K ochraně proti vysychání se používá zakrytí betonu. S vlhčením je třeba začít hned po ztvrdnutí betonu.
- čl. 13 – Odbedňování a opravy vad betonových konstrukcí: Bednění musí být odstraňováno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i bednění a aby byl vyloučen vznik nepřípustných napětí. Odbedňovat lze ve lhůtách stanovených v projektové dokumentaci.
- čl. 18 – Kontrola a přejímka hotové betonové konstrukce: Jakost povrchu se musí zkontrolovat co nejdříve, nejpozději však do 3 dnů po odbednění. Stanovení pevnosti betonu v konstrukci lze provádět buď na tělesech vyjmutých z konstrukce nebo nedestruktivní metodou.

D.3.9. Svislé konstrukce

Nosné konstrukce:

1.PP:

Jedná se o ŽB skelet s nosnými suterénními stěnami.

Materiál: C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 - Dmax 22 – S3

Suterénní stěny tl. 250 mm

ŽB sloupy 300x300 mm

ŽB jádro – stěny tl. 200 mm

1.-4.NP:

Těžký dřevěný skelet + ŽB jádro

Nosné sloupy S1-S3 z lepeného lamelového dřeva GL24h (průřezové rozměry viz. část E – konstrukční půdorysy)

ŽB jádro – stěny tl. 250 mm

Mezi nosnými sloupy obvodových stěn: lehký sloupkový systém z KVH hranolů 60x120 mm

Nenosné konstrukce:

Příčky oddělující kanceláře: SDK stěna Knauf tl. 125 mm

V ose 6-6 je zvolena dřevěná SDK příčka tl. 185 mm, a to z důvodu zakrytí navrženého příčného stěnového ztužidla.

D.3.10. Vodorovné konstrukce

1.PP:

ŽB monolitická deska tl. 200 mm + ŽB monolitické průvlaky 300x700 mm.

Materiál: C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 - Dmax 22 – S3

1-3.NP:

Vodorovné nosné konstrukce jsou řešeny jako spřažené dřevo-betonové stropy.

Jedná se o dřevěné nosníky C24 o rozměrech 100x240 mm + ŽB deska C20/25 tl. 70 mm.

Překlady: Řešeny pomocí dřevěného nosníku GL24h o rozměrech 100/240 mm.

D.3.11. Vertikální komunikační prvky:

Schodiště budovy je řešeno jako monolitické železobetonové dvouramenné. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest jsou shodné a jsou tl. 190 mm. Tloušťka schodišťového ramene je také 190 mm.

Schodišťové stupně budou betonovány současně s deskou, jejich výška bude 169 mm a šířka 290 mm.

Akustické řešení schodiště:

Schodišťová ramena budou monoliticky spojena s mezipodestou a podestou pomocí přidavného akustického prvku HTT – 6 – 19 – 100 pro přerušení kročejového hluku z ramene na podesty a mezipodesty. Ramena budou zároveň odděleny od stěn ŽB jádra pomocí spárových lišt.

Mezipodesty a podesty budou řešeny s kročejovou izolací Steprock HD a budou odděleny od stěn ŽB jádra také pomocí spárových lišt.

D.3.12. Zastřešení objektu

Nosná konstrukce střechy: Dřevěné střešní vaznice GL24h o rozměru 100x240 mm, které přenáší zatížení od střešního pláště do obloukových vazníků.

D.3.13. Omítky

Vnější omítky: Silikonová omítka tl.5 mm na spodní vyztuženou armovací síť tl.5 mm

D.3.14. Výplně otvorů

Vnější dveře: Dvoukřídle dveře na dřevěnou zárubeň. Rozměry nebylo potřeba pro účely této práce blíže specifikovat.

Vnitřní dveře: Do profilů SDK příček budou usazeny jednokřídlové dřevěné dveře výšky 1970 mm a šířky 600/700/800 mm.

Okna: V objektu jsou použita dřevěná okna s izolačním trojsklem. Okna jsou osazena na dřevěné hranoly. Jsou určena pro denní osvětlení a přirozené větrání objektu. Plní funkci tepelné izolační, zvukově izolační a ochranné proti nepříznivým povětrnostním vlivům. Okna se osazují do předem připravených otvorů.

D.3.15. Izolační vrstvy

Hydroizolace: V objektu je řešení odizolování spodní stavby hydroizolačními pásy. V celé konstrukci jsou použity hydroizolační asfaltové modifikované pásy Glastek 40 Special Mineral o celkové tl. 8 mm. Střešní panely Kingspan KS 1000 RW mají jako finální vrstvu trapézový plech, který tvoří hydroizolační vrstvu střechy.

Tepelné izolace:

Na obvodové stěny je použit KZS – pěnový polystyren EPS 100F tl. 100 mm. Mezery mezi dřevěnými hranoly obvodových stěn jsou navíc vyplněny minerální vatou – Rockwool Ventirock o tl. 120 mm. Interiérový rošt z latí je také vyplněn minerální vatou Rockwool Ventirock o tl. 60 mm.

ŽB stěny jádra v 1.PP jsou odděleny od nevytápěných prostor 1.PP – garáže, kotelna a wc, pomocí T.I. Isover o tl. 100 mm umístěné na vnitřním líci nevytápěných prostor.

Suteréní stěny spodní stavby jsou zatepleny T.I. Isover EPS SOKL 3000 o tl. 100 mm.

Celková tl. izolace obvodových stěn horní dřevostavby: **280 mm**

Zateplení podlahy konstrukce na zemině je řešeno pomocí T.I. Isover XPS 120 tl. **120 mm**.

Zateplení střešního pláště je provedeno pomocí střešních panelů KINGSPAN KS 1000 RW o tl. **160 mm**.

Akustické izolace:

Ve skladbě podlahy kancelářských prostor je použita kročejová izolace STEPROCK HD o tl. 40 mm.

V 2-4.NP je pro zamezení přenosu hluku z výtahové šachty do kanceláře, je na ŽB stěnu šachty přidána akustická izolace Isover Piano tl. 80 mm.

D.3.16. Truhlářské konstrukce

Okenní parapety: V objektu jsou použity dřevěné vnitřní parapety.

Dveřní prahy: Použit dřevěný práh u vchodových dveří.

D.3.17. Zámečnické konstrukce

Ocelová zábradlí: U nájezdové rampy pro invalidy se vyskytuje ocelové zábradlí z nerezové oceli pro bezpečný vstup do objektu. Zábradlí bude splňovat veškeré normové požadavky. Schodiště také disponuje ocelovým zábradlím.

D.3.18. Klempířské konstrukce

Veškeré vnější parapety jsou navrženy z titanzinkového plechu. Oplechování ukončení střechy bude provedeno z pozinkovaného plechu na příponku.

D.3.19. Povrchy konstrukcí

Svislé stavební konstrukce: Úprava venkovní strany obvodového pláště je řešena pomocí silikonové omítky tl.5 mm na vyztuženou armovací síť tl.5 mm. Vnitřní povrch stěn je řešen pomocí finální interiérové disperzní bílé barvy na SDK desky.

Podlahy: Nášlapná vrstva kanceláří a společných chodeb je řešena jako laminátová podlaha. V 1.NP a ve všech WC místnostech je jako nášlapná vrstva použita keramická dlažba. V 1.PP v garážích je jako finální vrstva použit ochranný nátěr na beton S 2131 BETEX.

Zámečnické konstrukce: Ocelové zábradlí bude chráněno úpravou povrchu pozinkováním proti korozi. Spojovací prvky budou pozinkovány.

Tesařské konstrukce: Veškeré dřevěné konstrukce jsou dokončené ochrannými nátěry proti dřevokaznému hmyzu a houbám a plísním.

D.3.20. Venkovní zpevněné plochy

Nebylo v rámci tohoto projektu řešeno.

D.4. Zásady realizace

D.4.1. Postupy prací pro KZS

Příprava podkladu: Povrch musí být vyzrálý, bez prachu, mastnot a nečistot. Povrch nesmí být nadměrně vlhký. Odchylka rovinnosti povrchu by měla být maximálně 10 mm na 2 m, fasáda bude bez aktivních trhlin.

Okenní ostění: U ostění oken bude KZS přetažen o 50 mm z důvodu eliminace tepelného mostu.

Lepení desek tepelné izolace: EPS desky se budou lepit pomocí lepicí stěrkové hmoty Webetherm 644 o tl. 5 mm.

Kotvení hmoždinkami: Kotvení EPS bude provedeno pomocí fasádních hmoždinek s talířovou hlavou, a to o minimálním počtu 6 ks/m². Kotvení bude provedeno po zatvrdnutí lepicí hmoty, tedy po 24 hodinách.

D.4.2. Statický návrh kotvení

Návrh počtu kotev nebyl v tomto projektu prováděn, bude tedy dodržen minimální počet fasádních hmoždinek a to 6 ks/m².

D.4.3. Provedení základní vrstvy

Pokládání desek začíná do zakládací lišty, desky se lepí na sraz, následující horní řada se lepí na vazbu, nesmí vzniknout křížová spára, ale pouze T-spára.

D.4.4. Specifikace použitých materiálů

Tepelná izolace EPS 100F

Fasádní hmoždinky s talířovou hlavou

Lepicí a stěrková hmota Webetherm

D.5. Podmínky pro provádění stavby

D.5.1. Podmínky provádění

Normy a předpisy: Pokud nebude určeno jinak, pro stavební práce budou použity odpovídající české normy a budou dodržovány příslušné bezpečnostní normy a předpisy, zejména:

- NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- NV č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.
- zákon 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Pracovníci musí být s těmito předpisy seznámeni před započítím prací. Dále budou dodržovány příslušné hygienické normy a předpisy týkající se hluchnosti a prašnosti vznikající při stavebních a demoličních pracích. Budou dodržovány požadavky dotčených orgánů státní správy uvedené v jednotlivých vyjádřeních ke stavebnímu povolení.

Tato zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace. Veškeré konstrukce budou před zakrýváním zkontrolovány a písemně potvrzeny TDI nebo projektantem!

D.5.2. Technické pokyny

Poznámky k projektové dokumentaci:

- Projektová dokumentace je zpracována na základě dostupných informací a popisuje stav v době zpracování projektu. Případné změny, vyplývající z okolností zjištěných na stavbě po odhalení zakrytých konstrukcí, budou řešeny a odsouhlaseny projektantem v rámci výkonu autorského dozoru. Případné nesrovnalosti mezi jednotlivými částmi projektové dokumentace dodavatel stavby před prováděním projedná s projektantem.

- Pokud budou ve výkresové části rozdílné údaje, platí:

- 1) Kóty uvedené na výkrese, i když se liší velikost při odměření.
- 2) Výkresy podrobnějšího měřítka pořízené ke stejnému datu mají přednost před výkresy menšího měřítka.
- 3) Textová určení (specifikace) mají přednost před výkresy.

Uvedené materiály je možné zaměnit při splnění shodných technických parametrů, jako mají uvedené materiály. Pokud dodavatel použije jiné materiály s odlišnými vlastnostmi bez předchozího písemného odsouhlasení projektantem, přebírá dodavatel veškerou odpovědnost za toto řešení. Záruka projektanta za navrhované řešení je podmíněna výkonem autorského dozoru.

Tato dokumentace nenahrazuje dodavatelskou a dílenskou dokumentaci. Dodavatel je povinen udržovat všechny nově provedené prvky čisté a nepoškozené. Proto bude každou

část po jejím provedení vhodně chránit. Pokud se v projektové dokumentaci, nebo v dokumentech poskytnutých generálním projektantem vyskytnou nějaké nesrovnalosti, musí o tom dodavatel neprodleně informovat generálního projektanta a investora. Jakýkoli nesoulad skutečného stavu konstrukcí s projektovou dokumentací nutno hlásit generálnímu projektantovi, který se k dané věci vyjádří. Před zahájením veškerých stavebních prací nutno ověřit skutečné rozměry a výškové a polohové umístění stávajících konstrukcí. Rozměry oken jsou orientační, dílenská dokumentace a skutečné provedení stavby se může lišit. Plány, náčrty, výkresy a textová určení nemohou být použita bez výslovného souhlasu projektanta pro projektování jiných staveb, než pro které byly zpracovány. Veškeré stavební práce budou prováděny dle technologických postů výrobců použitých stavebních materiálů.

D.6. Závěr

Tato dokumentace je zpracována v souladu s vyhláškou č.286/2009 Sb. o obecných technických požadavcích na stavbu. Stavba je současně navržena se všemi současně platnými normami a předpisy pro navrhování a provádění stavebních konstrukcí.

D.7. Seznam literatury

D.7.1. Seznam norem a vyhlášek

ČSN EN 1991-1-1 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha: Český normalizační institut, 2004.

ČSN EN 1991-1-4 ed.2 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Praha: Český normalizační institut, 2020.

ČSN EN 1991-1-3 ed.2 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. Praha: Český normalizační institut, 2022.

ČSN EN 1995-1-1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2009.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A2 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2015.

ČSN EN 1993-1-1 (731401). Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN EN 1992-1-1 (731201). Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN 73 0802: 05/2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

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

Vyhláška č. 286/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavbu.

D.7.2. Seznam použitých podkladů

Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5, STEP 1 – navrhování a konstrukční materiály. Bohumil Koželouh.

Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5, STEP 2 – navrhování detailů a nosných systémů. Bohumil Koželouh.

Spojovací prostředky SFS intec [online]. [cit. 5-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.sfsintec.biz/mo/cz/cs/web/homepage.html>

Ocelová táhla Macalloy [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<http://www.tension.cz/produkty/tahla-macalloy>

Oblast zatížení sněhem – Dlubal [online]. [cit. 5-10-2021]. Dostupné z:
<https://www.dlubal.com/cs/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim/snih-csn-en-1991-1-3.html#¢er=49.81182160125451,15.456129000000018&zoom=7&marker=50.075865,14.434609>

Spoje ocel-dřevo se svorníky nebo kolíky [online]. [cit. 5-11-2023]. Dostupné z:
https://www.fce.vutbr.cz/KDK/pesek.o/BO03_BO06/_SPOJE%20OCEL-D%C5%98EVO.pdf

Separáční fólie – ROCKWOOL ROCKFOL – PE [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<http://rwiumbracobn.inforce.dk/media/495888/technisch%20productblad%20rockfol%20pe%20nl.pdf>

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://dokumenty.atelier-dek.cz/tl-dek-0009_glastek-40-special-mineral.pdf

Tepelná izolace EPS SOKL 3000 [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
[2800c.pdfhttps://www.izomat.cz/out/media/eps_sokl_3000_tl_cz\(2\).pdf](2800c.pdfhttps://www.izomat.cz/out/media/eps_sokl_3000_tl_cz(2).pdf)

Parotěsná fólie AIRSTOP VAP [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://www.isocell.com/fileadmin/pim_export/documents/PDBL/PDBL_MA_VAP_CZ.pdf

Tepelná izolace ISOVER 100F [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.isover.cz/dokumenty/environmentalni-prohlaseni/epd-eps-100f.pdf>

OSB III desky [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://www.ceskytesar.cz/files/prod_files/technicky---list-egger-osb-3-e0.pdf

Tepelná izolace ROCKWOOL VENTIROCK [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.rockwool.com/siteassets/rw-cz/dokumenty/technicke-listy/ventirock.pdf>

Separáční fólie ROCKFOL PE [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.rockwool.com/sybsiteassets/rw-cz/dokumenty/technicke-listy/rockfol-sk-18234-ii.pdf>

Střešní panely KINGSPAN KS1000 RW [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.kingspan.com/content/dam/kingspan/kip-ceer/documents/czech-republic/tl-stresni-panely/kingspan-ks1000-rw-quadcore-technicky-list-cz.pdf>

Cementový potěr Cemix [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:https://media.bauhaus.cz/media/catalog/product/documents/185732_p_doc.pdf

Geotextílie Filtek [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:https://dokumenty.atelier-dek.cz/tl-dek-0037_filtek.pdf

Spojovací prostředky firmy Rothoblaas [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.rothoblaas.com/products/fastening>

Sádrovláknitá deska Feramacell [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.fermacell.cz/cz/produkty/sadrovlaknite-desky/sadrovlaknite-desky>

Kročejová izolace STEPROCK HD [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.rockwool.com/siteassets/rw-sk/dokumenty/technicke-listy/steprock-hd.pdf>

Nopová fólie [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.metrum.cz/product/files/tl-80-30-rev7-nopova-folie-400-500.pdf>

Asfaltový penetrační lak Den Braven DenBit BR-ALP [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:https://dokumentace.denbraven.cz/?p=08+Asfaltovy%C3%A9+hmoty%2FAsfaltovy%CC%81+penetrac%C3%A9+Cni%CC%81+lak+BR-ALP%2FTechnicky%CC%81+list&dl=TL+81_12+rev+2+DenBit+BR-ALP++Asfaltovy+penetracni+lak.pdf

Lepící a stěrková hmota Webertherm [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:https://www.cz.weber/files/cz/2021-08/TL_webertherm_min.pdf

T.I. Isover Top V Final [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.isover.cz/dokumenty/technicke-listy/tl-2023-isover-top-v-final-en.pdf>

Ocelový profil R-CD 27/60/27 [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.rigips.cz/produkty/r-cd-profil/>

Sádrokartonové příčky Knauf [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.knauf.cz/file/5019-katalog-akustiky-2021.pdf>

Akustické prvky schodiště [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:https://downloads.halfen.com/catalogues/cz/media/catalogues/reinforcementsystems/Isi07_CZ.pdf

Akustická izolace Isover Piano [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:<https://www.isover.cz/dokumenty/technicke-listy/tl-2020-isover-piano-cz.pdf>

D.7.3. Seznam použitých programů

Word 2019, Microsoft Office

Excel 2019, Microsoft Office

AutoCAD 2024, Graphisoft (studentská verze)

Teplota 2017 EDU, © 2017 Svoboda Software

SCIA Engineer 22.0, Nemetschek Group (studentská verze)

SFS Designer Software, © 2020 SFS intec

PTC Mathcad Prime 5.0

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Část C – Statický výpočet

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

Obsah

1. POPIS OBJEKTU	4
1.1. KONSTRUKČNÍ SCHÉMA	4
1.1.1. 1.PP:	4
1.1.2. 1./2.NP:	5
1.1.3. 3.NP:	6
1.1.4. 4.NP:	7
1.1.5. Schématický příčný řez:	8
2. STANOVENÍ ZATÍŽENÍ	9
2.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ	9
2.1.1. Vlastní tíha	9
2.1.2. Střešní plášť	9
2.1.3. Podlaha 2.-4. N.P.	10
2.1.4. Podlaha 1. NP	11
2.1.5. Obvodový plášť horní stavby	12
2.2. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	14
2.2.1. Užitná zatížení	14
2.2.2. Zatížení sněhem	14
2.2.3. Zatížení větrem	15
2.3. VÝPOČETNÍ MODEL	22
2.4. ZATĚŽOVACÍ STAVY	23
2.5. KOMBINACE ZATÍŽENÍ	29
3. NÁVRH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ	30
3.1. OBLOUKOVÝ VAZNÍK:	30
3.1.1. Materiálové charakteristiky	30
3.1.2. Geometrické charakteristiky	30
3.1.3. Vnitřní síly	31
3.1.4. Posouzení MSÚ	32
3.1.5. POSOUZENÍ MSP	35
3.1.6. Posouzení vazníku v místě středové vaznice	37
3.1.7. Posouzení vazníku v místě pozednice	40
3.2. STŘEŠNÍ VAZNICE:	43
3.2.1. Materiálové charakteristiky	43
3.2.2. Geometrické charakteristiky	43
3.2.3. Vnitřní síly	44
3.2.4. Posouzení MSÚ	44
3.2.5. Posouzení MSP	50
3.3. SPŘAŽENÝ DŘEVO-BETONOVÝ STROP:	51
3.3.1. Materiálové charakteristiky	51
3.3.2. Geometrické charakteristiky	51
3.3.3. Zatížení	52
3.3.4. Návrh a posouzení spřažení	52
3.4. POZEDNICE:	64
3.4.1. Materiálové charakteristiky	64
3.4.2. Geometrické charakteristiky	64
3.4.3. Vnitřní síly	64

3.4.4.	<i>Posouzení MSÚ</i>	65
3.5.	VNITŘNÍ SLOUP S1:.....	66
3.5.1.	<i>Materiálové charakteristiky</i>	66
3.5.2.	<i>Geometrické charakteristiky</i>	66
3.5.3.	<i>Vnitřní síly</i>	68
3.5.4.	<i>Posouzení MSÚ</i>	69
3.6.	OBVODOVÝ SLOUP S2:.....	76
3.6.1.	<i>Materiálové charakteristiky</i>	76
3.6.2.	<i>Geometrické charakteristiky</i>	77
3.6.3.	<i>Vnitřní síly</i>	78
3.6.4.	<i>Posouzení MSÚ</i>	79
3.7.	OBVODOVÝ SLOUP S3:.....	82
3.7.1.	<i>Materiálové charakteristiky</i>	82
3.7.2.	<i>Geometrické charakteristiky</i>	83
3.7.3.	<i>Vnitřní síly</i>	84
3.7.4.	<i>Posouzení MSÚ</i>	85
3.8.	VNITŘNÍ PRŮVLAK P1:.....	88
3.8.1.	<i>Materiálové charakteristiky</i>	88
3.8.2.	<i>Geometrické charakteristiky</i>	88
3.8.3.	<i>Vnitřní síly</i>	89
3.8.4.	<i>Posouzení MSÚ</i>	90
3.8.5.	<i>Posouzení MSP</i>	91
3.9.	VNITŘNÍ PRŮVLAK P2:.....	93
3.9.1.	<i>Materiálové charakteristiky</i>	93
3.9.2.	<i>Geometrické charakteristiky</i>	93
3.9.3.	<i>Vnitřní síly</i>	94
3.9.4.	<i>Posouzení MSÚ</i>	95
3.9.5.	<i>Posouzení MSP</i>	96
3.10.	KRAJNÍ PRŮVLAK P3:.....	98
3.10.1.	<i>Materiálové charakteristiky</i>	98
3.10.2.	<i>Geometrické charakteristiky</i>	98
3.10.3.	<i>Vnitřní síly</i>	99
3.10.4.	<i>Posouzení MSÚ</i>	100
3.10.5.	<i>Posouzení MSP</i>	101
3.11.	ZTUŽENÍ KONSTRUKCE:.....	103
3.11.1.	<i>Střešní ztužidla:</i>	103
3.11.2.	<i>Vodorovné ztužidlo obloukového vazníku:</i>	104
3.11.3.	<i>Příčné stěnové ztužidlo:</i>	107
3.11.4.	<i>Podélné stěnové ztužidlo:</i>	110
4.	NÁVRH SPOJŮ	112
4.1.	SPOJ OBLOUKOVÝ VAZNÍK – POZEDNICE.....	112
4.1.1.	<i>Materiálové charakteristiky:</i>	112
4.1.2.	<i>Posouzení MSÚ:</i>	113
4.2.	SPOJ OBLOUKOVÝ VAZNÍK – STŘEDOVÁ VAZNICE.....	118
4.3.	SPOJ OBLOUKOVÝ VAZNÍK – STŘEŠNÍ VAZNICE.....	120
4.4.	SPOJ VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 – VNITŘNÍ SLOUP S1.....	122
4.4.1.	<i>Materiálové charakteristiky:</i>	122
4.4.2.	<i>Skica/geometrie spoje</i>	123
4.4.3.	<i>Posouzení MSÚ:</i>	123
4.5.	SPOJ VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 – KRAJNÍ SLOUP S3.....	126
4.5.1.	<i>Materiálové charakteristiky:</i>	126
4.5.2.	<i>Skica/geometrie spoje</i>	126

4.5.3.	<i>Posouzení MSÚ:</i>	127
4.6.	SPOJ PRŮVLAK – STROPNÍ TRÁM	130
4.7.	SPOJ KRAJNÍ PRŮVLAK P3 – OBVODOVÝ SLOUP S3/S2	131
4.8.	NÁVRH A POSOUZENÍ ULOŽENÍ VNITŘNÍHO SLOUPU S1	133
4.8.1.	<i>Materiálové charakteristiky:</i>	133
4.8.1.	<i>Skica/geometrie uložení:</i>	134
4.8.2.	<i>Posouzení MSÚ:</i>	135
5.	REKAPITULACE NAVRŽENÝCH PRVKŮ	138
6.	ROZSAH STATICKÉHO VÝPOČTU:.....	138
7.	SEZNAM LITERATURY.....	139
7.1.	SEZNAM TABULEK:	139
7.2.	SEZNAM OBRÁZKŮ:.....	139
7.3.	SEZNAM NOREM, VYHLÁŠEK:.....	141
7.4.	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ:	142
7.5.	SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ:	144

1. POPIS OBJEKTU

Předmětem projektu je dřevostavba administrativní budovy obdélníkového půdorysu s obloukovou střechou. Budova disponuje čtyřmi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Podzemní podlaží je řešeno jako monolitický železobetonový skelet s ŽB suterénními stěnami a ŽB stropní konstrukcí. 1.PP je předběžně řešeno v další části projektu – část D. Horní stavba je řešena jako dřevostavba a její řešení je náplní tohoto statického výpočtu (část C). Konstrukční systém dřevostavby je navržen jako těžký skelet. Nosné prvky – sloupy, průvlaky a vazníky jsou z lepeného lamelového dřeva. Sloupkový systém mezi nosnými sloupy obvodových stěn je z rostlého dřeva s osovou vzdáleností po 625 mm. Stropní konstrukce jednotlivých podlaží dřevostavby jsou řešeny jako spřažené dřevobetonové, s nosníky z rostlého dřeva. Objekt disponuje železobetonovým jádrem probíhajícím po celé výšce stavby, ve kterém se nachází schodiště a výtahová šachta.

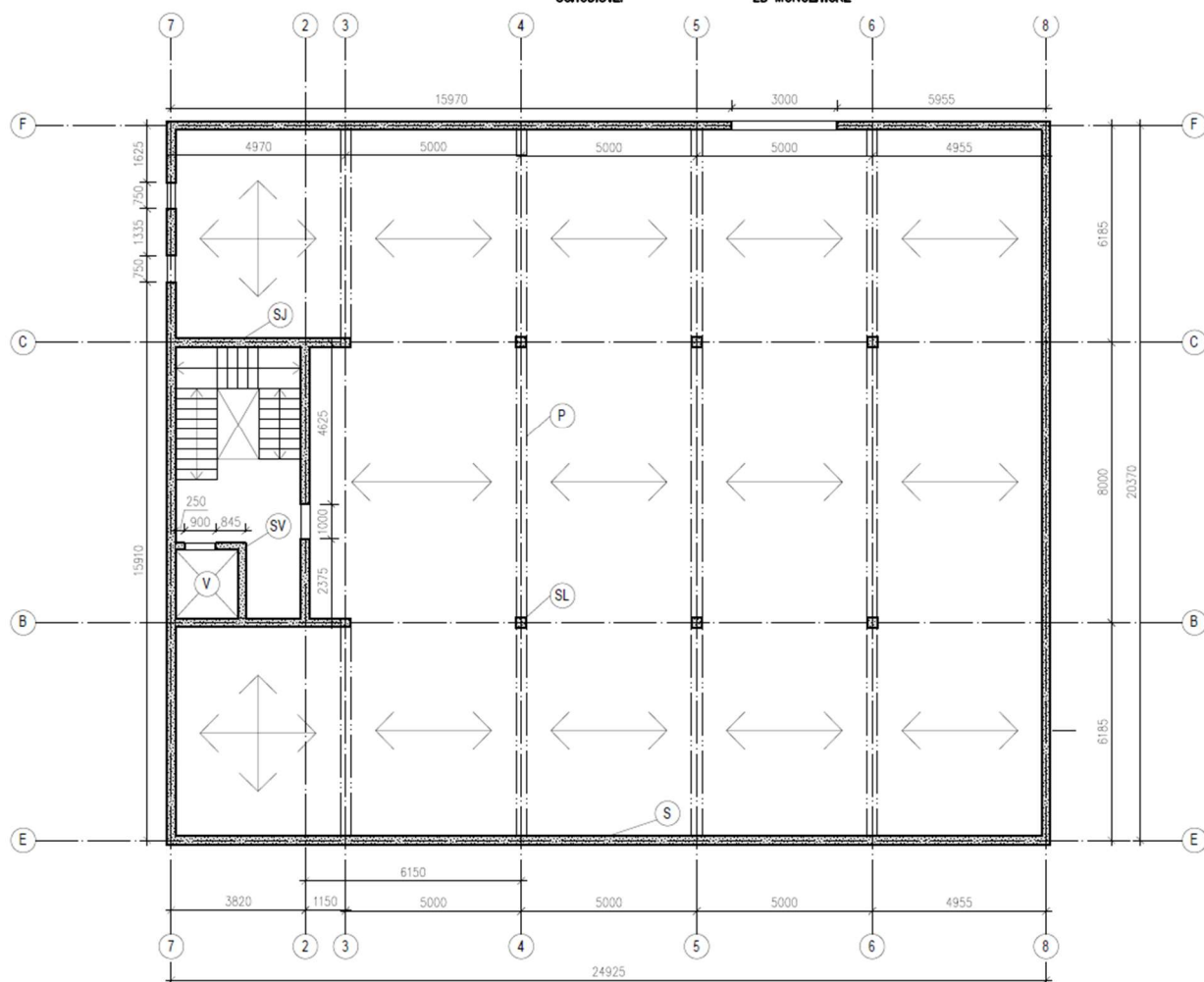
1.1. Konstrukční schéma

1.1.1. 1.PP:

POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:

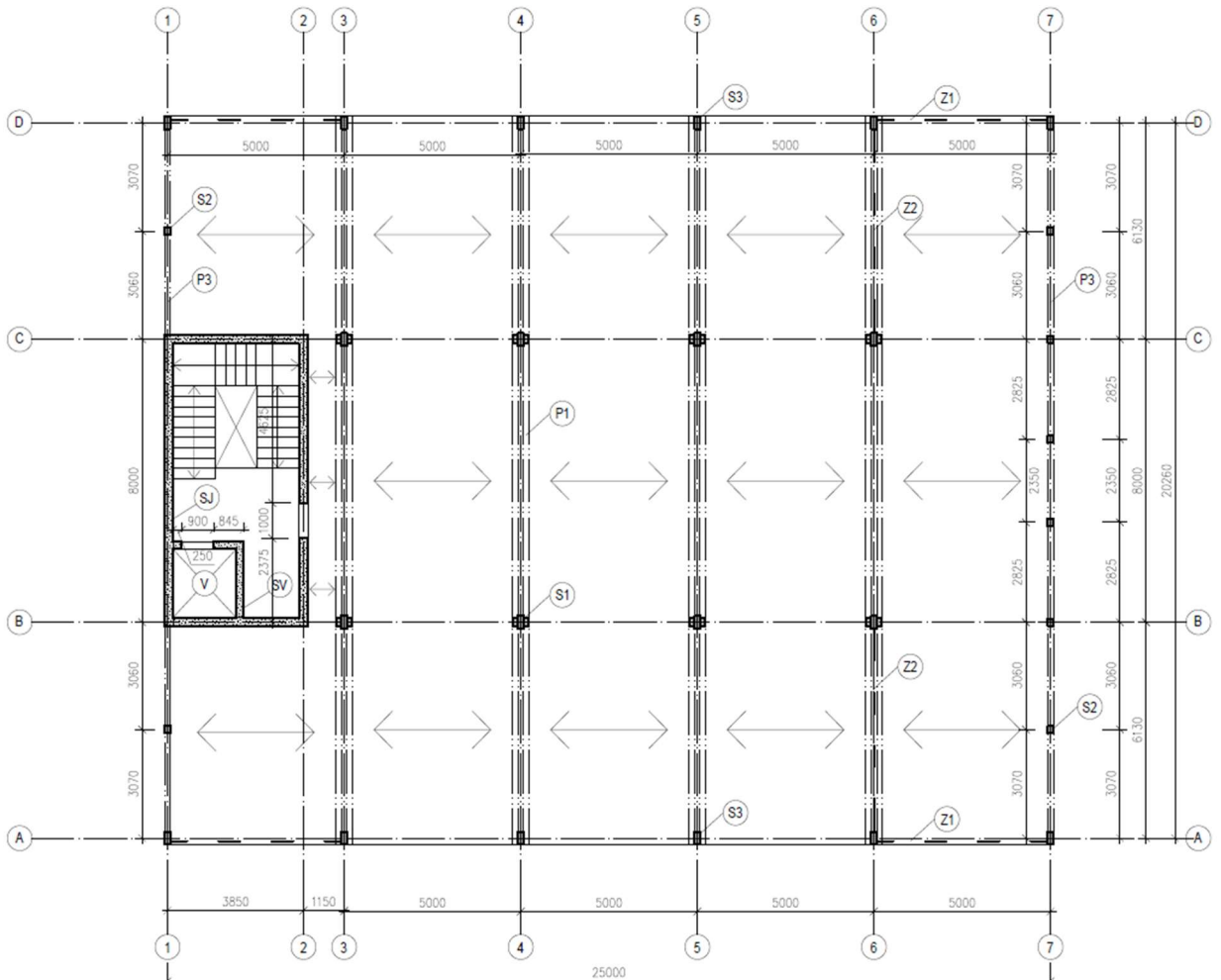
JEDNÁ SE O ŽB SKELET S NOSNÝMI OBVODOVÝMI STĚNAMI

SVISLÉ KONSTRUKCE: ŽB MONOLITICKÉ SLOUPY + ŽB MONOLITICKÉ STĚNY
VODOROVNÉ KONSTRUKCE: ŽB MONOLITICKÁ DESKA + ŽB MONOLITICKÉ PRŮVLAKY
SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ



Obrázek 1: Konstrukční schéma 1.PP

1.1.2. 1./2.NP:



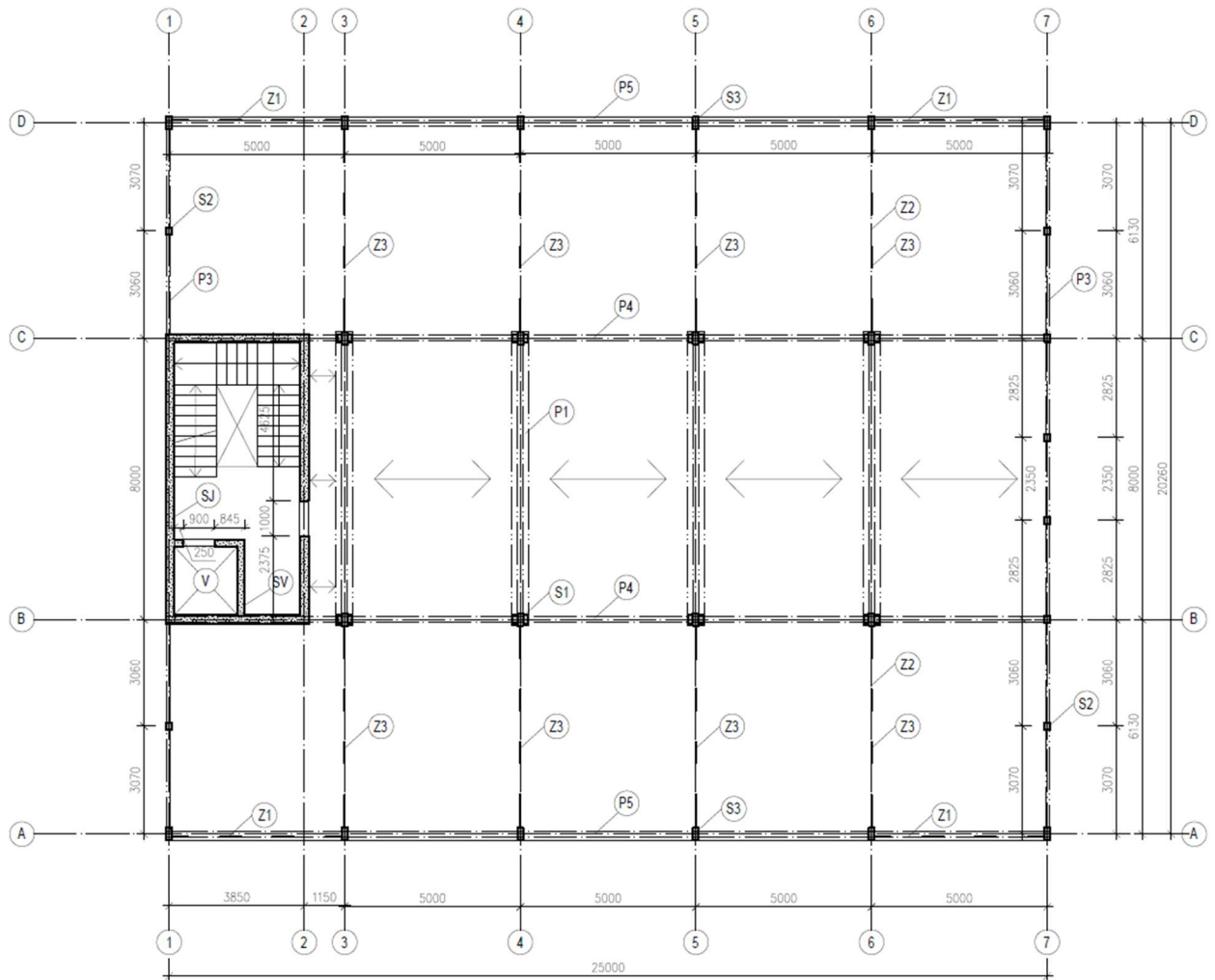
POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:

JEDNÁ SE O TĚŽKÝ DŘEVĚNÝ SKELET SE SPŘÁŽENÝM DŘEVO-BETONOVÝM STROPEM.

SVISLÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ SLOUPY GL24h + ŽB MONOLITICKÉ JÁDRO
 VODOROVNÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ PRŮVLAKY GL26/24h +
 SPŘÁŽENÁ DŘEVO-BETONOVÁ DESKA S NOSNÍKY C24
 SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ

Obrázek 2: Konstruktivní schéma 1./2.NP

1.1.3. 3.NP:



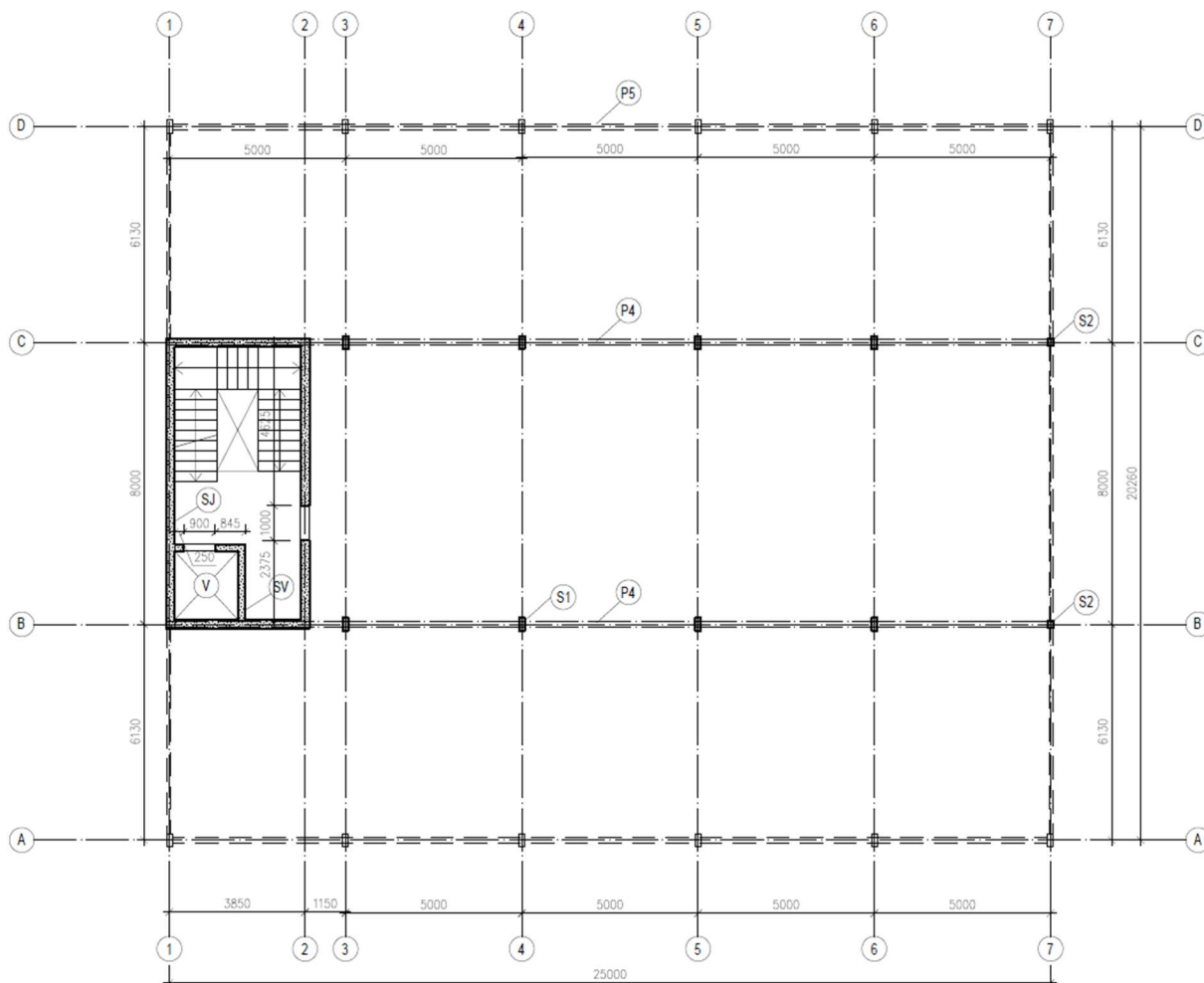
POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:

JEDNÁ SE O TĚŽKÝ DŘEVĚNÝ SKELET SE SPRAŽENÝM DŘEVO-BETONOVÝM STROPEM.

SVISLÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ SLOUPY GL24h + ŽB MONOLITICKÉ JÁDRO
VODOROVNÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ ZDVOJENÉ PRŮVLAKY GL26h +
 SPRAŽENÁ DŘEVO-BETONOVÁ DESKA S NOSNIKY C24
SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ

Obrázek 3: Konstruktivní schéma 3.NP

1.1.4. 4.NP:



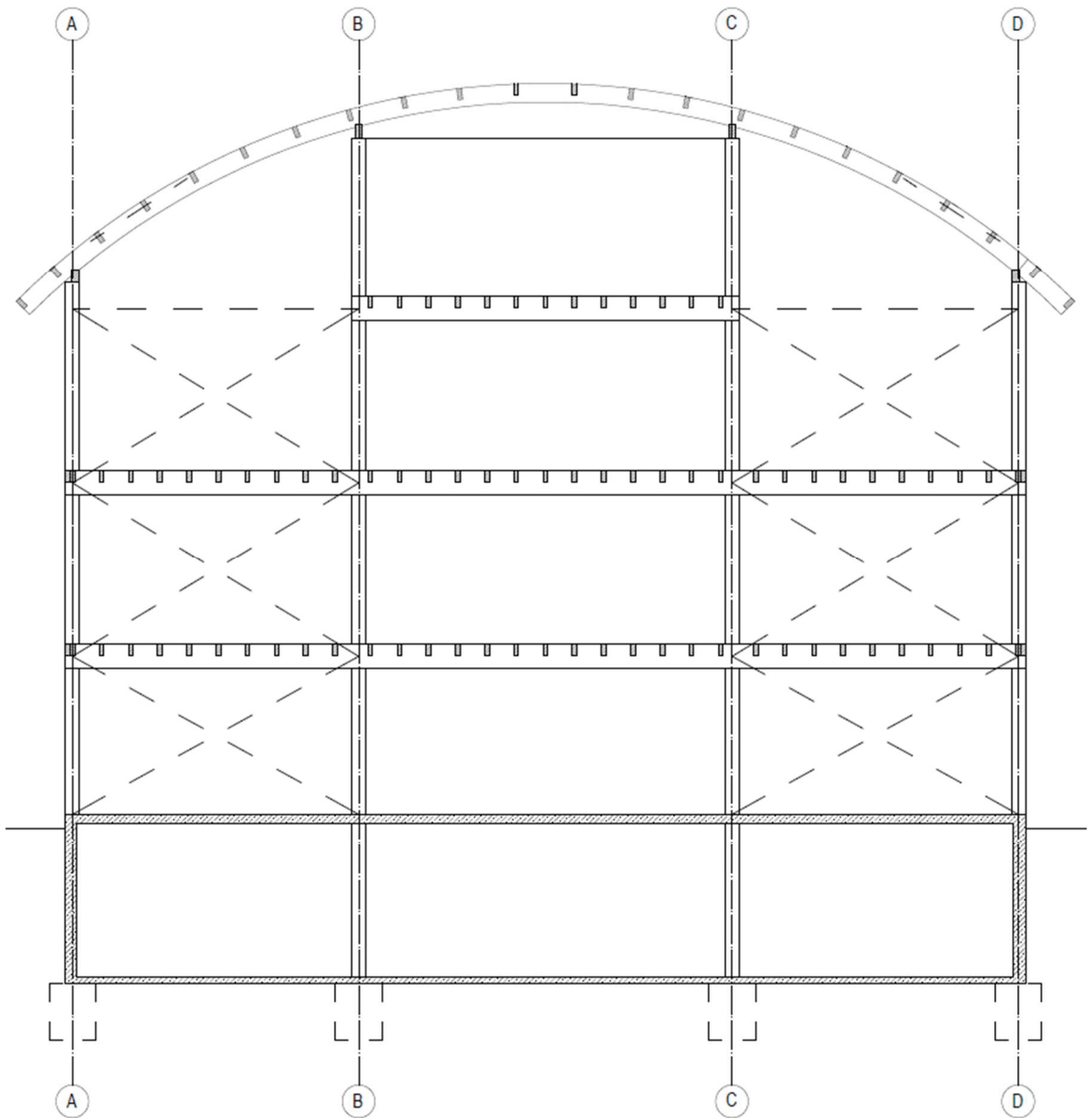
POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:

JEDNÁ SE O TĚŽKÝ DŘEVĚNÝ SKELET SE ZASTŘEŠENÍM OBLOUKOVÝMI VAZNIKY

SMISLÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ SLOUPY GL24h + ŽB MONOLITICKÉ JÁDRO
VODOROVNÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ OBLUKOVÉ VAZNIKY + STŘEŠNÍ VAZNICE GL24h
SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ

Obrázek 4: Konstruktivní schéma 4.NP

1.1.5. Schématický příčný řez:



Obrázek 5: Schématický řez nosnou konstrukcí

2. STANOVENÍ ZATÍŽENÍ

2.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

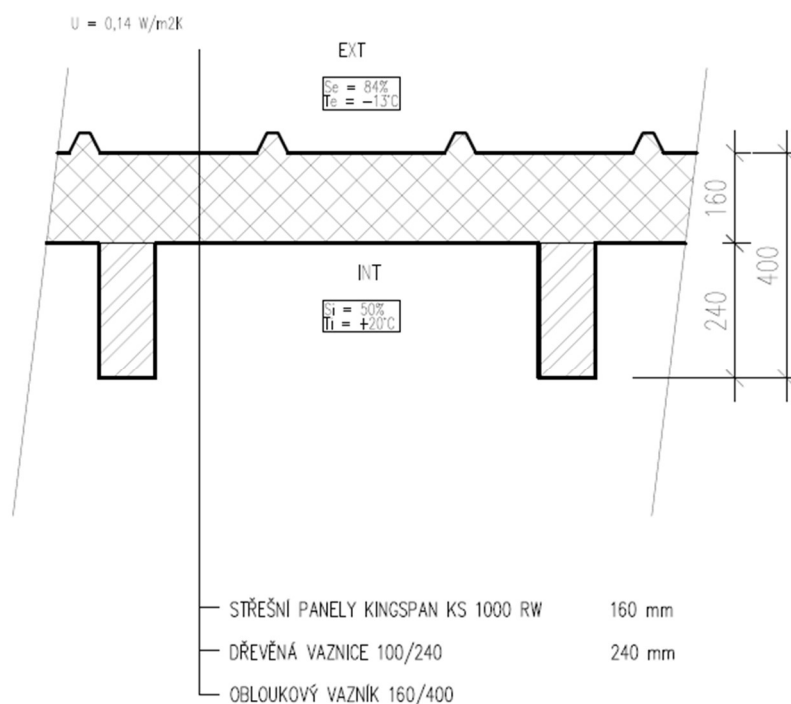
Výpočet zatížení dle normy: ČSN EN 1991-1-1 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.

2.1.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha nosných prvků konstrukce vychází z programu SCIA Engineer 22.0 a bude programem vygenerována automaticky.

2.1.2. Střešní plášť

- Skladba konstrukce:



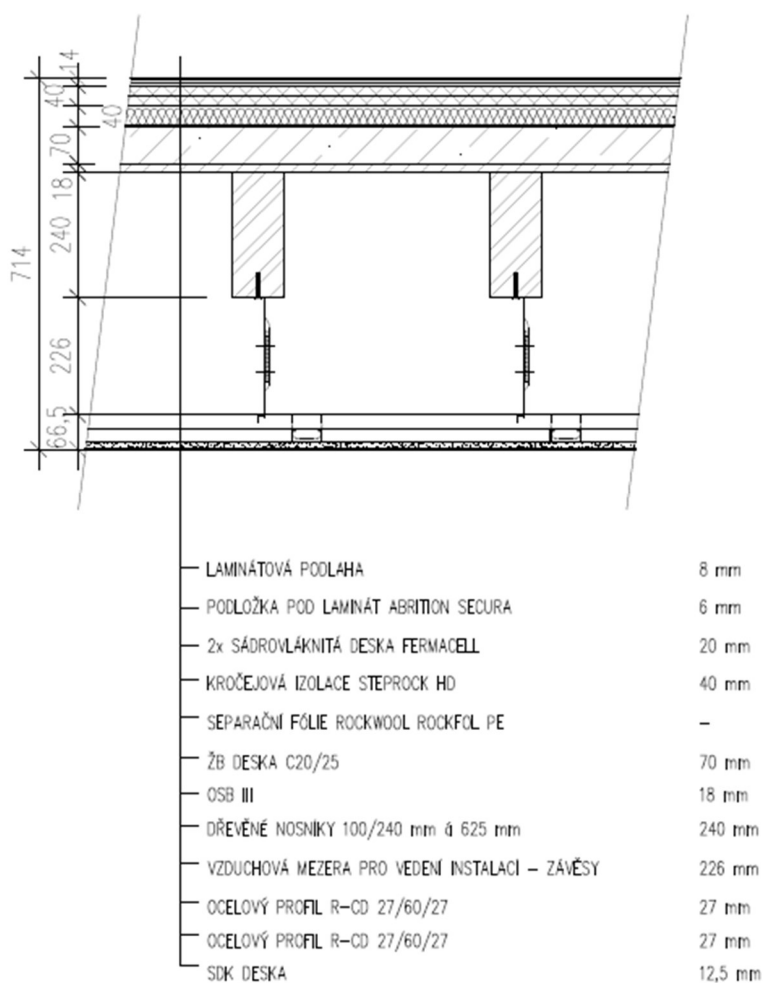
Obrázek 6: Skladba střešního pláště

NÁZEV	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)
Střešní panel KINGSPAN KS 100 RW	160	-	0,1395
CELKEM			$f_k = 0,1395$ kN/m²

Tabulka 1: Výpočet vlastní tíhy střešního pláště

2.1.3. Podlaha 2.-4. N.P.

- Skladba konstrukce:



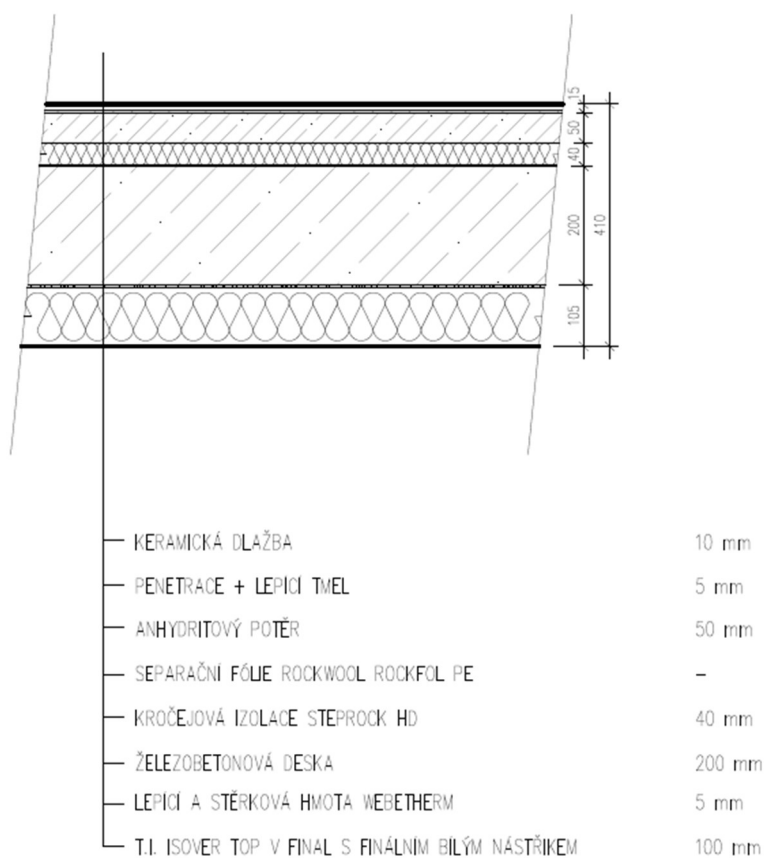
Obrázek 7: Skladba podlahy 2-4 NP

	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)
Laminát	8	-	0,075
Podložka pod laminát	6	250	0,015
2x Sádroláknitá deska Fermacell	40	1150	0,46
Kročejová izolace Steprock HD	40	-	0,056
ŽB deska	70	2500	1,75
OSB III	18	600	0,108
SDK konstrukce podhledu	-		0,12
CELKEM			$f_k = 2,584 \text{ kN/m}^2$

Tabulka 2: Výpočet vlastní tíhy podlahy 2-4 NP

2.1.4. Podlaha 1. NP

- Skladba konstrukce:



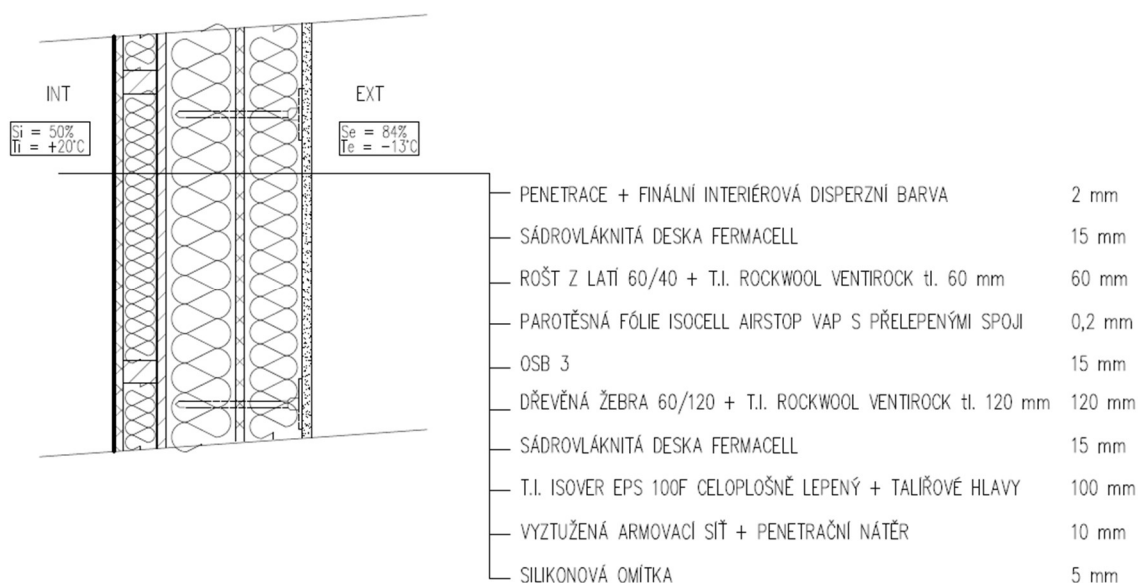
Obrázek 8: Skladba podlahy 1.NP

	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)
Keramická dlažba	10	2200	0,22
Penetrace + lepicí tmel	5	1400	0,07
Anhydritový potěr	50	2100	1,05
Kročejeová izolace Steprock HD	40	-	0,056
T.I. Isover Top V Final	100	65	0,065
CELKEM			$f_k = 1,461$ kN/m²

Tabulka 3: Výpočet vlastní tíhy podlahy 1.NP

2.1.5. Obvodový plášť horní stavby

- Skladba konstrukce horní stavby:

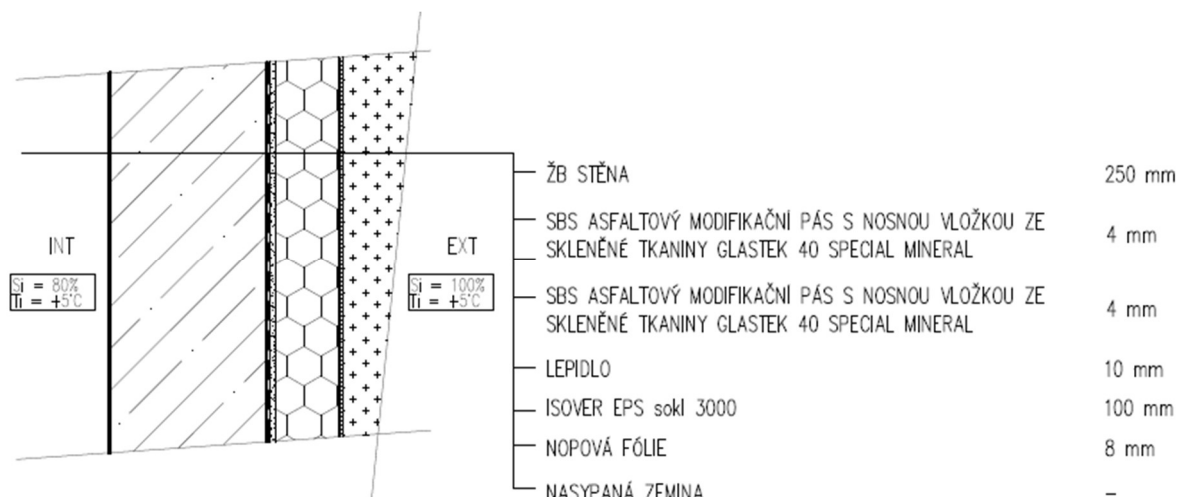


Obrázek 9: Skladba obvodového pláště horní stavby

	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)
Sádrovláknitá deska Fermacell	15	1150	0,173
Dřevěný rošt z latí 60/40 + T.I. Rockwool Ventirock 60 mm	60	500+ 40	$((0,04 \times 0,06 \times 5) / 0,5) +$ $+ 0,06 \times 0,4 = 0,048$
OSB III	15	600	0,09
Dřevěná žebra 60/120 + T.I. Rockwool Ventirock 120 mm	120	500+ 40	$((0,06 \times 0,12 \times 5) / 0,6) +$ $+ 0,12 \times 0,4 = 0,108$
Sádrovláknitá deska Fermacell	15	1150	0,173
T.I. Isover EPS 100F	100	21	0,021
Vyztužená armovací síť s omítkou	5	1630	0,082
Silikonová omítka	5	1800	0,09
CELKEM			$f_k = 0,785 \text{ kN/m}^2$

Tabulka 4: Výpočet vlastní tíhy obvodového pláště horní stavby

- Skladba konstrukce spodní stavby:



Obrázek 10: Skladba suterénní stěny

	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)
T.I. Isover EPS sokl 3000	100	25	0,025
SBS Asfaltový modifikovaný pás	2x4	-	0,09
Nopová fólie	8	-	0,004
CELKEM			$f_k = 0,119 \text{ kN/m}^2$

Tabulka 5: Výpočet vlastní tíhy skladby suterénní stěny

Tíha pláště suterénní stěny je zanedbatelná ---> v dalších výpočtech nebude její tíha uvažována

2.2. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

2.2.1. Užitná zatížení

Výpočet zatížení dle normy: ČSN EN 1991-1-1 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.

Kategorie střešní konstrukce – H – nepřístupné střechy s výjimkou běžné úpravy a oprav. Uvažuji hodnotu užitného zatížení: $q_{k,H} = 0,75 \text{ kN/m}^2$.

1-4.NP – Kategorie B – kancelářské plochy. Uvažuji hodnotu pro stropní konstrukce $q_{k,B} = 2,5 \text{ kN/m}^2$. a pro schodiště $q_{k,S} = 3,0 \text{ kN/m}^2$.

1.PP – Kategorie F – Parkovací plochy a garáže. Uvažuji hodnotu $q_{k,F} = 2,5 \text{ kN/m}^2$.

2.2.2. Zatížení sněhem

Výpočet zatížení dle normy: ČSN EN 1991-1-3 ed.2 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.

Lokalita	Praha
Sněhová oblast (oblastí)	I (odečteno z mapy sněhových oblastí)
Charakteristická hodnota zatížení	$S_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$
Sklon střechy	$\alpha < 30^\circ$
Součinitel expozice	$C_e = 1,0$
Součinitel teploty	$C_t = 1,0$
Tvarový součinitel	$\mu_1 = 0,8$ (nenavátý sníh) $\mu_4 = 2,0$ (navátý sníh)

Obecně: $S_i = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$ nenavátý sníh

$$S_1 = \mu_1 \times C_e \times C_t \times S_k$$

$$S_1 = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,7$$

$$\underline{S_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2}$$

$S_2 = 0,5 \times \mu_4 \times C_e \times C_t \times S_k$ navátý sníh

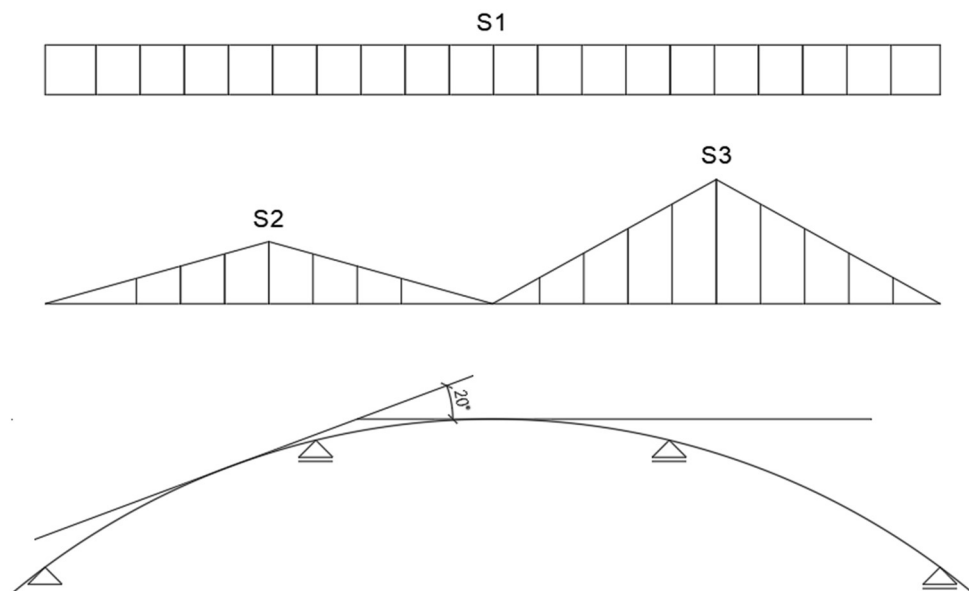
$$S_2 = 0,5 \times 2,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,7$$

$$\underline{S_2 = 0,7 \text{ kN/m}^2}$$

$$S_3 = \mu_4 \times C_e \times C_t \times S_k \dots\dots\dots \text{navátý sníh}$$

$$S_3 = 2,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,7$$

$$\underline{S_3 = 1,4 \text{ kN/m}^2}$$

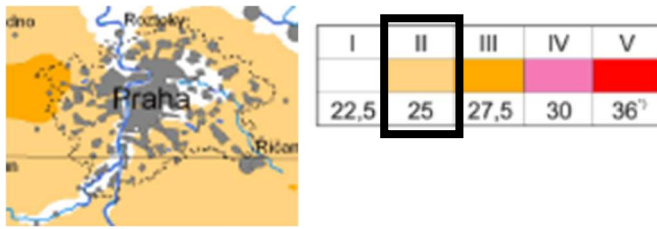


Obrázek 11: Schéma rozdělení zatížení od sněhu

2.2.3. Zatížení větrem

Výpočet zatížení dle normy: ČSN EN 1991-1-4 ed.2 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem.

Lokalita	Praha
Větrná oblast	II (odečteno z mapy větrných oblastí v ČR)
Výchozí základní rychlost větru	$V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
Kategorie terénu (stavbami)	III (oblast rovnoměrně pokrytá pozemními stavbami)
Součinitel směru větru	$C_{dir} = 1,0$
Součinitel ročního období	$C_{season} = 1,0$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$



Obrázek 12: Mapa větrných oblastí ČR

Kategorie terénu	z_0 [m]	z_{min} [m]
0 Moře nebo pobřežní oblasti vystavené otevřenému moři	0,003	1
I Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek	0,01	1
II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	0,05	2
III Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)	0,3	5
IV Oblasti, ve kterých je nejméně 15 % povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m	1,0	10
POZNÁMKA Kategorie terénu jsou zobrazeny v A.1.		

Obrázek 13: Kategorie terénu a jejich parametry

- Základní rychlost větru:

$$V_b = C_{dir} \times C_{season} \times V_{b,0} = 1,0 \times 1,0 \times 25 = 25 \text{ m/s}$$

- Základní dynamický tlak větru:

$$q_b = \frac{1}{2} \times \rho \times V_b^2 = \frac{1}{2} \times 1,25 \times 25^2 = 0,391 \text{ kN/m}^2$$

- Součinitel drsnosti:

$$z_0 = 0,3 \text{ m} \quad z_{min} = 5 \text{ m} \quad z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

$$K_r = 0,19 \times \left(\frac{z_0^{0,7}}{z_{0,II}} \right) = 0,19 \times \left(\frac{0,3^{0,7}}{0,05} \right) = 0,22$$

$$C_r(z) = C_r(h) = kr \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

$$C_r(z) = C_r(h) = 0,22 \times \ln\left(\frac{16,4}{0,3}\right) = 0,88$$

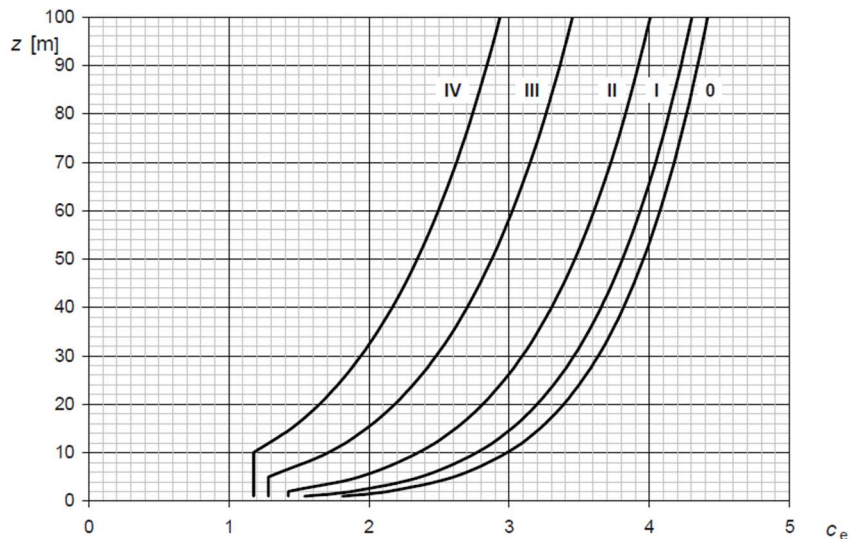
- Střední rychlost větru:

$$V_m(z) = C_r(z) \times C_o(z) \times V_b = 0,88 \times 1,0 \times 25 = 22 \text{ m/s}$$

- Maximální dynamický tlak větru:

$$C_e(z) = 2,0$$

$$q_p = q_b \times C_e(z) = 0,391 \times 2,0 = 0,782 \text{ kN/m}^2$$



Obrázek 14: Stanovení součinitele expozice $C_e(z)$

- Příčný vítr působící na stěny:

$b = 25 \text{ m}$; $d = 20,26 \text{ m}$; $h = 16,4 \text{ m}$

$e = \min(b; 2h) = \min(25; 32,8) = 25 \text{ m}$

$$\frac{h}{d} = \frac{16,4}{20,26} = 0,81$$

Oblast	A		B		C		D		E	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-1,4	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

Obrázek 15: Doporučené hodnoty součinitelů vnějšího tlaku větru pro svislé pravouhlé stěny

$$W_e = q_p \times C_{pe}$$

$$C_{pe,10}(A) = -1,2$$

$$W_e(A) = 0,782 \times (-1,2) = -0,938 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(B) = -1,25$$

$$W_e(B) = 0,782 \times (-1,25) = -0,978 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(C) = -0,5$$

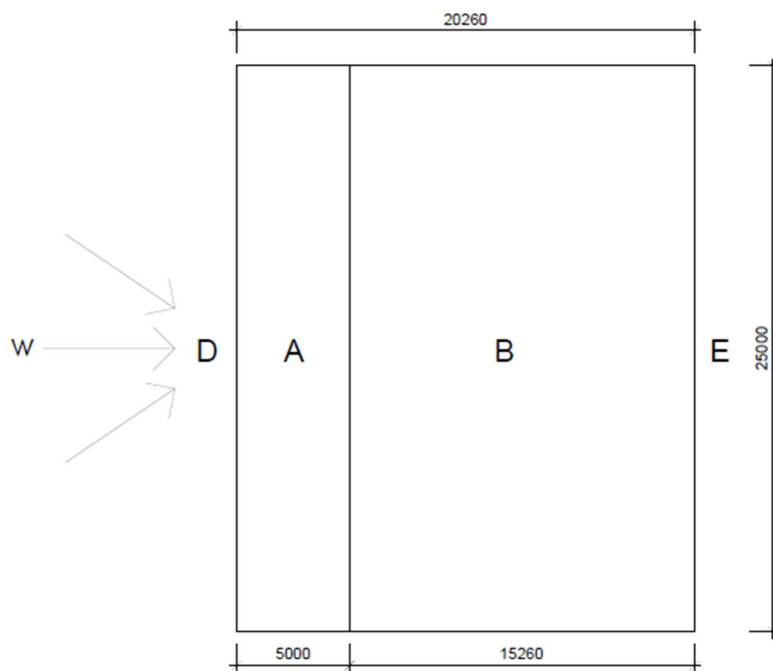
$$W_e(C) = 0,782 \times (-0,5) = -0,391 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(D) = 0,8$$

$$W_e(D) = 0,782 \times 0,8 = 0,626 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(E) = -0,5$$

$$W_e(E) = 0,782 \times (-0,5) = -0,391 \text{ kN/m}^2$$



Obrázek 16: Schéma působení příčného větru na stěny

- Podélný vítr působící na stěny:

$b = 25 \text{ m}$; $d = 20,26 \text{ m}$; $h = 16,4 \text{ m}$

$e = \min(b; 2h) = \min(25; 32,8) = 25 \text{ m}$

$$\frac{h}{b} = \frac{16,4}{25} = 0,656$$

Oblast	A		B		C		D		E	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-1,4	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

Obrázek 17: Doporučené hodnoty součinitelů vnějšího tlaku větru pro svislé pravouhlé stěny

$$W_e = q_p \times C_{pe}$$

$$C_{pe,10}(A) = -1,2$$

$$W_e(A) = 0,782 \times (-1,2) = -0,938 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(B) = -1,12$$

$$W_e(B) = 0,782 \times (-1,12) = -0,876 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(C) = -0,5$$

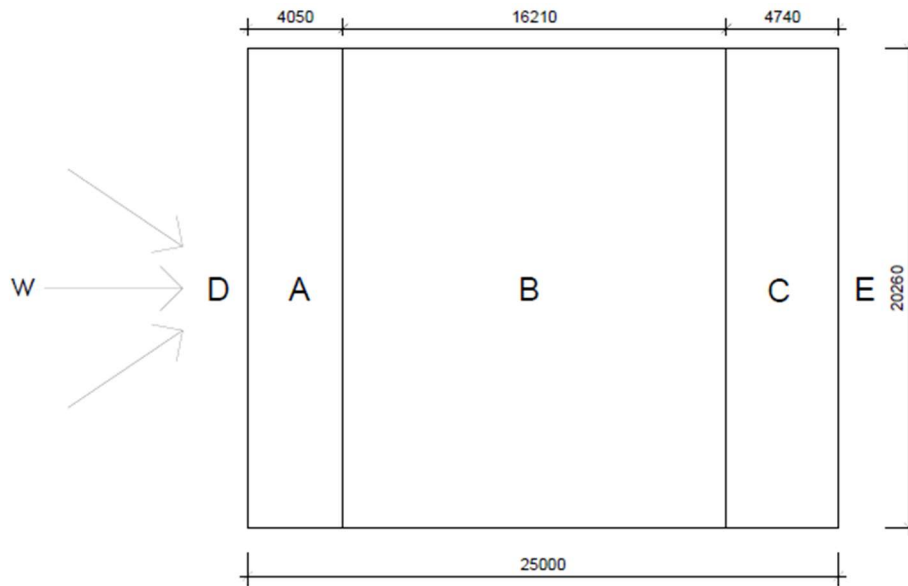
$$W_e(C) = 0,782 \times (-0,5) = -0,391 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(D) = 0,75$$

$$W_e(D) = 0,782 \times 0,75 = 0,571 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(E) = -0,36$$

$$W_e(E) = 0,782 \times (-0,36) = -0,282 \text{ kN/m}^2$$



Obrázek 18: Schéma působení podélného větru na stěny

- Podélný vítr působící na střechu:

$b = 25 \text{ m}$; $d = 20,26 \text{ m}$; $h = 16,4 \text{ m}$

$e = \min(b; 2h) = \min(25; 32,8) = 25 \text{ m}$

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\theta = 90^\circ$							
	F		G		H		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	

Obrázek 19: Součinitele vnějšího tlaku pro sedlové střechy

$$W_e = q_p \times C_{pe}$$

$$C_{pe,10}(F) = -1,23$$

$$W_e(F) = 0,782 \times (-1,23) = -0,962 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(G) = -1,33$$

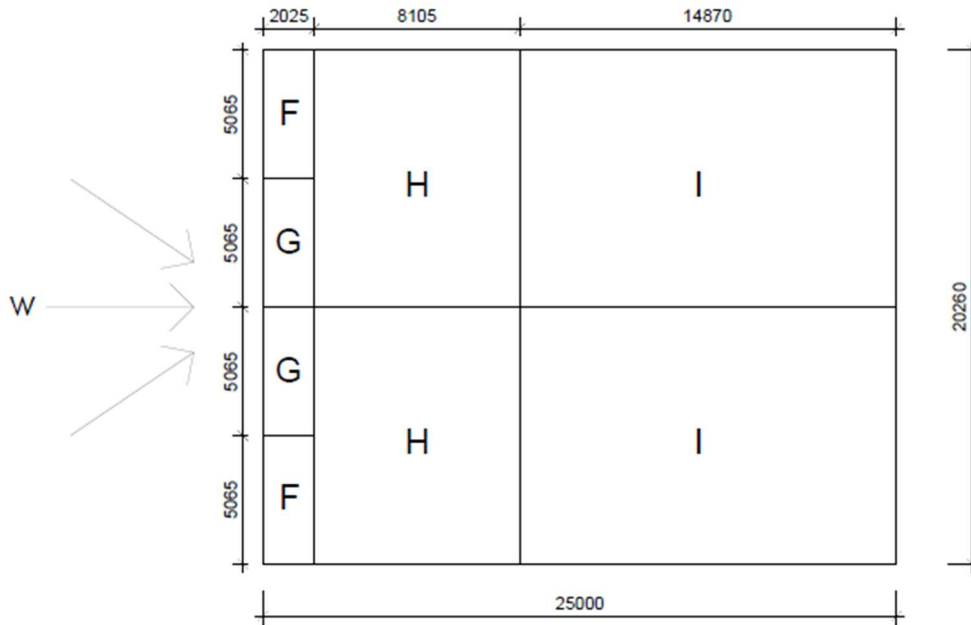
$$W_e(G) = 0,782 \times (-1,33) = -1,04 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(H) = -0,67$$

$$W_e(H) = 0,782 \times (-0,67) = -0,524 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(I) = -0,5$$

$$W_e(I) = 0,782 \times (-0,5) = -0,391 \text{ kN/m}^2$$



Obrázek 20: Schéma působení podélného větru na střechu

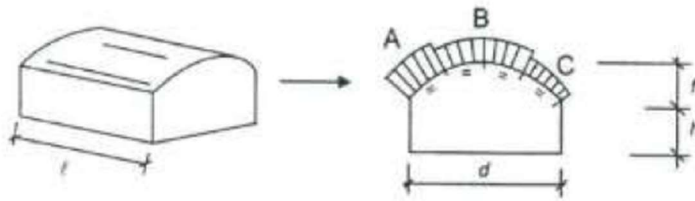
- Příčný vítr působící na střechu:

$b = 25 \text{ m}$; $d = 20,26 \text{ m}$; $z_e = 11,3 + 5,1 = 16,4 \text{ m}$

$$\frac{h}{d} = \frac{11,3}{20,26} = 0,56$$

$$\frac{f}{d} = \frac{5,1}{20,26} = 0,25$$

---> budou uvažovány dvě hodnoty $C_{pe,10}$



Obrázek 21: Oblasti působení větru v příčném směru

$$W_e = q_p \times C_{pe}$$

$$C_{pe,10}(A) = -0,8$$

$$W_e(A) = 0,782 \times (-0,8) = -0,626 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(A) = 0,17$$

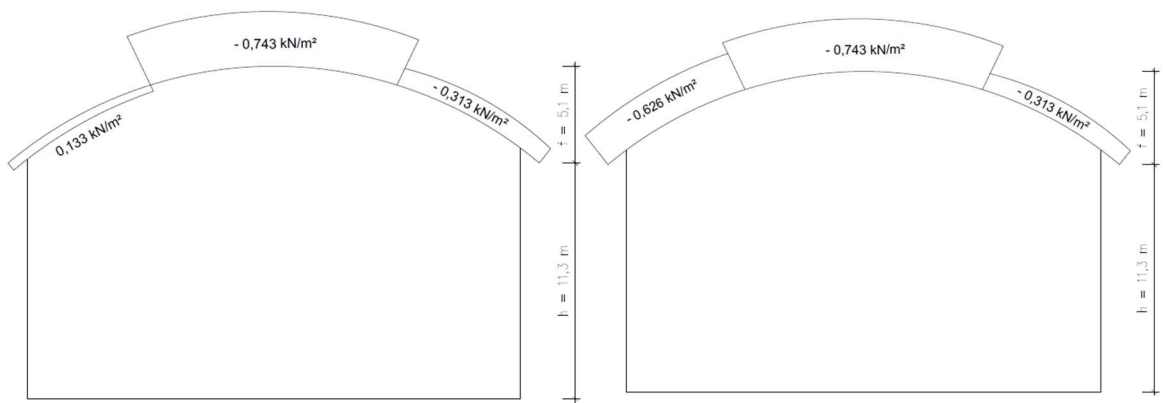
$$W_e(A) = 0,782 \times (0,17) = 0,133 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(B) = -0,95$$

$$W_e(B) = 0,782 \times (-0,95) = -0,743 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10}(C) = -0,4$$

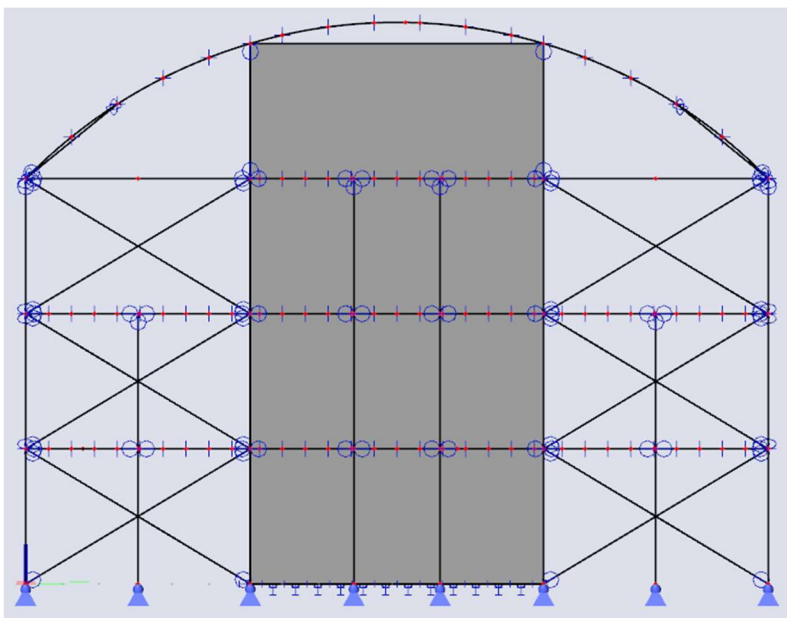
$$W_e(C) = 0,782 \times (-0,4) = -0,313 \text{ kN/m}^2$$



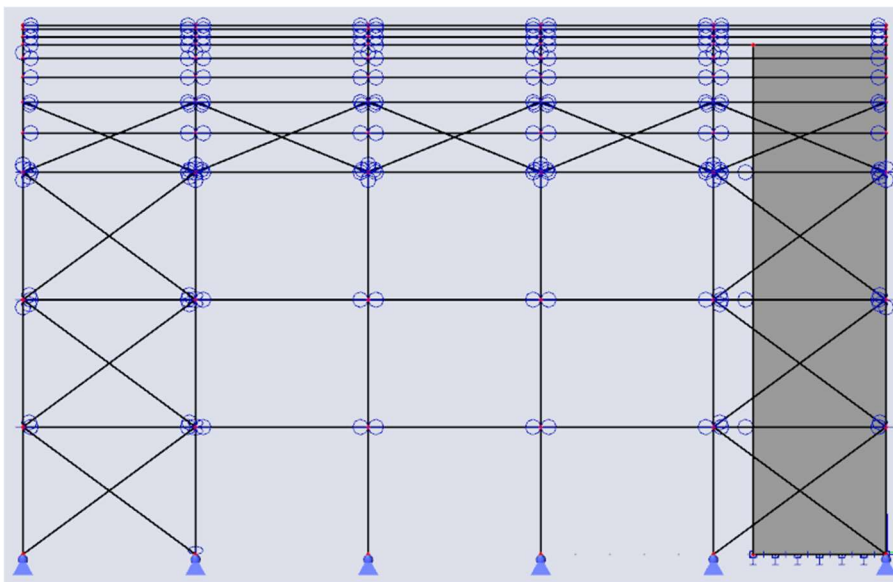
Obrázek 22: Schéma působení příčného větru na střechu

2.3. VÝPOČETNÍ MODEL

Pro získání vnitřních sil a deformací všech navrhovaných nosných prvků řešené budovy, byl vytvořen výpočetní model v programu SCIA Engineer 22.0. V modelu bylo pro získání reálnějších hodnot zohledněno spřažení dřevo-betonového stropu, pomocí ztužidel ve stropních rovinách.



Obrázek 23: Výpočetní model čelní pohled

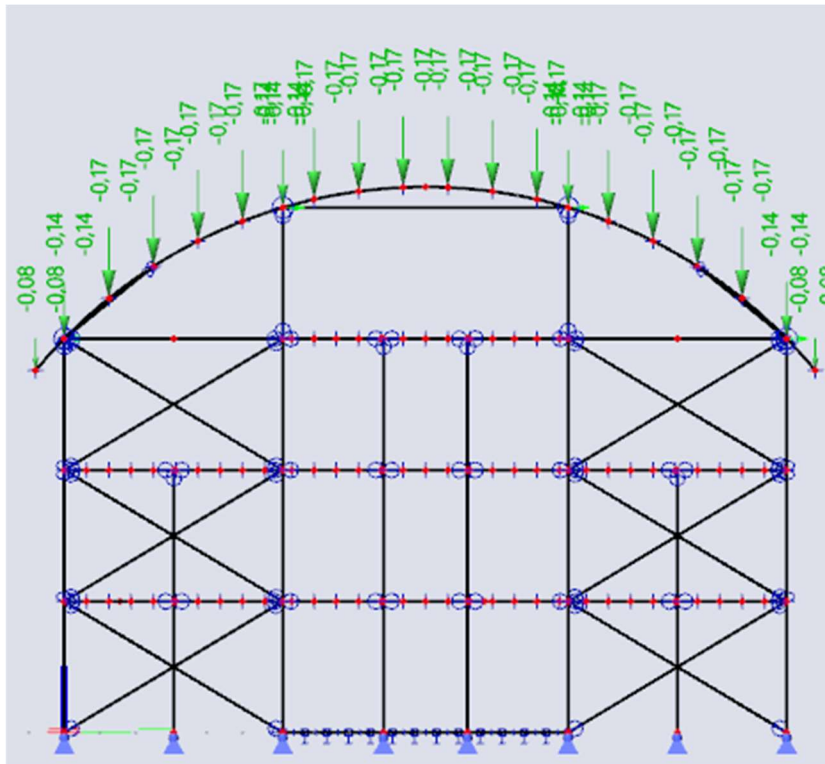


Obrázek 24: Výpočetní model podélný pohled

2.4. ZATĚŽOVACÍ STAVY

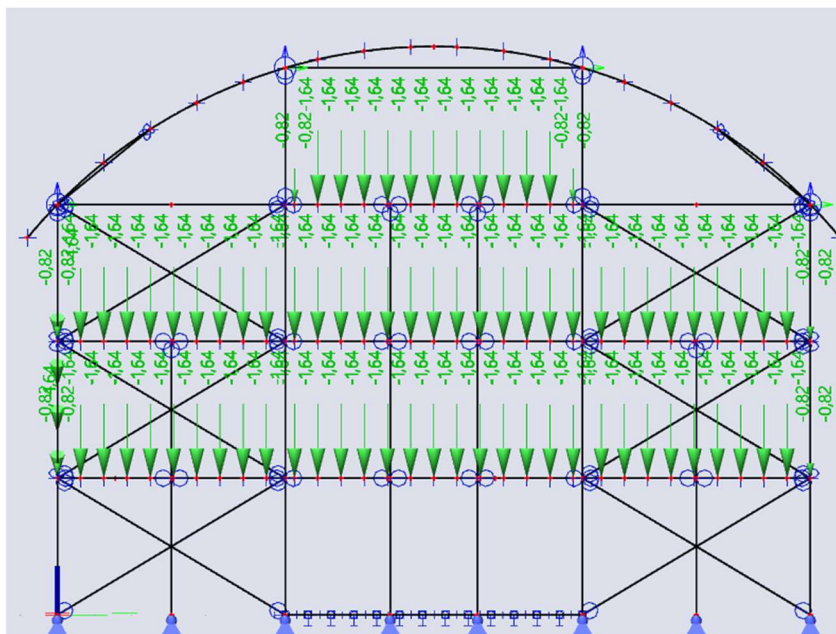
1. Zatěžovací stav = vlastní tíha nosné konstrukce bude programem vygenerována automaticky

- 2. ZATĚŽOVACÍ STAV:



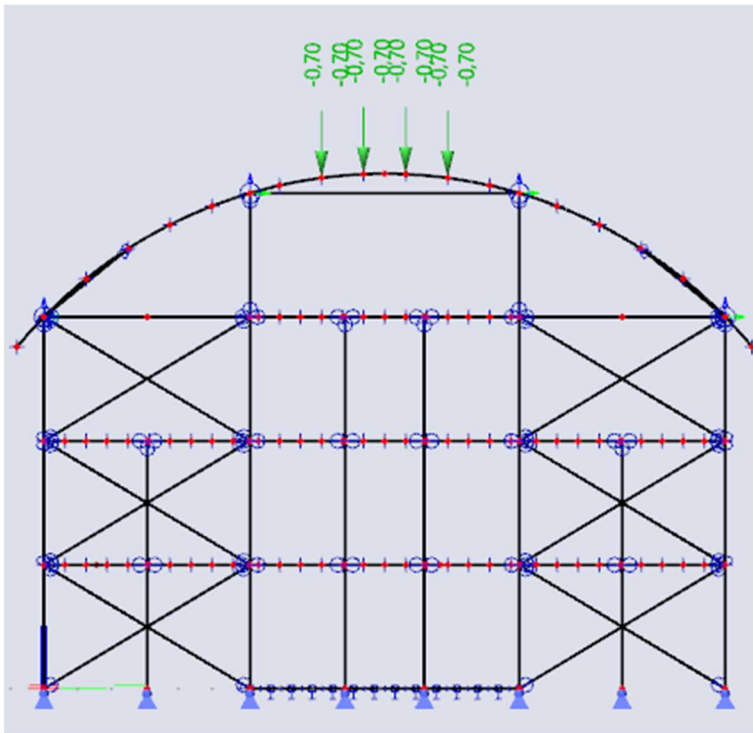
Obrázek 25: Zatížení od střešního pláště – ZS2

- 3. ZATĚŽOVACÍ STAV:



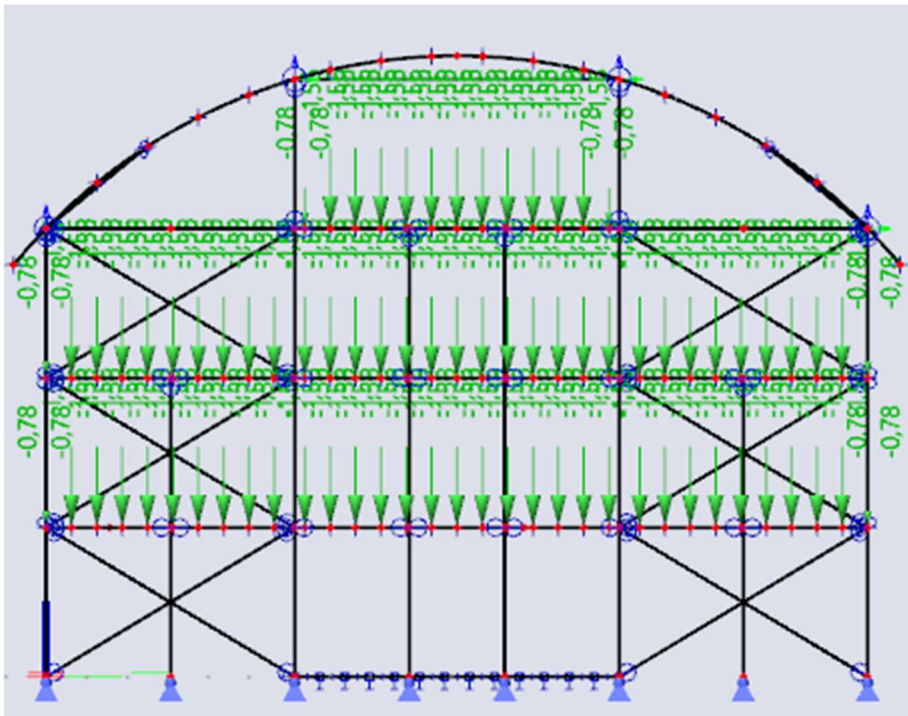
Obrázek 26: Ostatní stálé zatížení – ZS3

- 4. ZATĚŽOVACÍ STAV:



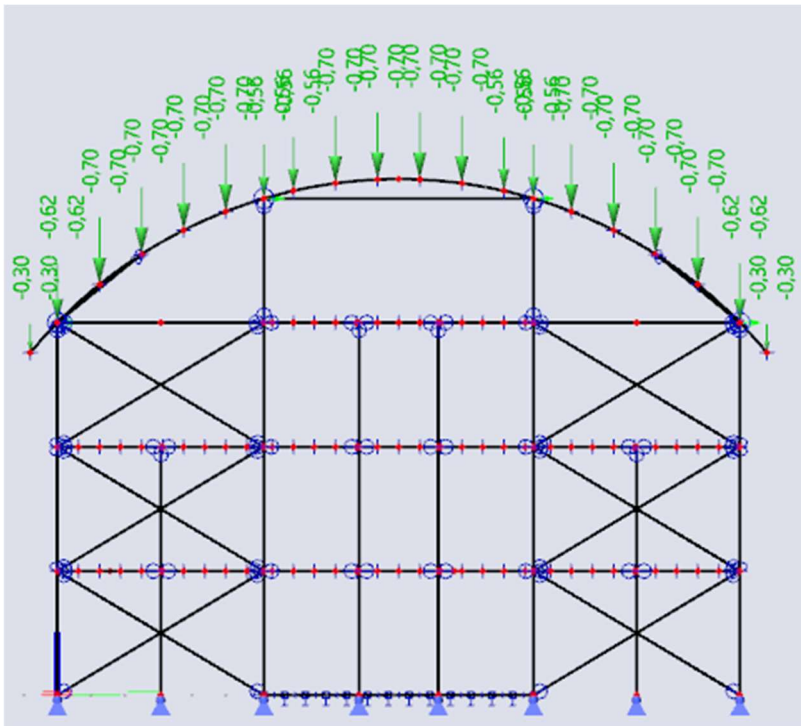
Obrázek 27: Užité zátížení na střechnu – kategorie H – ZS4

- 5. ZATĚŽOVACÍ STAV:



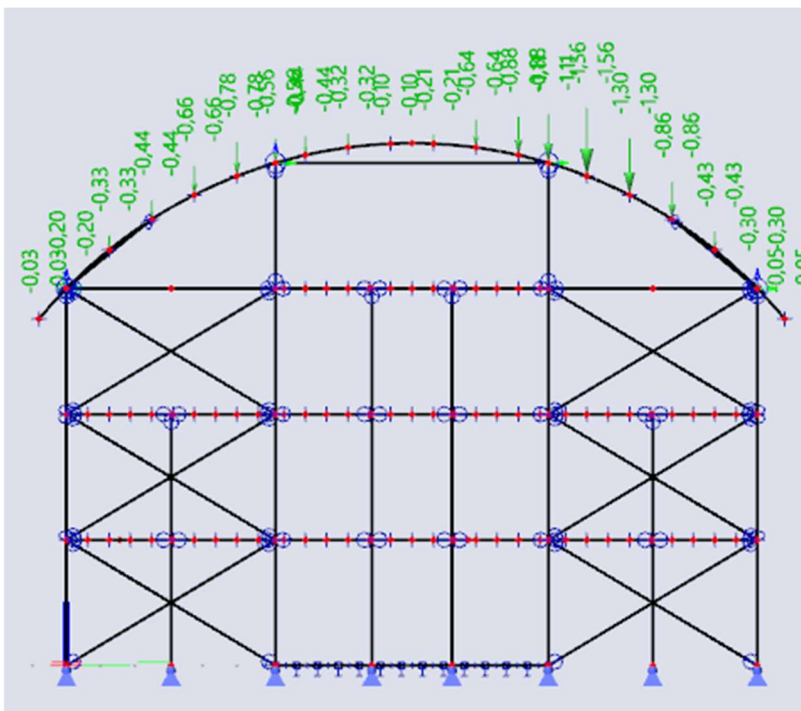
Obrázek 28: Užité zátížení na stropní konstrukce (kategorie B) – ZS5

- 6. ZATĚŽOVACÍ STAV:



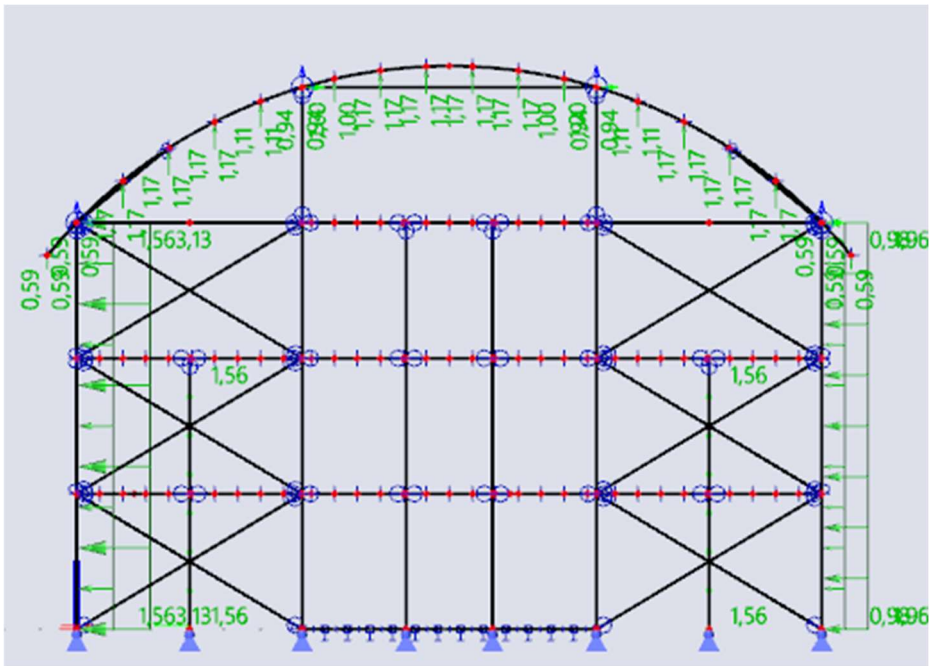
Obrázek 29: Sníh nenavátý – ZS6

- 7. ZATĚŽOVACÍ STAV:



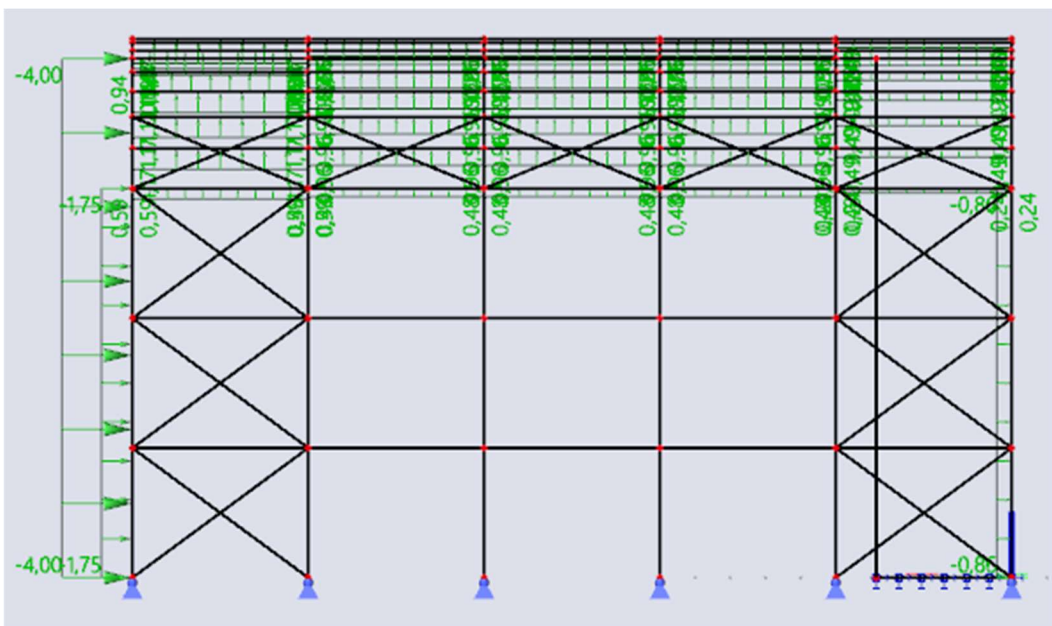
Obrázek 30: Sníh navátý – ZS7

- 8. ZATĚŽOVACÍ STAV:



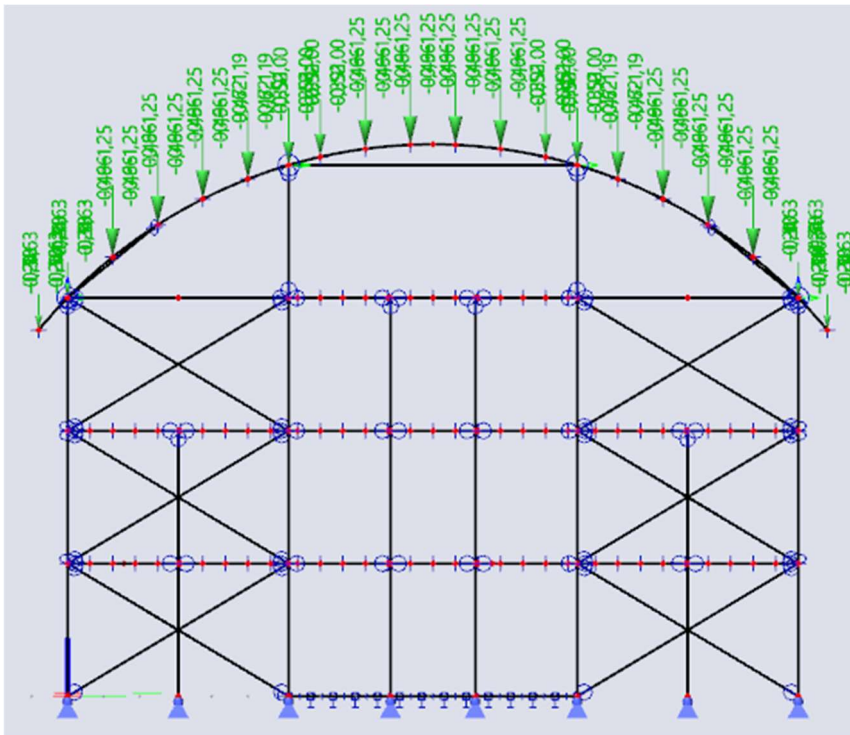
Obrázek 31: Vítr příčný na stěny – ZS8

- 9. ZATĚŽOVACÍ STAV:



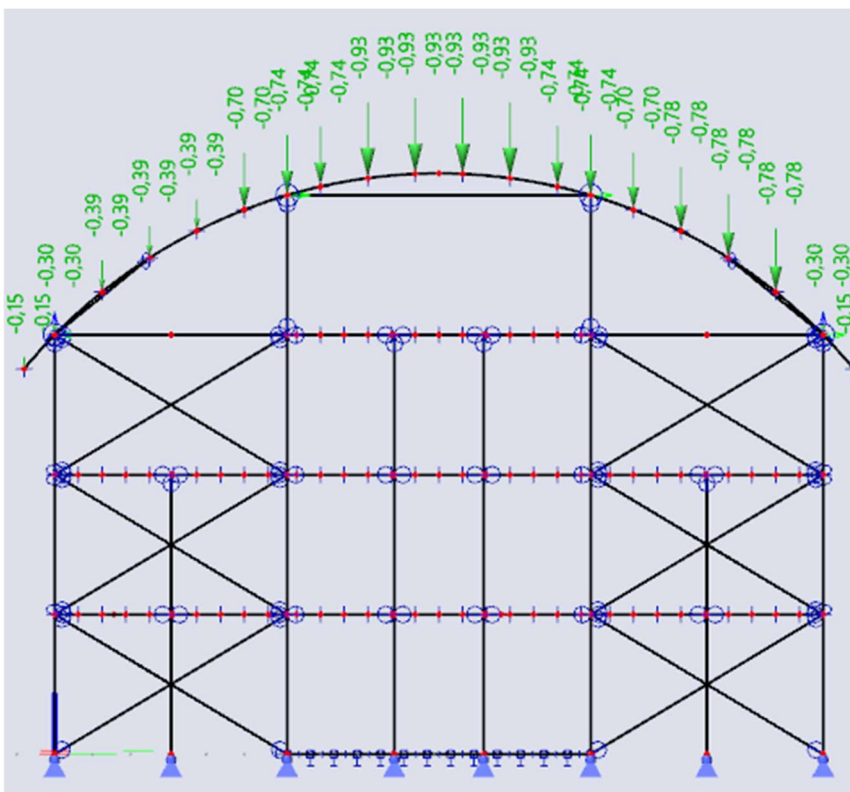
Obrázek 32: Vítr podélný na stěny – ZS9

- 10. ZATĚŽOVACÍ STAV:



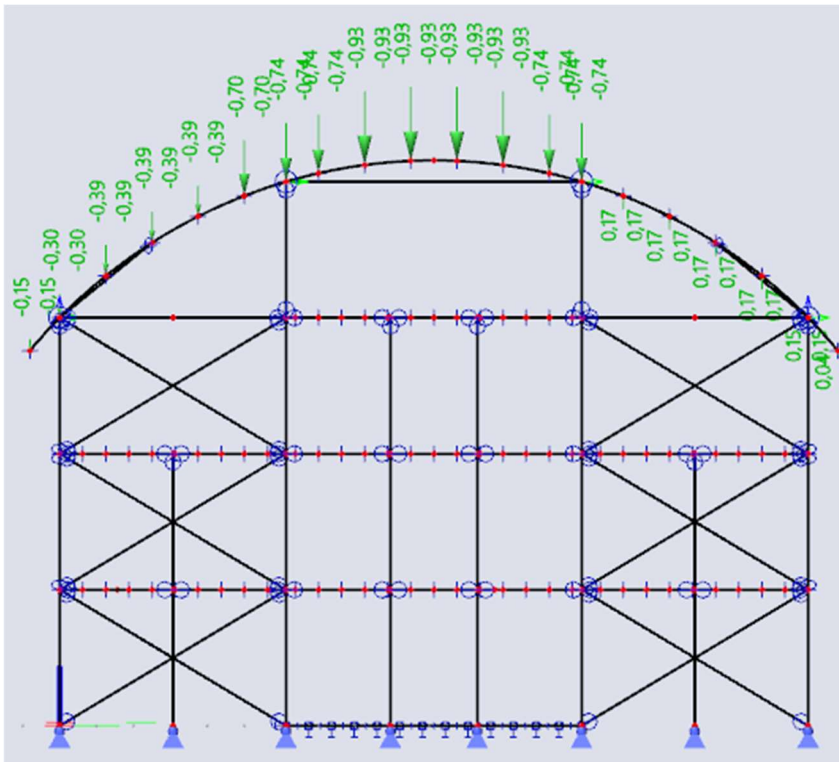
Obrázek 33: Vítr podélný působící na střechu – ZS10

- 11. ZATĚŽOVACÍ STAV:



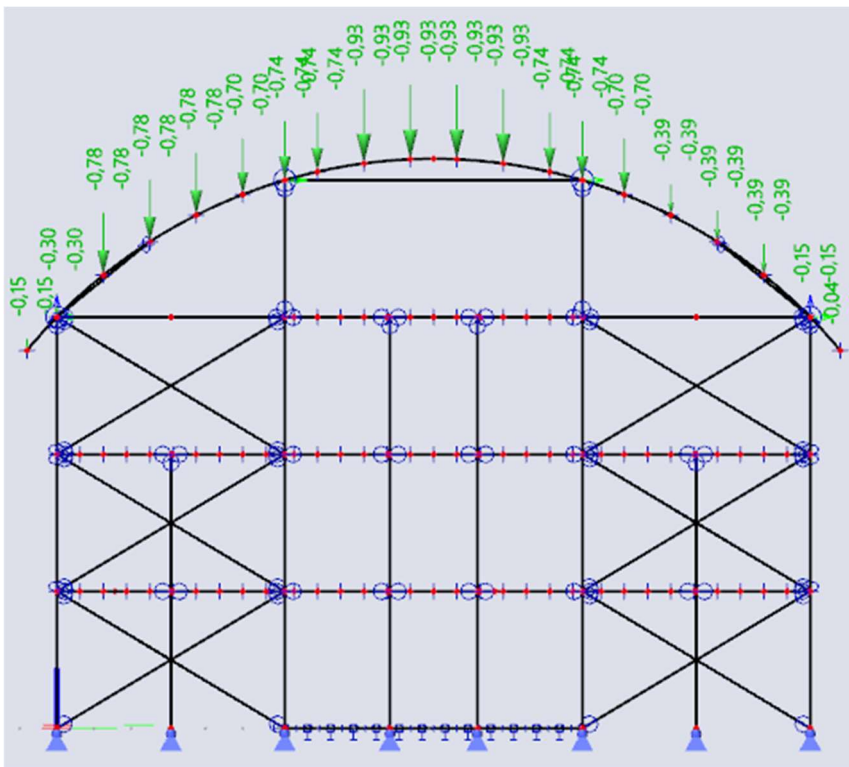
Obrázek 34: Vítr příčný zleva (a) – ZS11

- 12. ZATĚŽOVACÍ STAV:



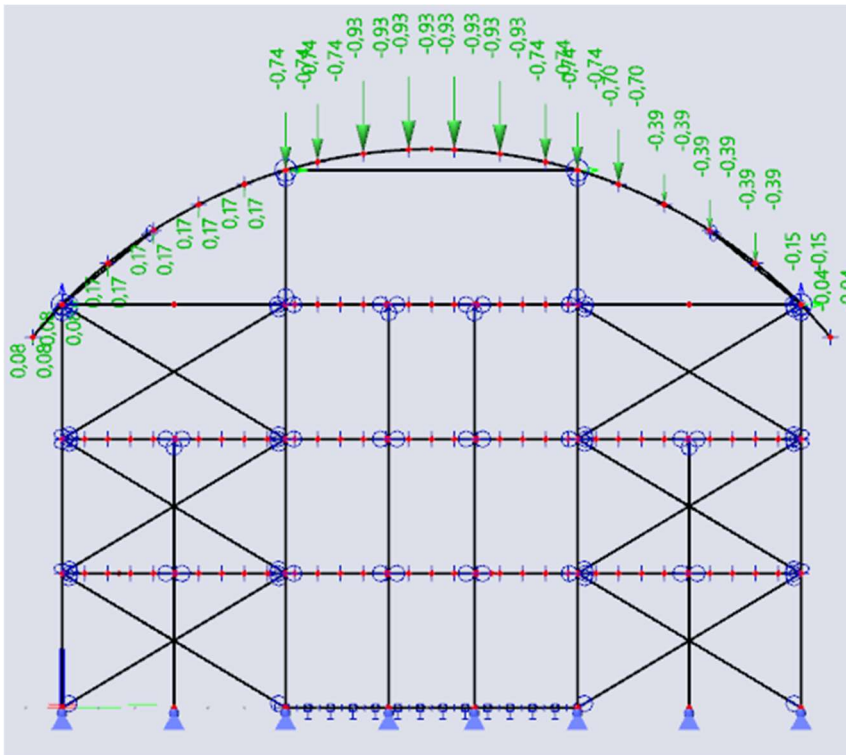
Obrázek 35: Vítr příčný zleva (b) – ZS12

- 13. ZATĚŽOVACÍ STAV:



Obrázek 36: Vítr příčný zprava (a) – ZS13

- 14. ZATĚŽOVACÍ STAV:



Obrázek 37: Vítr příčný zprava (b) – ZS14

2.5. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombinace jsou určeny pro mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti, dle vzorců určených v ČSN EN 1990.

EN – MSÚ (STR) – Mezní stav únosnosti

EN – MSP char. – Mezní stav použitelnosti

Scia Engineer obsahuje vlastní generátor kombinací zatížení. Program sám vygeneroval množství potřebných kombinací dle zadaných kritérií.

3. NÁVRH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ

Veškeré dřevěné prvky byly vypočítány v souladu s normou ČSN EN 1995-1-1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

3.1. OBLOUKOVÝ VAZNÍK:

3.1.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo G24h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	krátkodobé → $K_{mod} = 0,9$ $K_{def} = 0,6$
Dílčí součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu:	$f_{t,0,k} = 16,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:	$f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku kolmo k vláknům:	$f_{c,90,k} = 2,7 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,05} = 9400 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{90,mean} = 390 \text{ MPa}$

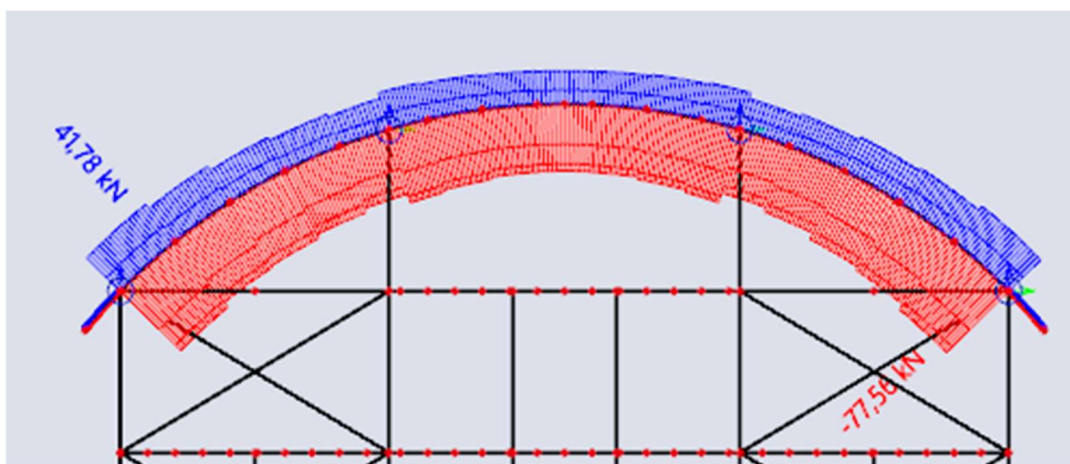
3.1.2. Geometrické charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 160 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = h_{ap} = 400 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = 0,064 \text{ m}^2$
Poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = 0,115 \text{ m}$
Poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = 0,046 \text{ m}$
Vnitřní poloměr:	$r_{in} = 16350 \text{ mm}$
Délka oblouku	$L = 26320 \text{ mm}$

Vzepětí oblouku:	$f = 3860 \text{ mm}$
Rozpětí oblouku:	$L = 22,56 \text{ m}$
Osová vzdálenost vazníků:	$l_v = 5 \text{ m}$
Tloušťka lamel:	$t = 40 \text{ mm}$
Úhel sklonu ve vrcholu:	$\alpha_v = 0^\circ$

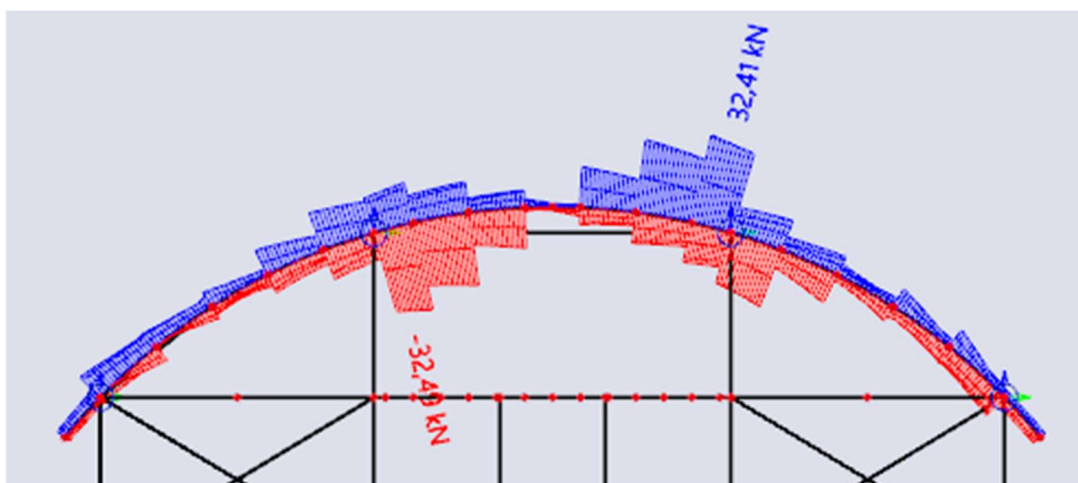
3.1.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0



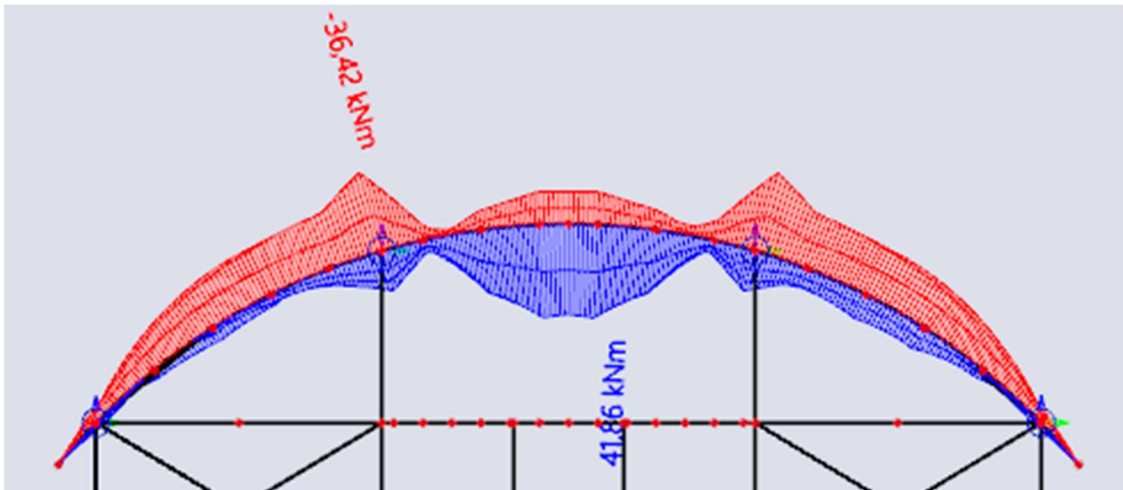
Obrázek 38: Průběh maximálních normálových sil N

$$N_{Ed,max} = -77,56 \text{ kN}$$



Obrázek 39: Průběh maximálních posouvajících sil V_z

$$V_{Ed,max} = 32,49 \text{ kN}$$



Obrázek 40: Průběh maximálních ohybových momentů M_y

$$M_{Ed,max} = 41,86 \text{ kN}$$

3.1.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení vazníku na ohyb

- Vnitřní síly:

$$M_{Ed,y} = 41,86 \text{ kN}$$

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

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{24}{1,25} = 17,28 \text{ MPa}$$

- Součinitele k:

$$k_1 = 1 + 1,4 \times \text{tg} \alpha_{ap} + 5,4 \times \text{tg}^2 \alpha_{ap} = 1 + 1,4 \times \text{tg} 0^\circ + 5,4 \times \text{tg}^2 0^\circ = 1$$

$$k_2 = 0,35 - 8 \times \text{tg} \alpha_{ap} = 0,35 - 8 \times \text{tg} 0^\circ = 0,35$$

$$k_3 = 0,6 + 8,3 \times \text{tg} \alpha_{ap} - 7,8 \times \text{tg}^2 \alpha_{ap} = 0,6 + 8,3 \times \text{tg} 0^\circ - 7,8 \times \text{tg}^2 0^\circ = 0,6$$

$$k_4 = 6 \times \text{tg}^2 \alpha_{ap} = 6 \times \text{tg}^2 0^\circ = 0$$

- Součinitel k_l :

$$\begin{aligned} k_l &= k_1 + k_2 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_3 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2 + k_4 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^3 \\ &= 1 + 0,35 \times \left(\frac{0,4}{16,350}\right) + 0,6 \times \left(\frac{0,4}{16,350}\right)^2 + 0 \times \left(\frac{0,4}{16,350}\right)^3 = 1,009 \end{aligned}$$

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = k_l \times \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h_{ap}^2} = 1,009 \times \frac{6 \times 41,86 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,4^2} = 9,81 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} \leq k_r \times f_{m,g,d} \quad \text{pro } \frac{r_{in}}{t} \geq 240 \text{ je hodnota } k_r = 1 \text{ (409)}$$

$$\underline{9,81 \text{ MPa} < 1 \times 17,28 = 17,28 \text{ MPa (VYUŽITÍ 56,8 \%)}}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA OHYB

b) Posouzení vazníku na tah kolmo k vláknům

$$\sigma_{t,90,d} \leq k_{dis} \times k_{vol} \times f_{t,90,g,d}$$

$$\text{Referenční objem: } V_0 = 0,01 \text{ m}^3$$

$$\text{Namáhaný objem ve vrcholové části: } V = \frac{\alpha \times \pi}{180} \times b \times (h_{ap}^2 + 2 \times r_{in} \times h_{ap}) =$$

$$\frac{24 \times \pi}{180} \times 0,16 \times (0,4^2 + 2 \times 16,35 \times 0,4) = 0,887 \text{ m}^3$$

$$\text{Součinitel objemu: } k_{vol} = \left(\frac{V_0}{V}\right)^{0,2} = \left(\frac{0,01}{0,887}\right)^{0,2} = 0,408$$

- Návrhová pevnost v tahu kolmo k vláknům:

$$f_{t,90,d} = k_{mod} \times \frac{f_{t,90,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{0,5}{1,25} = 0,36 \text{ MPa}$$

- Součinitele k_i :

$$k_p = k_5 + k_6 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_7 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2$$

$$k_5 = 0,2 \times tg \alpha_{ap} = 0,2 \times tg 0^\circ = 0$$

$$k_6 = 0,25 - 1,5 \times tg \alpha_p + 2,6 \times tg^2 \alpha_{ap} = 0,25 - 1,5 \times tg 0^\circ + 2,6 \times tg^2 0^\circ = 0,25$$

$$k_7 = 2,1 \times tg \alpha_{ap} - 4 \times tg^2 \alpha_{ap} = 2,1 \times tg 0^\circ - 4 \times tg^2 0^\circ = 0$$

$$k_p = 0 + 0,25 \times \left(\frac{0,4}{16,35}\right) + 0 \times \left(\frac{0,4}{16,35}\right)^2 = 0,006$$

- Návrhové napětí kolmo k vláknům:

$$k_{dis} \quad \text{--> součinitel zohledňující účinek napětí ve vrcholové oblasti} \\ = 1,4 \text{ pro zakřivené nosníky}$$

$$\sigma_{t,90,d} = k_p \times \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h_{ap}^2} = 0,006 \times \frac{6 \times 41,86 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,4^2} = 0,059 \text{ MPa}$$

$$\underline{\sigma_{t,90,d} = 0,059 \text{ MPa} < k_{dis} \times k_{vol} \times f_{90,t,d} = 1,4 \times 0,408 \times 0,36 = 0,206 \text{ MPa}}$$

$$\underline{\text{(VYUŽITÍ 28,6 \%)}}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA TAH KOLMO K VLÁKNŮM

c) Posouzení vazníku na smyk

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed,max} = 32,49 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{V,d} = k_{mod} \times \frac{f_{V,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{3,5}{1,25} = 2,52 \text{ MPa}$$

$$\tau_d \leq f_{V,d}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \times b = 0,67 \times 0,16 = 0,107 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{Ed}}{b_{eff} \times h} = \frac{3}{2} \times \frac{32,49 \times 10^{-3}}{0,107 \times 0,4} = 1,139 \text{ MPa}$$

$$\tau_d = 1,139 \text{ MPa} < f_{V,d} = 2,52 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 45,2 \%)}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA SMYK

d) Posouzení vazníku na kombinaci tahu kolmo k vláknům a smyku

$$\frac{\tau_d}{f_{V,d}} + \frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \times k_{vol} \times f_{90,t,d}} \leq 1,0$$

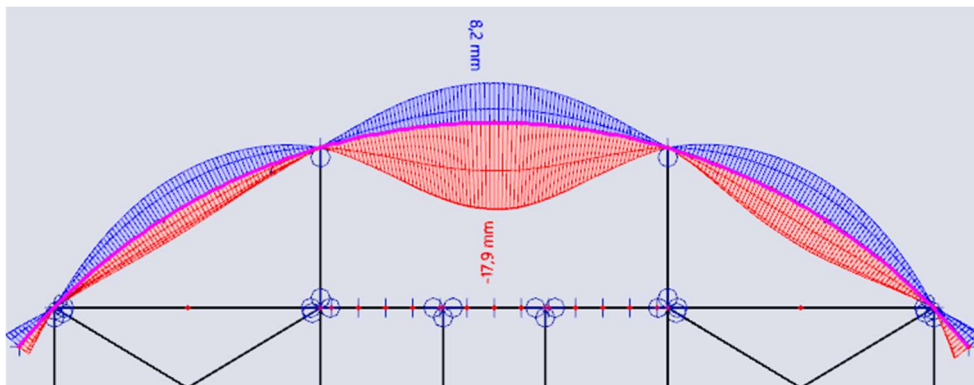
$$\frac{1,139}{2,52} + \frac{0,059}{1,4 \times 0,408 \times 0,36} = 0,739$$

$$0,739 < 1 \text{ (VYUŽITÍ 73,9 \%)}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA KOMBINACI TAHU KOLMO K VLÁKNŮM A SMYKU

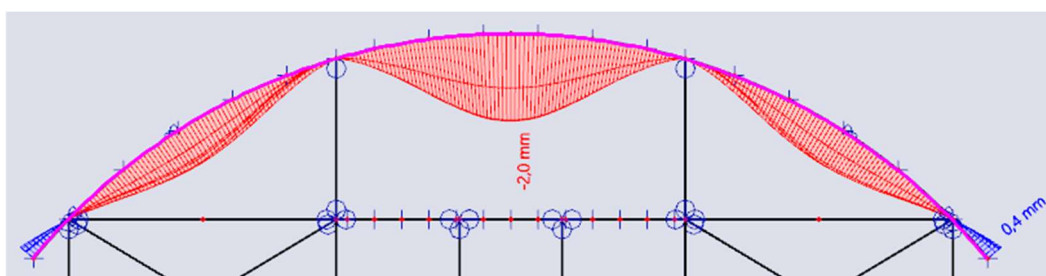
3.1.5. POSOUZENÍ MSP

- Maximální okamžitý průhyb



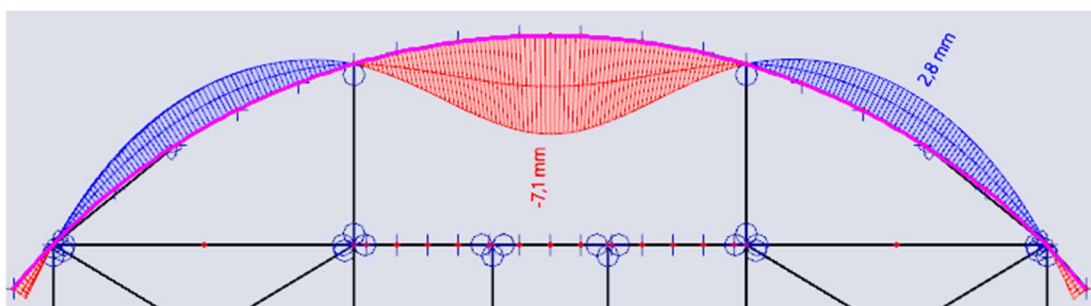
Obrázek 41: Maximální okamžitý průhyb u_z obloukového vazníku

- Okamžitý průhyb od vlastní tíhy + stálého zatížení

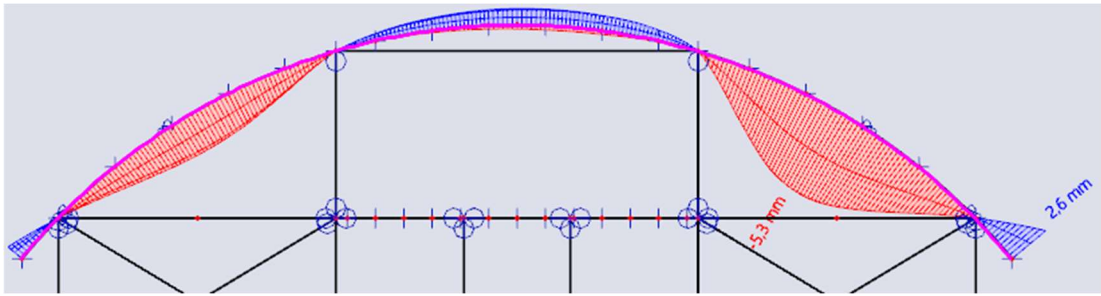


Obrázek 42: Průhyb u_z obloukového vazníku od vlastní tíhy + stálého zatížení

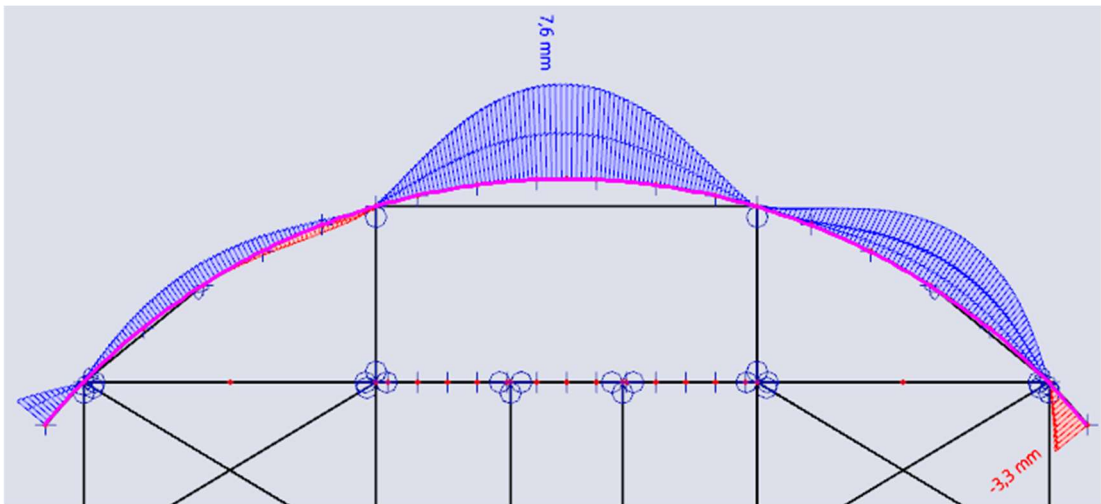
- Okamžitý průhyb od proměnného zatížení + max. vítr + sněh



Obrázek 43: Průhyb u_z obloukového vazníku od užitého zatížení (kat. H)



Obrázek 44: Průhyb u_z obloukového vazníku od navátého sněhu



Obrázek 45: Průhyb u_z obloukového vazníku od příčného větru (ZS7)

a) Okamžitý průhyb:

$$W_{inst,c} = 17,9 \text{ mm}$$

- Posouzení okamžitého průhybu:

$$W_{inst,c} \leq \frac{L}{300}$$

$$17,9 \leq \frac{6130}{300}$$

$$17,9 \text{ mm} < 20,43 \text{ mm}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA OKAMŽITÝ PRŮHYB

b) Konečný průhyb:

$$W_{net,fin,c} \leq \frac{L}{250}$$

$$W_{net,fin,(g+0)} = 2,0 \text{ mm}$$

$$W_{net,fin,s} = 5,3 \text{ mm}$$

$$W_{net,fin,v} = 7,6 \text{ mm}$$

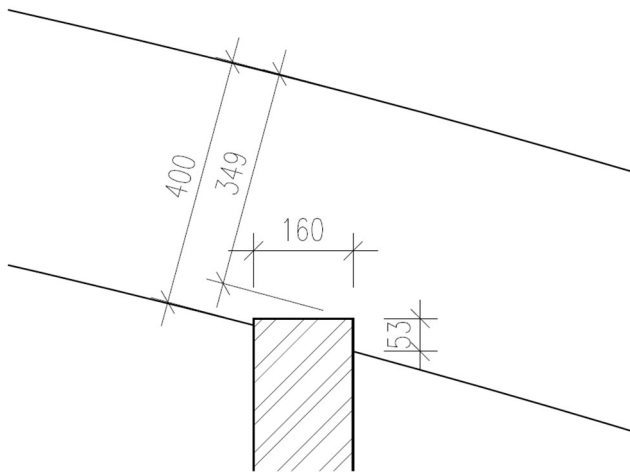
$$\begin{aligned} W_{net,fin,c} &= W_{net,fin,(g+0)} \times (1 + k_{def}) + W_{net,fin,s} \times (1 + \psi_2 \times k_{def}) \\ &\quad + W_{net,fin,v} \times (1 + \psi_2 \times k_{def}) \\ &= 2,0 \times (1 + 0,6) + 5,3 \times (1 + 0,3 \times 0,6) + 7,6 \times (1 + 0,3 \times 0,6) \\ &= 16,88 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$18,42 \leq \frac{6130}{250}$$

$$18,42 \text{ mm} < 24,16 \text{ mm}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA KONEČNÝ PRŮHYB

3.1.6. Posouzení vazníku v místě středové vaznice



Obrázek 46: Schéma osedlání vazníku v místě střešní středové vaznice

a) Posouzení vazníku na ohyb

- Vnitřní síly:

$$M_{ap,d} = 36 \text{ kNm}$$

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

- Součinitele k_i :

$$k_1 = 1 + 1,4 \times tg\alpha_{ap} + 5,4 \times tg^2\alpha_{ap} = 1 + 1,4 \times tg0^\circ + 5,4 \times tg^20^\circ = 1$$

$$k_2 = 0,35 - 8 \times tg\alpha_{ap} = 0,35 - 8 \times tg0^\circ = 0,35$$

$$k_3 = 0,6 + 8,3 \times tg\alpha_{ap} - 7,8 \times tg^2\alpha_{ap} = 0,6 + 8,3 \times tg0^\circ - 7,8 \times tg^20^\circ = 0,6$$

$$k_4 = 6 \times tg^2\alpha_{ap} = 6 \times tg^20^\circ = 0$$

- Součinitel k_l :

$$\begin{aligned} k_l &= k_1 + k_2 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_3 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2 + k_4 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^3 \\ &= 1 + 0,35 \times \left(\frac{0,349}{16,350}\right) + 0,6 \times \left(\frac{0,349}{16,350}\right)^2 + 0 \times \left(\frac{0,349}{16,350}\right)^3 = 1,02 \end{aligned}$$

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,ap,d} = k_l \times \frac{6M_{ap,d}}{b \times h_{ap}^2} = 1,02 \times \frac{6 \times 36 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,349^2} = 11,3 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{m,ap,d} \leq k_r \times f_{m,g,d} \quad \text{pro } \frac{r_{in}}{t} \geq 240 \text{ je hodnota } k_r = 1 \text{ (409)}$$

$$11,3 \text{ MPa} < 1 \times 17,28 = 17,28 \text{ MPa (VYUŽITÍ 65,4 \%)}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA OHYB V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ STŘEDOVÉ VAZNICE

b) Posouzení vazníku na tah kolmo k vláknům

$$\sigma_{t,90,d} \leq k_{dis} \times k_{vol} \times f_{t,90,g,d}$$

$$\text{Referenční objem: } V_0 = 0,01 \text{ m}^3$$

$$\text{Namáhaný objem ve vrcholové části: } V = \frac{\alpha \times \pi}{180} \times b \times (h_{ap}^2 + 2 \times r_{in} \times h_{ap}) = \frac{24 \times \pi}{180} \times 0,16 \times (0,349^2 + 2 \times 16,35 \times 0,349) = 0,773 \text{ m}^3$$

$$\text{Součinitel objemu: } k_{vol} = \left(\frac{V_0}{V}\right)^{0,2} = \left(\frac{0,01}{0,773}\right)^{0,2} = 0,419$$

- Návrhová pevnost v tahu kolmo k vláknům:

$$f_{t,90,d} = k_{mod} \times \frac{f_{t,90,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{0,5}{1,25} = 0,36 \text{ MPa}$$

- Součinitele k_i :

$$k_p = k_5 + k_6 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_7 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2$$

$$k_5 = 0,2 \times tg \alpha_{ap} = 0,2 \times tg0^\circ = 0$$

$$k_6 = 0,25 - 1,5 \times tg \alpha_p + 2,6 \times tg^2\alpha_{ap} = 0,25 - 1,5 \times tg0^\circ + 2,6 \times tg^20^\circ = 0,25$$

$$k_7 = 2,1 \times tg\alpha_{ap} - 4 \times tg^2\alpha_{ap} = 2,1 \times tg0^\circ - 4 \times tg^20^\circ = 0$$

$$k_p = 0 + 0,25 \times \left(\frac{0,349}{16,35}\right) + 0 \times \left(\frac{0,349}{16,35}\right)^2 = 0,005$$

- Návrhové napětí kolmo k vláknům:

k_{dis} --> součinitel zohledňující účinek napětí ve vrcholové oblasti
= 1,4 pro zakřivené nosníky

$$\sigma_{t,90,d} = k_p \times \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h_{ap}^2} = 0,005 \times \frac{6 \times 36 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,349^2} = 0,055 \text{ MPa}$$

$$\underline{\sigma_{t,90,d} = 0,055 \text{ MPa} < k_{dis} \times k_{vol} \times f_{90,t,d} = 1,4 \times 0,419 \times 0,36 = 0,211 \text{ MPa}}$$

(VYUŽITÍ 26,3 %)

**OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA TAH KOLMO K VLÁKNŮM V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ
STŘEDOVÉ VAZNICE**

c) Posouzení vazníku na smyk

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed,max} = 31,25 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = k_{mod} \times \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{3,5}{1,25} = 2,52 \text{ MPa}$$

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

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \times b = 0,67 \times 0,16 = 0,107 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{Ed}}{b_{eff} \times h} = \frac{3}{2} \times \frac{31,25 \times 10^{-3}}{0,107 \times 0,349} = 1,26 \text{ MPa}$$

$$\underline{\tau_d = 1,26 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,52 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 49,8 %)}}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA SMYK V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ STŘEDOVÉ VAZNICE

d) Posouzení vazníku na kombinaci tahu kolmo k vláknům a smyku

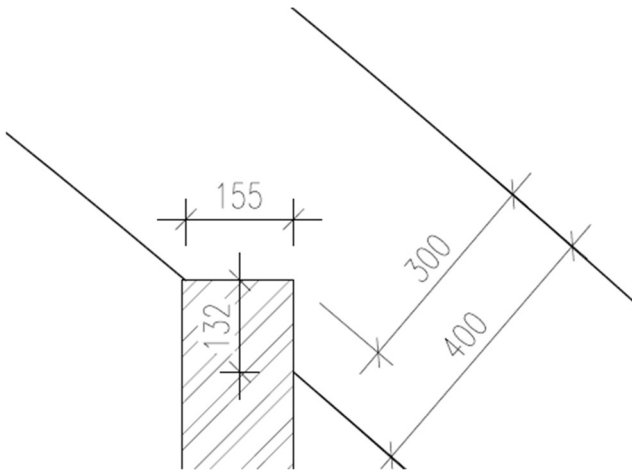
$$\frac{\tau_d}{f_{V,d}} + \frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \times k_{vol} \times f_{90,t,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,26}{2,52} + \frac{0,055}{1,4 \times 0,419 \times 0,36} = 0,76$$

0,76 < 1 (VYUŽITÍ 76 %)

**OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA KOMBINACI TAHU KOLMO K VLÁKNŮM A SMYKU
V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ STŘEDOVÉ VAZNICE**

3.1.7. Posouzení vazníku v místě pozednice



Obrázek 47: Schéma osedlání vazníku v místě pozednice

a) Posouzení vazníku na ohyb

- Vnitřní síly:

$$M_{ap,d} = 4,4 \text{ kNm}$$

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

- Součinitele k_i :

$$k_1 = 1 + 1,4 \times \text{tg} \alpha_{ap} + 5,4 \times \text{tg}^2 \alpha_{ap} = 1 + 1,4 \times \text{tg} 0^\circ + 5,4 \times \text{tg}^2 0^\circ = 1$$

$$k_2 = 0,35 - 8 \times \text{tg} \alpha_{ap} = 0,35 - 8 \times \text{tg} 0^\circ = 0,35$$

$$k_3 = 0,6 + 8,3 \times \text{tg} \alpha_{ap} - 7,8 \times \text{tg}^2 \alpha_{ap} = 0,6 + 8,3 \times \text{tg} 0^\circ - 7,8 \times \text{tg}^2 0^\circ = 0,6$$

$$k_4 = 6 \times \text{tg}^2 \alpha_{ap} = 6 \times \text{tg}^2 0^\circ = 0$$

- Součinitel k_l :

$$k_l = k_1 + k_2 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_3 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2 + k_4 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^3$$

$$= 1 + 0,35 \times \left(\frac{0,3}{16,350}\right) + 0,6 \times \left(\frac{0,3}{16,350}\right)^2 + 0 \times \left(\frac{0,3}{16,350}\right)^3 = 1,017$$

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,ap,d} = k_l \times \frac{6M_{ap,d}}{b \times h_{ap}^2} = 1,017 \times \frac{6 \times 4,4 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,3^2} = 1,83 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,ap,d} \leq k_r \times f_{m,g,d} \quad \text{pro } \frac{r_{in}}{t} \geq 240 \text{ je hodnota } k_r = 1 \text{ (409)}$$

$$\underline{1,83 \text{ MPa} < 1 \times 17,28 = 17,28 \text{ MPa (VYUŽITÍ 10,6 \%)}}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA OHYB V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ POZEDNICE

b) Posouzení vazníku na tah kolmo k vláknům

$$\sigma_{t,90,d} \leq k_{dis} \times k_{vol} \times f_{t,90,g,d}$$

$$\text{Referenční objem: } V_0 = 0,01 \text{ m}^3$$

$$\text{Namáhaný objem ve vrcholové části: } V = \frac{\alpha \times \pi}{180} \times b \times (h_{ap}^2 + 2 \times r_{in} \times h_{ap}) = \frac{24 \times \pi}{180} \times 0,16 \times (0,3^2 + 2 \times 16,35 \times 0,3) = 0,663 \text{ m}^3$$

$$\text{Součinitel objemu: } k_{vol} = \left(\frac{V_0}{V}\right)^{0,2} = \left(\frac{0,01}{0,663}\right)^{0,2} = 0,432$$

- Návrhová pevnost v tahu kolmo k vláknům:

$$f_{t,90,d} = k_{mod} \times \frac{f_{t,90,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{0,5}{1,25} = 0,36 \text{ MPa}$$

- Součinitele k_i :

$$k_p = k_5 + k_6 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right) + k_7 \times \left(\frac{h_{ap}}{r}\right)^2$$

$$k_5 = 0,2 \times tg \alpha_{ap} = 0,2 \times tg 0^\circ = 0$$

$$k_6 = 0,25 - 1,5 \times tg \alpha_p + 2,6 \times tg^2 \alpha_{ap} = 0,25 - 1,5 \times tg 0^\circ + 2,6 \times tg^2 0^\circ = 0,25$$

$$k_7 = 2,1 \times tg \alpha_{ap} - 4 \times tg^2 \alpha_{ap} = 2,1 \times tg 0^\circ - 4 \times tg^2 0^\circ = 0$$

$$k_p = 0 + 0,25 \times \left(\frac{0,3}{16,35}\right) + 0 \times \left(\frac{0,3}{16,35}\right)^2 = 0,0046$$

- Návrhové napětí kolmo k vláknům:

$$k_{dis} \quad \text{--> součinitel zohledňující účinek napětí ve vrcholové oblasti}$$

$$= 1,4 \text{ pro zakřivené nosníky}$$

$$\sigma_{t,90,d} = k_p \times \frac{6M_{ap,d}}{b \times h_{ap}^2} = 0,0046 \times \frac{6 \times 4,4 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,3^2} = 0,0084 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,90,d} = 0,0084 \text{ MPa} < k_{dis} \times k_{vol} \times f_{90,t,d} = 1,4 \times 0,432 \times 0,36 = 0,218 \text{ MPa}$$

(VYUŽITÍ 3,9 %)

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA TAH KOLMO K VLÁKNŮM V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ POZEDNICE

c) Posouzení vazníku na smyk

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed,max} = 13,9 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{V,d} = k_{mod} \times \frac{f_{V,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{3,5}{1,25} = 2,52 \text{ MPa}$$

$$\tau_d \leq f_{V,d}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \times b = 0,67 \times 0,16 = 0,107 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{Ed}}{b_{eff} \times h} = \frac{3}{2} \times \frac{13,9 \times 10^{-3}}{0,107 \times 0,3} = 0,65 \text{ MPa}$$

$$\tau_d = 0,65 \text{ MPa} < f_{V,d} = 2,52 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 25,8 %)}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA SMYK V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ POZEDNICE

d) Posouzení vazníku na kombinaci tahu kolmo k vláknům a smyku

$$\frac{\tau_d}{f_{V,d}} + \frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \times k_{vol} \times f_{90,t,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,65}{2,52} + \frac{0,0084}{1,4 \times 0,432 \times 0,36} = 0,297$$

$$0,297 < 1 \text{ (VYUŽITÍ 29,7 %)}$$

OBLOUKOVÝ VAZNÍK VYHOVUJE NA KOMBINACI TAHU KOLMO K VLÁKNŮM A SMYKU V MÍSTĚ OSEDLÁNÍ POZEDNICE

3.2. STŘEŠNÍ VAZNICE:

3.2.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo GL24h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	krátkodobé $\rightarrow K_{mod} = 0,9$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu:	$f_{t,g,0,k} = 16,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:	$f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku kolmo k vláknům:	$f_{c,90,k} = 2,7 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,05} = 9400 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{90,mean} = 390 \text{ MPa}$

3.2.2. Geometrické charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 0,10 \text{ m}$
Výška průřezu:	$h = 0,24 \text{ m}$
Plocha průřezu:	$A = 0,024 \text{ m}^2$
Poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = 0,069 \text{ m}$
Poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = 0,029 \text{ m}$
Rozpětí vaznic:	$L = 5 \text{ m}$
Osová vzdálenost vaznic:	$l_v = 1,1 \text{ m}$
Tloušťka lamel:	$t = 40 \text{ mm}$
Úhel natočení vaznic:	$\alpha_v = 0^\circ - 44^\circ$

3.2.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B587	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-12,81	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00
B623	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	1,07	0,00	-3,66	0,00	0,00	0,00
B670	5,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,01	0,00	-8,91	-0,02	0,00	0,00
B670	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,01	0,00	8,29	-0,02	0,00	0,00
B615	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,50	0,00	4,66	-0,10	0,00	0,00
B610	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,52	0,00	4,66	0,09	0,00	0,00
B606	2,222	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,59	0,00	-0,41	0,00	-4,51	0,00
B670	2,778	MSÚ-Sada B (auto)424/6	0,01	0,00	-0,69	-0,02	10,55	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS6 + 0.90*ZS8 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS14
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9 + 1.15*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS11 + 1.15*ZS3 + 1.05*ZS14
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 0.75*ZS5 + 1.15*ZS3 + 1.05*ZS14 + 1.50*ZS13
MSÚ-Sada B (auto)424/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9 + 1.15*ZS3 + 1.05*ZS14

Tabulka 6: Výsledné vnitřní síly střešní vaznice

$$N_{Ed,max} = 12,81 kN$$

$$V_{Ed,max} = 8,91 kN$$

$$M_{Ed,y,max} = 10,55 kNm$$

3.2.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení střešní vaznice na ohyb

- Vnitřní síly:

$$M_{Ed,y} = 10,55 kNm$$

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

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{24}{1,25} = 17,28 MPa$$

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h^2} = \frac{6 \times 10,55 \times 10^{-3}}{0,10 \times 0,24^2} = 10,92 \text{ MPa}$$

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

$$\underline{10,92 \text{ MPa} < 17,28 \text{ MPa (VYUŽITÍ 63 \%)}}$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA OHYB

b) Posouzení střešní vaznice na tlak

- Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 12,81 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{24}{1,25} = 17,28 \text{ MPa}$$

- Vzpěrné délky:

$$l_{cr,y} = 5 \text{ m}$$

$$l_{cr,z} = 5 \text{ m}$$

- Kritická štíhlost:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{5}{0,069} = 72,46$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{5}{0,029} = 172,41$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,y} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_y^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{72,46^2} = 17,65 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{24}{17,65}} = 1,17$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_z^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{172,41^2} = 3,12 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{24}{3,12}} = 2,77$$

- Součinitele k_i :

$$k_y = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,17 - 0,3) + 1,17^2) = 1,228$$

$$k_z = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (2,77 - 0,3) + 2,77^2) = 4,46$$

- Součinitel vzpěru k_c :

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,228 + \sqrt{1,228^2 - 1,17^2}} = 0,625$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{4,46 + \sqrt{4,46^2 - 2,77^2}} = 0,126$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{12,81 \times 10^{-3}}{0,024} = 0,534 \text{ MPa}$$

- Posouzení průřezu na vzpěrný tlak:

Ve směru y:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_{c,y} \times f_{c,0,d}$$

$$0,534 \text{ MPa} \leq 0,625 \times 17,28 = 10,8 \text{ MPa (VYUŽITÍ 5 \%)}$$

Ve směru z:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_{c,z} \times f_{c,0,d}$$

$$0,773 \text{ MPa} < 0,126 \times 17,28 = 2,18 \text{ MPa (VYUŽITÍ 35,5 \%)}$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA TLAK

c) Posouzení střešní vaznice na smyk

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 8,91 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = k_{mod} \times \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{3,5}{1,25} = 2,52 \text{ MPa}$$

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

- Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} * b = 0,67 * 0,10 = 0,067 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{Ed}}{b_{eff} \times h} = \frac{3}{2} \times \frac{8,91 \times 10^{-3}}{0,067 \times 0,24} = 0,826 \text{ MPa}$$

$$\tau_d = 0,826 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,52 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 32,8 \%)}$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA SMYK

d) Posouzení vaznice na kombinaci ohybu a osového tlaku

- Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 12,81 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,y} = 10,55 \text{ kNm}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{24}{1,25} = 17,28 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,g,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{24}{1,25} = 17,28 \text{ MPa}$$

- Návrhové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{12,81 \times 10^{-3}}{0,024} = 0,534 \text{ MPa}$$

- Návrhové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h^2} = \frac{6 \times 10,55 \times 10^{-3}}{0,10 \times 0,24^2} = 10,92 \text{ MPa}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_y \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,g,d}} \leq 1$$

$$\left(\frac{0,534}{17,28} \right)^2 + 0,7 \times \frac{10,92}{17,28} \leq 1$$

$$0,443 < 1$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA KOMBINACI TLAKU A OHYBU

e) Posouzení střešní vaznice na požární odolnost

Vaznice plní nosnou funkci konstrukce střechy v požárním úseku: musí tedy splňovat požární odolnost **R30**. Bude použita metoda účinného průřezu.

- Předpoklady výpočtu:

Dominantní proměnné zatížení:	$Q_{k,dom} = 17,5 \text{ kN}$
Stálé zatížení:	$G_k = 0,8 \text{ kN}$
Modifikační součinitel pro požární situaci:	$k_{mod,fi} = 1,0$
Součinitel pro převod char. hodnoty na průměrnou:	$k_{fi} = 1,15$
Dílčí součinitel spolehlivosti při požáru:	$\gamma_{M,fi} = 1,0$
Rychlost zuhelnatění:	$\beta_n = 0,7 \text{ mm/min}$
Vrstva nulové pevnosti:	$d_0 = 7 \text{ mm}$
Součinitel tl. vrstvy nulové pevnosti:	$k_0 = 1,0$
Součinitel pro dominantní užité zatížení střechy:	$\psi_{1,1} = 0,0$

e1) Posouzení vaznice na ohyb

- Poměr dominantního proměnného a stálého zatížení:

$$\xi = \frac{Q_{k,dom}}{G_k} = \frac{3,9}{0,8} = 4,875$$

- Redukční součinitel:

$$\eta_{fi} = \frac{y_{GA} + \psi_{1,1} \times \xi}{y_G + y_{Q,1} \times \xi} = \frac{1,0 + 0,0 \times 4,875}{1,35 + 1,5 \times 4,875} = 0,12 < 0,65$$

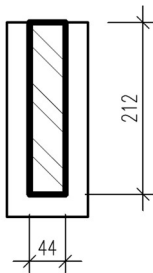
- Návrhová hodnota vnitřních sil při požáru:

$$V_{fi,d} = V_{Ed} \times \eta_{fi} = 8,91 \times 0,12 = 1,06 \text{ kN}$$

$$M_{fi,d} = M_{Ed} \times \eta_{fi} = 10,55 \times 0,12 = 1,26 \text{ kN}$$

- Účinná hloubka zuhelnatění:

$$d_{ef} = \beta_n \times t + k_0 \times d_0 = 0,7 \times 30 + 1 \times 7 = 28 \text{ mm}$$



Obrázek 48: Průřezové rozměry střešní vaznice po zuhelnatění

- Návrhová pevnost v tlaku za požáru:

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_{M,fi}} = 1,0 \times 1,15 \times \frac{24}{1,0} = 27,6 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v ohybu za požáru:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_{M,fi}} = 1,0 \times 1,15 \times \frac{24}{1,0} = 27,6 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost ve smyku za požáru:

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{f_{v,k}}{\gamma_{M,fi}} = 1,0 \times 1,15 \times \frac{3,5}{1,0} = 4,03 \text{ MPa}$$

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,y,d,fi} = \frac{6 \times M_{fi,d}}{b_{fi} \times h_{fi}^2} = \frac{6 \times 1,26 \times 10^{-3}}{0,044 \times 0,212^2} = 3,83 \text{ Mpa}$$

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

$$3,83 \text{ MPa} < 27,6 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 13,9 \%)}$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA OHYB ZA POŽÁRU

e2) Posouzení střešní vaznice na smyk

$$\tau_{d,fi} \leq f_{v,d,fi}$$

- Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \times b_{fi} = 0,67 \times 0,044 = 0,0295 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{fi,d}}{b_{eff} \times h_{fi}} = \frac{3}{2} \times \frac{1,06 \times 10^{-3}}{0,0295 \times 0,212} = 0,254 \text{ MPa}$$

$$\tau_d = 0,254 \text{ MPa} < f_{v,d,fi} = 4,03 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 6,3 \%)}$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA SMYK ZA POŽÁRU

3.2.5. Posouzení MSP

Deformace byly získány z programu Scia Engineer 22.0.

Jméno	dx [m]	Stav	U _y [mm]	U _{y,rel} [1/xx]	U _z [mm]	U _{z,rel} [1/xx]
B670	2,778	MSP-Char (auto)/1	0,0	-1/10000	-14,6	-1/342
B612	2,222	MSP-Char (auto)/2	0,0	1/10000	5,6	1/886

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS6 + 0.60*ZS9 + ZS3 + 0.70*ZS14
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS7 + ZS3

Tabulka 7: Výsledné vnitřní deformace střešní vaznice

a) Okamžitý průhyb:

$$W_{inst,c} = 14,6 \text{ mm}$$

- Posouzení okamžitého průhybu:

$$W_{inst,c} \leq \frac{L}{300}$$

$$14,6 \leq \frac{5000}{300}$$

$$14,6 \text{ mm} < 16,67 \text{ mm}$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA OKAMŽITÝ PRŮHYB

b) Konečný průhyb:

$$W_{net,fin,c} \leq \frac{L}{250}$$

$$W_{net,fin,(g+0)} = 1,5 \text{ mm}$$

$$W_{net,fin,s} = 8,2 \text{ mm}$$

$$W_{net,fin,v} = 4,9 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} W_{net,fin,c} &= W_{fin,(g+0)} \times (1 + k_{def}) + W_{fin,s} \times (1 + \psi_2 \times k_{def}) \\ &\quad + W_{fin,v} \times (1 + \psi_2 \times k_{def}) \\ &= 1,5 \times (1 + 0,6) + 8,2 \times (1 + 0,3 \times 0,6) + 4,9 \times (1 + 0,3 \times 0,6) \\ &= 17,9 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$24,56 \leq \frac{5000}{250}$$

$$17,9 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$$

STŘEŠNÍ VAZNICE VYHOVUJE NA KONEČNÝ PRŮHYB

3.3. SPŘAŽENÝ DŘEVO-BETONOVÝ STROP:

3.3.1. Materiálové charakteristiky

Dřevěný nosník:

Materiál	rostlé dřevo C24
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu:	$f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,3$
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	střednědobé $\rightarrow K_{mod} = 0,8$ $K_{def} = 0,6$

Bednění

Materiál	OSB 3 P+D
----------	-----------

Betonová deska

Materiál	C20/25 + kari síť
----------	-------------------

Spřahující prostředky

vruty SFS Intec

3.3.2. Geometrické charakteristiky

Dřevěný nosník:

Šířka průřezu:	$b = 0,10 \text{ m}$
Výška průřezu:	$h = 0,24 \text{ m}$
Plocha průřezu:	$A = 0,024 \text{ m}^2$

Betonová deska:

Tloušťka desky:	$h = 0,07 \text{ m}$
-----------------	----------------------

Bednění:

Tloušťka desky:	$h = 18 \text{ mm}$
-----------------	---------------------

Spřahující prostředky

SFS VB-48-7,5x165 mm
 $s_{min} = 80 \text{ mm}$ (nad podporou)
 $s_{max} = 120 \text{ mm}$ (v poli)

3.3.3. Zatížení

$f_{k,p} = 0,726 \text{ kN/m}^2$...podlaha + podhled (z tab. č.2)

$Q_{k,B} = 2,5 \text{ kN/m}^2$...užitné – kategorie B

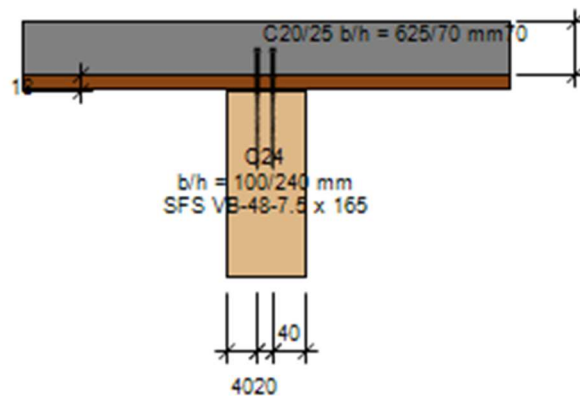
uvažují plošné zatížení od příčky $f_{k,p} = 1 \text{ kN/m}^2$

3.3.4. Návrh a posouzení sprážen

1) NÁVRH A POSOUZENÍ POMOCÍ SOFTWARE OD FIRMY SFS – INTEC:

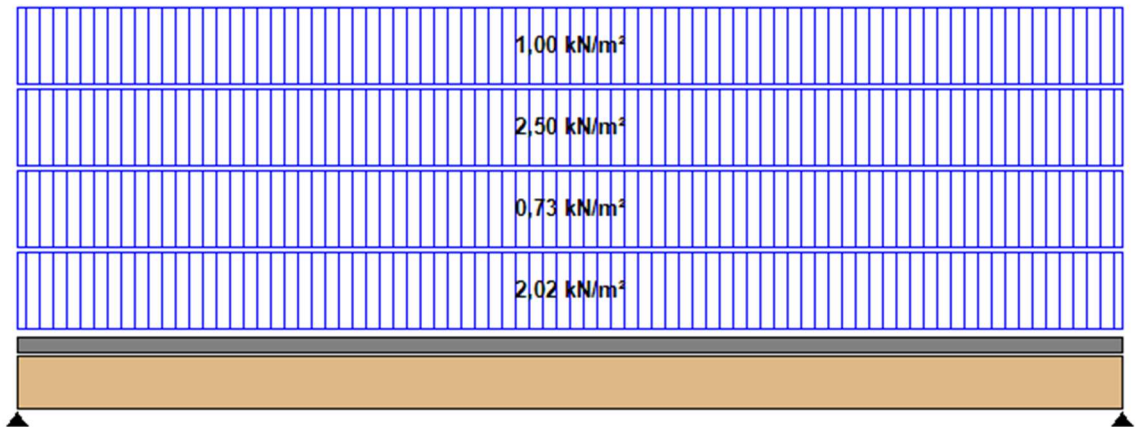
a) Vstupní hodnoty:

rozměry nosníku		vnitřní podpěry	
rozpětí:	5,0 m	bednění:	18 mm
osová rozteč trámů:	0,625 m	hmotnost bednění:	4,5 kN/m ³
třída použitelnosti	1	hmotnost dřeva:	5,0 kN/m ³
		systém během betonáže... <input checked="" type="radio"/> podepřeno <input type="radio"/> není podepřeno	
příčný řez dřevem:		<input checked="" type="radio"/> pravouhlý příčný řez <input type="radio"/> povalový strop	
materiálová noma	Eurocode 5	šířka trámu:	1 10 cm
třída pevnosti:	C24	výška trámu:	2 24 cm
		poloměr: 8 cm	
příčný řez betonem		limitní průhyb	
materiálová noma	Eurocode2	třída pevnosti:	C20/25
třída pevnosti:	C20/25	tloušťka desky:	7,0 cm
		Ed,rare: w(inst)	X / 400
		Ed,pem: w(net.fin)	X / 250
		w(fin)-w(0)	X / 400
		doporučení	



Obrázek 49: Řez navrhovaným průřezem v programu SFS – Intec

b) Vložení zatížení:



$1 = \text{beton} + \text{bednění} + \text{dřevěný trám} = 1,750 + 0,081 + 0,192 \text{ kN/m}^2$

LF	typ zatížení	hodnota [kN, kN/m²]	poloha [m]	délka [m]	trvání	kategorie	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zdroj
1	spojité zatížení	2,02			stálé	00 - stálé zatížení	1	1	1	vlastní hmotnost
2	spojité zatížení	0,73			stálé	00 - stálé zatížení	1	1	1	podlaha + podhled
3	spojité zatížení	2,50			středně...	02 - kanceláře	0,7	0,5	0,3	užitné - kat. B
4	spojité zatížení	1,00			stálé	00 - stálé zatížení	1	1	1	příčky

c) Rozmístění a optimalizace spojovacích prostředků:

typ spojovacích prostředků SFS-VB-48-7,5x165

uspořádání spojovacích prostředků v příčném směru

počet řad s vruty: 1

oblasti pro optimalizaci: 10

Uspořádání ve dvojicích

rovnoměrné rozdělení spojovacích prostředků v příčné

uspořádání spojovacích prostředků uprostřed

oblast podpory

levá podpora - spojovací prostředek 90°?

pravá podpora - spojovací prostředek 90°?

počet spojovacích prostředků: 100

symetricky!

využití hraničního napětí: 68 %

stupeň využití napětí ve stříhu: 53 %

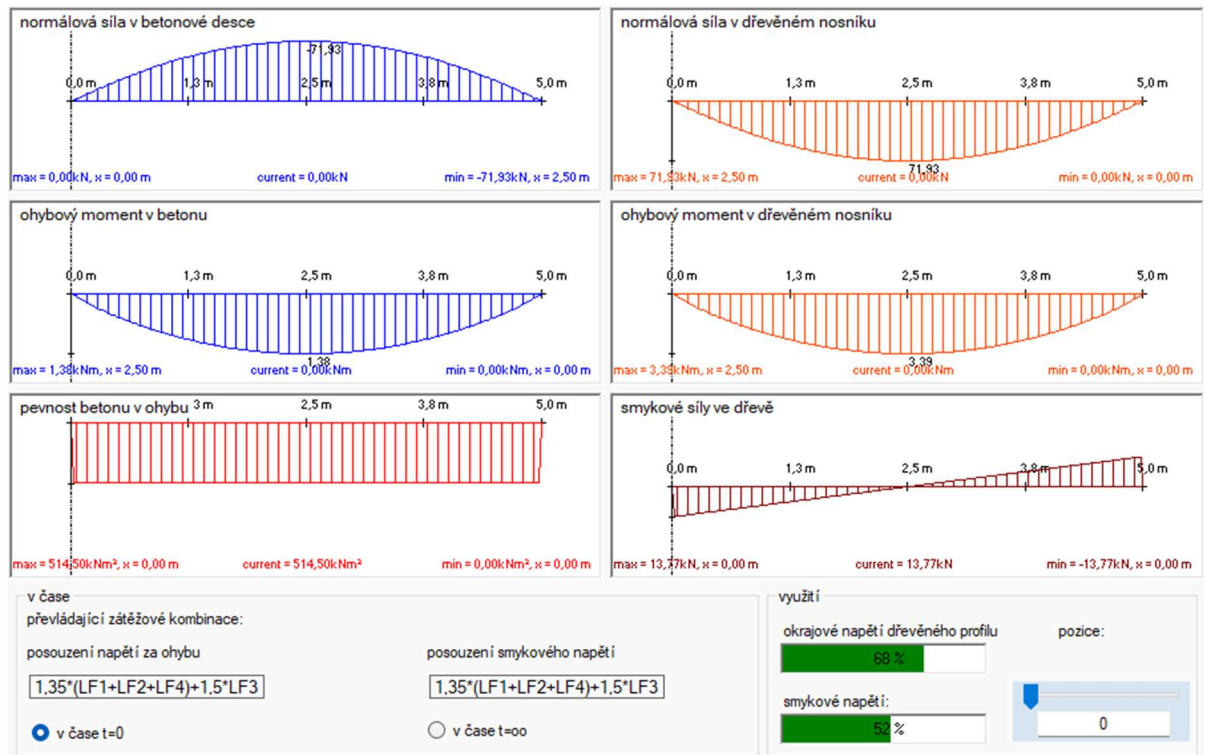
využití kapacity taženého povrchu spojovacího prostředku: 14 %

vypočítat

rozeč spojovacích prostředků: I: 80, II: 80, III: 100, IV: 120, V: 120, VI: 120, VII: 120, VIII: 100, IX: 80, X: 80

počet spojovacích prostředků 100

d) Únosnosti:

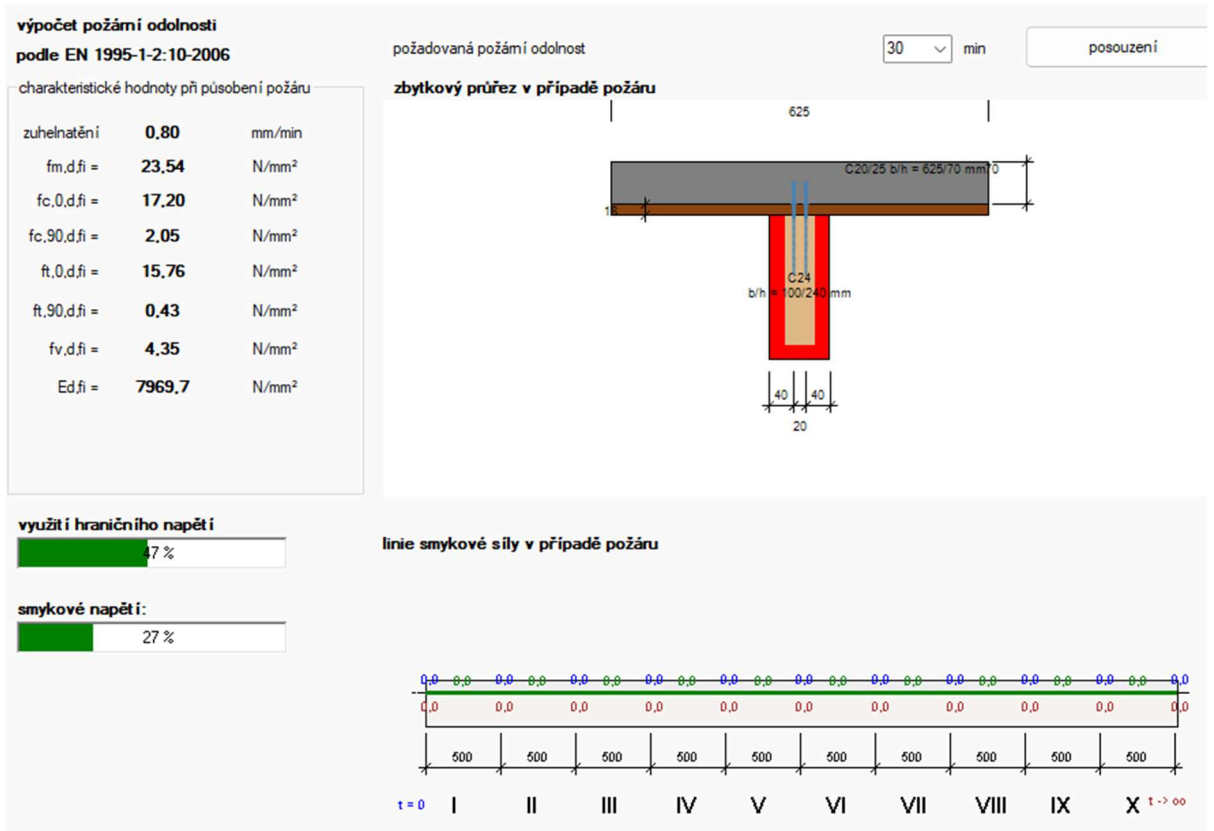


e) Posouzení ŽB desky:

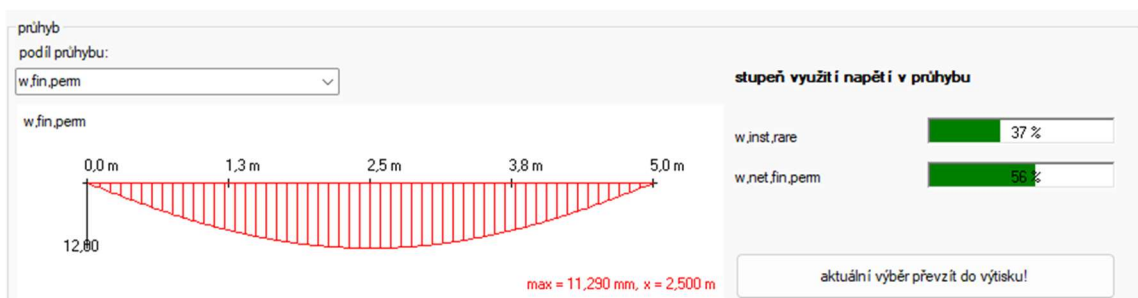


Jako výztuž desky bude použita kari síť o rozměru oka 15x15cm a průměru drátů 8 mm.

f) Posouzení za požáru na R30



g) Posouzení MSP – průhyby:



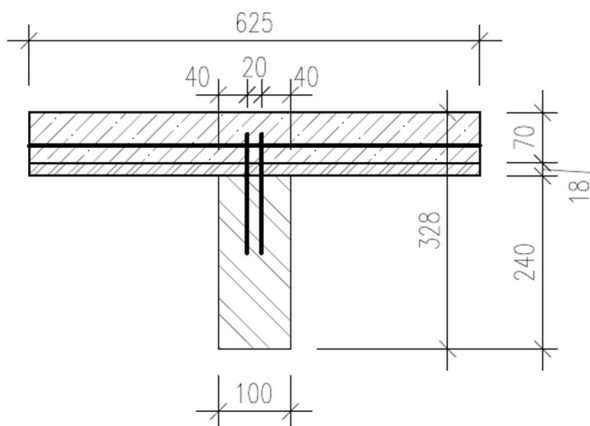
2) NÁVRH POMOCÍ RUČNÍHO VÝPOČTU PRO POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ:

a) Vnitřní síly:

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times (1 \times 1,35 + 2,02 \times 1,35 + 0,73 \times 1,35 + 2,5 \times 1,5) \times 0,625 \times 5^2 \\ = 17,21 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times (1 \times 1,35 + 2,02 \times 1,35 + 0,73 \times 1,35 + 2,5 \times 1,5) \times 0,625 \times 5 = 13,77 \text{ kN}$$

b) Stanovení geometrických charakteristik:



Obrázek 50: Statické schéma spřaženého průřezu

- Spolupůsobící šířka

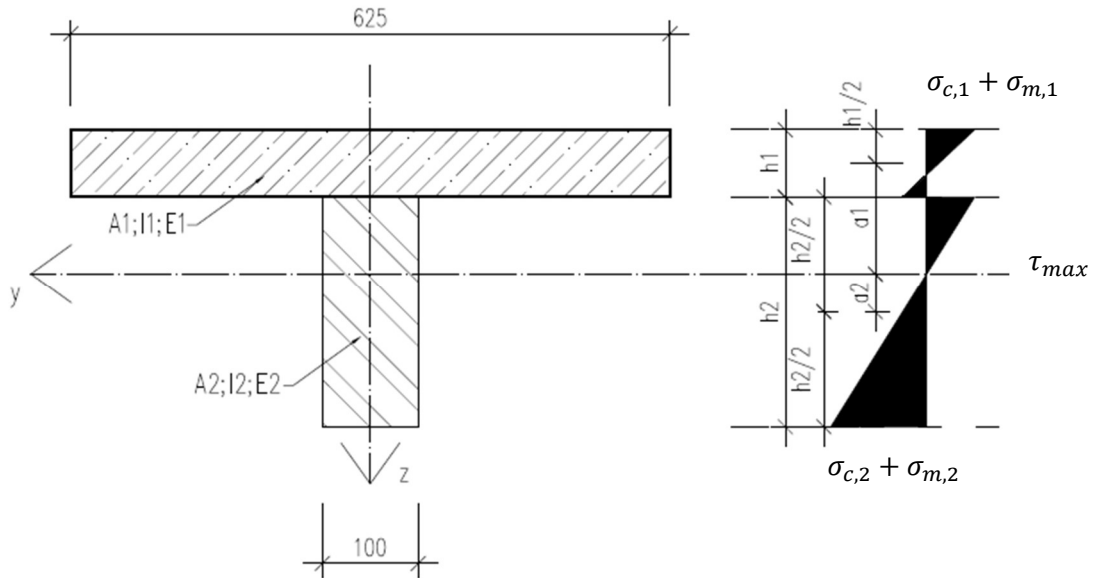
$$b_{eff} = \min(0,25 \times L; l) = \min(0,25 \times 5; 0,625) = \min(1,25; 0,625) = 0,625 \text{ m}$$

- Plochy nosných částí průřezu

$$A_{dřevo} = 100 \times 240 = 24000 \text{ mm}^2$$

$$A_{beton} = 70 \times 625 = 43750 \text{ mm}^2$$

c) Výpočet dle EUROKODU 5 – STEP 2



Obrázek 51: Obecné schéma průběhu napětí po průřezu

Počáteční modul prokluzu jednoho páru spřahovacích vrutů SFS Intec:
(viz. podklad výrobce)

$$k_{ser} = 25000 - 350 \times t_s = 25000 - 350 \times 15 = 19750 \text{ N/mm}$$

Okamžitý modul prokluzu:

$$K_{u,t=0} = \frac{2}{3} \times k_{ser} = \frac{2}{3} \times 19750 = 13167 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \rightarrow \text{pro } t = 0$$

$$K_{u,t=\infty} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times k_{ser} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times 19750 = 8778 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \rightarrow \text{pro } t = \infty$$

- **Pro čas t = 0**

Součinitel poddajnosti spřažení pro betonovou část:

$$\gamma_i = \left(1 + \frac{\pi^2 \times E_i \times A_i \times s_i}{K_i \times L^2}\right)^{-1}$$

- U podpory:

$$\gamma_{1a,t=0} = \left(1 + \frac{\pi^2 \times E_{beton,0} \times A_{beton} \times s_1}{K_{u,t=0} \times L^2}\right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 \times 29000 \times 43750 \times 80}{13167 \times 5000^2}\right)^{-1} = 0,248$$

- V poli:

$$\gamma_{1b,t=0} = \left(1 + \frac{\pi^2 \times E_{beton,0} \times A_{beton} \times s_2}{K_{u,t=0} \times L^2}\right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 \times 29000 \times 43750 \times 120}{13167 \times 5000^2}\right)^{-1} = 0,18$$

- **Pro čas $t = \infty$**

Součinitel poddajnosti spřažení pro betonovou část:

$$\gamma_i = \left(1 + \frac{\pi^2 \times E_i \times A_i \times s_i}{K_i \times L^2}\right)^{-1}$$

- U podpory:

$$\begin{aligned}\gamma_{1a,t=\infty} &= \left(1 + \frac{\pi^2 \times E_{beton,\infty} \times A_{beton} \times s_1}{K_{u,t=\infty} \times L^2}\right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 \times 8200 \times 43750 \times 80}{8778 \times 5000^2}\right)^{-1} \\ &= 0,437\end{aligned}$$

- V poli:

$$\begin{aligned}\gamma_{1b,t=\infty} &= \left(1 + \frac{\pi^2 \times E_{beton,\infty} \times A_{beton} \times s_2}{K_{u,t=\infty} \times L^2}\right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 \times 8200 \times 43750 \times 120}{8778 \times 5000^2}\right)^{-1} \\ &= 0,341\end{aligned}$$

Součinitel poddajnosti spřažení pro dřevěnou část:

$$\gamma_2 = 1,0$$

Pro T průřezy: $h_3=0$

- Vzdálenosti těžiště betonové desky od těžiště spřaženého průřezu:

$$a_2 = \frac{\gamma_1 \times E_{beton} \times A_1 \times (h_1 + h_2)}{2 \times (\gamma_1 E_1 A_1 + \gamma_2 E_2 A_2)}$$

- Vzdálenost těžiště dřevěného nosníku od těžiště spřaženého průřezu:

$$a_{1i} = \frac{(h_1 + h_2)}{2} - a_{2i}$$

- **Pro čas $t = 0$**

- U podpory:

$$\begin{aligned}a_{2a,t=0} &= \frac{\gamma_{1a,t=0} \times E_{beton} \times A_{beton} \times (h_1 + h_2)}{2 \times (\gamma_{1a,t=0} E_{beton} A_{beton} + \gamma_2 E_{dřevo} A_{dřevo})} = \\ &= \frac{0,248 \times 29000 \times 43750 \times (70 + 240)}{2 \times (0,248 \times 29000 \times 43750 + 1 \times 11000 \times 24000)} = 84,29 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$a_{1a,t=0} = \frac{(70 + 240)}{2} - 84,29 = 70,71 \text{ mm}$$

- V poli:

$$a_{2b,t=0} = \frac{0,18 \times 29000 \times 43750 \times (70 + 240)}{2 \times (0,18 \times 29000 \times 43750 + 1 \times 11000 \times 24000)} = 71,89 \text{ mm}$$

$$a_{1b,t=0} = \frac{(70 + 240)}{2} - 71,89 = 83,1 \text{ mm}$$

- **Pro čas t = ∞**

- U podpory:

$$a_{2a,t=\infty} = \frac{\gamma_{1a,t=\infty} \times E_{beton,\infty} \times A_{beton} \times (h_1 + h_2)}{2 \times (\gamma_{1a,t=\infty} E_{beton,\infty} A_{beton} + \gamma_2 E_{dřevo,\infty} A_{dřevo})} =$$
$$= \frac{0,437 \times 8200 \times 43750 \times (70 + 240)}{2 \times (0,437 \times 8200 \times 43750 + 1 \times 7333 \times 24000)} = 73,02 \text{ mm}$$

$$a_{1a,t=\infty} = \frac{(70 + 240)}{2} - 73,02 = 81,98 \text{ mm}$$

- V poli:

$$a_{2b,t=\infty} = \frac{0,341 \times 8200 \times 43750 \times (70 + 240)}{2 \times (0,341 \times 8200 \times 43750 + 1 \times 7333 \times 24000)} = 63,56 \text{ mm}$$

$$a_{1b,t=\infty} = \frac{(70 + 240)}{2} - 63,56 = 91,44 \text{ mm}$$

- Účinná ohybová tuhost:

$$EI_{ef} = E_1 \times I_{y,1} + \gamma_1 \times E_1 \times A_1 \times a_1^2 + E_2 \times I_{y,2} + \gamma_2 \times E_2 \times A_2 \times a_2^2$$

- **Pro čas t = 0**

- U podpory:

$$EI_{ef,t=0} = 29000 \times \frac{1}{12} \times (625 \times 70^3) + 0,248 \times 29000 \times 43750 \times 70,71^2$$
$$+ 11000 \times \frac{1}{12} \times (100 \times 240^3) + 1,0 \times 11000 \times 24000 \times 84,29^2$$

$$EI_{ef,t=0} = 5,23 \times 10^{12} \text{ MPa}$$

- V poli:

$$EI_{ef,t=0} = 29000 \times \frac{1}{12} \times (625 \times 70^3) + 0,18 \times 29000 \times 43750 \times 83,1^2$$
$$+ 11000 \times \frac{1}{12} \times (100 \times 240^3) + 1,0 \times 11000 \times 24000 \times 71,89^2$$

$$EI_{ef,t=0} = 4,73 \times 10^{12} \text{ MPa}$$

- **Pro čas t = ∞**

- U podpory:

$$EI_{ef,t=\infty} = 8200 \times \frac{1}{12} \times (625 \times 70^3) + 0,437 \times 8200 \times 43750 \times 81,98^2$$
$$+ 7333 \times \frac{1}{12} \times (100 \times 240^3) + 1,0 \times 7333 \times 24000 \times 73,02^2$$

$$EI_{ef,t=\infty} = 2,98 \times 10^{12} \text{ MPa}$$

- V poli:

$$EI_{ef,t=\infty} = 8200 \times \frac{1}{12} \times (625 \times 70^3) + 0,341 \times 8200 \times 43750 \times 91,44^2 \\ + 7333 \times \frac{1}{12} \times (100 \times 240^3) + 1,0 \times 7333 \times 24000 \times 63,56^2$$

$$EI_{ef,t=\infty} = 2,73 \times 10^{12} MPa$$

- **POSOUZENÍ MSÚ:**

Normálové napětí

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{\gamma_i \times E_i \times a_{1i} \times M_{max}}{EI_{ef}}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \times E_i \times h_i \times M_{max}}{EI_{ef}}$$

- **Pro čas t = 0**

Napětí v betonu v poli:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{0,18 \times 29000 \times 83,1 \times 17,21 \times 10^6}{4,73 \times 10^{12}} = 1,58 MPa$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \times 29000 \times 70 \times 17,21 \times 10^6}{4,73 \times 10^{12}} = 3,69 MPa$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 5,27 MPa$$

$$\sigma_{t,d} = \sigma_{m,1,d} - \sigma_{c,1,d} = 2,11 MPa$$

- Posouzení tlaku v horních vláknech:

$$\frac{\sigma_{c,d}}{f_{cd}} = \frac{5,27}{13,33} = 0,4 < 1$$

VYHOVUJE

- Posouzení tahu v dolních vláknech:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{c,t,m,d}} = \frac{2,11}{1,47} = 1,44 > 1$$

NEVYHOVUJE → NUTNÉ NAVRHNOUT VÝZTUŽ

Napětí ve dřevu:

Ohyb:

$$\sigma_{2,d} = \sigma_{t,0,d} = \frac{\gamma_2 \times E_2 \times a_2 \times M_{max}}{EI_{ef}} = \frac{1 \times 11000 \times 71,89 \times 17,21 \times 10^6}{4,73 \times 10^{12}} = 2,88 MPa$$

$$\sigma_{m,2,d} = \frac{0,5 \times E_2 \times h_2 \times M_{max}}{EI_{ef}} = \frac{0,5 \times 11000 \times 240 \times 17,21 \times 10^6}{4,73 \times 10^{12}} = 4,8 MPa$$

$$\frac{\sigma_{2,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,d}} < 1$$

$$\frac{2,88}{8,92} + \frac{4,8}{14,77} = 0,65 < 1$$

VYHOVUJE

Smyk:

$$h_{a,t=0} = 0,5 \times h_2 + a_{2a,t=0} = 0,5 \times 240 + 84,29 = 204,29 \text{ mm}$$

$$\tau_{V,d} = \frac{E_2 \times b_2 \times h_{at=0}^2 \times V_{Ed}}{2 \times EI_{ef} \times b_2} = \frac{11000 \times 100 \times 204,29^2 \times 13,77 \times 10^3}{2 \times 5,23 \times 10^{12} \times 100} = 0,604 MPa$$

$$\frac{\tau_{V,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,604}{2,46} = 0,25 < 1$$

VYHOVUJE

- Namáhání spojovacích prostředků:

$$F_{v,d1} = \frac{\gamma_{1,a,t=0} \times E_1 \times A_1 \times a_1 \times s_1 \times V_d}{EI_{ef}} = \frac{0,248 \times 29000 \times 43750 \times 70,71 \times 80 \times 13,77 \times 10^3}{5,23 \times 10^{12}} = 4,69 kN$$

Únosnost spřahovacího prostředku po spřažení

Tahová únosnost jednoho páru spřahovacích prostředků T_k – dle podkladu SFS-Intec

$$T_k = 16600 - 200 \times t_s = 16600 - 200 \times 15 = 13600 \text{ N}$$

$$T_d = k_{mod} \times \frac{T_k}{\gamma_m} = 0,8 \times \frac{13,6}{1,3} = 8,37 kN$$

$$\frac{F_{v,d1}}{T_d} = \frac{4,69}{8,37} = 0,56 < 1$$

- **Pro čas t = ∞**

Napětí v betonu v poli:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{0,341 \times 8200 \times 91,44 \times 17,21 \times 10^6}{2,73 \times 10^{12}} = 1,61 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \times 8200 \times 70 \times 17,21 \times 10^6}{2,73 \times 10^{12}} = 1,81 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 3,42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,d} = \sigma_{m,1,d} - \sigma_{c,1,d} = 0,2 \text{ MPa}$$

- Posouzení tlaku v horních vláknech:

$$\frac{\sigma_{c,d}}{f_{cd}} = \frac{3,42}{13,33} = 0,257 < 1$$

VYHOVUJE

- Posouzení tahu v dolních vláknech:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{c,t,m,d}} = \frac{0,2}{1,47} = 0,136 > 1$$

VYHOVUJE

Napětí ve dřevu:

Ohyb:

$$\sigma_{2,d} = \sigma_{t,0,d} = \frac{\gamma_2 \times E_2 \times a_2 \times M_{max}}{EI_{ef}} = \frac{1 \times 7333 \times 63,56 \times 17,21 \times 10^6}{2,73 \times 10^{12}} = 2,94 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,2,d} = \frac{0,5 \times E_2 \times h_2 \times M_{max}}{EI_{ef}} = \frac{0,5 \times 7333 \times 240 \times 17,21 \times 10^6}{2,73 \times 10^{12}} = 5,55 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{2,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,d}} < 1$$

$$\frac{2,94}{8,92} + \frac{5,55}{14,77} = 0,71 < 1$$

VYHOVUJE

Smyk:

$$h_{a,t=\infty} = 0,5 \times h_2 + a_{2a,t=\infty} = 0,5 \times 240 + 73,02 = 193,02 \text{ mm}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{E_2 \times b_2 \times h_{at=}^2 \times V_{Ed}}{2 \times EI_{ef} \times b_2} = \frac{7333 \times 100 \times 193,02^2 \times 13,77 \times 10^3}{2 \times 2,73 \times 10^{12} \times 100} = 0,689 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,689}{2,46} = 0,28 < 1$$

VYHOVUJE

- Namáhání spojovacích prostředků:

$$F_{v,d1} = \frac{\gamma_{1,a,t=\infty} \times E_1 \times A_1 \times a_1 \times s_1 \times V_d}{EI_{ef}} = \frac{0,437 \times 8200 \times 43750 \times 81,98 \times 80 \times 13,77 \times 10^3}{2,73 \times 10^{12}} = 5,19 \text{ kN}$$

Únosnost spřahovacího prostředku po spřažení

Tahová únosnost jednoho páru spřahovacích prostředků T_k – dle podkladu SFS-Intec

$$T_k = 16600 - 200 \times t_s = 16600 - 200 \times 15 = 13600 \text{ N}$$

$$T_d = k_{mod} \times \frac{T_k}{\gamma_m} = 0,8 \times \frac{13,6}{1,3} = 8,37 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{v,d1}}{T_d} = \frac{5,19}{8,37} = 0,62 < 1$$

VYHOVUJE

- Železobetonová deska je ukončena před lícem stěny, z tohoto důvodu je nutné posoudit samostatný dřevěný nosník na posouvající sílu v podpoře:

Smykové napětí

$$\tau_{v,d} = \frac{2}{3} \times \frac{V_{Ed}}{A_2} = \frac{2}{3} \times \frac{13,77 \times 10^3}{100 \times 240} = 0,38 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,38}{2,46} = 0,16 < 1$$

VYHOVUJE

ZÁVĚR:

Z ručního výpočtu je patrné, že výsledky z programu VB a z ručního výpočtu se výrazně neliší. Navržený spřažený **dřevo-betonový strop** tedy **vyhovuje**.

3.4. POZEDNICE:

3.4.1. Materiálové charakteristiky

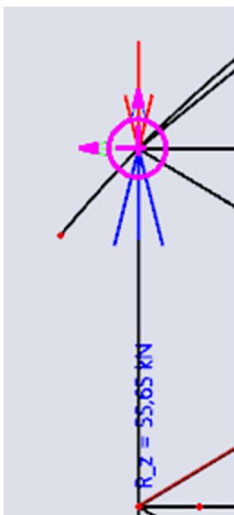
Materiál	lepené lamelové dřevo GL24h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	krátkodobé $\rightarrow K_{mod} = 0,9$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v tlaku kolmo k vláknům:	$f_{c,90,k} = 2,7 \text{ MPa}$

3.4.2. Geometrické charakteristiky

Šířka průřezu:	$b_p = 0,16 \text{ m}$
Výška průřezu:	$h = 0,28 \text{ m}$
Šířka obloukového vazníku:	$b_{ov} = 0,16 \text{ m}$
Průřezové rozměry sloupu S3:	$0,16 \times 0,36 \text{ m}$
Nejmenší kontaktní plocha přenářející tlak (Sloup S3):	$A_s = 0,16 \times 0,36 = 0,0576 \text{ m}^2$

3.4.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0



$$V_{Ed,max} = 55,56 \text{ kN}$$

Obrázek 52: Maximální tlaková síla ve spoji obloukového vazníku a pozednice

3.4.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení pozednice na tlak kolmo na vlákna

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 55,56 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,9 \times \frac{2,7}{1,25} = 1,944 \text{ MPa}$$

- Návrhové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{V_{Ed}}{A_s} = \frac{55,56 \times 10^{-3}}{0,0576} = 0,965 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,965 \text{ MPa} < f_{c,90,d} = 1,944 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 50 \%)}$$

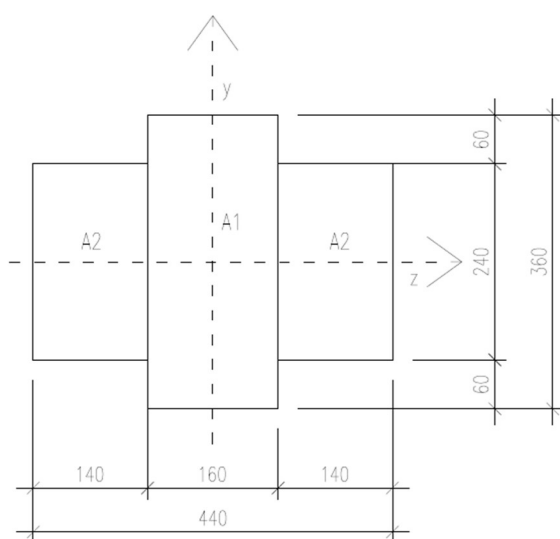
POZEDNICE VYHOVUJE NA TLAK KOLMO NA VLÁKNA

3.5. VNITŘNÍ SLOUP S1:

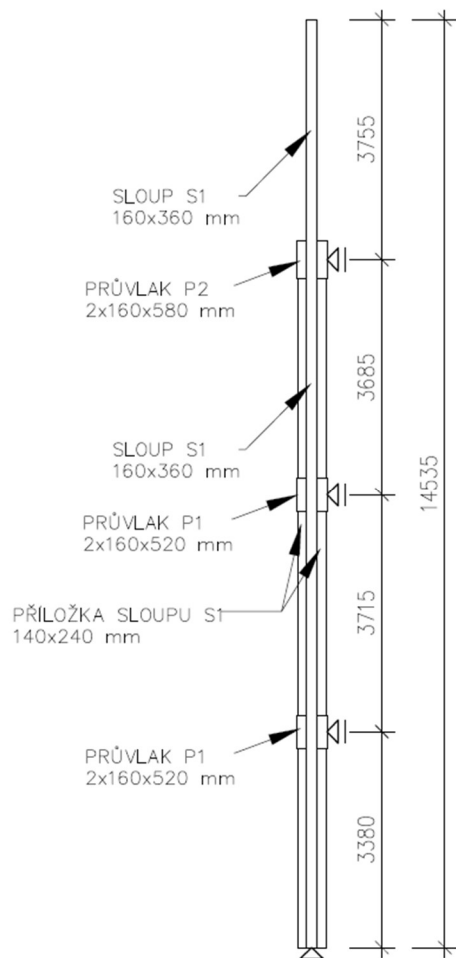
3.5.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo GL24h
Spojovací prostředek	vruty $\varnothing 6$ mm á 200 mm délky 200 mm
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	střednědobé $\rightarrow K_{mod} = 0,8$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} = 24$ MPa
Charakteristická pevnost v tahu:	$f_{t,g,0,k} = 16,5$ MPa
Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:	$f_{c,0,k} = 24$ MPa
Charakteristická pevnost v tlaku kolmo k vláknům:	$f_{c,90,k} = 2,7$ MPa
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5$ MPa
5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,05} = 9400$ MPa
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,mean} = 11600$ MPa
Hustota	$\rho = 380$ kg/m ³

3.5.2. Geometrické charakteristiky



Obrázek 53: Průřezové rozměry vnitřního sloupu



Obrázek 54: Schéma vnitřního sloupu

Plocha průřezu:

$$A_1 = 0,16 \times 0,36 = 0,0576 \text{ m}^2 ; A_2 = 2 \times 0,14 \times 0,24 = 0,0672 \text{ m}^2$$

$$A = A_1 + A_2 = 0,1248 \text{ m}^2$$

Poloměr setrvačnosti k ose z:

$$I_{z1} = \frac{1}{12} \times 0,14 \times 0,24^3 = 1,6128 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$I_{z2} = \frac{1}{12} \times 0,16 \times 0,36^3 = 6,2208 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{\sum I_z}{\sum A}} = \sqrt{\frac{(2 \times 1,6128 + 6,2208) \times 10^{-4}}{0,1248}} = 87 \text{ mm}$$

Poloměr setrvačnosti k ose y:

$$I_{y1} = \frac{1}{12} \times 0,24 \times 0,14^3 = 5,488 \times 10^{-5} m^4$$

$$I_{y2} = \frac{1}{12} \times 0,36 \times 0,16^3 = 1,2288 \times 10^{-4} m^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{\sum I_y}{\sum A}} = \sqrt{\frac{(2 \times 0,5488 + 1,2288) \times 10^{-4}}{0,1248}} = 43,2 mm$$

Celková výška sloupu:

$$l_s = 14,535 m$$

Moment setrvačnosti k ose y:

$$I_y = 2,3264 \times 10^{-4} m^4$$

Moment setrvačnosti k ose z:

$$I_z = 9,4464 \times 10^{-4} m^4$$

3.5.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B73	0,000	MSU-Sada B (auto)/1	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	-750,42	0,04	0,86	0,00	0,00	0,00
B71	14,720	MSU-Sada B (auto)/2	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	51,79	-0,04	16,37	-0,42	0,00	0,00
B70	3,680+	MSU-Sada B (auto)/3	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	-277,71	-2,70	-0,22	0,00	0,08	2,79
B68	7,360+	MSU-Sada B (auto)/3	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	-120,20	0,95	-22,04	0,00	15,29	-1,88
B72	7,360+	MSU-Sada B (auto)/3	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	-130,18	0,61	22,03	0,00	-15,25	-1,20
B72	11,040+	MSU-Sada B (auto)/2	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	26,23	-0,42	12,54	-0,44	-46,14	1,56
B67	11,040+	MSU-Sada B (auto)/2	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	49,53	-0,05	-16,47	0,64	60,60	0,19
B71	11,040+	MSU-Sada B (auto)/4	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	2,11	-0,01	22,01	-0,05	-80,98	0,04
B67	11,040+	MSU-Sada B (auto)/5	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	2,11	-0,01	-22,01	0,08	80,99	0,04
B70	11,040+	MSU-Sada B (auto)/5	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	-29,69	14,70	-0,03	0,09	0,09	-54,10
B70	11,040-	MSU-Sada B (auto)/3	Hlavní sloup - Křížek (360; 160; 240; 140)	-68,78	13,96	0,35	0,00	0,56	44,20

Jméno	Klíč kombinace
MSU-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.75*ZS6 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS14 + 0.90*ZS13
MSU-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS7 + 1.15*ZS3 + 1.05*ZS14
MSU-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS6 + 0.90*ZS7 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS14
MSU-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS11 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS14
MSU-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.75*ZS5 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS14 + 0.90*ZS13

Tabulka 8: Výsledné vnitřní síly – vnitřní sloup S1

3.5.4. Posouzení MSÚ

f) Posouzení sloupu na vzpěrný tlak

a₁) Vybočení kolmo na osu Z (=hmotná osa): posouzení stejně jako celistvý průřez

- Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 750,42 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Efektivní délka:

$$l_{cr,z} = 3,72 \text{ m} = l_{cr,y}$$

- Kritická štíhlost:

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3720}{87} = 42,76$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,z} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_z^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{42,76^2} = 50,69 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{24}{50,69}} = 0,69$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_z = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (0,69 - 0,3) + 0,69^2) = 0,756$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,756 + \sqrt{0,756^2 - 0,69^2}} = 0,94$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{750,42 \times 10^{-3}}{0,1248} = 6,01 \text{ MPa}$$

- Posouzení průřezu na vzpěrný tlak:

Ve směru z:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_{c,z} \times f_{c,0,d}$$

$$6,01 \text{ MPa} < 0,94 \times 15,36 = 14,44 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 41,6 \%)}$$

VNITŘNÍ SLOUP VYHOVUJE NA VZPĚRNÝ TLAK KOLMO NA OSU Z

a₂) Vybočení kolmo na osu Y (=nehmotná osa) : posouzení včetně uvážení poddajnosti spojů

- Ekvivalentní rozteč spojovacích prostředků na jednotku délky:

$$s_1 = \frac{\text{vzdálenost vrutů}}{\text{počet řad}} = \frac{200}{2} = 100 \text{ mm}$$

- Součinitel prokluzu spoje:

$$k_u = \frac{2}{3} \times k_{ser} = \frac{2}{3} \times \frac{\rho^{1,5} \times d^{0,8}}{30} = \frac{2}{3} \times \frac{380^{1,5} \times 6^{0,8}}{30} = 690,21$$

$$y_1 = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \times E_{0,05} \times A_1 \times s_1}{K_{u,i} \times L_{cr,y}^2}} = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \times 9400 \times 33600 \times 100}{690,21 \times 3720^2}} = 0,03$$

$y_2 = 1$... střední část průřezu, kterou prochází osa y: prokluz se zde neprojeví

Vzdálenost těžištní osy dílčí části, od osy celého průřezu

$$a_1 = a_3 = \frac{140}{2} + \frac{160}{2} = 150 \text{ mm}$$

$$a_2 = 0 \text{ mm}$$

- Účinná ohybová tuhost

$$(EI)_{ef} = \sum_{i=1}^3 (E_i I_i + y_i E_i A_i a_i^2)$$

$$E_i = E_{0,mean} = 11600 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned} (EI)_{ef} &= 2 \times \left((11600 \times 5,488 \times 10^7) + 0,03 \times 11600 \times 33600 \times 150^2 \right) \\ &\quad + (11600 \times 1,2288 \times 10^8 + 1 \times 11600 \times 57600 \times 0^2) \\ &= 3,22 \times 10^{12} \text{ Nmm}^2 \end{aligned}$$

- Účinný štíhlostní poměr:

$$\lambda_{ef} = l \times \sqrt{\frac{A_{tot}}{I_{eff}}}$$

$$I_{ef} = \frac{(EI)_{ef}}{E_{mean}} = \frac{3,22 \times 10^{12}}{11600} = 2,78 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{ef} = 3720 \times \sqrt{\frac{124800}{2,78 \times 10^8}} = 78,82$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,y} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_{ef}^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{78,82^2} = 14,92 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{24}{14,92}} = 1,27$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_y = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,27 - 0,3) + 1,27^2) = 1,355$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,355 + \sqrt{1,355^2 - 1,27^2}} = 0,55$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{750,42 \times 10^{-3}}{0,1248} = 6,01 \text{ MPa}$$

- Posouzení průřezu na vzpěrný tlak:

Ve směru y:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_{c,y} \times f_{c,0,d}$$

$$6,01 \text{ MPa} < 0,55 \times 15,36 = 8,45 \text{ MPa (VYUŽITÍ 71,1 \%)}$$

VNITŘNÍ SLOUP VYHOVUJE NA VZPĚRNÝ TLAK KOLMO NA OSU Y

g) Posouzení sloupu na požární odolnost

Sloup plní nosnou funkci v požárním úseku: musí tedy splňovat požární odolnost R60. Bude použita metoda účinného průřezu.

- Předpoklady výpočtu:

Dominantní proměnné zatížení: $Q_{k,dom} = 159,3 \text{ kN}$

Stálé zatížení: $G_k = 295 \text{ kN}$

Modifikační součinitel pro požární situaci: $k_{mod,fi} = 1,0$

Součinitel pro převod char. hodnoty na průměrnou: $k_{fi} = 1,15$

Dílčí součinitel spolehlivosti při požáru: $\gamma_{M,fi} = 1,0$

Rychlost zuhelnatění: $\beta_n = 0,7 \text{ mm/min}$

Vrstva nulové pevnosti: $d_0 = 7 \text{ mm}$

Součinitel tl. vrstvy nulové pevnosti: $k_0 = 1,0$

Součinitel pro dominantní užité zat. kancelářských prostor: $\psi_{1,1} = 0,5$

b₁) Vybočení kolmo na osu Z (=hmotná osa) : posouzení stejně jako celistvý průřez

- Poměr dominantního proměnného a stálého zatížení:

$$\xi = \frac{Q_{k,dom}}{G_k} = \frac{159,3}{295} = 0,54$$

- Redukční součinitel:

$$\eta_{fi} = \frac{y_{GA} + \psi_{1,1} \times \xi}{y_G + y_{Q,1} \times \xi} = \frac{1,0 + 0,5 \times 0,54}{1,35 + 1,5 \times 0,54} = 0,59 < 0,65$$

- Návrhová hodnota vnitřních sil při požáru:

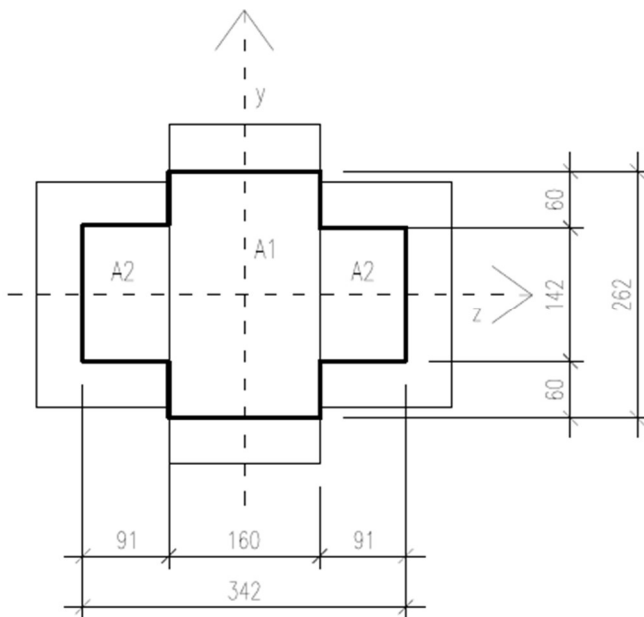
$$N_{fi,d} = N_{Ed} \times \eta_{fi} = 750,42 \times 0,59 = 442,75 \text{ kN}$$

- Účinná hloubka zuhelnatění:

$$d_{ef} = \beta_n \times t + k_0 \times d_0 = 0,7 \times 60 + 1 \times 7 = 49 \text{ mm}$$

- Návrhová pevnost v tlaku za požáru:

$$f_{c,0,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_{M,fi}} = 1,0 \times 1,15 \times \frac{24}{1,0} = 27,6 \text{ MPa}$$



Obrázek 55: Průřezové rozměry sloupu za požáru

- Plocha průřezu:

$$A_{1,fi} = 0,16 \times 0,262 = 0,04192 \text{ m}^2 ; A_{2,fi} = 2 \times 0,142 \times 0,091 = 0,025844 \text{ m}^2$$

$$A_{fi} = A_{1,fi} + A_{2,fi} = 0,067764 \text{ m}^2$$

- Poloměr setrvačnosti k ose z:

$$I_{z1,fi} = \frac{1}{12} \times 0,16 \times 0,262^3 = 2,398 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$I_{z2,fi} = \frac{1}{12} \times 0,091 \times 0,142^3 = 2,171 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$i_{z,fi} = \sqrt{\frac{\sum I_{z,fi}}{\sum A_{fi}}} = \sqrt{\frac{(2 \times 0,2171 + 2,398) \times 10^{-4}}{0,067764}} = 64,6 \text{ mm}$$

- Kritická štíhlost:

$$\lambda_{z,fi} = \frac{l_{cr,z}}{i_{z,fi}} = \frac{3720}{64,6} = 57,6$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,z,fi} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_{z,fi}^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{57,6^2} = 27,93 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,z,fi} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{24}{27,93}} = 0,93$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_z = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,z,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,z,fi}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (0,93 - 0,3) + 0,93^2) = 0,964$$

$$k_{c,z,fi} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z,fi}^2}} = \frac{1}{0,964 + \sqrt{0,964^2 - 0,93^2}} = 0,82$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d,fi} = \frac{N_{fi,d}}{A_{fi}} = \frac{442,75 \times 10^{-3}}{0,067764} = 6,53 \text{ MPa}$$

- Posouzení průřezu na vzpěrný tlak:

Ve směru z:

$$\sigma_{c,0,d,fi} \leq k_{c,z,fi} \times f_{c,0,d,fi}$$

$$6,53 \text{ MPa} < 0,82 \times 27,6 = 22,63 \text{ MPa (VYUŽITÍ 29 \%)}$$

VNITŘNÍ SLOUP VYHOVUJE ZA POŽÁRU NA VZPĚRNÝ TLAK KOLMO NA OSU Z

b₂) Vybočení kolmo na osu Y (=nehmotná osa): posouzení včetně uvážení poddajnosti spojů

- Ekvivalentní rozteč spojovacích prostředků na jednotku délky:

$$s_1 = \frac{\text{vzdálenost vrutů}}{\text{počet řad}} = \frac{200}{2} = 100 \text{ mm}$$

- Součinitel prokluzu spoje:

$$k_u = \frac{2}{3} \times k_{ser} = \frac{2}{3} \times \frac{\rho^{1,5} \times d^{0,8}}{30} = \frac{2}{3} \times \frac{380^{1,5} \times 6^{0,8}}{30} = 690,21$$

$$y_1 = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \times E_{0,05} \times A_{2,fi} \times s_1}{K_{u,i} \times L_{cr,y}^2}} = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \times 9400 \times 12922 \times 100}{690,21 \times 3720^2}} = 0,074$$

$y_2 = 1$... střední část průřezu, kterou prochází osa y: prokluz se zde neprojeví

Vzdálenost těžištní osy dílčí části, od osy celého průřezu

$$a_1 = a_3 = \frac{91}{2} + \frac{160}{2} = 125,5 \text{ mm}$$

$$a_2 = 0 \text{ mm}$$

- Poloměr setrvačnosti k ose y:

$$I_{y1} = \frac{1}{12} \times 0,142 \times 0,091^3 = 8,917 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_{y2} = \frac{1}{12} \times 0,262 \times 0,16^3 = 8,943 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

- Účinná ohybová tuhost

$$(EI)_{ef} = \sum_{i=1}^3 (E_i I_i + y_i E_i A_i a_i^2)$$

$$E_i = E_{0,mean} = 11600 \text{ MPa}$$

$$(EI)_{ef} = 2 \times ((11600 \times 8,917 \times 10^6) + 0,074 \times 11600 \times 12922 \times 125,5^2) + (11600 \times 8,943 \times 10^7 + 1 \times 11600 \times 41920 \times 0^2) = 1,594 \times 10^{12} \text{ Nmm}^2$$

- Účinný štíhlostní poměr:

$$\lambda_{ef} = l \times \sqrt{\frac{A_{tot,fi}}{I_{eff}}}$$

$$I_{eff} = \frac{(EI)_{ef}}{E_{mean}} = \frac{1,594 \times 10^{12}}{11600} = 1,374 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_{ef} = 3720 \times \sqrt{\frac{67764}{1,374 \times 10^8}} = 82,62$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,y,fi} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_{ef}^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{82,62^2} = 13,58 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y,fi} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y,fi}}} = \sqrt{\frac{24}{13,58}} = 1,329$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_y = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,y,fi}^2) \\ = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,329 - 0,3) + 1,329^2) = 1,435$$

$$k_{c,y,fi} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y,fi}^2}} = \frac{1}{1,435 + \sqrt{1,435^2 - 1,329^2}} = 0,506$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d,fi} = \frac{N_{fi,d}}{A_{fi}} = \frac{442,75 \times 10^{-3}}{0,067764} = 6,53 \text{ MPa}$$

- Posouzení průřezu na vzpěrný tlak:

Ve směru y:

$$\sigma_{c,0,d,fi} \leq k_{c,y,fi} \times f_{c,0,d,fi}$$

$$\underline{6,53 \text{ MPa} < 0,506 \times 27,6 = 13,97 \text{ MPa (VYUŽITÍ 46,8 \%)}}$$

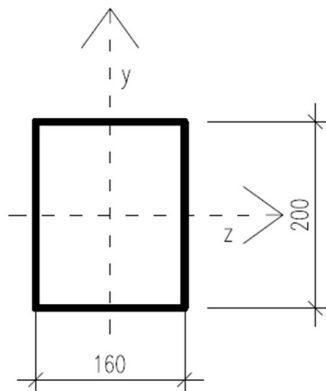
VNITŘNÍ SLOUP VYHOVUJE ZA POŽÁRU NA VZPĚRNÝ TLAK KOLMO NA OSU Y

3.6. OBVODOVÝ SLOUP S2:

3.6.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo GL24h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	střednědobé $\rightarrow K_{mod} = 0,8$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu:	$f_{t,g,0,k} = 16,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:	$f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku kolmo k vláknům:	$f_{c,90,k} = 2,7 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,05} = 9400 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,mean} = 11600 \text{ MPa}$

3.6.2. Geometrické charakteristiky



Obrázek 56: Průřezové rozměry krajního sloupu S2

Plocha průřezu:

$$A = 0,16 \times 0,20 = 0,032 \text{ m}^2$$

Poloměr setrvačnosti k ose z:

$$I_z = \frac{1}{12} \times 0,16 \times 0,20^3 = 1,067 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{1,067 \times 10^{-4}}{0,032}} = 57,74 \text{ mm}$$

Poloměr setrvačnosti k ose y:

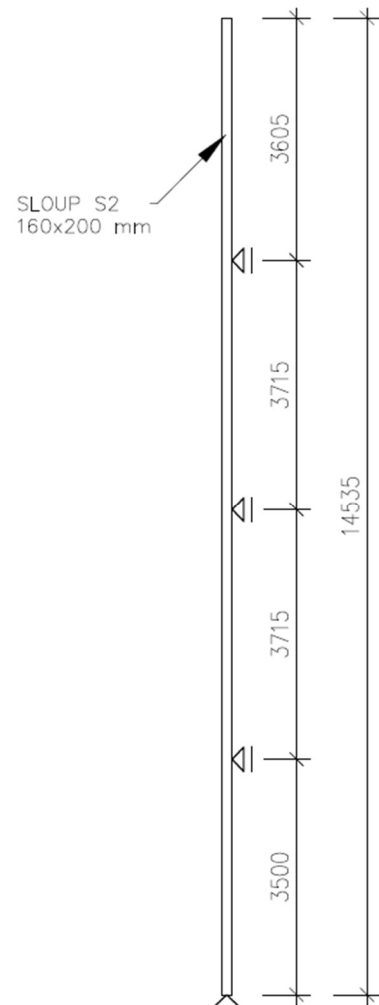
$$I_y = \frac{1}{12} \times 0,20 \times 0,16^3 = 6,827 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{6,827 \times 10^{-5}}{0,032}} = 46,19 \text{ mm}$$

Celková výška sloupu :

Moment setrvačnosti k ose z:

Moment setrvačnosti k ose y:



Obrázek 57: Schéma krajního sloupu S2

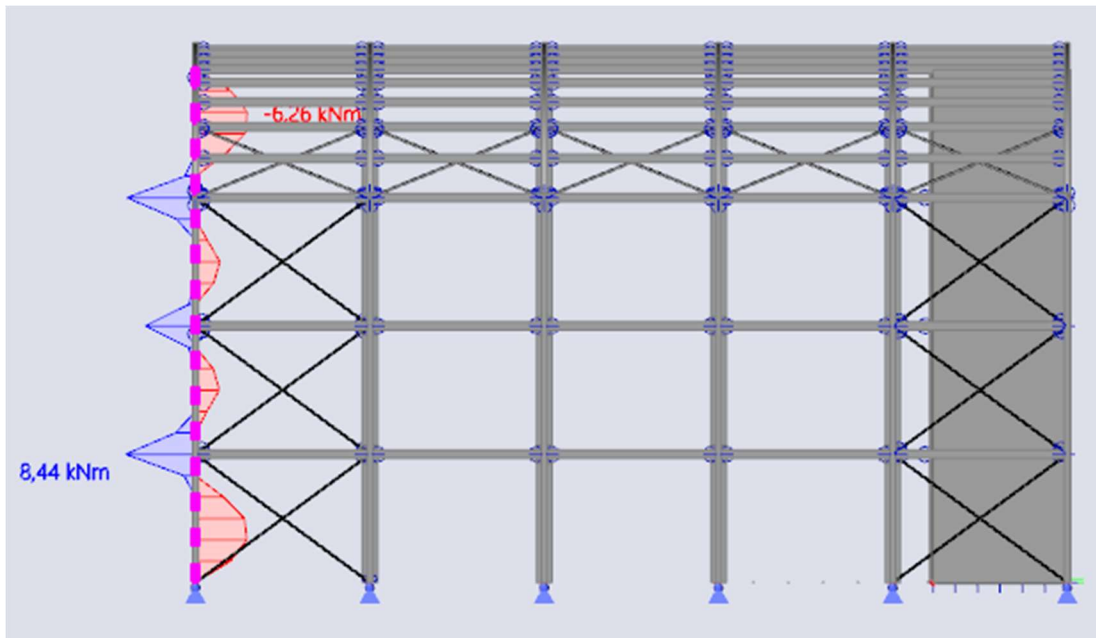
$$I_s = 14,535 \text{ m}$$

$$I_z = 1,067 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

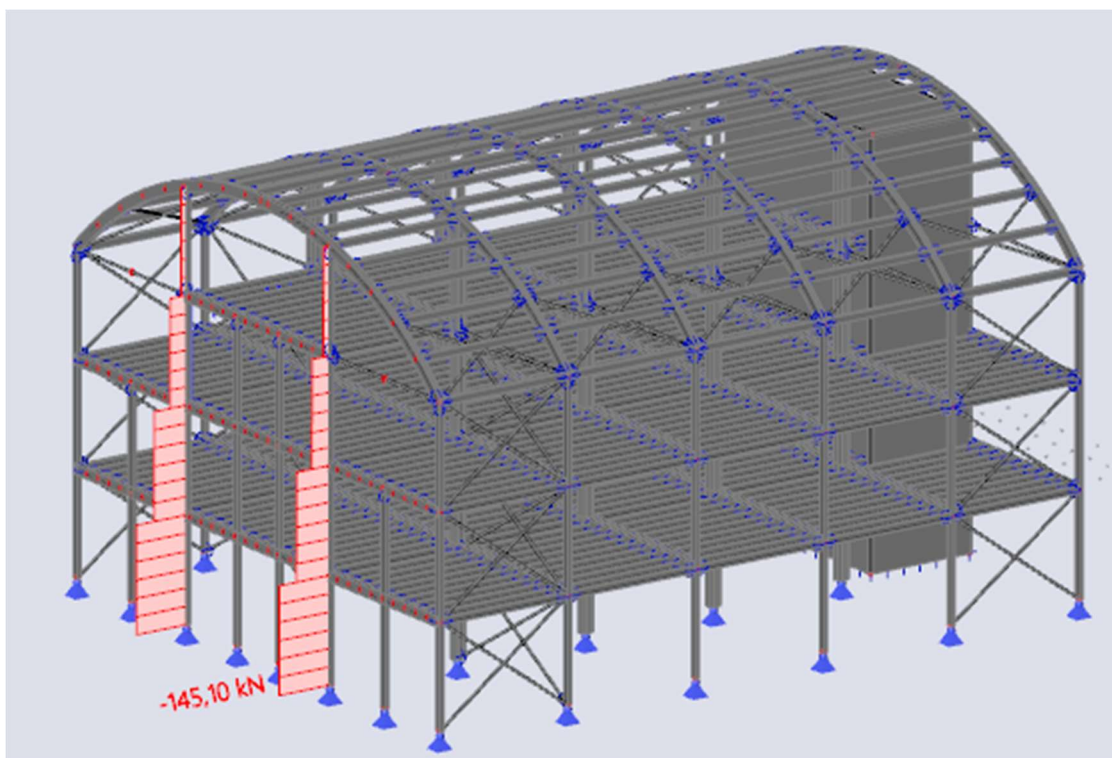
$$I_y = 6,827 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

3.6.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0



Obrázek 58: Výsledný rozhodující ohybový moment krajního sloupu S2



Obrázek 59: Výsledná normálová síla krajního sloupu S2

3.6.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení sloupu na vzpěrný tlak

Budu posouzeno vybočení kolmo na osu Y (I_y = menší z hodnot)

- Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 145,1 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Vzpěrná délka:

$$l_{cr,y} = 3,72 \text{ m}$$

- Kritická štíhlost:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{3720}{46,19} = 80,54$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,y} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_y^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{80,54^2} = 14,29 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{24}{14,29}} = 1,296$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_y = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,296 - 0,3) + 1,296^2) = 1,39$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,39 + \sqrt{1,39^2 - 1,296^2}} = 0,528$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{145,10 \times 10^{-3}}{0,032} = 4,53 \text{ MPa}$$

- Posouzení průřezu na vzpěrný tlak:

Ve směru y:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_{c,y} \times f_{c,0,d}$$

$$\underline{4,53 \text{ MPa} < 0,528 \times 15,36 = 8,11 \text{ MPa (VYUŽITÍ 56 %)}}$$

KRAJNÍ SLOUP S2 VYHOVUJE NA VZPĚRNÝ TLAK KOLMO NA OSU Y

b) Posouzení sloupu na kombinaci ohybu a osového tlaku

- Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 145,1 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,z} = 8,44 \text{ kNm}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{145,10 \times 10^{-3}}{0,032} = 4,53 \text{ MPa}$$

- Návrhové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{6M_{Ed,z}}{b \times h^2} = \frac{6 \times 8,44 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,20^2} = 7,91 \text{ MPa}$$

- Kritická štíhlost:

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3720}{57,74} = 64,43$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,z} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_z^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{64,43^2} = 22,33 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{24}{22,33}} = 1,037$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_z = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) \\ = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,037 - 0,3) + 1,037^2) = 1,07$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1,07 + \sqrt{1,07^2 - 1,037^2}} = 0,75$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \times f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

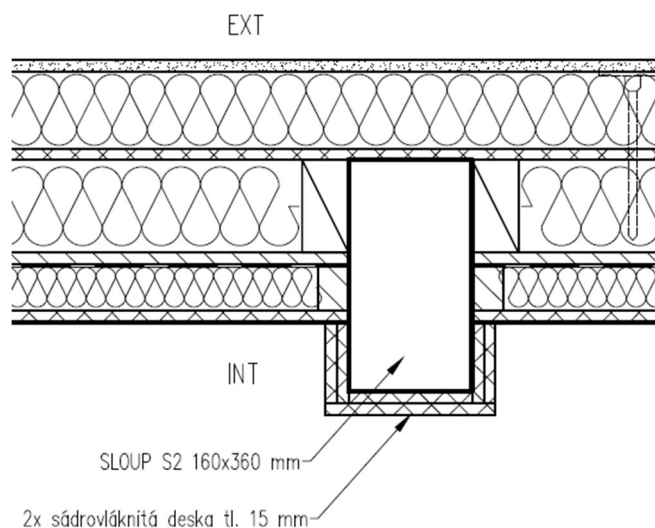
$$\frac{4,53}{0,75 \times 15,36} + \frac{7,91}{15,36} \leq 1$$

0,908 < 1 (VYUŽITÍ 90,8 %)

KRAJNÍ SLOUP S2 VYHOVUJE NA KOMBINACI TLAKU A OHYBU

c) Posouzení protipožární ochrany krajního sloupu S2:

- Jako protipožární ochrana sloupu bude použit obklad 2x sádrovláknitou deskou o tl. 15 mm, viz. skica níže.



Obrázek 60: Skica protipožární ochrany krajního sloupu S2

- Posouzení:

Dle ČSN EN 1995-1-2

$$t_{ch} = 2,8 \times t_p - 14 = 2,8 \times (2 \times 15) - 14 = 70 \text{ minut} > 60 \text{ minut} = R60$$

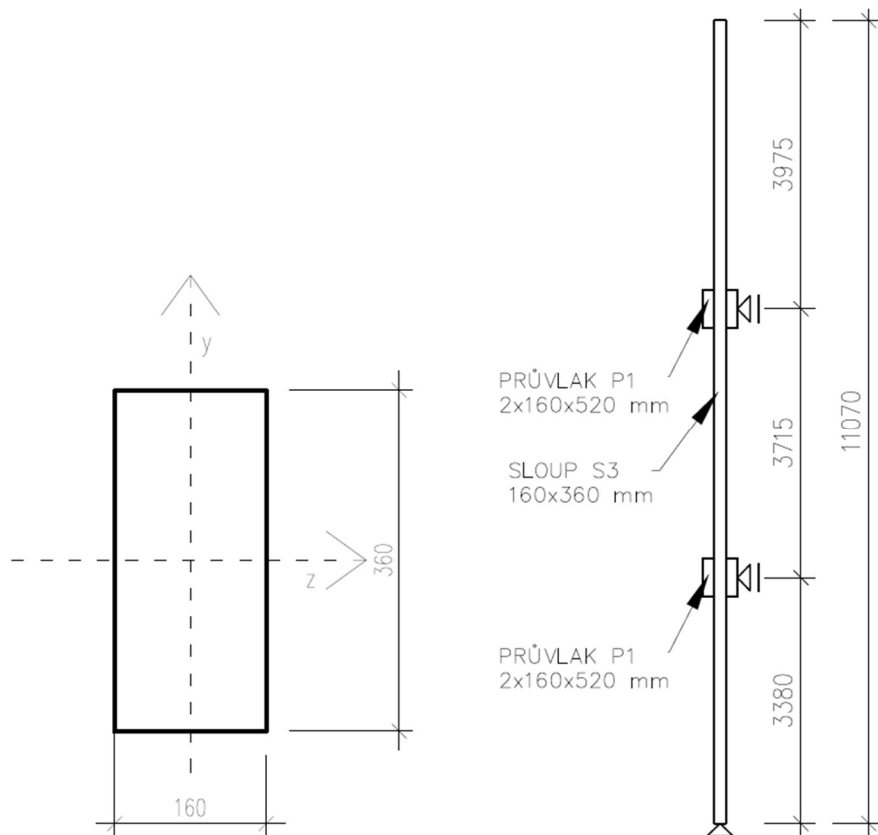
KRAJNÍ SLOUP S2 JE DOSTATEČNĚ OCHRÁNĚN PROTI PŮSOBENÍ POŽÁRU PO POŽADOVANÝ ČAS

3.7. OBVODOVÝ SLOUP S3:

3.7.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo GL24h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	střednědobé $\rightarrow K_{mod} = 0,8$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu:	$f_{t,g,0,k} = 16,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:	$f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku kolmo k vláknům:	$f_{c,90,k} = 2,7 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,05} = 9400 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,mean} = 11600 \text{ MPa}$

3.7.2. Geometrické charakteristiky



Obrázek 61: Schéma sloupu S3

Obrázek 62: Průřezové rozměry sloupu S3

Plocha průřezu:

$$A = 0,16 \times 0,36 = 0,0576 \text{ m}^2$$

Poloměr setrvačnosti k ose z:

$$I_z = \frac{1}{12} \times 0,16 \times 0,36^3 = 6,2208 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{6,2208 \times 10^{-4}}{0,0576}} = 103,9 \text{ mm}$$

Poloměr setrvačnosti k ose y:

$$I_y = \frac{1}{12} \times 0,36 \times 0,16^3 = 1,2288 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{1,2288 \times 10^{-4}}{0,0576}} = 46,19 \text{ mm}$$

Celková výška sloupu :

$$l_s = 11,07 \text{ m}$$

Moment setrvačnosti k ose y:

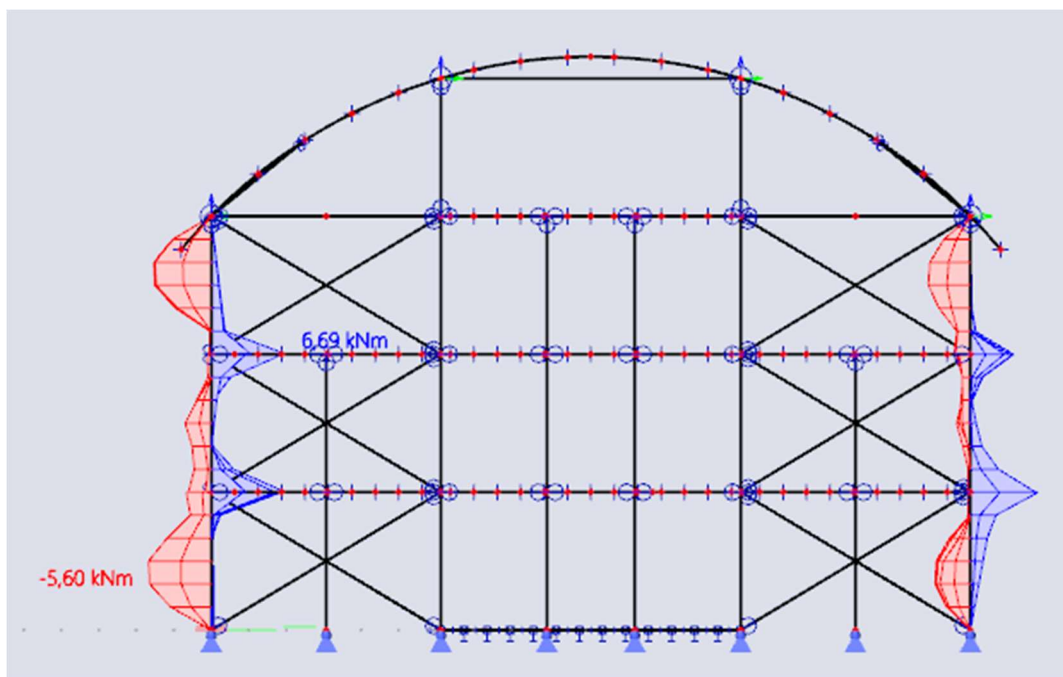
$$I_y = 1,288 * 10^{-4} \text{ m}^4$$

Moment setrvačnosti k ose z:

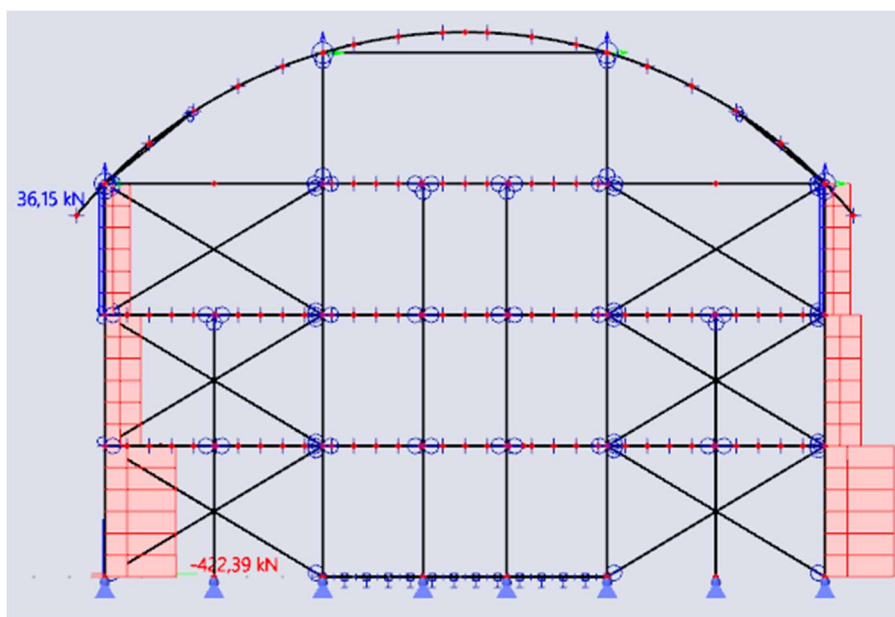
$$I_z = 6,2208 * 10^{-4} \text{ m}^4$$

3.7.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0



Obrázek 63: Výsledný rozhodující ohybový moment krajního sloupu S3



Obrázek 64: Výsledná normálová síla krajního sloupu S3

3.7.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení sloupu na vzpěrný tlak

Budu posouzeno vybočení kolmo na osu Y ($I_y =$ menší z hodnot)

- Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 422,39 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Vzpěrná délka:

$$l_{cr,y} = 3,72 \text{ m}$$

- Kritická štíhlost:

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{3720}{46,19} = 80,54$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,y} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_y^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{80,54^2} = 14,29 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{24}{14,29}} = 1,296$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_y = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (1,296 - 0,3) + 1,296^2) = 1,39$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,39 + \sqrt{1,39^2 - 1,296^2}} = 0,528$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{422,39 \times 10^{-3}}{0,0576} = 7,33 \text{ MPa}$$

- Posouzení průřezu na vzpěrný tlak:

Ve směru y:

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_{c,y} \times f_{c,0,d}$$

$$\underline{7,33 \text{ MPa} < 0,528 \times 15,36 = 8,11 \text{ MPa (VYUŽITÍ 90,4 \%)}}$$

OBVODOVÝ SLOUP S3 VYHOVUJE NA VZPĚRNÝ TLAK KOLMO NA OSU Y

b) Posouzení sloupu na kombinaci ohybu a osového tlaku

- Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 422,39 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,z} = 6,69 \text{ kNm}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{422,39 \times 10^{-3}}{0,0576} = 7,33 \text{ MPa}$$

- Návrhové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{6M_{Ed,z}}{b \times h^2} = \frac{6 \times 6,69 \times 10^{-3}}{0,16 \times 0,36^2} = 1,94 \text{ MPa}$$

- Kritická štíhlost:

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3720}{103,9} = 35,8$$

- Relativní štíhlost:

$$\sigma_{c,crit,z} = \frac{\pi^2 \times E_{0,05}}{\lambda_z^2} = \frac{\pi^2 \times 9400}{35,8^2} = 72,31 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{24}{72,31}} = 0,576$$

- Součinitel vzpěrnosti:

$$k_z = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) \\ = 0,5 \times (1 + 0,1 \times (0,576 - 0,3) + 0,576^2) = 0,68$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,68 + \sqrt{0,68^2 - 0,576^2}} = 0,96$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \times f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{7,33}{0,96 \times 15,36} + \frac{1,94}{15,36} \leq 1$$

0,623 < 1 (VYUŽITÍ 62,3 %)

KRAJNÍ SLOUP S3 VYHOVUJE NA KOMBINACI TLAKU A OHYBU

c) Posouzení protipožární ochrany krajního sloupu S3:

- Bude použita stejná protipožární ochrana sloupu, jako v případě krajního sloupu S2 – viz. výše.

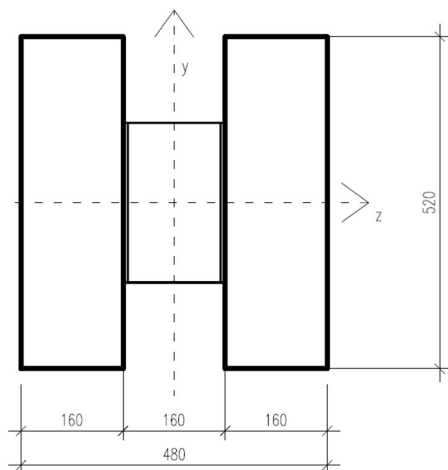
3.8. VNITŘNÍ PRŮVLAK P1:

Vnitřní průvlaky P1 jsou navrženy jako dvojité spojitě přes 3 pole, s celkovým osovým rozponem 20,26m. Pro spolupůsobení dvojitého průřezu byly použity ocelové vložky IPE 160, které jsou rozmístěny v 1/3 polích průvlaku.

3.8.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo GL28h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	střednědobé → $K_{mod} = 0,8$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,mean} = 12600 \text{ MPa}$

3.8.2. Geometrické charakteristiky

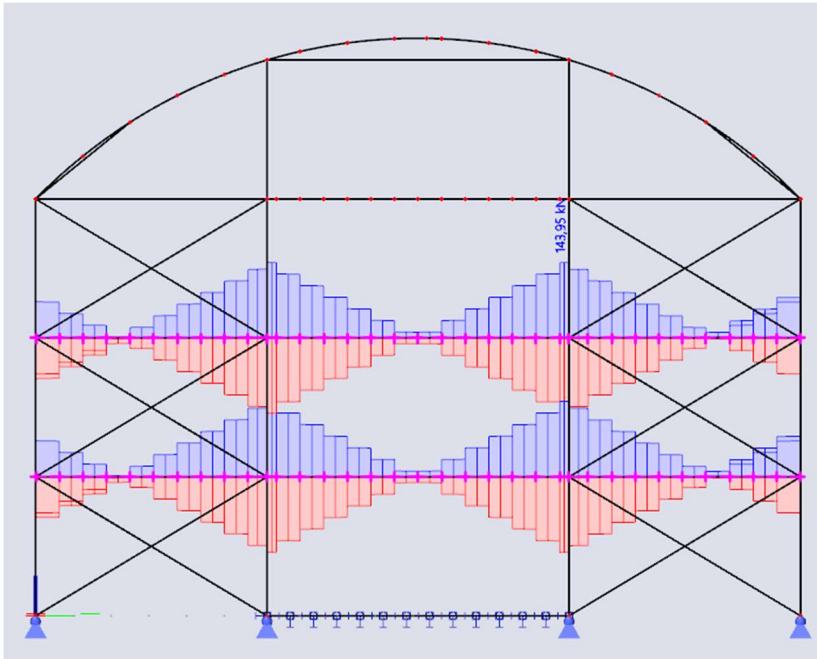


Obrázek 65: Průřezový profil vnitřního průvlaku P1

Celková šířka průřezu:	$b = 0,48 \text{ m}$
Výška průřezu:	$h = 0,52 \text{ m}$
Celkové rozpětí průvlaku:	$L = 20,26 \text{ m}$
Osová vzdálenost průvlaků:	$l_v = 5 \text{ m}$

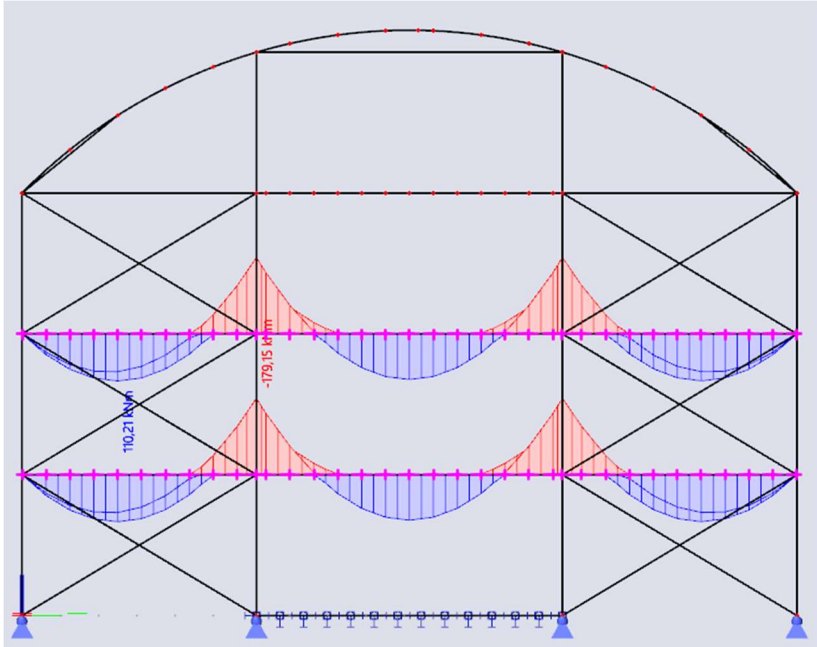
3.8.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0



Obrázek 66: Průběh maximálních posouvajících sil na vnitřním průvlaku P1

$$V_{Ed,max} = 143,95 \text{ kNm}$$



Obrázek 67: Průběh maximálního ohybového momentu na vnitřním průvlaku P1

$$M_{Ed,y,max} = -179,15 \text{ kNm}$$

3.8.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení na ohyb

- Vnitřní síly:

$$M_{Ed,y} = -179,15 \text{ kNm}$$

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

- Návrhová pevnost v ohybu:

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

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h^2} = \frac{6 \times 179,15 \times 10^{-3}}{2 \times 0,16 \times 0,52^2} = 12,42 \text{ MPa}$$

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

$$\underline{12,42 \text{ MPa} < 17,92 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 69 \%)}}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 VYHOVUJE NA OHYB

b) Posouzení na smyk

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed,max} = 143,95 \text{ kNm}$$

- Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{V,d} = k_{mod} \times \frac{f_{V,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

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

- Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} * b = 0,67 * 0,16 = 0,1072 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

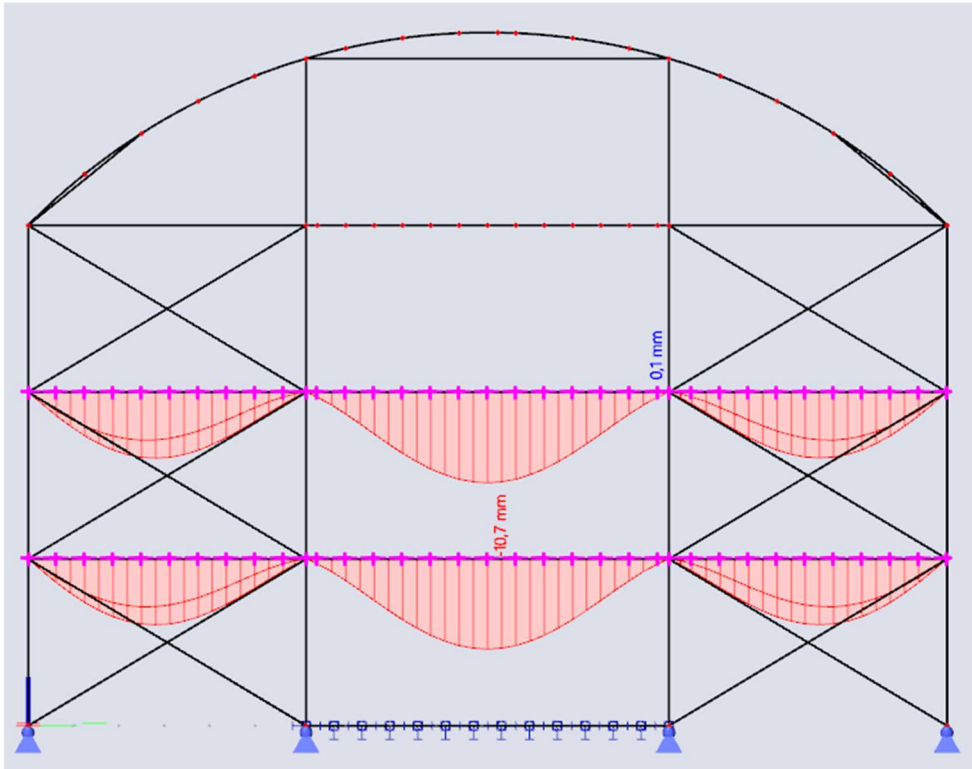
$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{Ed}}{b_{eff} \times h} = \frac{3}{2} \times \frac{143,95 \times 10^{-3}}{2 \times 0,1072 \times 0,52} = 1,94 \text{ MPa}$$

$$\underline{\tau_d = 1,94 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,24 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 86,6 \%)}}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 VYHOVUJE NA SMYK

3.8.5. Posouzení MSP

Deformace byly získány z programu Scia Engineer 22.0.



Obrázek 68: Maximální okamžitý průhyb vnitřního průvlaku P1

b) Okamžitý průhyb:

$$W_{inst,c} = 10,7 \text{ mm}$$

- Posouzení okamžitého průhybu:

$$W_{inst,c} \leq \frac{L}{400}$$

$$10,7 \leq \frac{8000}{400}$$

$$10,7 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 VYHOVUJE NA OKAMŽITÝ PRŮHYB

c) Konečný průhyb:

$$W_{net,fin,c} \leq \frac{L}{250}$$

$$W_{net,fin,(g+0)} = 5,8 \text{ mm}$$

$$W_{net,fin,q} = 4,9 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} W_{net,fin,c} &= W_{net,fin,(g+0)} \times (1 + k_{def}) + W_{net,fin,q} \times (1 + \psi_2 \times k_{def}) \\ &= 5,8 \times (1 + 0,6) + 4,9 \times (1 + 0,3 \times 0,6) = 15,06 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$15,06 \leq \frac{8000}{300}$$

$$15,06 \text{ mm} < 26,7 \text{ mm}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 VYHOVUJE NA KONEČNÝ PRŮHYB

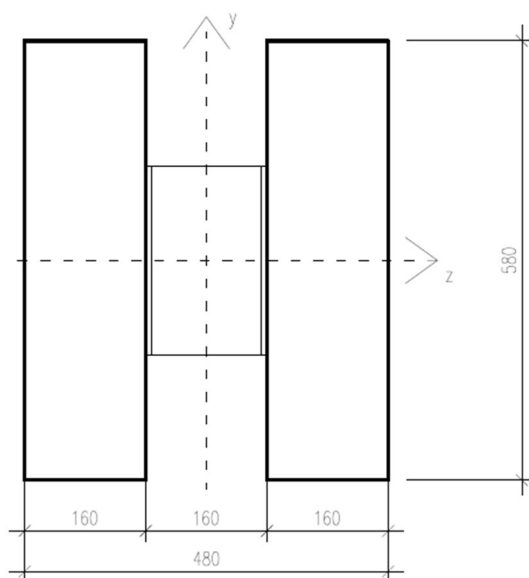
3.9. VNITŘNÍ PRŮVLAK P2:

Vnitřní průvlaky P2 jsou navrženy jako dvojité kloubově uložené s osovým rozponem 8,0m. Pro spolupůsobení dvojitého průřezu byly použity ocelové vložky IPE 160, které jsou rozmístěny v 1/3 délky průvlaku.

3.9.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo GL28h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	střednědobé $\rightarrow K_{mod} = 0,8$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,mean} = 12600 \text{ MPa}$

3.9.2. Geometrické charakteristiky

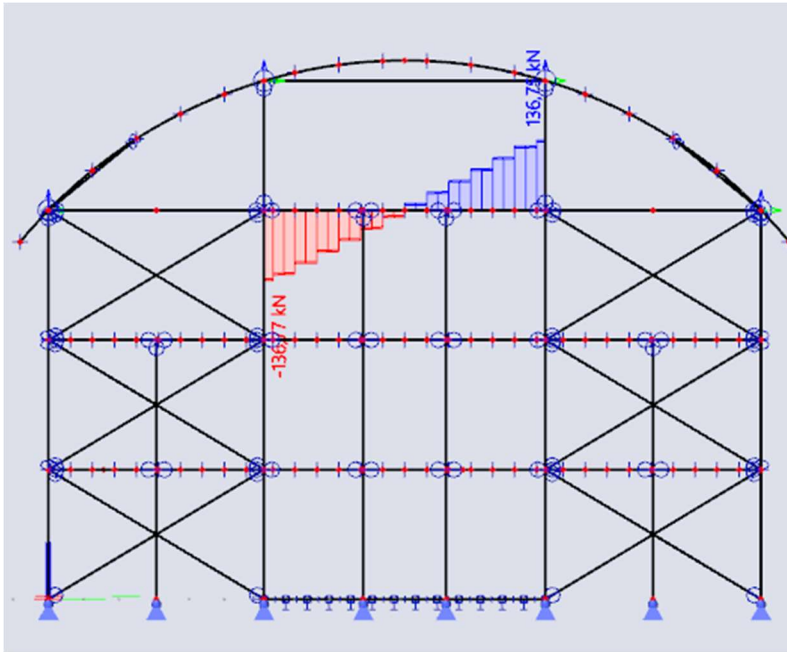


Obrázek 69: Průřezový profil vnitřního průvlaku P2

Celková šířka průřezu:	$b = 0,48 \text{ m}$
Výška průřezu:	$h = 0,58 \text{ m}$
Celkové rozpětí průvlaku:	$L = 8,0 \text{ m}$
Osová vzdálenost průvlaků:	$l_v = 5 \text{ m}$

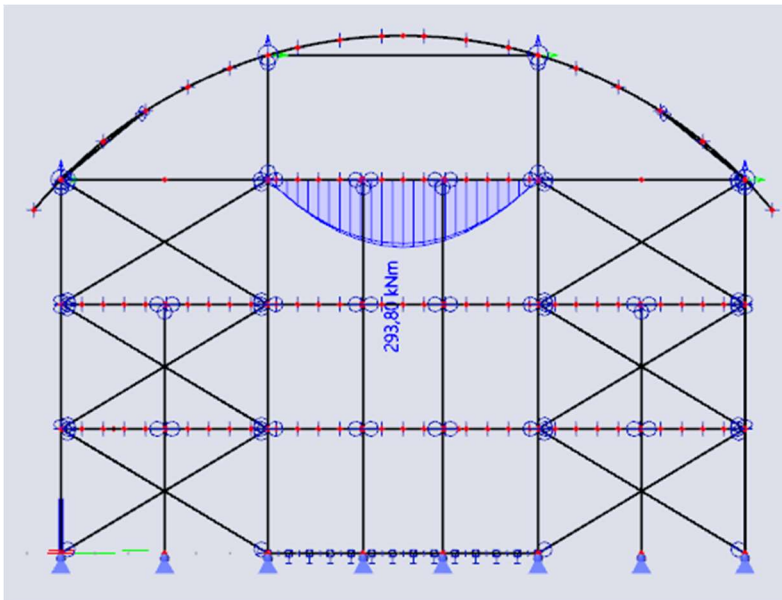
3.9.3. Vnitřní síly

Vnitřní síly byly získány pomocí programu Scia Engineer 22.0



Obrázek 70: Průběh maximálních posouvajících sil na vnitřním průvlaku P2

$$V_{Ed,max} = 136,77 \text{ kNm}$$



Obrázek 71: Průběh maximálního ohybového momentu na vnitřním průvlaku P2

$$M_{Ed,y,max} = 293,8 \text{ kN}$$

3.9.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení na ohyb

- Vnitřní síly:

$$M_{Ed,y} = 293,8 \text{ kNm}$$

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

- Návrhová pevnost v ohybu:

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

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h^2} = \frac{6 \times 293,8 \times 10^{-3}}{2 \times 0,16 \times 0,58^2} = 16,38 \text{ MPa}$$

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

$$\underline{16,38 \text{ MPa} < 17,92 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 91,4 \%)}}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P2 VYHOVUJE NA OHYB

b) Posouzení na smyk

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed,max} = 136,77 \text{ kNm}$$

- Návrhová pevnost ve smyku:

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

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

- Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} * b = 0,67 * 0,16 = 0,1072 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

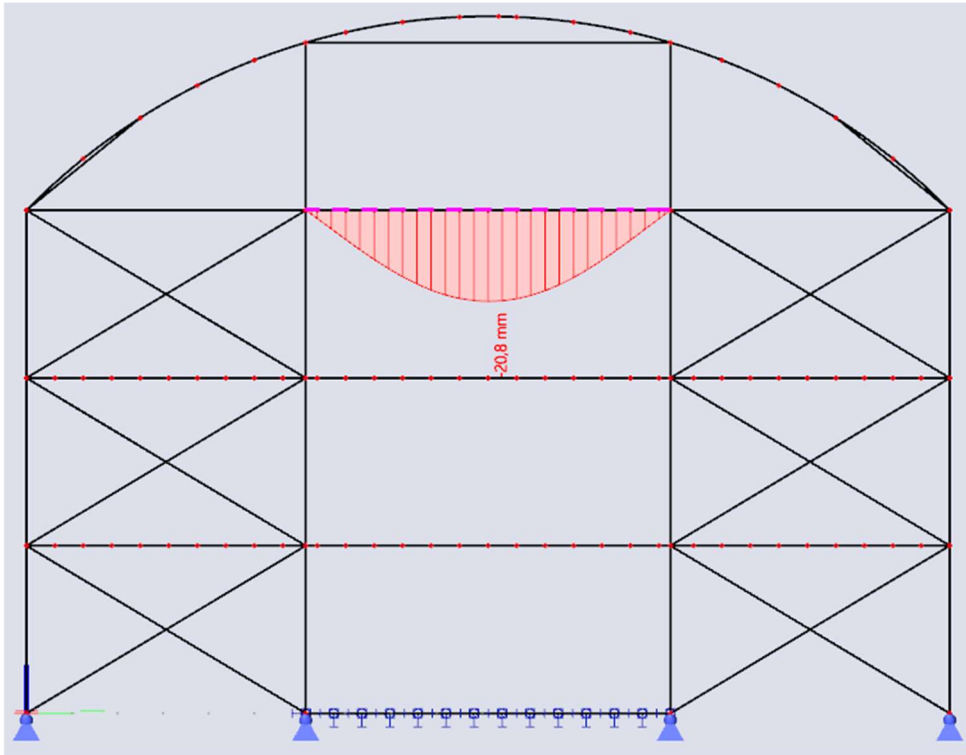
$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{Ed}}{b_{eff} \times h} = \frac{3}{2} \times \frac{136,77 \times 10^{-3}}{2 \times 0,1072 \times 0,58} = 1,65 \text{ MPa}$$

$$\underline{\tau_d = 1,65 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,24 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 73,7 \%)}}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P2 VYHOVUJE NA SMYK

3.9.5. Posouzení MSP

Deformace byly získány z programu Scia Engineer 22.0.



Obrázek 72: Maximální okamžitý průhyb vnitřního průvlaku P1

a) Okamžitý průhyb:

$$W_{inst,c} = 20,8 \text{ mm}$$

- Posouzení okamžitého průhybu:

$$W_{inst,c} \leq \frac{L}{350}$$

$$20,8 \leq \frac{8000}{350}$$

$$20,8 \text{ mm} < 22,86 \text{ mm}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P2 VYHOVUJE NA OKAMŽITÝ PRŮHYB

b) Konečný průhyb:

$$W_{fin,c} \leq \frac{L}{250}$$

$$W_{fin,(g+0)} = 11,1 \text{ mm}$$

$$W_{fin,q} = 9,6 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} W_{fin,c} &= W_{fin,(g+0)} \times (1 + k_{def}) + W_{fin,q} \times (1 + \psi_2 \times k_{def}) \\ &= 11,1 \times (1 + 0,6) + 9,6 \times (1 + 0,3 \times 0,6) = 15,06 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$24,56 \leq \frac{8000}{250}$$

$$29,1 \text{ mm} < 32 \text{ mm}$$

VNITŘNÍ PRŮVLAK P2 VYHOVUJE NA KONEČNÝ PRŮHYB

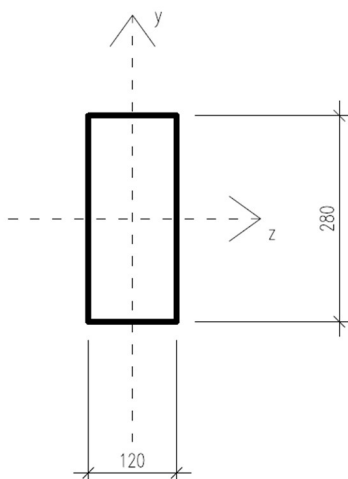
3.10. KRAJNÍ PRŮVLAK P3:

Krajní průvlaky P3 jsou navrženy jako prosté nosníky, kloubově uloženy s maximální osovou délkou 3,07m.

3.10.1. Materiálové charakteristiky

Materiál	lepené lamelové dřevo GL24h
Třída provozu	1
Třída trvání zatížení:	střednědobé $\rightarrow K_{mod} = 0,8$ $K_{def} = 0,6$
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M = 1,25$
Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tahu kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:	$E_{0,mean} = 11500 \text{ MPa}$

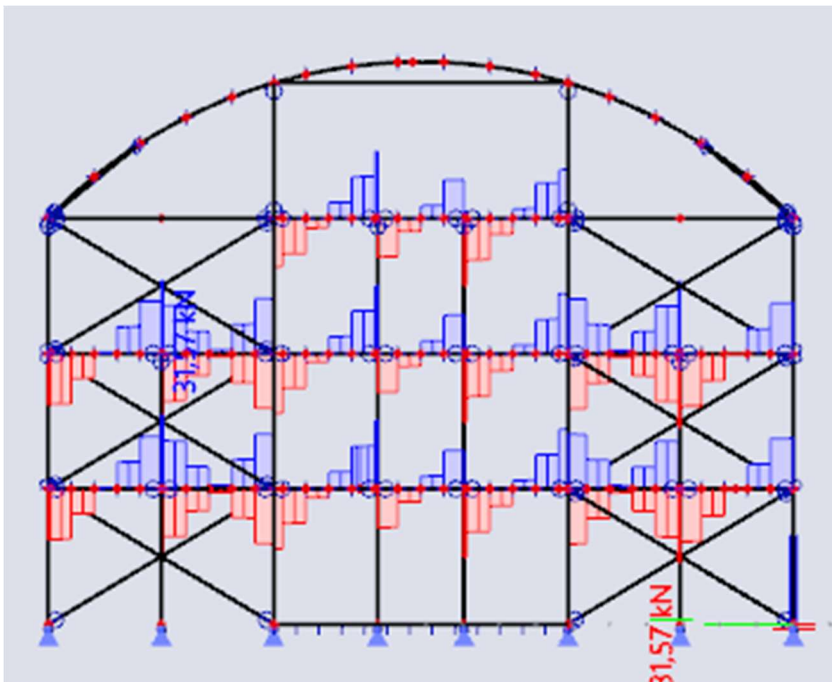
3.10.2. Geometrické charakteristiky



Obrázek 73: Průřezový profil krajního průvlaku P3

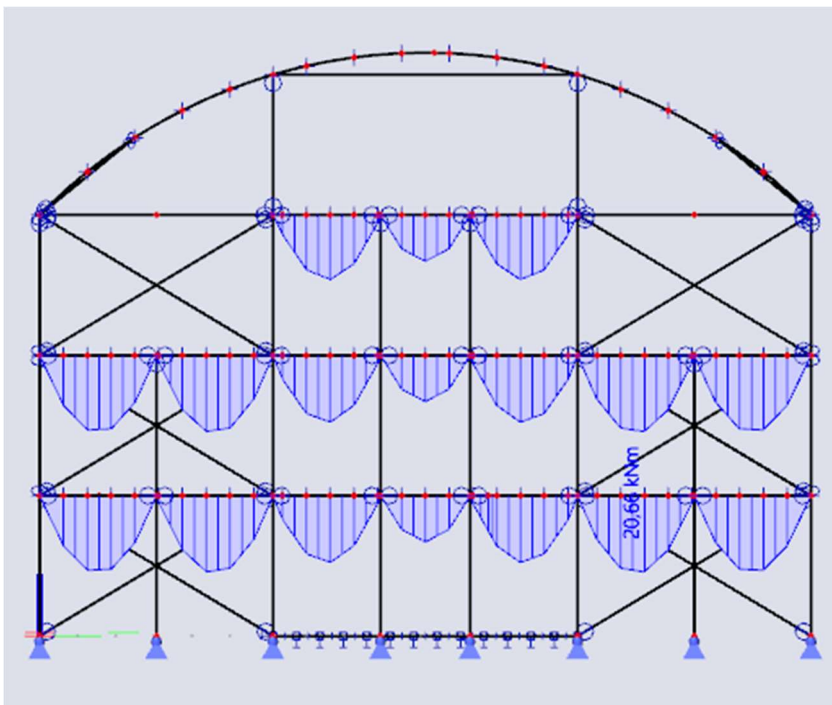
Celková šířka průřezu:	$b = 0,12 \text{ m}$
Výška průřezu:	$h = 0,28 \text{ m}$
Rozpětí průvlaku:	$L = 3,07 \text{ m}$

3.10.3. Vnitřní síly



Obrázek 74: Průběh maximálních posouvajících sil na krajním průvlaku P3

$$V_{Ed,max} = 31,57 \text{ kN}$$



Obrázek 75: Průběh maximálního ohybového momentu na krajním průvlaku P3

$$M_{Ed,y,max} = 20,66 \text{ kNm}$$

3.10.4. Posouzení MSÚ

a) Posouzení na ohyb

- Vnitřní síly:

$$M_{Ed,y} = 20,66 \text{ kNm}$$

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

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Návrhová hodnota napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{6M_{Ed,y}}{b \times h^2} = \frac{6 \times 20,66 \times 10^{-3}}{0,12 \times 0,28^2} = 13,18 \text{ MPa}$$

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

$$\underline{13,18 \text{ MPa} < 15,36 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 85,8 \%)}}$$

KRAJNÍ PRŮVLAK P3 VYHOVUJE NA OHYB

b) Posouzení na smyk

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 31,57 \text{ kN}$$

- Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{V,d} = k_{mod} \times \frac{f_{V,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

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

- Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} * b = 0,67 * 0,12 = 0,0804 \text{ m}$$

- Návrhové napětí ve smyku:

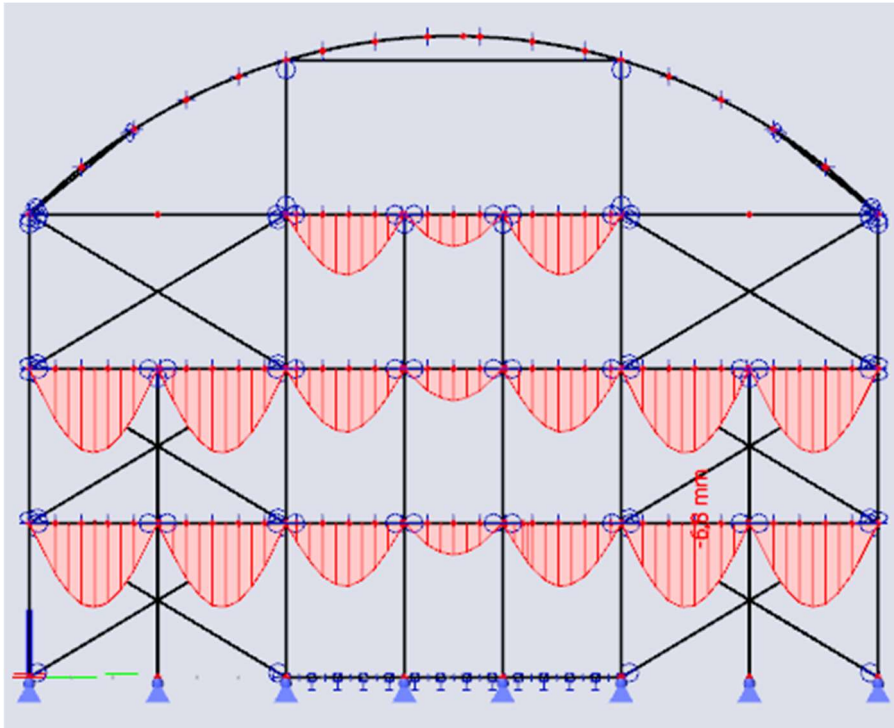
$$\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{V_{Ed}}{b_{eff} \times h} = \frac{3}{2} \times \frac{31,57 \times 10^{-3}}{0,0804 \times 0,28} = 2,1 \text{ MPa}$$

$$\underline{\tau_d = 2,1 \text{ MPa} < f_{V,d} = 2,24 \text{ MPa} \text{ (VYUŽITÍ 93,9 \%)}}$$

KRAJNÍ PRŮVLAK P3 VYHOVUJE NA SMYK

3.10.5. Posouzení MSP

Deformace byly získány z programu Scia Engineer 22.0.



Obrázek 76: Maximální okamžitý průhyb krajního průvlaku P3

a) Okamžitý průhyb:

$$W_{inst,c} = 6,8 \text{ mm}$$

- Posouzení okamžitého průhybu:

$$W_{inst,c} \leq \frac{L}{350}$$

$$6,8 \leq \frac{3070}{400}$$

$$6,8 \text{ mm} < 7,68 \text{ mm}$$

KRAJNÍ PRŮVLAK P3 VYHOVUJE NA OKAMŽITÝ PRŮHYB

b) Konečný průhyb:

$$W_{fin,c} \leq \frac{L}{250}$$

$$W_{fin,(g+0)} = 3,6 \text{ mm}$$

$$W_{fin,q} = 3,2 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} W_{fin,c} &= W_{fin,(g+0)} \times (1 + k_{def}) + W_{fin,q} \times (1 + \psi_2 \times k_{def}) \\ &= 3,6 \times (1 + 0,6) + 3,2 \times (1 + 0,3 \times 0,6) = 9,54 \text{ mm} \end{aligned}$$

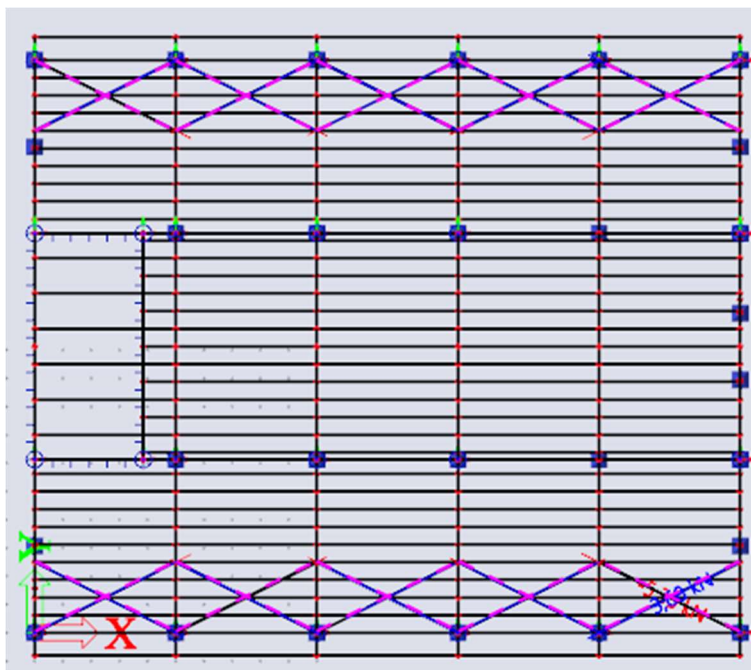
$$9,54 \leq \frac{3070}{250}$$

$$9,54 \text{ mm} < 12,28 \text{ mm}$$

KRAJNÍ PRŮVLAK P3 VYHOVUJE NA KONEČNÝ PRŮHYB

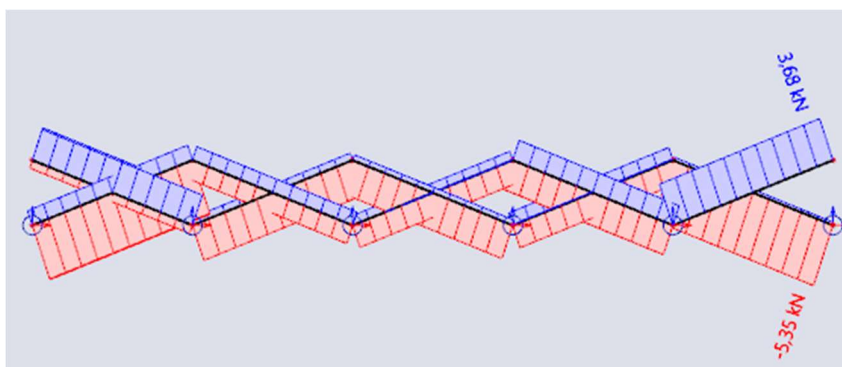
3.11. ZTUŽENÍ KONSTRUKCE:

3.11.1. Střešní ztužidla:



Obrázek 77: Zobrazení podélných střešních ztužidel

- Vnitřní síly:



Obrázek 78: Výsledné maximální vnitřní síly podélných střešních ztužidel

$$N_{Ed} = 3,7 \text{ kN}$$

- Návrh a posouzení MSÚ:

Táhla budou navržena pouze na tahovou sílu, tlak bude zanedbán – uvažuji že se přenesou přes ostatní nosné prvky.

Dle tabulek výrobce volím táhlo Macalloy 460 – M10 (viz technický list výrobce)

$$N_{Rd} = 25,4 \text{ kN}$$

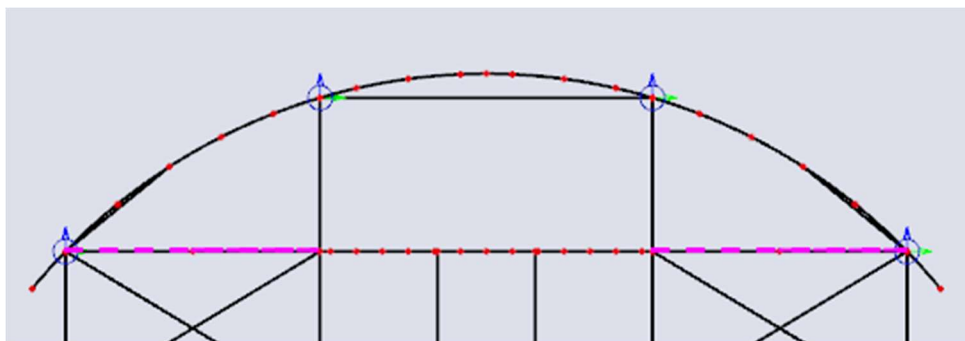
$$\varnothing_{\text{táhla}} = 9 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$3,7 \text{ kN} < 25,4 \text{ kN} \text{ (VYUŽITÍ 14,6 \%)}$$

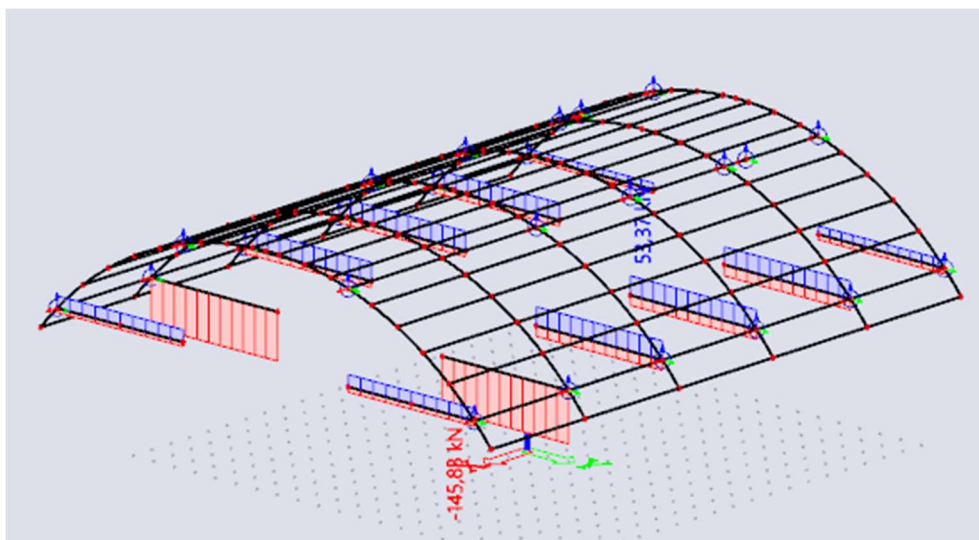
TÁHLO VYHOVUJE NA TAH

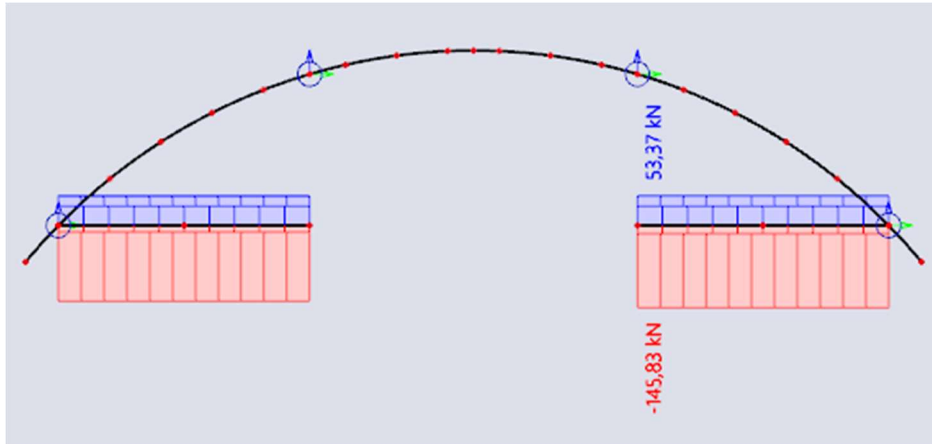
3.11.2. Vodorovné ztužidlo obloukového vazníku:



Obrázek 79: Zobrazení vodorovného ztužidla

- Vnitřní síly:





Obrázek 80: Výsledné maximální normálové síly vodorovného ztužidla

$$N_{Ed,t} = 53,37 \text{ kN} \quad N_{Ed,c} = -145,83 \text{ kN}$$

- Návrh a posouzení MSÚ:

Návrh:

Bude zvolen průřez kruhové trubky RO 102x10mm z oceli S355

Délka ztužidla: $L = 6,1 \text{ m}$

$$A = 2890 \text{ mm}^2$$

Posouzení:

a) Vzpěrný tlak:

$\beta = 1,0$... součinitel vzpěrné délky pro kloubové uložení

$$L_{cr} = L \times \beta = 6,1 \times 1,0 = 6,1 \text{ m}$$

$$f_{yk} = 355 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,81$$

$$\lambda_1 = 93,9 \times \varepsilon = 76,06$$

$$i = 34,8 \text{ mm}$$

$$\text{Poměrná štíhlost: } \lambda' = \frac{L_{cr}}{i \times \lambda_1} = \frac{6100}{34,8 \times 76,06} = 2,3$$

Součinitel vzpěrnosti (z tabulek pro křivku vzpěrné pevnosti – c):

$$\chi = 0,154$$

$$N_{Rd,c} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M,1}} = \frac{0,154 \times 2890 \times 355}{1,0} = 158 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,c} \leq N_{Rd,c}$$

$$\underline{145,83 \text{ kN} < 158 \text{ kN} \text{ (VYUŽITÍ 92,3 \%)}}$$

ZTUŽIDLO RO 102x10mm VYHOVUJE NA VZPĚRNÝ TLAK

b) Posouzení na tah:

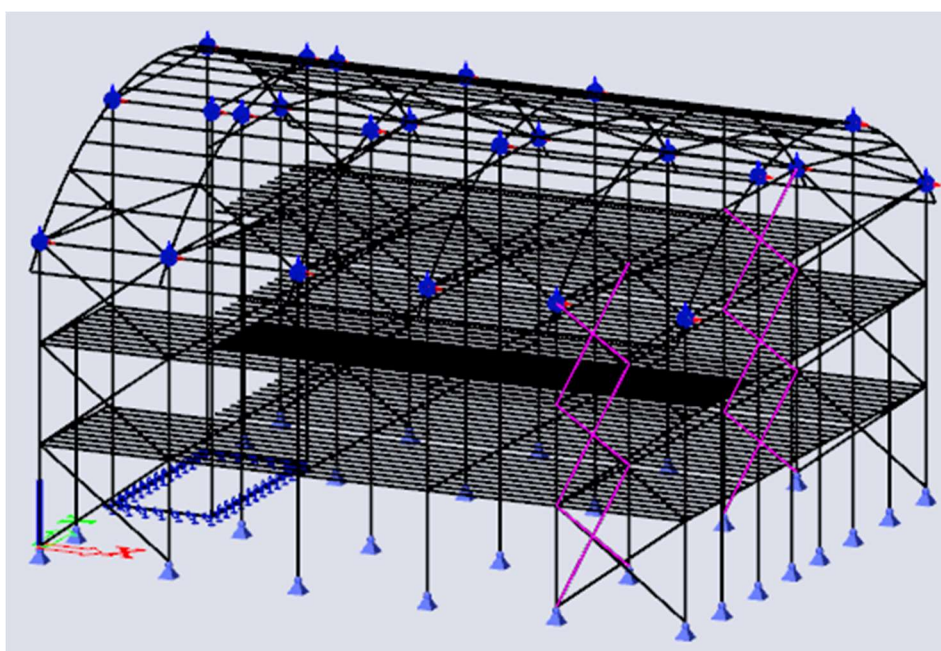
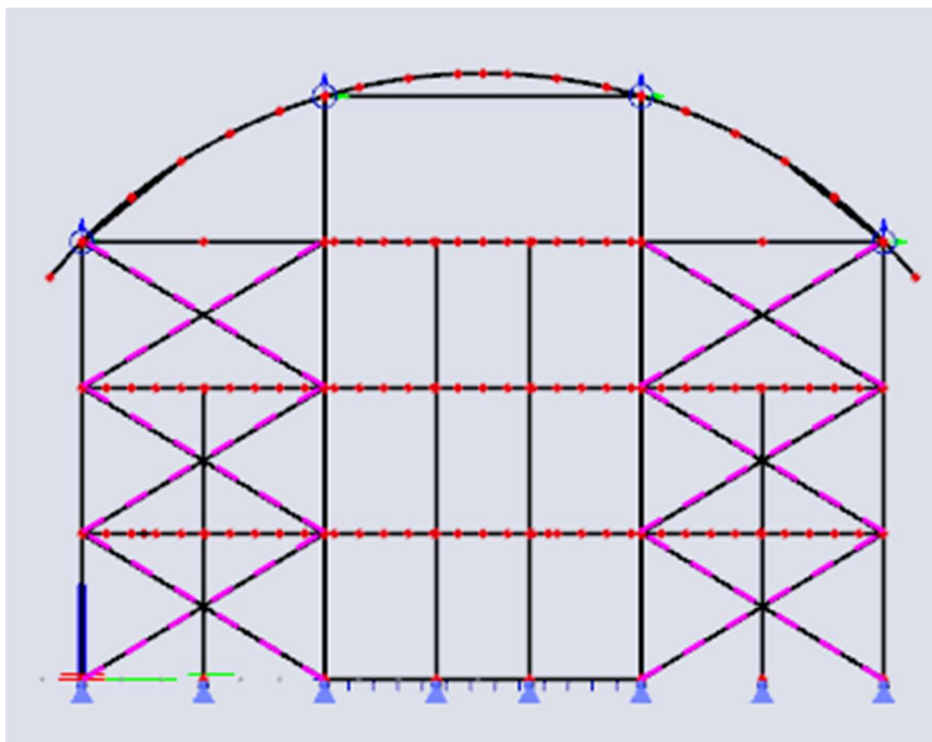
$$N_{Rd,t} = \frac{A \times f_{yk}}{\gamma_{M,1}} = \frac{2890 \times 355}{1,0} = 1025,95 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,t} \leq N_{Rd,t}$$

$$\underline{53,37 \text{ kN} < 1025,95 \text{ kN} \text{ (VYUŽITÍ 5,2 \%)}}$$

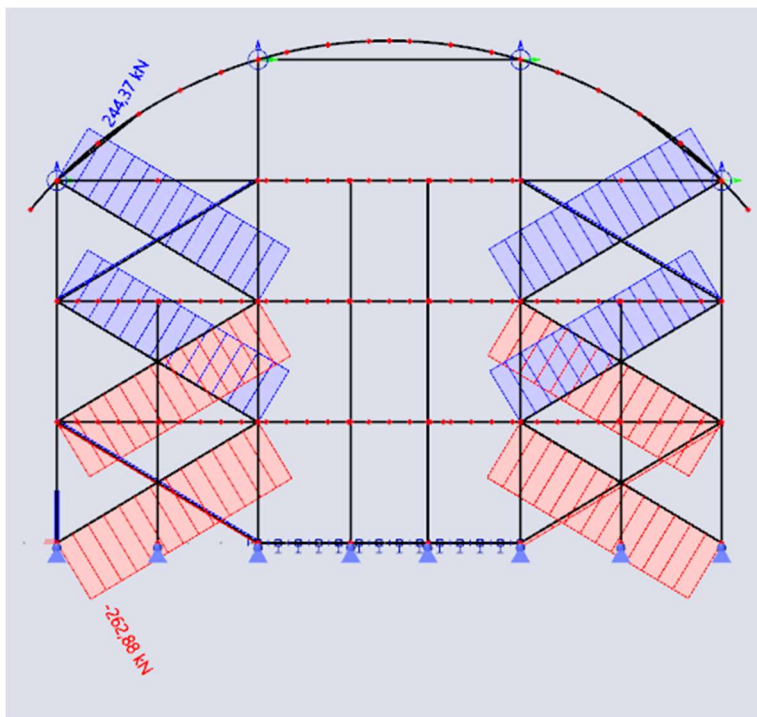
ZTUŽIDLO RO 102x10mm VYHOVUJE NA TAH

3.11.3. Příčné stěnové ztužidlo:



Obrázek 81: Zobrazení příčných stěnových ztužidel

- Vnitřní síly:



Obrázek 82: Výsledné maximální normálové síly příčného stěnového ztužidla

$$N_{Ed,t} = 244,37 \text{ kN} \quad N_{Ed,c} = -262,68 \text{ kN}$$

- Návrh a posouzení MSÚ:

Návrh:

Bude zvolen průřez kruhové trubky RO 140x10 mm z oceli S355

Délka ztužidla: $L = 7,1 \text{ m}$

$$A = 4084 \text{ mm}^2$$

Posouzení:

a) Vzpěrný tlak:

$\beta = 1,0$... součinitel vzpěrné délky pro kloubové uložení

$$L_{cr} = L \times \beta = 7,1 \times 1,0 = 7,1 \text{ m}$$

$$f_{yk} = 355 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,81$$

$$\lambda_1 = 93,9 \times \varepsilon = 76,06$$

$$i = 46,1 \text{ mm}$$

$$\text{Poměrná štíhlost: } \lambda' = \frac{L_{cr}}{i \times \lambda_1} = \frac{7100}{46,1 \times 76,06} = 2,02$$

Součinitel vzpěrnosti (z tabulek pro křivku vzpěrné pevnosti – c):

$$\chi = 0,196$$

$$N_{Rd,c} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M,1}} = \frac{0,196 \times 4084 \times 355}{1,0} = 284,16 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,c} \leq N_{Rd,c}$$

$$\underline{262,68 \text{ kN} < 284,16 \text{ kN} \text{ (VYUŽITÍ 92,4 \%)}}$$

ZTUŽIDLO RO 140x10mm VYHOVUJE NA VZPĚRNÝ TLAK

b) Posouzení na tah:

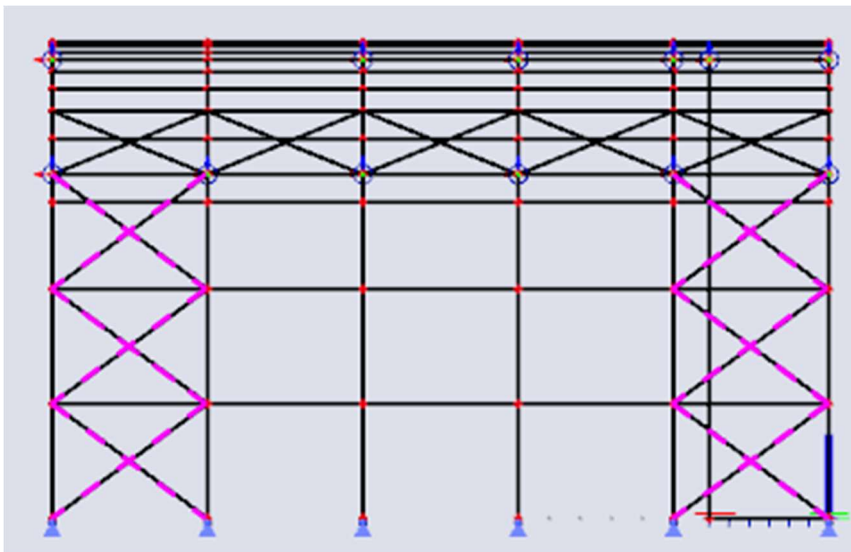
$$N_{Rd,t} = \frac{A \times f_{yk}}{\gamma_{M,1}} = \frac{4084 \times 355}{1,0} = 1449,8 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,t} \leq N_{Rd,t}$$

$$\underline{244,37 \text{ kN} < 1449,8 \text{ kN} \text{ (VYUŽITÍ 16,9 \%)}}$$

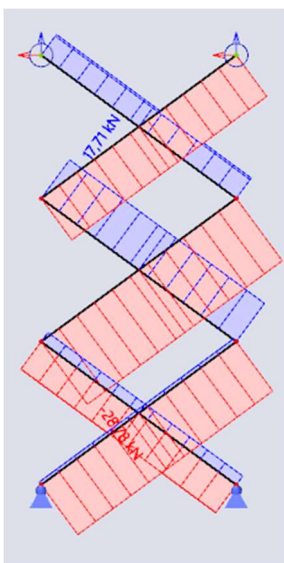
ZTUŽIDLO RO 140x10mm VYHOVUJE NA TAH

3.11.4. Podélné stěnové ztužidlo:



Obrázek 83: Zobrazení podélných stěnových ztužidel

- Vnitřní síly:



Obrázek 84: Výsledné maximální normálové síly podélného stěnového ztužidla

$$N_{Ed,t} = 17,71 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,c} = -28,78 \text{ kN}$$

Bude proveden návrh pouze pro tahovou sílu. Z důvodu poměru poměrně malé tlakové síly a velké vzpěrné délky, volím předpoklad, že se tlaková síla přenesou přes nosné sloupce a tuhé stropní roviny do spodní stavby, nikoli přes tyto navržené táhla.

- Návrh a posouzení MSÚ:

Dle tabulek výrobce volím táhlo Macalloy 460 – M10 (viz technický list výrobce)

$$N_{Rd} = 25,4 \text{ kN}$$

$$\varnothing_{\text{táhla}} = 9 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$\underline{17,71 \text{ kN} < 25,4 \text{ kN} \text{ (VYUŽITÍ 70 \%)}}$$

TÁHLO VYHOVUJE NA TAH

4. NÁVRH SPOJŮ

Veškeré spoje byly navrženy v souladu s normou ČSN EN 1993-1-1 (731401). Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

4.1. SPOJ OBLOUKOVÝ VAZNÍK – POZEDNICE

4.1.1. Materiálové charakteristiky:

Vazník/Vaznice/Sloup:

Materiál lepené lamelové dřevo Gl24h

Hustota $\rho = 380 \text{ kg/m}^3$

Hřebíky $\varnothing 7 \text{ mm}$:

Pevnost v tahu $f_{uk} = 600 \text{ MPa}$

Plechý P10:

Materiál ocel S355

Mez kluzu $f_y = 355 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_u = 510 \text{ MPa}$

Svorníky M16:

Materiál ocel 5.8

Mez kluzu $f_y = 400 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_u = 500 \text{ MPa}$

4.1.2. Posouzení MSÚ:

a) Stanovení roztečí spojovacích prostředků

- Minimální rozteče svorníků M16: ($\alpha = 90^\circ$)

$$a_{1,min} = (4 + \cos(\alpha)) \times d = (4 + \cos 90^\circ) \times 16 = 64 \text{ mm}$$

$$a_{2,min} = 4 \times d = 4 \times 16 = 64 \text{ mm}$$

$$a_{3c,min} = (1 + 6 \times \sin(\alpha)) \times d = (1 + 6 \times \sin(90)) \times 16 = 112 \text{ mm}$$

$$a_{4c,min} = 3 \times d = 3 \times 16 = 48 \text{ mm} \dots \text{nezatížený okraj}$$

$$a_{4t,min} = (2 + 2 \times \sin(\alpha)) \times d = (2 + 2 \times \sin(90)) \times 16 = 64 \text{ mm} \dots \text{zatížený okraj}$$

$$a_1 = 70 \text{ mm}$$

$$a_2 = 70 \text{ mm}$$

$$a_3 = 120 \text{ mm}$$

$$a_{4c} = 50 \text{ mm}$$

$$a_{4t} = 70 \text{ mm}$$

- Minimální rozteče hřebíků $\varnothing 7 \text{ mm}$: ($\alpha = 90^\circ$)

$$a_{1,min} = (5 + 5 \times \cos(\alpha)) \times d = (5 + 5 \times \cos 90^\circ) \times 7 = 35 \text{ mm}$$

$$a_{2,min} = 5 \times d = 5 \times 7 = 35 \text{ mm}$$

$$a_{4c,min} = 5 \times d = 5 \times 7 = 35 \text{ mm} \dots \text{nezatížený okraj}$$

$$a_{4t,min} = (5 + 2 \times \sin(\alpha)) \times d = (5 + 2 \times \sin(90)) \times 7 = 49 \text{ mm} \dots \text{zatížený okraj}$$

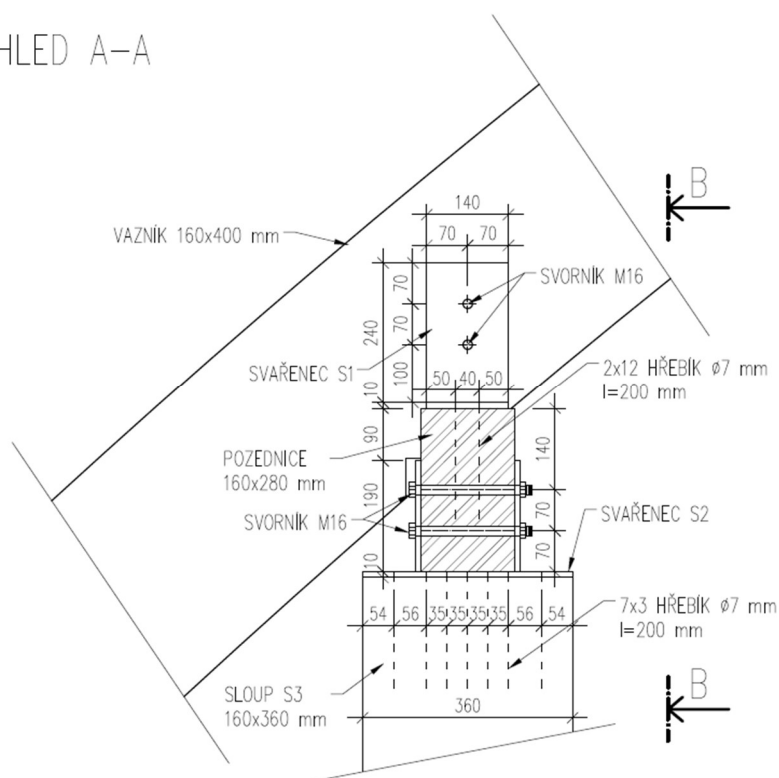
$$a_1 = 35 \text{ mm}$$

$$a_2 = 35 \text{ mm}$$

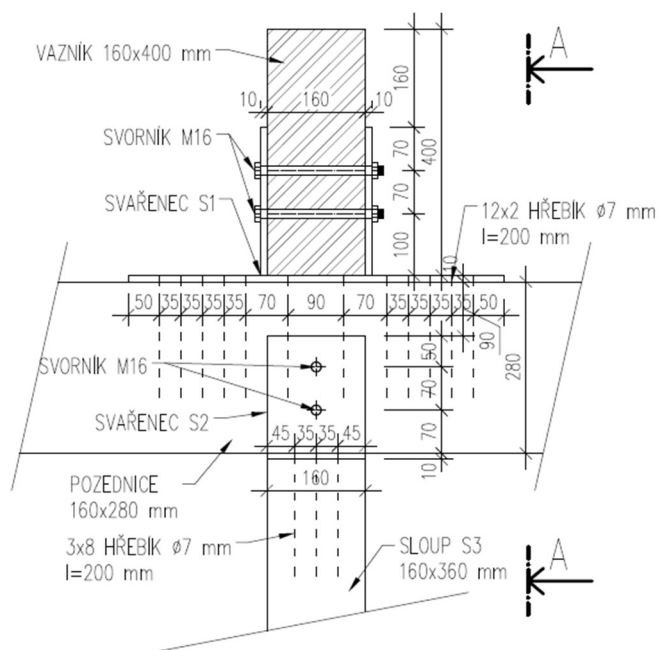
$$a_{4c} = 35 \text{ mm}$$

$$a_{4t} = 50 \text{ mm}$$

POHLED A-A



POHLED B-B



Obrázek 85: Skica posuzovaného přípoje vazníku na pozednici

b) Posouzení 1. oblasti: ocelový svařenec – obloukový vazník:

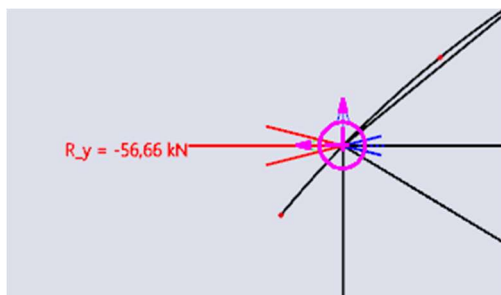
- Plastický moment únosnosti spojovacího prostředku:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \times f_{u,k} \times d^{2,6}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \times 500 \times 16^{2,6}$$

$$M_{y,Rk} = 202676 \text{ Nmm}$$

- Vnitřní síly:



Obrázek 86: Výsledná maximální vodorovná síla v posuzovaném spoji

$$V_{Ed} = 56,66 \text{ kN}$$

- Charakteristická pevnost v otláčení vazníku

$$k_{90} = 1,30 + 0,015 \times d = 1,30 + 0,015 \times 16 = 1,54$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \times (1 - 0,01 \times d) \times \rho_k = 0,082 \times (1 - 0,01 \times 16) \times 380 = 26,17 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h,90,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \times \sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha)}$$

$$f_{h,90,k} = \frac{26,17}{1,54 \times \sin^2(90) + \cos^2(90)}$$

$$f_{h,90,k} = 18,53 \text{ MPa}$$

- Charakteristická únosnost spoje pro jeden stříh:

Tloušťka desky = 10 mm > 0,5*d = 8 mm → tlustá deska

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \times f_{h,\alpha,k} \times t_2 \times d \\ 2,3 \times \sqrt{M_{y,Rk} \times f_{h,\alpha,k} \times d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \times 18,53 \times 160 \times 16 \\ (2,3 \times \sqrt{202676 \times 18,53 \times 16}) \times 1,25 \end{array} \right.$$

$\frac{F_{ax,Rk}}{4}$... příspěvek k únosnosti od účinku sepnutí spoje → pro svorníky se jedná o omezení 25 % z Johansenovy části

$$F_{v,Rk} = \min \begin{cases} 23718 \\ 22286 \end{cases}$$

$$F_{v,Rk,min} = 22,286 \text{ kN}$$

2 Střížné roviny

Počet svorníků: $n = 2$

$$F_{v,Rk} = 2 \times n \times F_{v,Rk,min}$$

$$F_{v,Rk} = 2 \times 2 \times 22,286$$

$$F_{v,Rk} = 89,144 \text{ kN}$$

- Návrhová únosnost svorníků:

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \times \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_{M,s}} = 0,9 \times \frac{89,144}{1,3} = 61,71 \text{ kN}$$

- Posouzení ve stříhu:

$$V_{Ed} \leq F_{v,Rd}$$

$$\underline{56,66 \leq 61,71 \text{ kN (VYUŽITÍ 91,8 \%)}}$$

SPOJ VYHOVUJE NA STŘIH V 1. OBLASTI

c) Posouzení 2. oblasti: ocelový svařenec – pozednice:

- Charakteristická pevnost v otláčení pozednice

Otvory budou pro zvolenou délku hřebíků a z důvodu zvýšení jejich únosnosti předvrtány

$$f_{h,0,k} = 0,082 \times (1 - 0,01 \times d) \times \rho_k = 0,082 \times (1 - 0,01 \times 7) \times 380 = 28,98 \text{ N/mm}^2$$

- Charakteristická únosnost jednoho hřebíku:

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,k} \times t_{pen} \times d \\ f_{ax,k} \times t \times d + f_{head,k} \times d_h^2 \end{array} \right.$$

$$f_{ax,k} = 20 \times 10^{-6} \times \rho_k^2 = 20 \times 10^{-6} \times 380^2 = 2,89 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{head,k} = 70 \times 10^{-6} \times \rho_k^2 = 70 \times 10^{-6} \times 380^2 = 10,11 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2,89 \times 200 \times 7 \\ 2,89 \times 160 \times 7 + 10,11 \times 10^2 \end{array} \right.$$

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 4046 \\ 4248 \end{array} \right.$$

$$F_{ax,Rk,min} = 4,046 \text{ kN}$$

- Návrhová únosnost skupiny hřebíků:

1 Střížná rovina

Počet hřebíků: $n = 24$

$$F_{ax,Rk} = n \times F_{ax,Rk,min}$$

$$F_{ax,Rk} = 24 \times 4,046$$

$$F_{ax,Rk} = 97,1 \text{ kN}$$

- Návrhová únosnost hřebíků:

$$F_{ax,Rd} = k_{mod} \times \frac{F_{ax,Rk}}{\gamma_{M,s}} = 0,9 \times \frac{97,1}{1,3} = 67,22 \text{ kN}$$

- Posouzení ve stříhu:

$$V_{Ed} \leq F_{ax,Rd}$$

$$\underline{56,66 \leq 67,22 \text{ kN (VYUŽITÍ 84,3 \%)}}$$

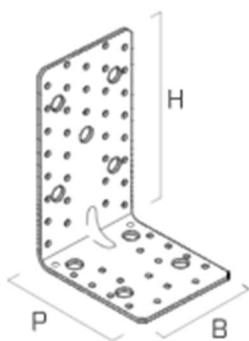
SPOJ VYHOVUJE NA STŘIH V 2. OBLASTI

4.2. SPOJ OBLOUKOVÝ VAZNÍK – STŘEDOVÁ VAZNICE

Tento spoj je minimálně namáhaný a bude tedy navržen pouze jako spoj montážní, pro uložení vazníku na dané místo.

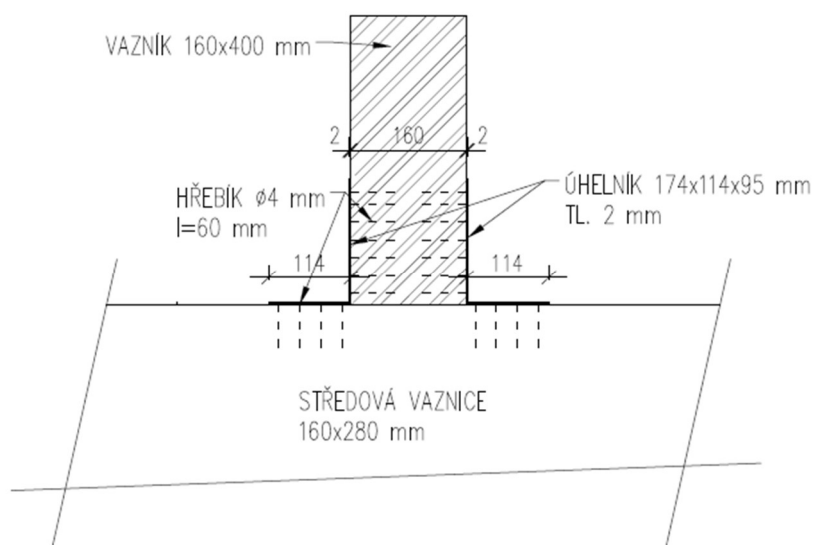
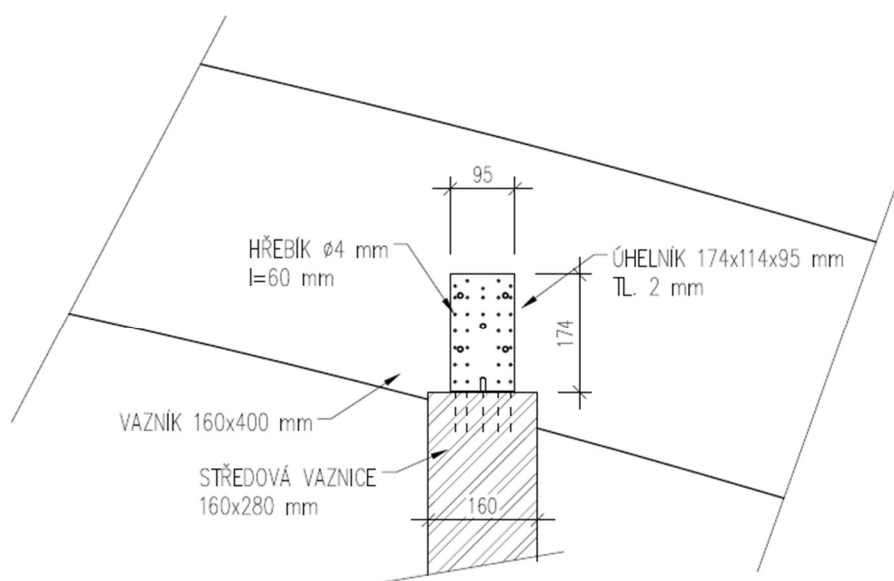
Jako spojovací prostředky budou použity:

- 2x úhelník 174x114x95, tl.2 mm Rothoblaas WBR170
- Hřebík hladký $\varnothing 4\text{mm}$, $l = 60\text{ mm}$, počet 20ks/úhelník



CODE	B [mm]	P [mm]	H [mm]	pcs.
WBR90110	110	50	90	50
WBR170	95	114	174	25

Obrázek 87: Zvolený úhelník firmy Rothoblaas



Obrázek 88: Skica přípoje obloukového vazníku na středové vaznice

4.3. SPOJ OBLOUKOVÝ VAZNÍK – STŘEŠNÍ VAZNICE

Jako spojovací prostředky budou použity:

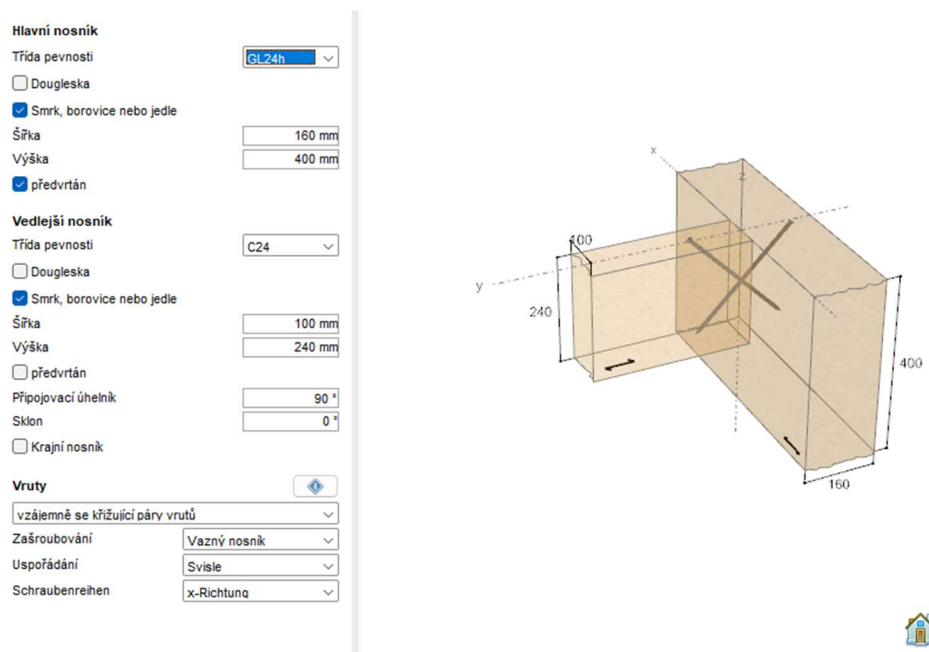
- 2x vrut SFS-WR-T $\varnothing 9,0 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ od firmy SFS Intec

Vnitřní síly:

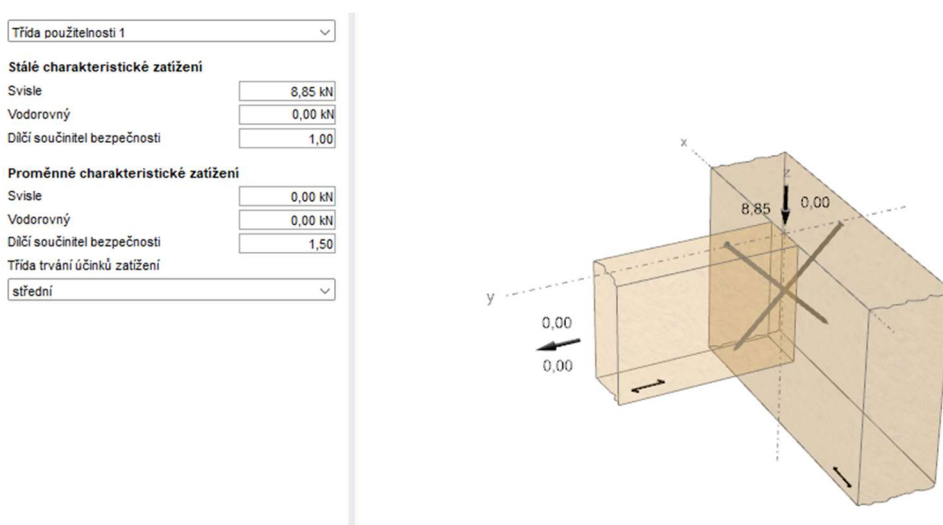
Max. posouvající síla ve spoji od střešní vaznice (převzato z návrhu střešní vaznice)

$$V_{Ed} = 8,85 \text{ kNm}$$

- Návrh pomocí SFS Designer software



Obrázek 89: Zadání geometrie spoje

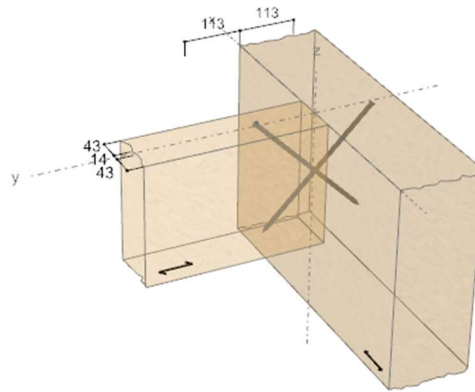


Obrázek 90: Zadání zatížení spoje

SFS-WR-T Ø9,0 mm x 300 mm

Počet vrtů 2

Vruty
77,90 %



Obrázek 91: Výsledek návrhu spoje

(VYUŽITÍ 77,9 %)

SPOJ VYHOVUJE

4.4. SPOJ VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 – VNITŘNÍ SLOUP S1

Tento spoj bude také použit pro spoj průvlaku P2 (nad 3.NP) na sloup S1. Bude pouze upravena geometrie na základě větší výšky průvlaku P2.

4.4.1. Materiálové charakteristiky:

Sloup S1:

Materiál lepené lamelové dřevo GI24h

Hustota $\rho = 380 \text{ kg/m}^3$

Průvlak P1:

Materiál lepené lamelové dřevo GI28h

Hustota $\rho = 420 \text{ kg/m}^3$

Plechý:

Materiál ocel S355

Mez kluzu $f_y = 355 \text{ MPa}$

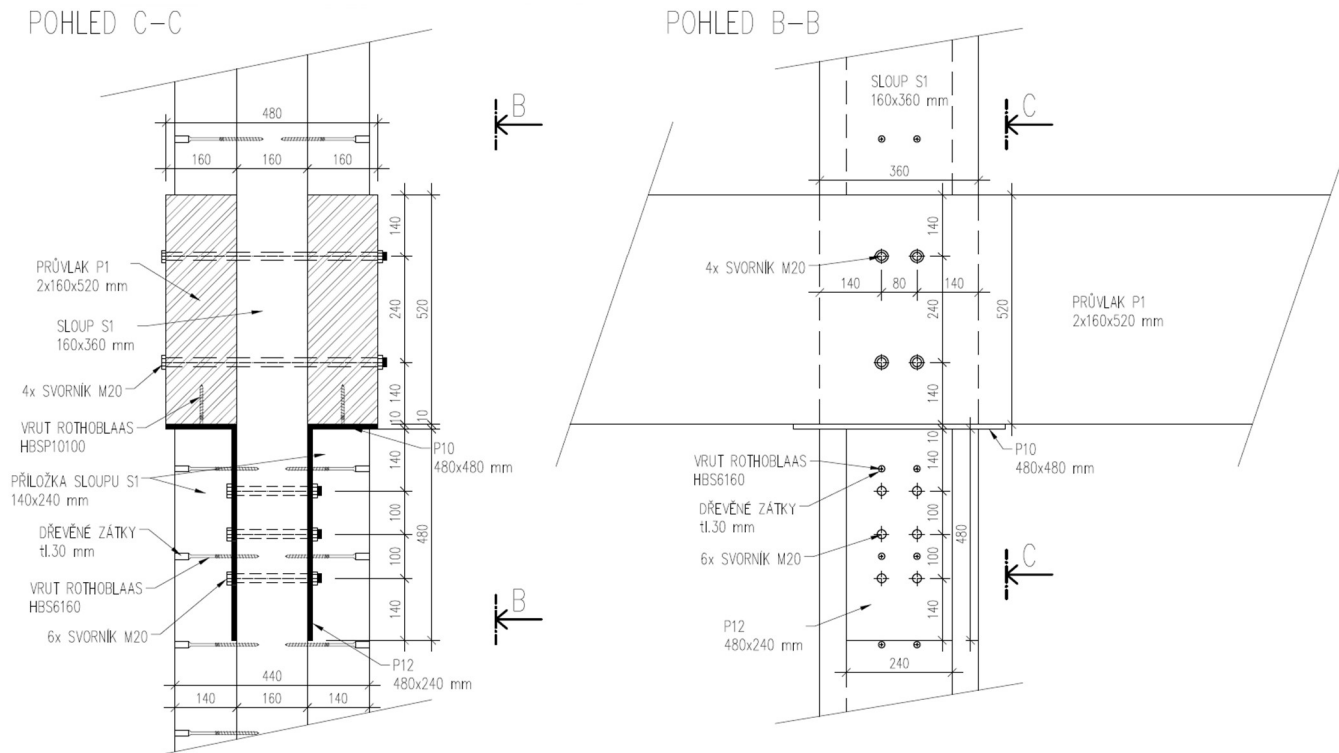
Pevnost v tahu $f_u = 510 \text{ MPa}$

Svorníky:

Materiál ocel 8.8

Pevnost v tahu $f_{ub} = 800 \text{ MPa}$

4.4.2. Skica/geometrie spoje



Obrázek 92: Skica navrhovaného spoje sloupu S1 na průvlak P1

4.4.3. Posouzení MSÚ:

a) Stanovení roztečí spojovacích prostředků

Minimální rozteče svorníků M20: ($\alpha = 0^\circ$)

$$a_{1,min} = (4 + \cos(\alpha)) \times d = (4 + \cos 0^\circ) \times 20 = 100 \text{ mm}$$

$$a_{2,min} = 4 \times d = 4 \times 20 = 80 \text{ mm}$$

$$a_{3t,min} = 7 \times d = 7 \times 20 = 140 \text{ mm}$$

$$a_{4t,min} = \max((2 + 2 \times \sin(\alpha)) \times d; 3 \times d) = \max((2 + 2 \times \sin(0)) \times 20; 3 \times 20) = \max(40; 60) = 60 \text{ mm}$$

$$a_1 = 100 \text{ mm}$$

$$a_2 = 80 \text{ mm}$$

$$a_{3t} = 140 \text{ mm}$$

$$a_{4t} = 60 \text{ mm}$$

b) Posouzení svorníků:

- Plastický moment únosnosti jednoho svorníku:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \times f_{u,k} \times d^{2,6}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \times 800 \times 20^{2,6}$$

$$M_{y,Rk} = 579\,281 \text{ Nmm}$$

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed,max} = 143,95 \text{ kN (maximální posouvající síla průvlaku v místě napojení na sloup)}$$

- Charakteristická pevnost v otláčení sloupu:

$$k_{90} = 1,30 + 0,015 \times d = 1,30 + 0,015 \times 20 = 1,6$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \times (1 - 0,01 \times d) \times \rho_k = 0,082 \times (1 - 0,01 \times 20) \times 380 = 24,93 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h,\alpha=0,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \times \sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha)}$$

$$f_{h,\alpha=0,k} = \frac{24,93}{1,6 \times \sin^2(0) + \cos^2(0)}$$

$$f_{h,\alpha=0,k} = 24,93 \text{ MPa}$$

- Charakteristická únosnost spoje:

Tloušťka plechu = 12 mm > 0,5*d = 10mm → tlustá deska

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \times f_{h,\alpha,k} \times t_2 \times d \\ 2,3 \times \sqrt{M_{y,Rk} \times f_{h,\alpha,k} \times d + \frac{F_{ax,Rk}}{4}} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \times 24,93 \times 160 \times 20 \\ (2,3 \times \sqrt{579281 \times 24,93 \times 20}) \times 1,25 \end{array} \right.$$

$\frac{F_{ax,Rk}}{4}$ příspěvek k únosnosti od účinku sepnutí spoje → pro svorníky se jedná o omezení 25 % z Johansenovy části

$$F_{v,Rk} = \min \begin{cases} 39888 \\ 48861 \end{cases}$$

$$F_{v,Rk,min} = 39,888 \text{ kN}$$

2 Střížné roviny

$$F_{v,Rk} = 2 \times F_{v,Rk,min}$$

$$F_{v,Rk} = 2 \times 39,888$$

$$F_{v,Rk} = 79,78 \text{ kN}$$

- Návrhová únosnost jednoho svorníku:

Střednědobé zatížení

$$F_{v,Rd,1} = k_{mod} \times \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_{M,s}} = 0,8 \times \frac{79,78}{1,3} = 49,1 \text{ kN}$$

- Efektivní počet svorníků v jedné řadě ve směru vláken sloupu:

Počet svorníků v jedné řadě $n = 3$

$$n_{ef} = \min \left(n; n^{0,9} \times \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \times d}} \right) = \min \left(3; 3^{0,9} \times \sqrt[4]{\frac{100}{13 \times 20}} \right) = \min(3; 2,12) = 2,12$$

- Návrhová únosnost spoje:

$$F_{v,Rd} = n_{ef} \times 2 \times F_{v,Rd,1} = 2,12 \times 2 \times 49,1 = 208,18 \text{ kN}$$

- Posouzení ve střihu:

$$V_{Ed} \leq F_{v,Rd}$$

$$\underline{143,95 \leq 208,18 \text{ kN (VYUŽITÍ 69,1 \%)}}$$

SPOJ VYHOVUJE

4.5. SPOJ VNITŘNÍ PRŮVLAK P1 – KRAJNÍ SLOUP S3

4.5.1. Materiálové charakteristiky:

Sloup S3:

Materiál lepené lamelové dřevo GI24h

Hustota $\rho = 380 \text{ kg/m}^3$

Průvlak P1:

Materiál lepené lamelové dřevo GI28h

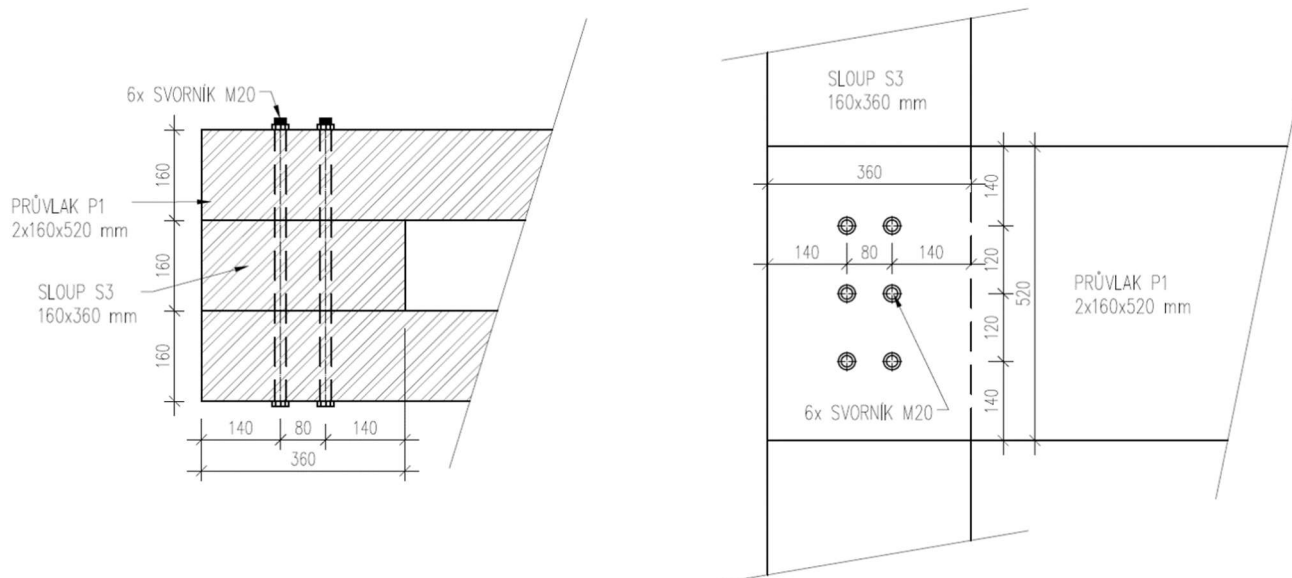
Hustota $\rho = 420 \text{ kg/m}^3$

Svorníky:

Materiál ocel 8.8

Pevnost v tahu $f_{ub} = 800 \text{ MPa}$

4.5.2. Skica/geometrie spoje



Obrázek 93: Skica navrhovaného spoje sloupu S3 na průvlak P1

4.5.3. Posouzení MSÚ:

a) Stanovení roztečí spojovacích prostředků

Minimální rozteče svorníků M20: ($\alpha = 90^\circ$)

$$a_{1,min} = (4 + \cos(\alpha)) \times d = (4 + \cos 90^\circ) \times 20 = 80 \text{ mm}$$

$$a_{2,min} = 4 \times d = 4 \times 20 = 80 \text{ mm}$$

$$a_{3c,min} = (1 + 6 \times \sin(\alpha)) \times d = (1 + 6 \times \sin(90)) \times 20 = 140 \text{ mm}$$

$$a_{4t,min} = (2 + 2 \times \sin(\alpha)) \times d = (2 + 2 \times \sin(90)) \times 20 = 80 \text{ mm} \dots \text{ zatížený okraj}$$

$$a_1 = 80 \text{ mm}$$

$$a_2 = 100 \text{ mm}$$

$$a_{3c} = 140 \text{ mm}$$

$$a_{4t} = 140 \text{ mm}$$

b) Posouzení svorníků:

- Plastický moment únosnosti jednoho svorníku:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \times f_{u,k} \times d^{2,6}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \times 800 \times 20^{2,6}$$

$$M_{y,Rk} = 579\,281 \text{ Nmm}$$

- Vnitřní síly:

$$V_{Ed,max} = 76,75 \text{ kNm} \text{ (maximální posouvající síla průvlaku v místě napojení na sloup)}$$

- Charakteristická pevnost v otláčení sloupu:

$$k_{90} = 1,30 + 0,015 \times d = 1,30 + 0,015 \times 20 = 1,6$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \times (1 - 0,01 \times d) \times \rho_k = 0,082 \times (1 - 0,01 \times 20) \times 380 = 24,93 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h,\alpha=90,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \times \sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha)}$$

$$f_{h,\alpha=90,k} = \frac{24,93}{1,6 \times \sin^2(90) + \cos^2(90)}$$

$$f_{h,\alpha=90,k} = 15,58 \text{ MPa}$$

- Charakteristická únosnost dvoustřížného spoje:

$$F_{v,Rk} = \min (F_{v,Rk,1} ; F_{v,Rk,2} ; F_{v,Rk,3} ; F_{v,Rk,4})$$

$$F_{v,Rk,1} = f_{h,\alpha,k} \times t_1 \times d = 15,58 \times 160 \times 20 = 49,856 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,2} = 0,5 \times f_{h,\alpha,k} \times t_2 \times d = 0,5 \times 15,58 \times 160 \times 20 = 24,928 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,3} = 1,05 \times \frac{f_{h,\alpha,k} \times t_2 \times d}{2 + \beta} \times \left(\sqrt{2 \times \beta \times (1 + \beta) + \frac{4\beta \times (2 + \beta) \times M_{y,Rk}}{f_{h,\alpha,k} \times t_1^2 \times d}} - \beta \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = 1$$

$\frac{F_{ax,Rk}}{4}$... příspěvek k únosnosti od účinku sepnutí spoje → pro tento spoj nebude uvažován

$$F_{v,Rk,3} = 1,05 \times \frac{15,58 \times 160 \times 20}{2 + 1} \times \left(\sqrt{2 \times 1 \times (1 + 1) + \frac{4 \times (2 + 1) \times 579281}{15,58 \times 160^2 \times 20}} - 1 \right)$$

$$F_{v,Rk,3} = 15,129 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,4} = 1,15 \times \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \times \sqrt{2 \times M_{y,Rk} \times f_{h,1,k} \times d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$F_{v,Rk,4} = 1,15 \times \sqrt{\frac{2}{1 + 1}} \times \sqrt{2 \times 579281 \times 15,58 \times 20} = 21,85 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk} = \min(49,856 ; 24,928 ; 15,129 ; 21,85) = 15,129 \text{ kN}$$

2 Střížné roviny

Počet svorníků $n = 6$

$$F_{v,Rk} = 2 \times 6 \times F_{v,Rk}$$

$$F_{v,Rk} = 2 \times 6 \times 15,129$$

$$F_{v,Rk} = 181,5 \text{ kN}$$

- Návrhová únosnost spoje:

Střednědobé zatížení

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \times \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_{M,s}} = 0,8 \times \frac{181,5}{1,3} = 111,7 \text{ kN}$$

- Posouzení ve střihu:

$$V_{Ed} \leq F_{v,Rd}$$

$$\underline{76,75 \leq 111,7 \text{ kN (VYUŽITÍ 68,7 \%)}}$$

SPOJ VYHOVUJE

4.6. SPOJ PRŮVLAK – STROPNÍ TRÁM

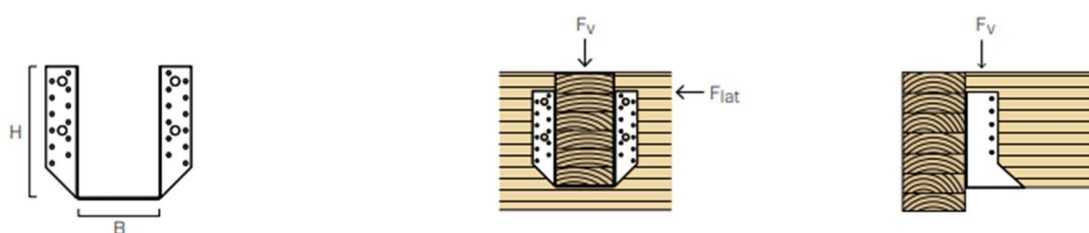
Jako spojovací prostředky budou použity:

- Trámová botka BSAS 100/200 od firmy Rothoblaas
- Hřebík hladký $\varnothing 4\text{mm}$, $l = 60\text{mm}$, počet 30ks v průvlaku a 16ks ve stropním trámu (kompletní výplnění)

Vnitřní síly:

Max. posouvající síla ve spoji od stropnic (převzato z výpočtu spřaženého stropu)

$$V_{Ed} = 13,77\text{ kNm}$$



BSAS - HLADKÝ			ČÁSTEČNÉ PŘIBITÍ				ÚPLNÉ PŘIBITÍ			
B [mm]	H [mm]	šrouby LBA d x L [mm]	číslo upevnění		charakteristické hodnoty		číslo upevnění		charakteristické hodnoty	
			$n_H^{(2)}$ ks.	$n_J^{(3)}$ ks.	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{lat,k}$ [kN]	$n_H^{(2)}$ ks.	$n_J^{(3)}$ ks.	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{lat,k}$ [kN]
100	200	$\varnothing 4 \times 60$	16	8	23,6	7,7	30	16	42,5	14,6

Obrázek 94: Statické hodnoty trámové botky

$$R_{yk} = 42,5\text{ kNm}$$

Střednědobé zatížení

$$R_{yd} = k_{mod} \times \frac{R_{yk}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{42,5}{1,3} = 26,15\text{ kN}$$

- Posouzení:

$$\left(\frac{V_{Ed}}{R_{yd}}\right)^2 = \left(\frac{13,77}{26,15}\right)^2 = 0,28 < 1$$

(VYUŽITÍ 28 %)

SPOJ VYHOVUJE

4.7. SPOJ KRAJNÍ PRŮVLAK P3 – OBVODOVÝ SLOUP S3/S2

Jako spojovací prostředky budou použity:

- Skrytý spoj ALUMIDI 320 od firmy Rothoblaas
- Hřebík hladký $\varnothing 4\text{mm}$, $l = 60\text{ mm}$ (pro sloup)
- Kolík $\varnothing 7,5\text{mm}$ (pro průvlak)

Vnitřní síly:

Max. posouvající síla ve spoji od průvlaku (převzato z návrhu průvlaku 2.10.3.)

$$V_{Ed} = 31,57\text{ kN}$$

ÚPLNÉ PŘIBITÍ



ALUMIDI se samovrtnými kolíky SBD

ALUMIDI	VEDLEJŠÍ NOSNÍK			HLAVNÍ NOSNÍK				
	$H^{(1)}$ [mm]	b_J [mm]	h_J [mm]	kolíky SBD $\varnothing 7,5^{(2)}$ [ks - $\varnothing \times L$]	šrouby LBA $\varnothing 4 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]	vruty LBS $\varnothing 5 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]
80	120	120	120	3 - $\varnothing 7,5 \times 115$	14	10,9	14	13,4
120	120	160	160	4 - $\varnothing 7,5 \times 115$	22	19,7	22	24,6
160	120	200	200	5 - $\varnothing 7,5 \times 115$	30	29,6	30	35,3
200	120	240	240	7 - $\varnothing 7,5 \times 115$	38	42,5	38	51,6
240	120	280	280	9 - $\varnothing 7,5 \times 115$	46	54,6	46	66,5
280	140	320	320	10 - $\varnothing 7,5 \times 135$	54	71,8	54	85,0
320	140	360	360	11 - $\varnothing 7,5 \times 135$	62	84,9	62	99,9
360	160	400	400	12 - $\varnothing 7,5 \times 155$	70	103,6	70	119,9
400	160	440	440	13 - $\varnothing 7,5 \times 155$	78	116,3	78	130,7
440	160	480	480	14 - $\varnothing 7,5 \times 155$	86	134,5	86	145,6

Obrázek 95: Statické hodnoty skrytého spoje

$$R_{vk} = 84,9 \text{ kNm}$$

Střednědobé zatížení

$$R_{vd} = k_{mod} \times \frac{R_{vk}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{84,9}{1,3} = 52,25 \text{ kN}$$

- Posouzení:

$$\left(\frac{V_{Ed}}{R_{vd}}\right)^2 = \left(\frac{31,57}{52,25}\right)^2 = 0,365 < 1$$

(VYUŽITÍ 36,5 %)

SPOJ VYHOVUJE

4.8. NÁVRH A POSOUZENÍ ULOŽENÍ VNITŘNÍHO SLOUPU S1

Uložení všech sloupů je navrženo jako kloubové. Uložení je řešeno přenosem normálové síly sloupu přes žiletkový plech a betonové podlití, až do železobetonové desky, která tvoří stropní konstrukci 1.PP. Sloup bude spojen s žiletkovým plechem pomocí svorníků, a plech bude spojen s ŽB deskou pomocí chemické kotvy.

4.8.1. Materiálové charakteristiky:

Sloup S1:

Materiál	lepené lamelové dřevo GI24h
Hustota	$\rho = 380 \text{ kg/m}^3$
Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:	$f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$

Plech:

Materiál	ocel S355
Mez kluzu	$f_y = 355 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu	$f_u = 510 \text{ MPa}$

Svorníky:

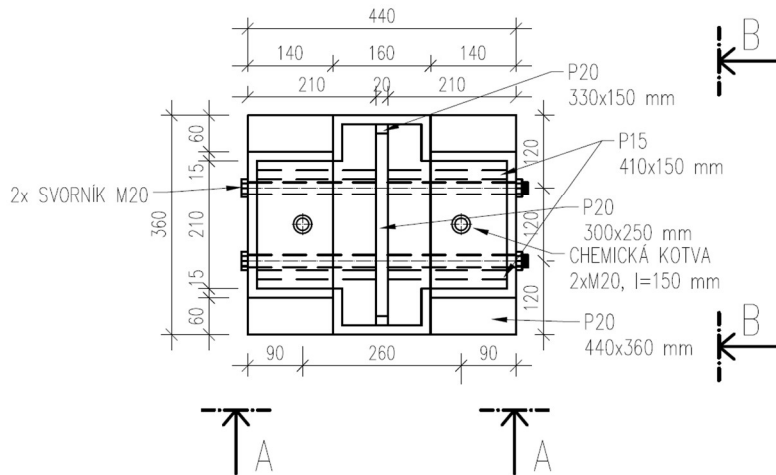
Materiál	ocel 8.8
Pevnost v tahu	$f_{ub} = 800 \text{ MPa}$

Podlití:

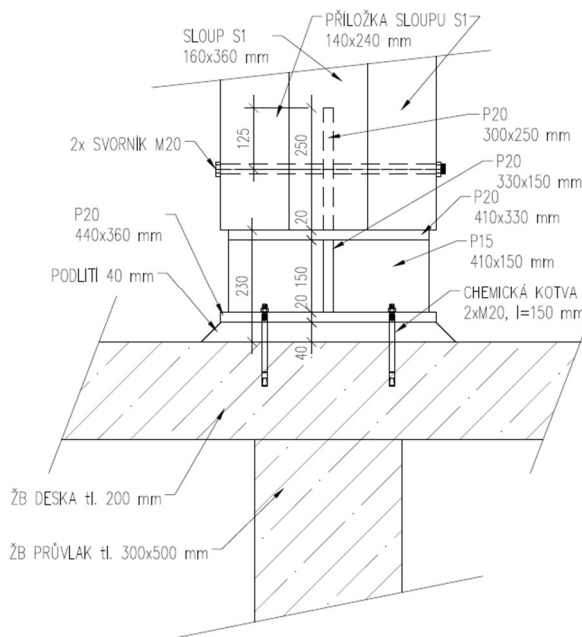
Materiál	beton C20/25
Pevnost v tlaku	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

4.8.1. Skica/geometrie uložení

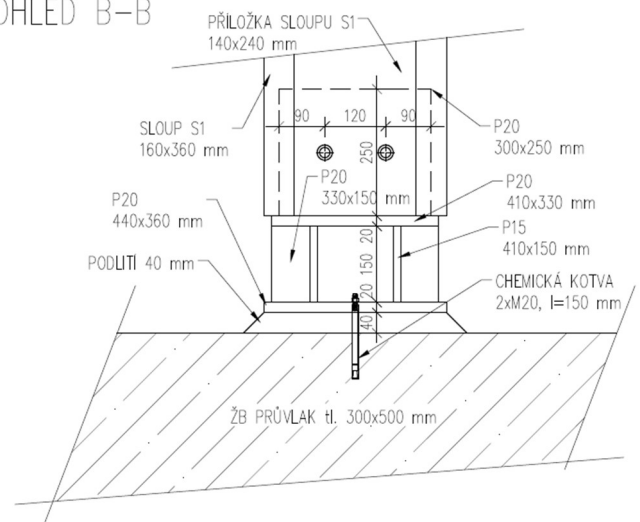
PŮDORYS PATKY S1



POHLED A-A



POHLED B-B



4.8.2. Posouzení MSÚ:

a) Návrh žiletkového plechu:

$N_{Ed} = 750,42 \text{ kN}$... max. normálová síla v patě sloupu S1

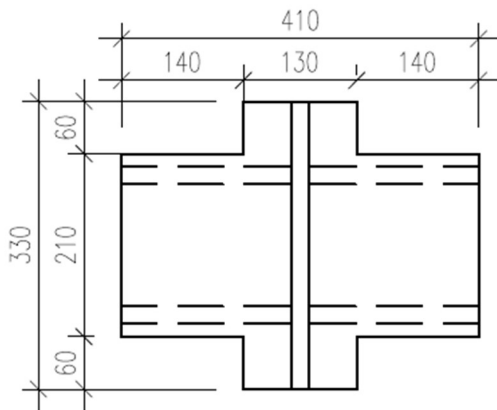
- Návrhová pevnost sloupu v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 \times \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

- Návrh rozměrů plechu

$$A_{min} = \frac{N_{Ed}}{f_{c,0,d}} = \frac{750,42 \times 10^3}{15,36} = 48\,855 \text{ mm}^2$$

--> Návrh P20 – 410x330mm, $A = 101\,700 \text{ mm}^2$



Obrázek 96: Skica navrženého žiletkového plechu

b) Návrh výztuh pro žiletkový plech:

$$A_{min} = \frac{N_{Ed}}{f_y} = \frac{750,42 \times 10^3}{355} = 2113 \text{ mm}^2$$

--> Návrh P15 – 410x150x15mm, $A = 6150 \text{ mm}^2$

- Posouzení:

$$I_z = \frac{1}{12} \times h \times b^3 = \frac{1}{12} \times 410 \times 15^3 = 1,2 \times 10^5 \text{ mm}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{1,2 \times 10^5}{6150}} = 4,33 \text{ mm}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{150}{4,33} = 34,64$$

$$\lambda_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{34,64}{93,9 \times \sqrt{\frac{355}{355}}} = 0,39$$

$$\rightarrow \chi = 0,903$$

$$N_{Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M,1}} = \frac{0,903 \times 6150 \times 355}{1,0} = 1971 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$\underline{750,42 \text{ kN} < 1971 \text{ kN} \text{ VYHOVUJE}}$$

Výsledný návrh: 2x P15 410x150 mm

c) Návrh patního plechu:

--> Návrh P20 – 440x360mm, kotvení do ŽB desky pomocí 2xM20 na chemickou kotvu

- Návrhová pevnost betonu C20/25 v tlaku

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

- Návrhová pevnost betonu ve spáře

$$f_{jd} = \beta_j \times k_j \times f_{c,d}$$

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \times b_1}{a \times b}} \dots \text{součinitel koncentrace}$$

- Započitatelné rozměry desky:

$$a_1 = \min(5a_p; a_p + h; 5b_p) = \min(5 \times 440; 440 + 170; 5 \times 360) = 610 \text{ mm}$$

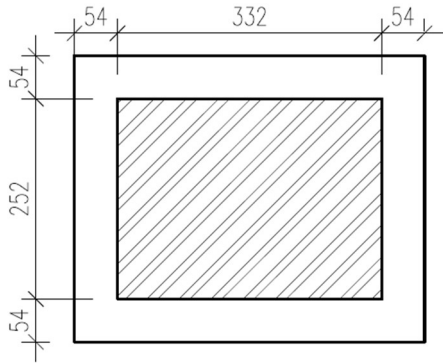
$$b_1 = \min(5b_p; b_p + h; 5a_p) = \min(5 \times 360; 360 + 170; 5 \times 440) = 530 \text{ mm}$$

$$k_j = \sqrt{\frac{610 \times 530}{420 \times 360}} = 1,46$$

$$f_{jd} = \frac{2}{3} \times 1,46 \times 16,67 = 16,23 \text{ MPa}$$

- Účinná šířka patní desky:

$$c = t_p \times \sqrt{\frac{f_y}{3 \times f_{jd} \times \gamma_{M0}}} = 20 \times \sqrt{\frac{355}{3 \times 16,23 \times 1,0}} = 54 \text{ mm}$$



Obrázek 97: Efektivní plocha patního plechu

$$A_{eff} = 252 \times 332 = 83667 \text{ mm}^2$$

- Posouzení

$$N_{Rd} = A_{eff} \times f_{jd} = 83664 \times 16,23 = 1358 \text{ kN} > 750,42 \text{ kN} \text{ VYHOVUJE}$$

5. REKAPITULACE NAVRŽENÝCH PRVKŮ

Název prvku	materiál	navržené rozměry
Obloukový vazník	GL 24h	160x400 mm
Střešní vaznice	GL 24h	100x240 mm
Pozednice	GL 24h	160x280 mm
Středová vaznice	GL 24h	160x280 mm
Vnitřní průvlak P1	GL 28h	2x 160x520 mm
Vnitřní průvlak P2	GL 28h	2x 160x580 mm
Krajní průvlak P3	GL 24h	120x280 mm
Stropní nosník	GL 24h	100x240 mm
Vnitřní sloup S1	GL 24h	360x160 + 2x 240x140 mm
Obvodový sloup S2	GL 24h	160x200 mm
Obvodový sloup S3	GL 24h	160x360 mm
Střešní ztužidlo	ocel S460	Ø9 mm
Podélné stěnové ztužidlo	ocel S460	Ø9 mm
Horizontální ztužidlo obl. vazníku	ocel S355	RO 102x10 mm
Příčné stěnové ztužidlo	ocel S355	RO 140x10 mm

6. ROZSAH STATICKÉHO VÝPOČTU:

Tento statický výpočet obsahuje návrh a posouzení všech dřevěných nosných prvků řešeného objektu, dále obsahuje návrh a posouzení všech ztužujících prvků objektu. Další náplní statického výpočtu byl návrh a posouzení spojů všech navržených dřevěných prvků. Dále je proveden předběžný návrh železobetonových konstrukcí 1.PP mimo schodiště (část D). Ve statickém výpočtu nebyl řešen návrh základových konstrukcí, základy byly pouze odhadem navrženy pro účely výkresové části.

7. SEZNAM LITERATURY

7.1. SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1: Výpočet vlastní tíhy střešního pláště.....	9
Tabulka 2: Výpočet vlastní tíhy podlahy 2-4 NP.....	10
Tabulka 3: Výpočet vlastní tíhy podlahy 1.NP.....	11
Tabulka 5: Výpočet vlastní tíhy obvodového pláště horní stavby.....	12
Tabulka 6: Výpočet vlastní tíhy skladby suterénní stěny	13
Tabulka 7: Výsledné vnitřní síly střešní vaznice	44
Tabulka 8: Výsledné vnitřní deformace střešní vaznice.....	50
Tabulka 9: Výsledné vnitřní síly – vnitřní sloup S1	68

7.2. SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Konstrukční schéma 1.PP.....	4
Obrázek 2: Konstrukční schéma 1./2.NP.....	5
Obrázek 3: Konstrukční schéma 3.NP	6
Obrázek 4: Konstrukční schéma 4.NP	7
Obrázek 5: Schématický řez nosnou konstrukcí.....	8
Obrázek 6: Skladba střešního pláště	9
Obrázek 7: Skladba podlahy 2-4 NP	10
Obrázek 8: Skladba podlahy 1.NP	11
Obrázek 9: Skladba obvodového pláště horní stavby	12
Obrázek 10: Skladba suterénní stěny.....	13
Obrázek 11: Schéma rozdělení zatížení od sněhu.....	15
Obrázek 12: Mapa větrných oblastí ČR.....	16
Obrázek 13: Kategorie terénu a jejich parametry.....	16
Obrázek 14: Stanovení součinitele expozice $C_e(z)$	17
Obrázek 15: Doporučené hodnoty součinitelů vnějšího tlaku větru pro svislé pravoúhlé stěny	17
Obrázek 16: Schéma působení příčného větru na stěny	18
Obrázek 17: Doporučené hodnoty součinitelů vnějšího tlaku větru pro svislé pravoúhlé stěny	18
Obrázek 18: Schéma působení podélného větru na stěny	19
Obrázek 19: Součinitele vnějšího tlaku pro sedlové střechy	19
Obrázek 20: Schéma působení podélného větru na střechu	20
Obrázek 21: Oblasti působení větru v příčném směru	20
Obrázek 22: Schéma působení příčného větru na střechu	21
Obrázek 23: Výpočetní model čelní pohled	22
Obrázek 24: Výpočetní model podélný pohled.....	22
Obrázek 25: Zatížení od střešního pláště – ZS2	23
Obrázek 26: Ostatní stálé zatížení – ZS3	23
Obrázek 27: Užité zatížení na střechu – kategorie H – ZS4.....	24
Obrázek 28: Užité zatížení na stropní konstrukce (kategorie B) – ZS5	24

Obrázek 29: Sníh nenavátý – ZS6	25
Obrázek 30: Sníh navátý – ZS7	25
Obrázek 31: Vítr příčný na stěny – ZS8	26
Obrázek 32: Vítr podélný na stěny – ZS9	26
Obrázek 33: Vítr podélný působící na střechu – ZS10.....	27
Obrázek 34: Vítr příčný zleva (a) – ZS11.....	27
Obrázek 35: Vítr příčný zleva (b) – ZS12	28
Obrázek 36: Vítr příčný zprava (a) – ZS13	28
Obrázek 37: Vítr příčný zprava (b) – ZS14.....	29
Obrázek 38: Průběh maximálních normálových sil N	31
Obrázek 39: Průběh maximálních posouvajících sil V_z	31
Obrázek 40: Průběh maximálních ohybových momentů M_y	32
Obrázek 41: Maximální okamžitý průhyb u_z obloukového vazníku	35
Obrázek 42: Průhyb u_z obloukového vazníku od vlastní tíhy + stálého zatížení	35
Obrázek 43: Průhyb u_z obloukového vazníku od užitého zatížení (kat. H)	35
Obrázek 44: Průhyb u_z obloukového vazníku od navátého sněhu.....	36
Obrázek 45: Průhyb u_z obloukového vazníku od příčného větru (ZS7).....	36
Obrázek 46: Schéma osedlání vazníku v místě střešní středové vaznice.....	37
Obrázek 47: Schéma osedlání vazníku v místě pozednice	40
Obrázek 48: Průřezové rozměry střešní vaznice po zuhelnatění	48
Obrázek 49: Řez navrhovaným průřezem v programu SFS – Intec.....	52
Obrázek 50: Statické schéma spřaženého průřezu	56
Obrázek 51: Obecné schéma průběhu napětí po průřezu	57
Obrázek 52: Maximální tlaková síla ve spoji obloukového vazníku a pozednice.....	64
Obrázek 53: Průřezové rozměry vnitřního sloupu	66
Obrázek 54: Schéma vnitřního sloupu	67
Obrázek 55: Průřezové rozměry sloupu za požáru	72
Obrázek 56: Průřezové rozměry krajního sloupu S2.....	77
Obrázek 57: Schéma krajního sloupu S2	77
Obrázek 58: Výsledný rozhodující ohybový moment krajního sloupu S2.....	78
Obrázek 59: Výsledná normálová síla krajního sloupu S2	78
Obrázek 60: Skica protipožární ochrany krajního sloupu S2.....	81
Obrázek 61: Schéma sloupu S3	83
Obrázek 62: Průřezové rozměry sloupu S3	83
Obrázek 63: Výsledný rozhodující ohybový moment krajního sloupu S3.....	84
Obrázek 64: Výsledná normálová síla krajního sloupu S3	84
Obrázek 65: Průřezový profil vnitřního průvlaku P1.....	88
Obrázek 66: Průběh maximálních posouvajících sil na vnitřním průvlaku P1.....	89
Obrázek 67: Průběh maximálního ohybového momentu na vnitřním průvlaku P1	89
Obrázek 68: Maximální okamžitý průhyb vnitřního průvlaku P1.....	91
Obrázek 69: Průřezový profil vnitřního průvlaku P2.....	93
Obrázek 70: Průběh maximálních posouvajících sil na vnitřním průvlaku P2.....	94
Obrázek 71: Průběh maximálního ohybového momentu na vnitřním průvlaku P2	94
Obrázek 72: Maximální okamžitý průhyb vnitřního průvlaku P1.....	96
Obrázek 73: Průřezový profil krajního průvlaku P3	98
Obrázek 74: Průběh maximálních posouvajících sil na krajním průvlaku P3	99
Obrázek 75: Průběh maximálního ohybového momentu na krajním průvlaku P3.....	99
Obrázek 76: Maximální okamžitý průhyb krajního průvlaku P3	101

Obrázek 77: Zobrazení podélných střešních ztužidel.....	103
Obrázek 78: Výsledné maximální vnitřní síly podélných střešních ztužidel.....	103
Obrázek 79: Zobrazení vodorovného ztužidla	104
Obrázek 80: Výsledné maximální normálové síly vodorovného ztužidla.....	105
Obrázek 81: Zobrazení příčných stěnových ztužidel.....	107
Obrázek 82: Výsledné maximální normálové síly příčného stěnového ztužidla.....	108
Obrázek 83: Zobrazení podélných stěnových ztužidel.....	110
Obrázek 84: Výsledné maximální normálové síly podélného stěnového ztužidla.....	110
Obrázek 85: Skica posuzovaného přípoje vazníku na pozednici.....	114
Obrázek 86: Výsledná maximální vodorovná síla v posuzovaném spoji.....	115
Obrázek 87: Zvolený úhelník firmy Rothoblaas	118
Obrázek 88: Skica přípoje obloukového vazníku na středové vaznici.....	119
Obrázek 89: Zadání geometrie spoje	120
Obrázek 90: Zadání zatížení spoje.....	120
Obrázek 91: Výsledek návrhu spoje.....	121
Obrázek 92: Skica navrhovaného spoje sloupu S1 na průvlak P1.....	123
Obrázek 93: Skica navrhovaného spoje sloupu S3 na průvlak P1.....	126
Obrázek 94: Statické hodnoty trámové botky	130
Obrázek 95: Statické hodnoty skrytého spoje	131
Obrázek 96: Skica navrženého žiletkového plechu.....	135
Obrázek 97: Efektivní plocha patního plechu	137

7.3. SEZNAM NOREM, VYHLÁŠEK:

ČSN EN 1991-1-1 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha: Český normalizační institut, 2004.

ČSN EN 1991-1-4 ed.2 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Praha: Český normalizační institut, 2020.

ČSN EN 1991-1-3 ed.2 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. Praha: Český normalizační institut, 2022.

ČSN EN 1995-1-1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2009.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A2 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2015.

ČSN EN 1993-1-1 (731401). Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN EN 1992-1-1 (731201). Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN 73 0802: 05/2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

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

Vyhláška č. 286/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavbu.

7.4. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ:

Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5, STEP 1 – navrhování a konstrukční materiály. Bohumil Koželouh.

Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5, STEP 2 – navrhování detailů a nosných systémů. Bohumil Koželouh.

Spojovací prostředky SFS intec [online]. [cit. 5-11-2023]. Dostupné z:

<https://www.sfsintec.biz/mo/cz/cs/web/homepage.html>

Spojovací prostředky Rothoblaas [online]. [cit. 5-11-2023]. Dostupné z:

<https://www.rothoblaas.com/catalogues-rothoblaas>

Ocelová táhla Macalloy [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:

<http://www.tension.cz/produkty/tahla-macalloy>

Oblast zatížení sněhem – Dlubal [online]. [cit. 5-10-2021]. Dostupné z:

<https://www.dlubal.com/cs/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim/snih-csn-en-1991-1-3.html#¢er=49.81182160125451,15.456129000000018&zoom=7&marker=50.075865,14.434609>

Spoje ocel-dřevo se svorníky nebo kolíky [online]. [cit. 5-11-2023]. Dostupné z:

https://www.fce.vutbr.cz/KDK/pesek.o/BO03_BO06/SPOJE%20OCEL-D%C5%98EVO.pdf

Separční folie – ROCKWOOL ROCKFOL – PE [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:

<http://rwiumbracobn.inforce.dk/media/495888/technisch%20productblad%20rockfol%20pe%20nl.pdf>

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:

https://dokumenty.atelier-dek.cz/tl-dek-0009_glastek-40-special-mineral.pdf

Tepelná izolace EPS SOKL 3000 [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:

[https://www.izomat.cz/out/media/eps_sokl_3000_tl_cz\(2\).pdf](https://www.izomat.cz/out/media/eps_sokl_3000_tl_cz(2).pdf)

Parotěsná fólie AIRSTOP VAP [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:

https://www.isocell.com/fileadmin/pim_export/documents/PDBL/PDBL_MA_VAP_CZ.pdf

Tepelná izolace ISOVER 100F [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:

<https://www.isover.cz/dokumenty/environmentalni-prohlaseni/epd-eps-100f.pdf>

OSB III desky [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://www.ceskytesar.cz/files/prod_files/technicky---list-egger-osb-3-e0.pdf

Tepelná izolace ROCKWOOL VENTIROCK [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.rockwool.com/siteassets/rw-cz/dokumenty/technicke-listy/ventirock.pdf>

Separáční fólie ROCKFOL PE [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.rockwool.com/sybsiteassets/rw-cz/dokumenty/technicke-listy/rockfol-sk-18234-ii.pdf>

Střešní panely KINGSPAN KS1000 RW [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.kingspan.com/content/dam/kingspan/kip-ceer/documents/czech-republic/tl-stresni-panely/kingspan-ks1000-rw-quadcore-technicky-list-cz.pdf>

Cementový potěr Cemix [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://media.bauhaus.cz/media/catalog/product/documents/185732_p_doc.pdf

Geotextílie Filtek [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://dokumenty.atelier-dek.cz/tl-dek-0037_filtek.pdf

Spojovací prostředky firmy Rothoblaas [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.rothoblaas.com/products/fastening>

Sádrovláknitá deska Feramcell [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.fermacell.cz/cz/produkty/sadrovlaknite-desky/sadrovlaknite-desky>

Kročejová izolace STEPROCK HD [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.rockwool.com/siteassets/rw-sk/dokumenty/technicke-listy/steprock-hd.pdf>

Nopová fólie [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.metrum.cz/product/files/tl-80-30-rev7-nopova-folie-400-500.pdf>

Asfaltový penetrační lak Den Braven DenBit BR-ALP [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://dokumentace.denbraven.cz/?p=08+Asfaltov%C3%A9+hmoty%2FAsfaltovy%CC%81+penetrac%CC%8Cni%CC%81+lak+BR-ALP%2FTechnicky%CC%81+list&dl=TL+81_12+rev+2+DenBit+BR-ALP++Asfaltovy+penetracni+lak.pdf

Lepící a stěrková hmota Webertherm [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://www.cz.weber/files/cz/2021-08/TL_webertherm_min.pdf

T.I. Isover Top V Final [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.isover.cz/dokumenty/technicke-listy/tl-2023-isover-top-v-final-en.pdf>

Ocelový profil R-CD 27/60/27 [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.rigips.cz/produkty/r-cd-profil/>

Sádrokartonové příčky Knauf [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.knauf.cz/file/5019-katalog-akustiky-2021.pdf>

Akustické prvky schodiště [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
https://downloads.halfen.com/catalogues/cz/media/catalogues/reinforcementsystems/Isi07_CZ.pdf

Akustická izolace Isover Piano [online]. [cit. 10-11-2023]. Dostupné z:
<https://www.isover.cz/dokumenty/technicke-listy/tl-2020-isover-piano-cz.pdf>

7.5. SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ:

Word 2019, Microsoft Office

Excel 2019, Microsoft Office

AutoCAD 2024, Graphisoft (studentská verze)

Teplo 2017 EDU, © 2017 Svoboda Software

SCIA Engineer 22.0, Nemetschek Group (studentská verze)

SFS Designer Software, © 2020 SFS intec

PTC Mathcad Prime 5.0

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Část D – Betonové konstrukce

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

Obsah

1. POUŽITÉ MATERIÁLY:	3
2. PŘEHLED ZATÍŽENÍ:	3
2.1. VÝLEDNÉ ZATÍŽENÍ NA ŽB SLOUP V SUTERÉNU	3
2.2. VÝLEDNÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ NA SUTERÉNNÍ STĚNU	4
2.3. VÝLEDNÉ STÁLÉ A UŽITNÉ ZATÍŽENÍ NA ŽB PRŮVLAK V SUTERÉNU:	6
2.4. VÝLEDNÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ NA ŽB STROPNÍ DESKU V SUTERÉNU:	7
2.5. ZEMNÍ TLAK:	7
3. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH A POSOUZENÍ NOSNÝCH PRVKŮ:	8
3.1. STROPNÍ DESKA	8
3.2. ŽB PRŮVLAK	10
3.3. SUTERÉNNÍ STĚNA:.....	12
3.4. ŽB SUTERÉNNÍ SLOUP:	13
4. SEZNAM TABULEK:	13
5. SEZNAM OBRÁZKŮ:	13

1. POUŽITÉ MATERIÁLY:

Beton + Ocel B500B:

- Stropy – C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 - Dmax 22 - S3
- Suterénní stěny a sloupy, stěny ŽB jádra – C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 - Dmax 22 – S3
- Základy C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 - Dmax 22 - S3

Dřevěné konstrukce:

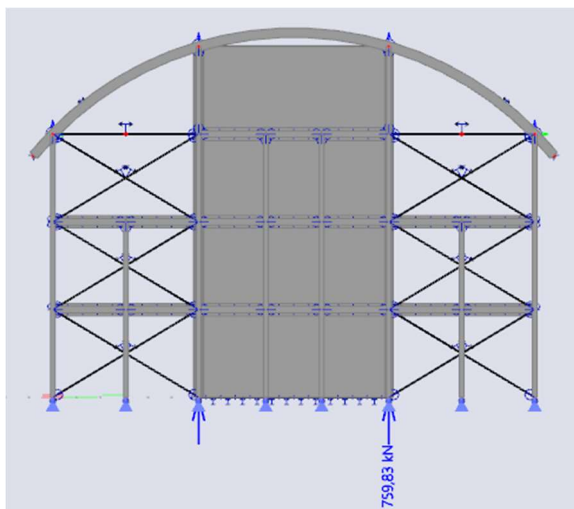
- Obvodové stěny horní stavby: Těžký dřevěný skelet – viz. skladby konstrukcí
- Stropní konstrukce horní stavby: Spřažené dřevo-betonové stropy – viz. skladby konstrukcí

Příčky: Sádkartonové příčky o tl. 125 mm.

2. PŘEHLED ZATÍŽENÍ:

Výsledné zatížení od horní stavby na nosné prvky spodní stavby bude převzato z programu SCIA Engineer 23.

2.1. Výsledné zatížení na ŽB sloup v suterénu



Obrázek 1: Výsledná reakce v patě nosného vnitřního sloupu horní stavby

$$N_{Ed,hor \acute{u} stavba} = 759,93 \text{ kN}$$

Stálé zatížení:

NÁZEV	tl. x z.š. x z.d. (mm)	ρ (kg/m ³)	$F_{g,k}$ (kN)
Reakce od horní stavby	-	-	759,93
ŽB Stropní deska suterénu	0,2 x 5 x 7,065	2500	176,63
ŽB průvlak suterénu	0,5 x 0,3 x 7,065	2500	26,5
Vlastní tíha ŽB sloupu	0,3 x 0,3 x 3,4	2500	7,65
Podlaha 1.NP	1,461 x 5 x 7,065	-	51,6
CELKEM			$F_{g,k} = 1022$ kN

Tabulka 1: Výpočet stálého zatížení na ŽB sloup

Proměnné zatížení:

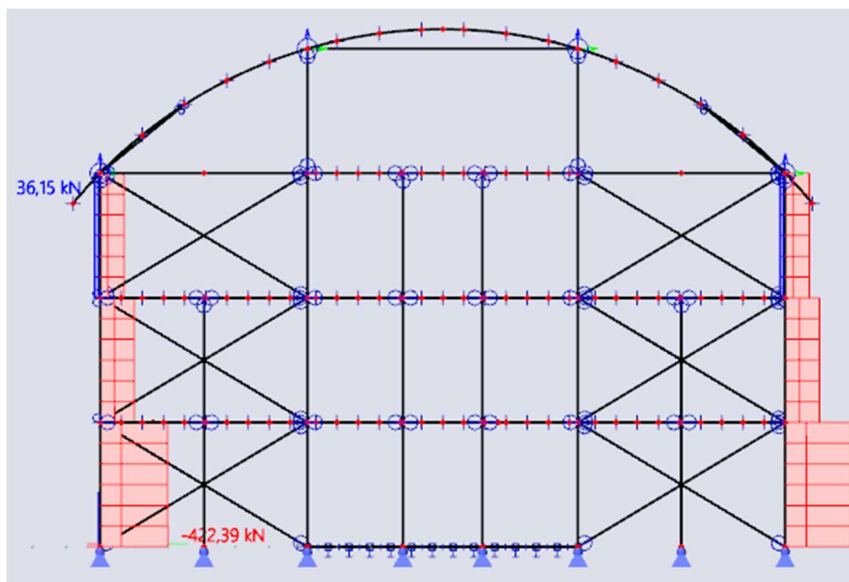
NÁZEV	g_k (kN/m ²)	z.š. x z.d. (m)	$F_{q,k}$ (kN)
Užitné kategorie D1 – plochy v malých obchodech	5	5 x 7,065	35,33
CELKEM			$F_{q,k} = 35,33$ kN

Tabulka 2: Výpočet proměnného zatížení na ŽB sloup

Celkové návrhové zatížení na sloup:

$$F_{Ed,sloup} = 1022 \times 1,35 + 35,33 \times 1,5 = 1432,7 \text{ kN}$$

2.2. Výsledné návrhové zatížení na suterénní stěnu



Obrázek 2: Výsledná normálová síla krajního sloupu S3

$$N_{Ed,hor \text{ í stavba}} = 422,39 \text{ kN}$$

Stálé zatížení:

NÁZEV	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)	Z.Š. (m)	g_k (kN/m)
$N_{Ee, horní stavba}$					422,39
ŽB deska	200	2500	5	3,093	15,47
Sádrovláknitá deska Fermacell	15	1150	0,017	3,4	0,058
Dřevěný rošt z latí 60/40 + T.I. Rockwool Ventirock 60 mm	60	500+40	$((0,04 \times 0,06 \times 5)/0,5) + 0,06 \times 0,4 = 0,048$	3,4	0,163
Dřevěná žebra 60/120 + T.I. Rockwool Ventirock 120 mm	160	500+40	$((0,06 \times 0,12 \times 5)/0,6) + 0,12 \times 0,4 = 0,108$	3,4	0,367
OSB III	20	600	0,12	3,4	0,408
T.I. Isover EPS 100F	100	21	0,021	3,4	0,071
OSB III	25	600	0,15	3,4	0,51
Vyztužená armovací síť s omítkou	5	1630	0,082	3,4	0,279
Silikonová omítka	10	1800	0,18	3,4	0,612
CELKEM					$F_k = 440,33$ kN/m

Tabulka 3: Výpočet stálého zatížení na ŽB stěnu

Proměnné zatížení:

NÁZEV	g_k (kN/m ²)	Z.Š. (m)	g_k (kN/m)
Užitné kategorie D1 – plochy v malých obchodech	5	3,093	15,47
CELKEM			$Q_k = 15,47$ kN/m

Tabulka 4: Výpočet proměnného zatížení na ŽB stěnu

Výpočet výsledného zatížení na 1m délky stěny:

$$F_{Ed, stěna} = F_k \times 1 \times 1,35 + Q_k \times 1 \times 1,5 = 617,7 \text{ kN}$$

2.3. Výsledné stálé a užité zatížení na ŽB průvlak v suterénu:

Stálé zatížení:

NÁZEV	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)	Z.Š. (m)	g_k (kN/m)
Keramická dlažba	10	2200	0,22	5	1,1
Penetrace + lepící tmel	5	1400	0,07	5	0,35
Anhydritový potěr	50	2100	1,05	5	5,25
Kročejová izolace Steprock HD	40	-	0,056	5	0,28
T.I. Isover Top V Final	100	65	0,065	5	0,325
ŽB stropní deska	200	2500	5	5	25
Vlastní tíha ŽB průvlaku	500	2500	12,5	0,3	3,75
Příčky			0,5	5	2,5
CELKEM					$G_k = 38,56$ kN/m

Tabulka 5: Výpočet stálého zatížení na ŽB průvlak

Proměnné zatížení:

NÁZEV	g_k (kN/m ²)	Z.Š. (m)	g_k (kN/m)
Užitné kategorie D1 – plochy v malých obchodech	5	5	25
CELKEM			$Q_k = 25$ kN/m

Tabulka 6: Výpočet proměnného zatížení na ŽB průvlak

Celkové návrhové zatížení na průvlak:

$$f_{Ed,průvlak} = 38,56 \times 1,35 + 25 \times 1,5 = \mathbf{89,56 \text{ kN/m}}$$

2.4. Výsledné návrhové zatížení na ŽB stropní desku v suterénu:

Stálé zatížení:

NÁZEV	tl. (mm)	ρ (kg/m ³)	g_k (kN/m ²)
Keramická dlažba	10	2200	0,22
Penetrace + lepicí tmel	5	1400	0,07
Anhydritový potěr	50	2100	1,05
Kročejová izolace Steprock HD	40	-	0,056
T.I. Isover Top V Final	100	65	0,065
ŽB stropní deska	200	2500	5
CELKEM			$G_k = 6,461 \text{ kN/m}^2$

Tabulka 7: Výpočet stálého zatížení na ŽB desku

Proměnné zatížení:

NÁZEV	g_k (kN/m ²)
Užitné kategorie D1 – plochy v malých obchodech	5
CELKEM	$Q_k = 5 \text{ kN/m}^2$

Tabulka 8: Výpočet proměnného zatížení na ŽB desku

$$f_{Ed,deska} = 6,461 \times 1,35 + 5 \times 1,5 = \mathbf{16,22 \text{ kN/m}}$$

2.5. Zemní tlak:

Charakteristická objemová tíha zeminy: $\gamma_{zem,k} = 18 \text{ kN/m}^3$

Návrhový efektivní úhel vnitřního tření: $\varphi_d = 8^\circ$

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

Součinitel zemního tlaku:

$$a) K_0 = 1 - \sin \varphi_d = 1 - \sin(8) = 0,8608$$

Charakteristický zemní tlak v klidu:

$$\sigma_k = K_0 \times (q_{0,k} + \gamma_k \times h) = 0,8608 \times (5,0 + 18 \times h)$$

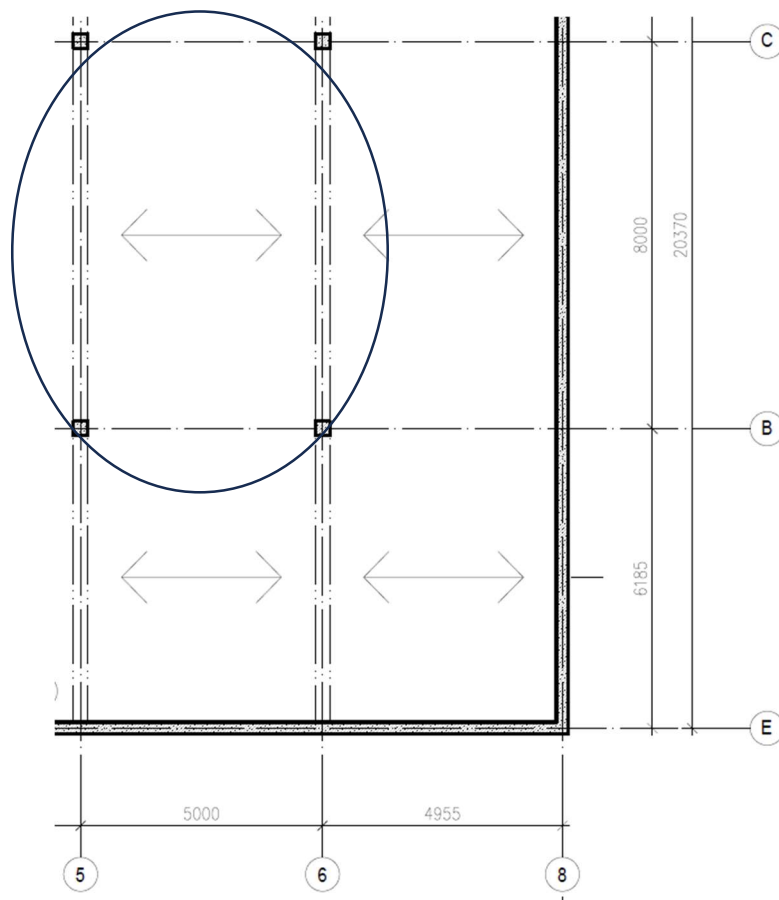
3. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH A POSOUZENÍ NOSNÝCH PRVKŮ:

3.1. Stropní deska

Stropní desky v suterénu budou provedeny jako monolitické, železobetonové.

Beton: C30/37 $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

- Schéma konstrukce:



Obrázek 3: Zobrazení řešené desky

- Návrh na základě splnění ohybové štíhlosti desky:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d \quad \Rightarrow \quad d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

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

$K_{c1} = 1$ obdélníkový průřez

$K_{c2} = 1$ rozhodující rozpětí desky $L < 7,0 \text{ m}$

$K_{c3} = 1,3$ odhad součinitele napětí tahové výztuže

-Předpoklad stupně vyztužení desek $\rho \leq 0,5\%$

-Předpokládaný profil výztuže: 10 mm

-Předpokládané krytí výztuže: 25 mm

$$\lambda_{d,tab} = 30,8$$

$$\lambda_d = 1 \times 1 \times 1,3 \times 30,8 = 40,04$$

$$d \geq \frac{5000}{40,04} = 124,88 \text{ mm}$$

- Empirický návrh tloušťky desky:

Jednosměrně pnutá deska L = 5 m

$$h \geq \frac{1}{30 \sim 25} \cdot L = \frac{1}{30 \sim 25} \cdot 5000 = 166,67 \sim 200 \text{ mm}$$

Návrh stropní desky tl. = 200 mm

- Jednosměrně pnutá deska:

Vnitřní síly:

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} \cdot f_d \cdot L^2 = \frac{1}{12} \cdot 16,22 \cdot 5^2$$

$$M_{Ed} = \underline{33,8 \text{ kNm}}$$

Ověření:

$$d = 250 - 25 - \frac{10}{2} - 8 = 212 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{33,8}{1 \cdot 0,212^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = \underline{0,038} \Rightarrow \zeta = \underline{0,981}; \xi = \underline{0,048}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{49,1 \cdot 10^6}{0,981 \cdot 212 \cdot 434,78} = \underline{542,73 \text{ mm}^2}$$

$$\text{Stupeň vyztužení: } \rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{542,73}{1000 \cdot 212} = \underline{0,26 \%}$$

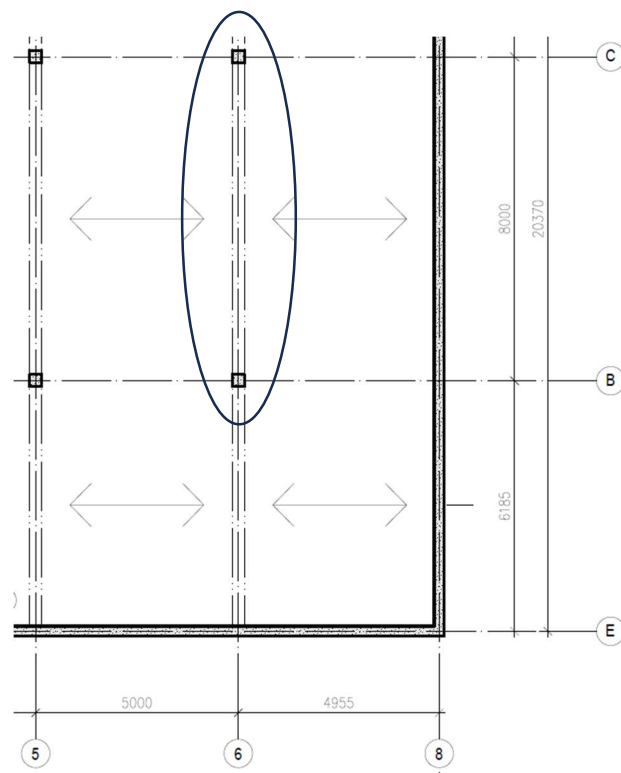
$$\xi = 0,048 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

NAVRŽENÁ DESKA TL. 200 mm VYHOVUJE.

3.2. ŽB průvlak

Návrh je proveden pro nejdelší střední pole spojitého průvlaku.

- Schéma konstrukce:



Obrázek 4: Zobrazení řešeného ŽB průvlaku

- Empirický návrh rozměrů:

$$h_p = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot L_p = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 8000 = 1000 \div 666 \text{ mm}$$

Volím $h_p = 700 \text{ mm}$

$b_p = 300 \text{ mm}$

- Vnitřní síly:

Předpoklad: uvažují oboustranné vetknutí

$$f_{Ed,průvlak} = 89,56 \text{ kN/m}$$

M_{ed} [kNm]

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} \cdot f_d \cdot L^2 = \frac{1}{10} \cdot 89,56 \cdot 8^2 \dots \text{ u podpory}$$

$$M_{Ed} = \underline{573,18 \text{ kNm}}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{24} \cdot f_d \cdot L^2 = \frac{1}{24} \cdot 89,56 \cdot 8^2 \dots \text{ v poli}$$

$$M_{Ed} = \underline{238,83 \text{ kNm}}$$

- Ověření:

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{573,18}{0,3 \cdot 0,647^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = \underline{0,228} \Rightarrow \zeta = \underline{0,869}; \xi = \underline{0,328}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{573,18 \cdot 10^6}{0,869 \cdot 647 \cdot 434,78} = \underline{2340 \text{ mm}^2}$$

$$\text{Stupeň vyztužení: } \rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{2340}{300 \cdot 647} = \underline{1,21 \%}$$

$$\xi = 0,328 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \Rightarrow \underline{\text{Vyhovuje}}$$

- Ověření ohybové štíhlosti průvlaku:

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

$$\lambda = \frac{L}{d} = \frac{8000}{647} = \underline{12,36}$$

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

$$\lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 21 = \underline{21}$$

$K_{c1} = 1$ obdélníkový průřez

$K_{c2} = 1$ rozhodující rozpětí desky $L < 7,0 \text{ m}$

$K_{c3} = 1$ odhad součinitele napětí tahové výztuže (bezpečně)

$$\lambda = 12,36 < \lambda_d = 21$$

\Rightarrow Vyhovuje

NAVRŽENÉ ROZMĚRY PRŮVLAKU 300x700 mm VYHOVUJÍ.

3.3. Suterénní stěna:

Zvolená tl. suterénní stěny: $t = 250 \text{ mm}$

- Zatížení zemním tlakem:

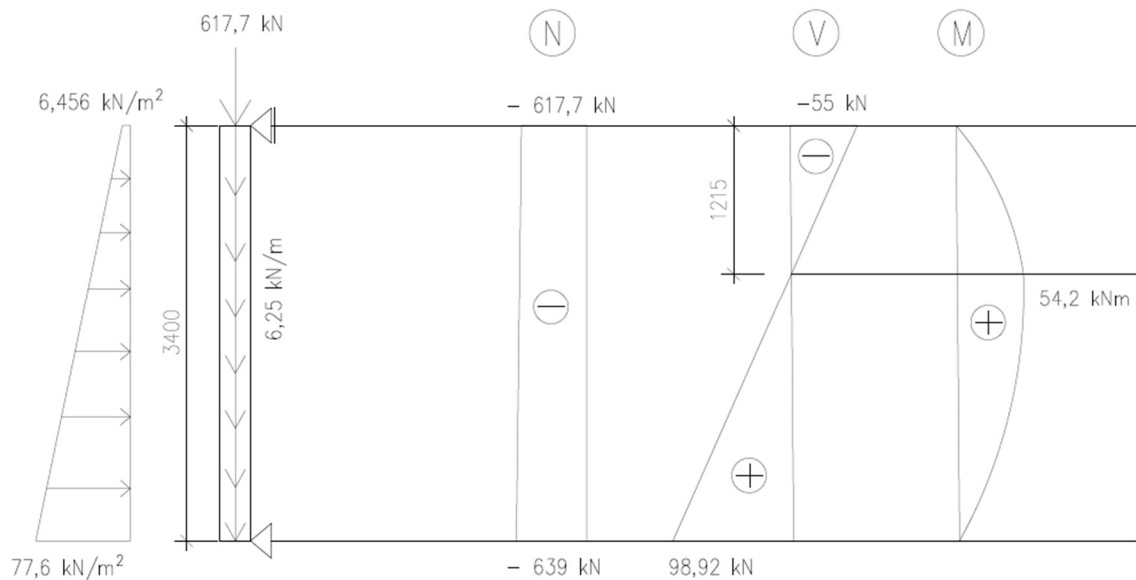
$$\sigma_{1,d} = K_0 \times q_{0,k} \times \gamma_q = 0,8608 \times 5,0 + 1,5 = 6,456 \text{ kN/m}^2 \dots \text{ V úrovni terénu}$$

$$\sigma_{2,d} = K_0 \times (\gamma_q \times q_{0,k} + \gamma_g \times h \times \gamma_{\text{zemina}}) = 0,8608 \times (1,5 \times 5,0 + 1,35 \times 3,4 \times 18) = 77,6 \text{ kN/m}^2 \dots$$

V patě stěny

$$F_{Ed, \text{stěna}} = 617,7 \text{ kN}$$

- Schéma zatížení a vnitřní síly:



Obrázek 5: Vykreslení vnitřních sil suterénní stěny

- Ověření možnosti vyztužení:

$$v = \frac{N_{Ed, \text{stěna}}}{b \times t \times f_{cd}} = \frac{639 \times 10^3}{1000 \times 250 \times 20} = 0,128$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \times t^2 \times f_{cd}} = \frac{54,2 \times 10^6}{1000 \times 250^2 \times 20} = 0,0434$$

$$\Rightarrow \text{Z nomogramu: } \omega = 0 \Rightarrow A_{s, \text{req}} = 0$$

NAVRŽENÁ TL. SUTERÉNNÍ STĚNY 250 mm VYHOVUJE.

3.4. ŽB Suterénní sloup:

- Návrh rozměrů průřezu sloupu: 300x300 mm

- Normálové zatížení v patě sloupu:

$$F_{Ed,sloup} = 1022 \times 1,35 + 35,33 \times 1,5 = 1432,7 \text{ kN}$$

- Normálová únosnost sloupu:

$$N_{Rd} = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + A_c \times \rho \times \sigma_s = 0,8 \times 0,3 \times 0,3 \times 20 + 0,3 \times 0,3 \times 0,02 \times 400$$

$$N_{Rd} = 2160 \text{ kN} > 1432,7 \text{ kN} = F_{Ed,sloup}$$

**NAVRŽENÉ ROZMĚRY SLOUPU 300x300 mm VYHOVUJÍ S REZERVOU NA VLIV
OHYBOVÉHO MOMENTU A ŠTÍHLOSTI.**

4. SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1: Výpočet stálého zatížení na ŽB sloup	4
Tabulka 2: Výpočet proměnného zatížení na ŽB sloup	4
Tabulka 3: Výpočet stálého zatížení na ŽB stěnu	5
Tabulka 4: Výpočet proměnného zatížení na ŽB stěnu.....	5
Tabulka 5: Výpočet stálého zatížení na ŽB průvlak.....	6
Tabulka 6: Výpočet proměnného zatížení na ŽB průvlak.....	6
Tabulka 7: Výpočet stálého zatížení na ŽB desku	7
Tabulka 8: Výpočet proměnného zatížení na ŽB desku	7

5. SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Výsledná reakce v patě nosného vnitřního sloupu horní stavby.....	3
Obrázek 2: Výsledná normálová síla krajního sloupu S3	4
Obrázek 3: Zobrazení řešené desky	8
Obrázek 4: Zobrazení řešeného ŽB průvlaku	10
Obrázek 5: Vykreslení vnitřních sil suterénní stěny	12

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE


Administrativní budova

Část E – Výkresová dokumentace

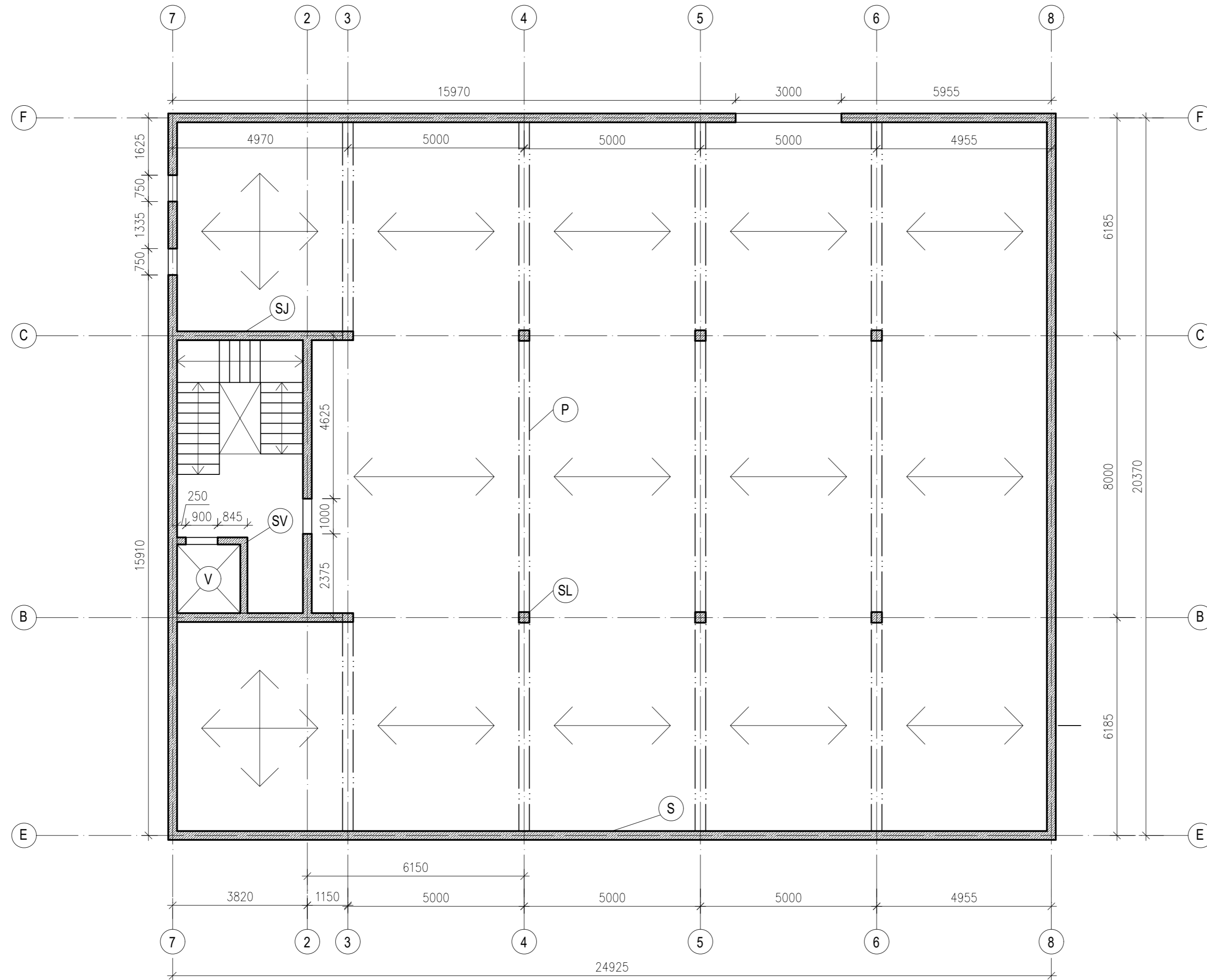
Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE						
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D							
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JOSEF NOVÁK, Ph.D							
ROČNÍK:	DRUHÝ							
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		<table border="1"> <tr> <td>FORMÁT:</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>DATUM:</td> <td>11/2023</td> </tr> <tr> <td>SKUPINA:</td> <td>72</td> </tr> </table>	FORMÁT:	A4	DATUM:	11/2023	SKUPINA:	72
FORMÁT:	A4							
DATUM:	11/2023							
SKUPINA:	72							
NÁZEV ČÁSTI PRÁCE: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM		<table border="1"> <tr> <td>Č. VÝKRESU:</td> <td>MĚŘÍTKO:</td> </tr> </table>	Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:				
Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:							

1.PP - KONSTRUKČNÍ PŮDORYS



POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:

JEDNA SE O ŽB SKELET S NOSNÝMI OBVODOVÝMI STĚNAMI


SVĚTLÉ KONSTRUKCE: ŽB MONOLITICKÉ SLOUPY + ŽB MONOLITICKÉ STĚNY
 VODROVNÉ KONSTRUKCE: ŽB MONOLITICKÁ DESKA + ŽB MONOLITICKÉ PRŮVLAKY
 SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ

LEGENDA:

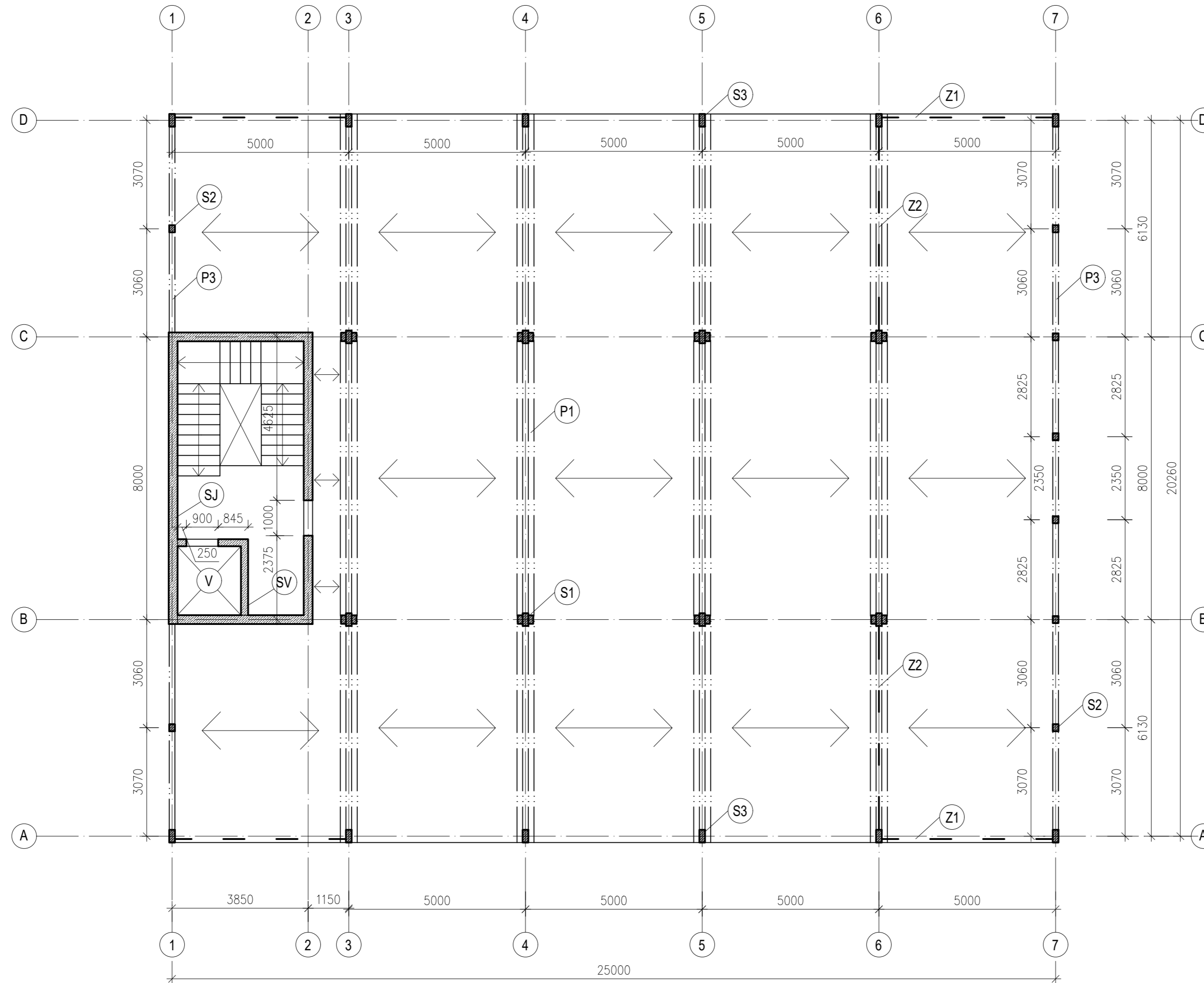
- V VÝTAHOVÁ ŠACHTA
- P ŽB PRŮVLAK 700x300 mm
- SL ŽB SLOUP 300x300 mm
- S ŽB SUTERÉNNÍ STĚNA tl. 250 mm
- SV ŽB STĚNA VÝTAHU tl. 200 mm
- SJ STĚNA ŽB JÁDRA tl. 250 mm

LEGENDA MATERIÁLU:

ŽELEZOBETON

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ CVUT V PRAZE
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.	
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JOSEF NOVÁK, Ph.D.	
ROČNÍK:	DRUHÝ	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	
NÁZEV VÝKRESU:	1.PP – KONSTRUKČNÍ PŮDORYS	
FORMÁT:	A2	
DATUM:	11/2023	
SKUPINA:	72	
Č. VÝKRESU:	1	MĚŘÍTKO: 1:100

1.NP/2.NP - KONSTRUKČNÍ PŮDORYS



POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:
 JEDNA SE O TĚŽKÝ DŘEVĚNÝ SKELET SE SPRÁŽENÝM DŘEVO-BETONOVÝM STROPEM.
 SVISLÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ SLOUPY GL24h + ŽB MONOLITICKÉ JÁDRO
 VODROVNÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ PRŮVLAKY GL28/24h + SPRÁŽENÁ DŘEVO-BETONOVÁ DESKA S NOSNIKY C24
 SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ

LEGENDA:

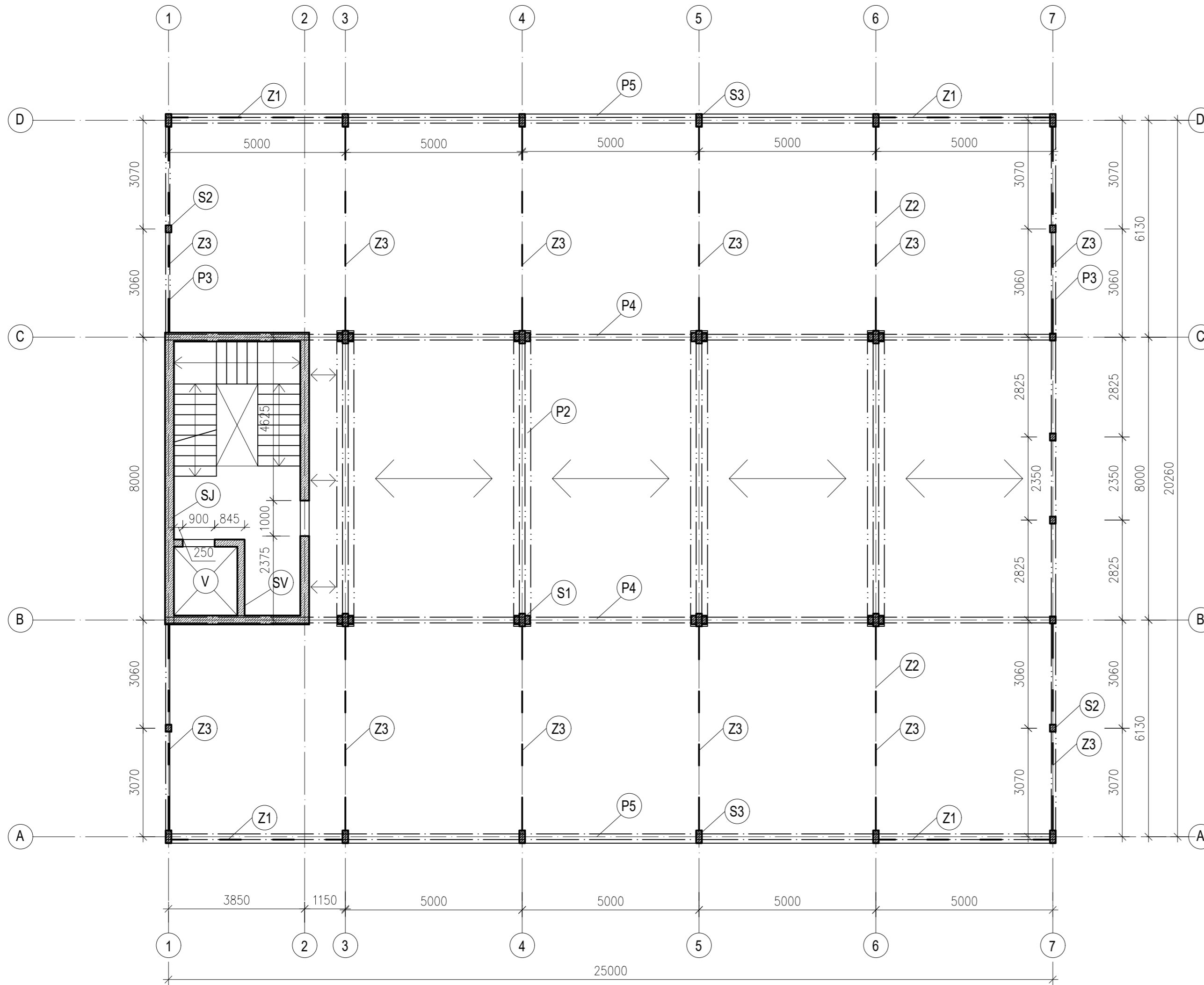
- (V) VÝTAHOVÁ ŠACHTA
- (P1) DŘEVĚNÝ ZDVOJENÝ PRŮVLAK 2x 160x520 mm GL28h
- (P3) DŘEVĚNÝ PRŮVLAK 120x280 mm GL24h
- (S1) DŘEVĚNÝ ZDVOJENÝ SLOUP 160x360 mm + PŘÍLOŽKY 2x 140x240 mm GL24h
- (S2) DŘEVĚNÝ SLOUP 200x160 mm GL24h
- (S3) DŘEVĚNÝ SLOUP 160x360 mm GL24h
- (SV) ŽB STĚNA VÝTAHU tl. 200 mm
- (SJ) ŽB STĚNA JÁDRA tl. 250 mm
- (Z1) OCELOVÁ STĚNOVÁ TRUŽIDLA
- (Z2)

LEGENDA MATERIÁLU:

- ŽELEZOBETON
- DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI		FORMÁT:	A2
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		DATUM:	11/2023
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JOSEF NOVÁK, Ph.D.		SKUPINA:	72
ROČNÍK:	DRUHÝ		Č. VÝKRESU:	2
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		MĚŘÍTKO:	1:100
NÁZEV VÝKRESU:	1.NP/2.NP - KONSTRUKČNÍ PŮDORYS			

3.NP - KONSTRUKČNÍ PŮDORYS



POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:

JEDNA SE O TĚŽKÝ DŘEVĚNÝ SKELET SE SPRÁŽENÝM DŘEVO-BETONOVÝM STROPEM.

SVISLÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ SLOUPY GL24h + ŽB MONOLITICKÉ JÁDRO
 VODROVNÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ ZDVŮJENÉ PRŮVLAKY GL24h +
 SPRÁŽENÁ DŘEVO-BETONOVÁ DESKA S NOSNÍKY C24
 SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ

LEGENDA:

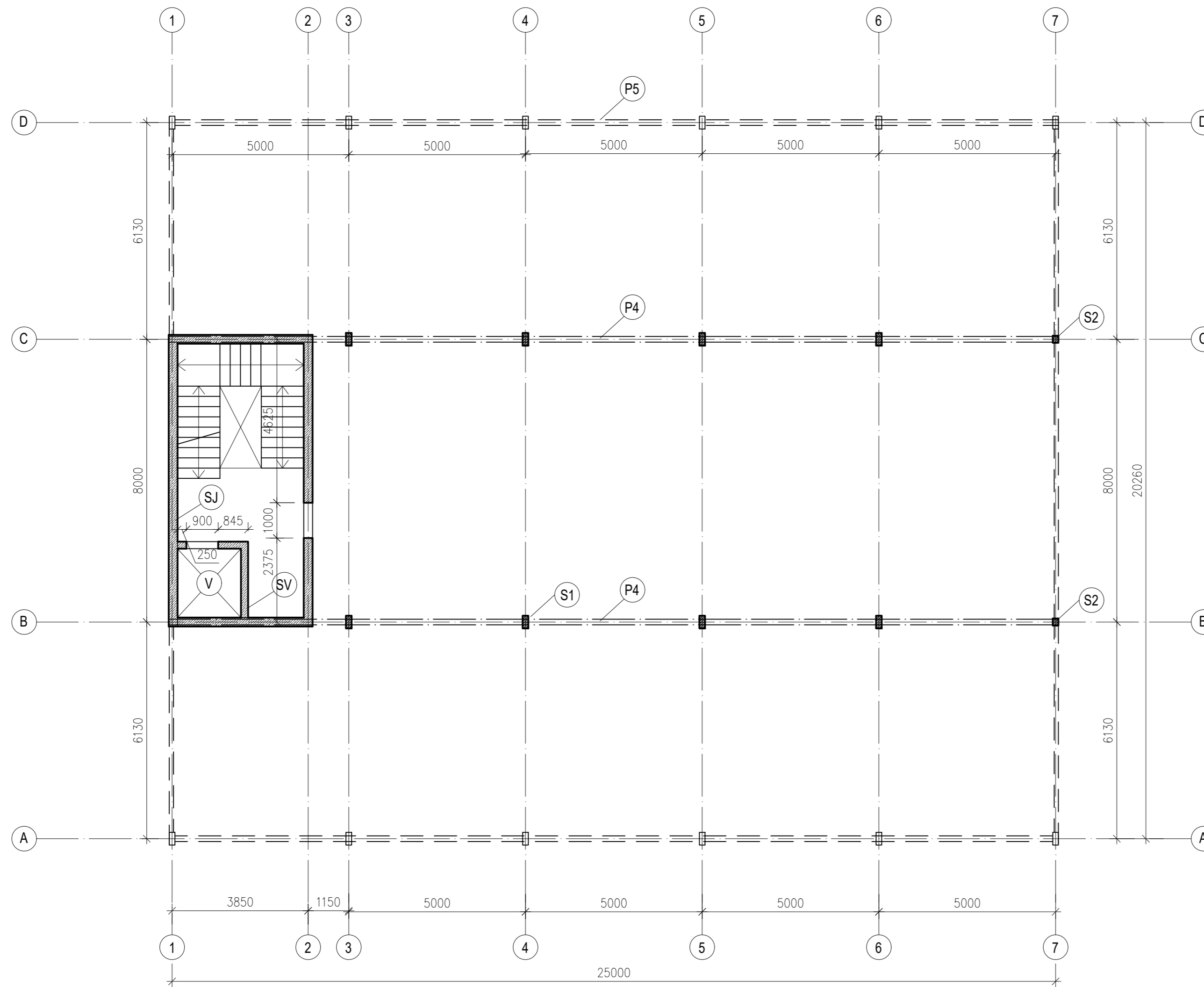
- (V) VÝTAHOVÁ SACHA
- (P2) DŘEVĚNÝ ZDVŮJENÝ PRŮVLAK 2x 160x580 mm GL24h
- (P3) DŘEVĚNÝ PRŮVLAK 120x280 mm GL24h
- (P4) STŘEDOVÁ VAZNICE 160x280 mm GL24h
- (P5) POZEDNICE 160x280 mm GL24h
- (S1) DŘEVĚNÝ ZDVŮJENÝ SLOUP 160x360 mm + PŘÍLOŽKY 2x 140x240 mm GL24h
- (S2) DŘEVĚNÝ SLOUP 200x160 mm GL24h
- (S3) DŘEVĚNÝ SLOUP 160x360 mm GL24h
- (SV) ŽB STĚNA VÝTAHU tl. 200 mm
- (SJ) ŽB STĚNA JÁDRA tl. 250 mm
- (Z1) OCELOVÁ STĚNOVÁ ZTUŽIDLA
- (Z2) OCELOVÁ VERTIKÁLNÍ ZTUŽIDLA
- (Z3) OCELOVÁ VODROVNÁ ZTUŽIDLA

LEGENDA MATERIÁLU:

- ŽELEZOBETON
- DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI		FORMÁT:	A2
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D		DATUM:	11/2023
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JOSEF NOVÁK, Ph.D	FAKULTA STAVEBNÍ CVUT V PRAZE	SKUPINA:	72
ROČNÍK:	DRUHÝ		Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		3	1:100
NÁZEV VÝKRESU:	3.NP - KONSTRUKČNÍ PŮDORYS			

4.NP - KONSTRUKČNÍ PŮDORYS



POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU:

JEDNÁ SE O TĚŽKÝ DŘEVĚNÝ SKELET SE ZASTŘEŠENÍM OBLOUKOVÝMI VAZNÍKY

SVISLÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ SLOUPY GL24h + ŽB MONOLITICKÉ JÁDRO
 VODOROVNÉ KONSTRUKCE: DŘEVĚNÉ OBLOUKOVÉ VAZNÍKY + STŘEŠNÍ VAZNICE GL24h
 SCHODIŠTĚ: ŽB MONOLITICKÉ

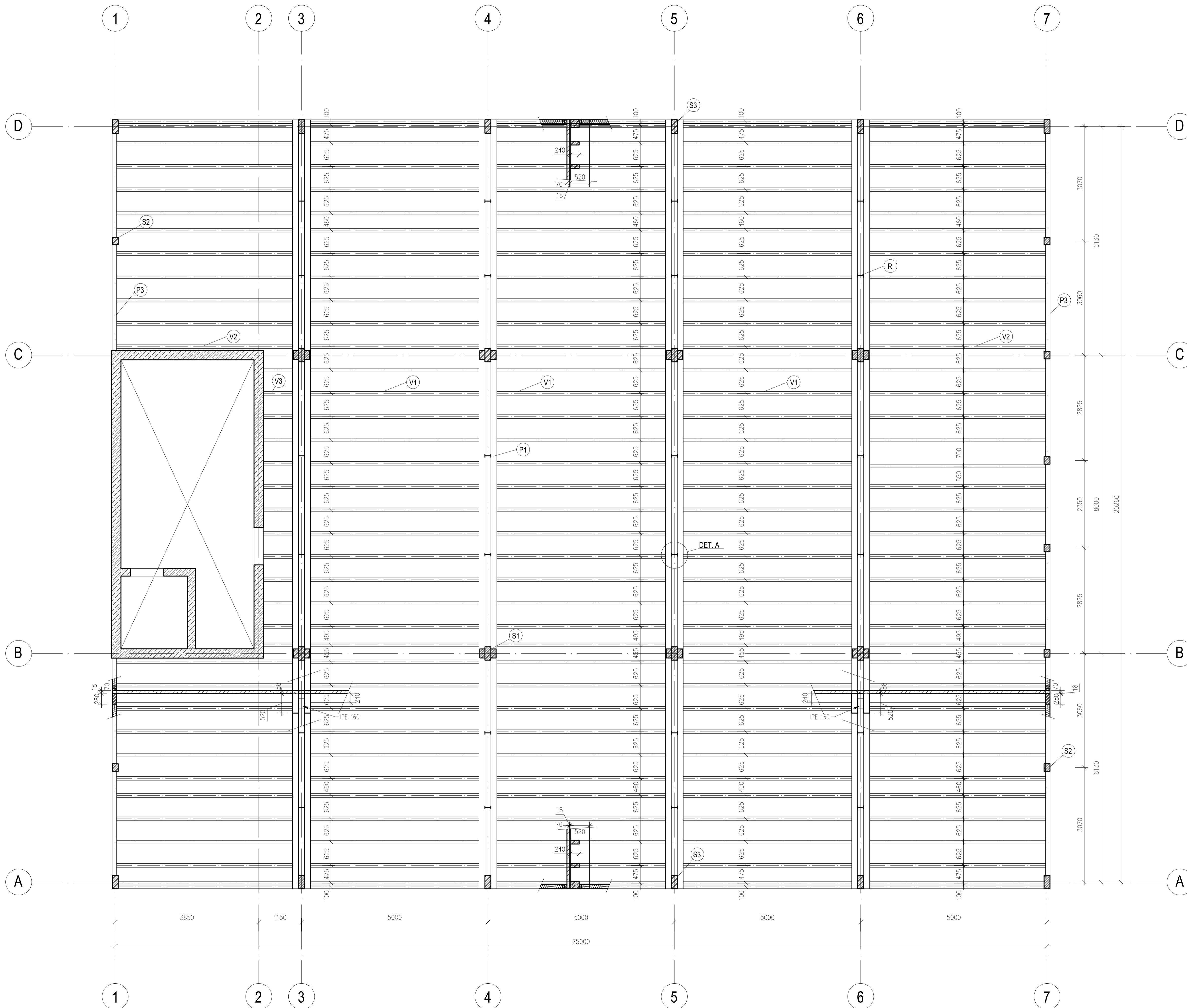
LEGENDA:

- (V) VÝTAHOVÁ ŠACHTA
- (P4) STŘEDOVÁ VAZNICE 160x280 mm GL24h
- (S1) DŘEVĚNÝ SLOUP 160x360 mm
- (S2) DŘEVĚNÝ SLOUP 200x160 mm GL24h
- (SV) ŽB STĚNA VÝTAHU II. 200 mm
- (SJ) ŽB STĚNA JÁDRA II. 250 mm

LEGENDA MATERIÁLU:

- ŽELEZOBETON
- DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI		FORMÁT:	A2
VEDOUČÍ PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		DATUM:	11/2023
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JOSEF NOVÁK, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ CVUT V PRAZE	SKUPINA:	72
ROČNÍK:	DRUHÝ		Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		4	1:100
NÁZEV VÝKRESU:	4.NP - KONSTRUKČNÍ PŮDORYS			



LEGENDA STROPNÍCH PRVKŮ

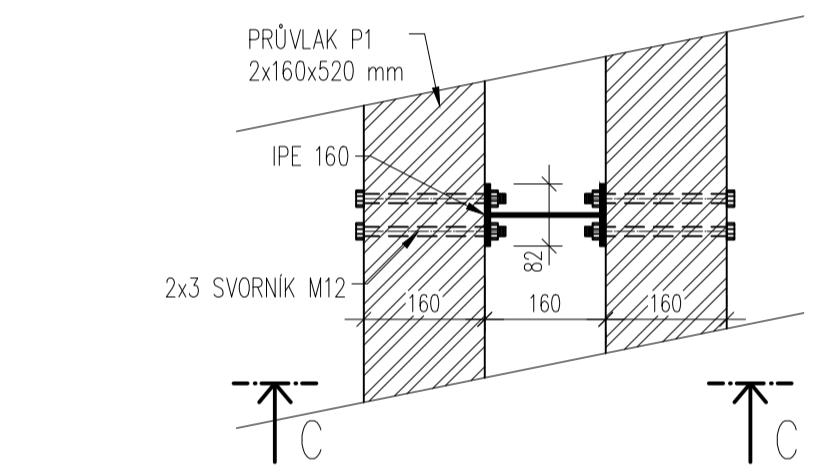
OZN.	PRVEK	PRŮŘEZ, ROZMĚRY (mm)	DĚLKA PRVKU (mm)	KS	MATERIÁL
V1	VAZNICE	100x240	4520	111	C24
V2	VAZNICE	100x240	4720	57	C24
V3	VAZNICE	100x240	785	13	C24
P1	ZDVOJENÝ PRŮVLAK	2x520x160	20620	4	GL28h
P3	PRŮVLAK	120x280		10	GL24h
R	ROZPĚRA	IPE 160	300	24	S355

LEGENDA SVISLÝCH PRVKŮ

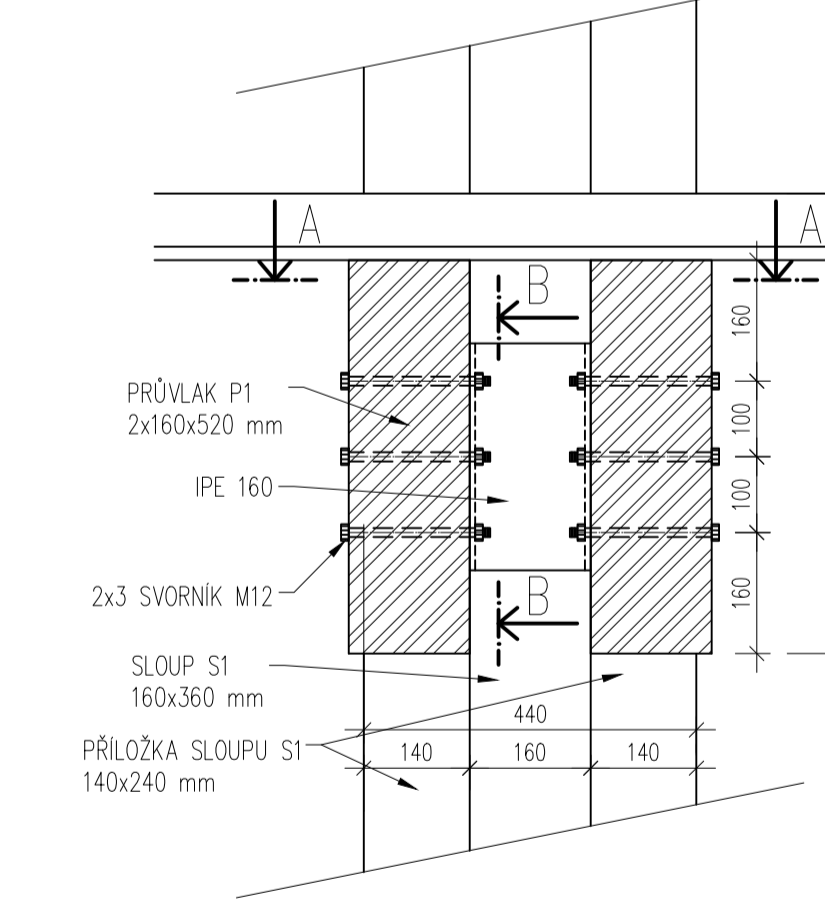
- S1: DĚLČNÝ SLOUP 160x360 mm + PŘÍLOŽKA 140x240 mm
- S2: DĚLČNÝ SLOUP 200x160 mm
- S3: DĚLČNÝ SLOUP 160x360 mm

DETAIL A (1:10)

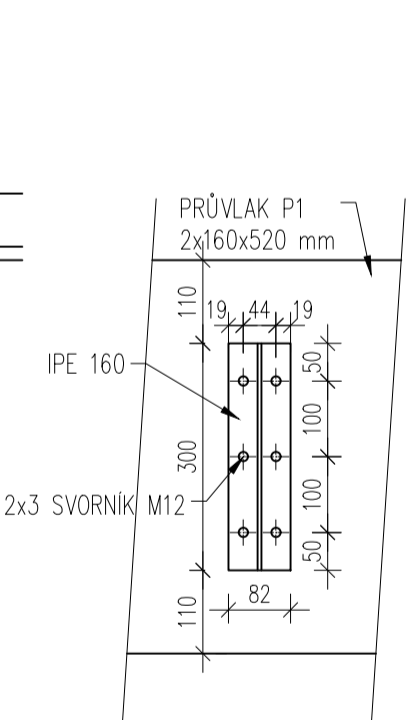
POHLED A-A




POHLED C-C



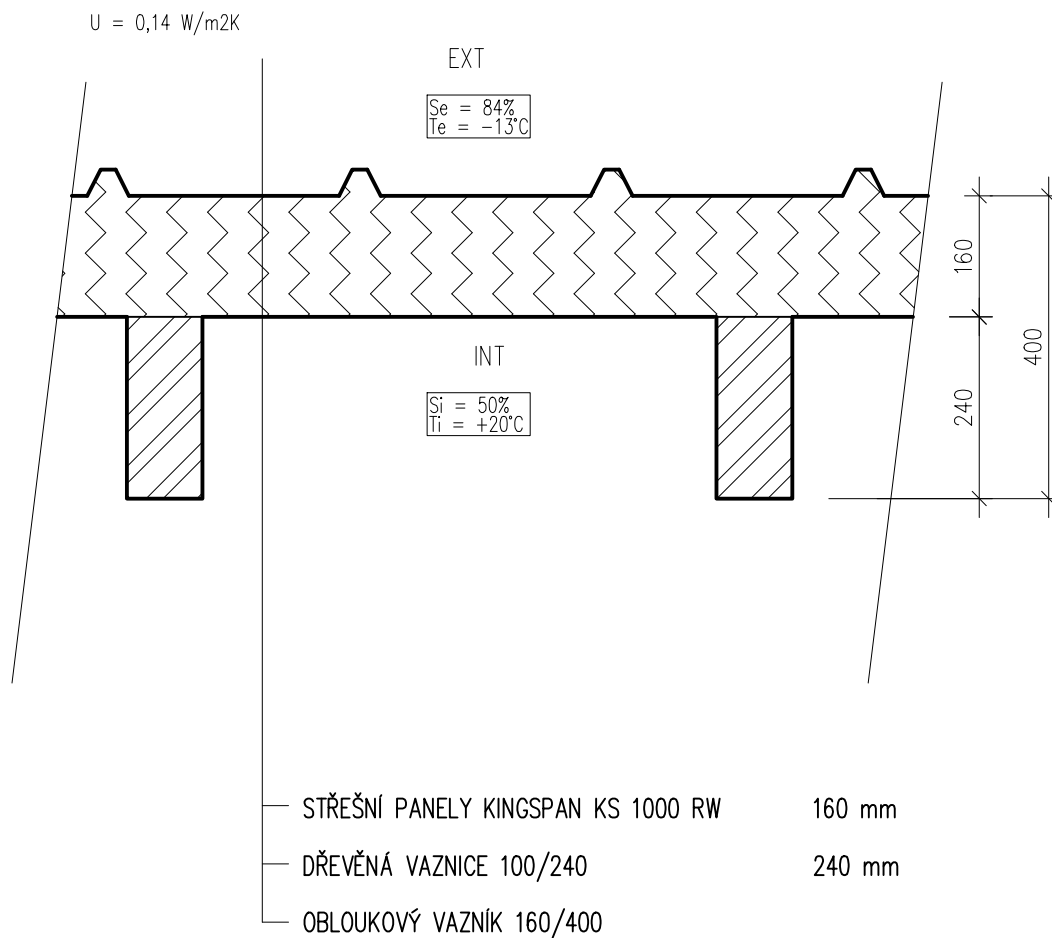
POHLED B-B




JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.		
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A1
		DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
NAZEV VÝKRESU:	SKLADBA STROPŮ 1. NP	Č. VÝKRESU:	5
		MĚŘÍTKO:	1:50

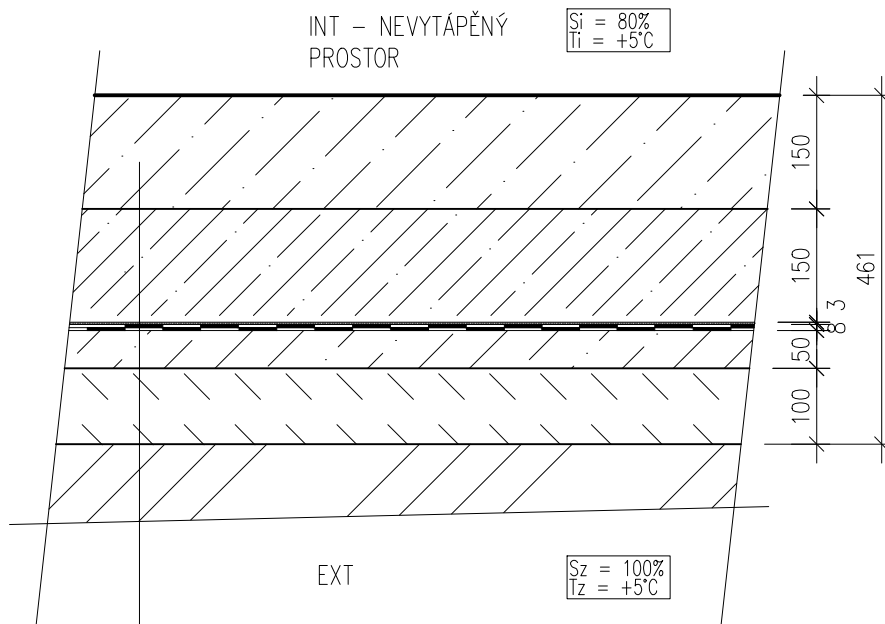
JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE						
VEDOUcí PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.							
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.							
ROČNÍK:	DRUHÝ							
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		<table border="1"> <tr> <td>FORMÁT:</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>DATUM:</td> <td>11/2023</td> </tr> <tr> <td>SKUPINA:</td> <td>72</td> </tr> </table>	FORMÁT:	A4	DATUM:	11/2023	SKUPINA:	72
FORMÁT:	A4							
DATUM:	11/2023							
SKUPINA:	72							
NÁZEV ČÁSTI PRÁCE: SKLADBY KONSTRUKCÍ		<table border="1"> <tr> <td>Č. VÝKRESU:</td> <td>MĚŘÍTKO:</td> </tr> </table>	Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:				
Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:							

SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ




JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT: A4	
		DATUM: 11/2023	
		SKUPINA: 72	
NÁZEV VÝKRESU:	SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ	Č. VÝKRESU: 1	MĚŘÍTKO: 1:10

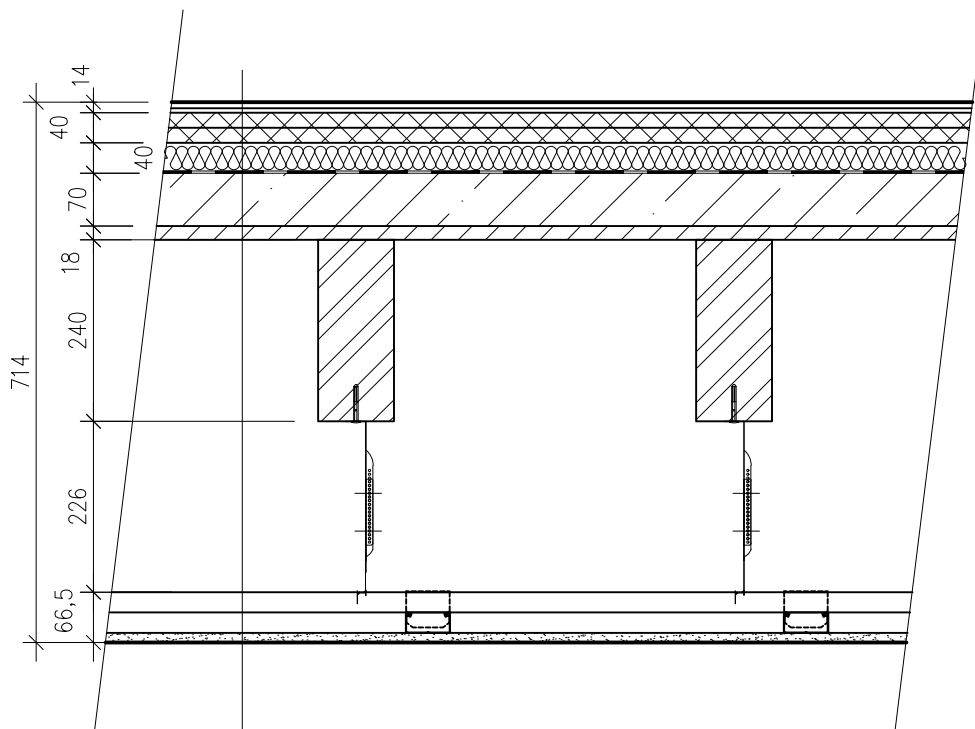
SKLADBA PODLAHY NA ZEMINĚ – GARÁŽE




—	OCHRANNÝ NÁTĚR NA BETON S 2131 BETEX	—
—	CEMENTOVÝ POTĚR CEMIX + POLYMEROVÁ VLÁKNA	150 mm
—	PODKLADNÍ BETON (C16/20) + KARI SÍŤ 8/150/150	150 mm
—	NETKANÁ GEOTEXTÍLIE FILTEK	3 mm
—	SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
—	SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
—	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ LAK DEN BRAVEN DENBIT BR ALP	—
—	PODKLADNÍ BETON	50 mm
—	ŠTĚRKOVÝ PODSYP, FRAKCE 16/32	100 mm
—	PŮVODNÍ TERÉN	—

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D		
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A4
		DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
NÁZEV VÝKRESU:	SKLADBA PODLAHY NA ZEMINĚ V GARÁŽÍCH	Č. VÝKRESU:	2
		MĚŘÍTKO:	1:10

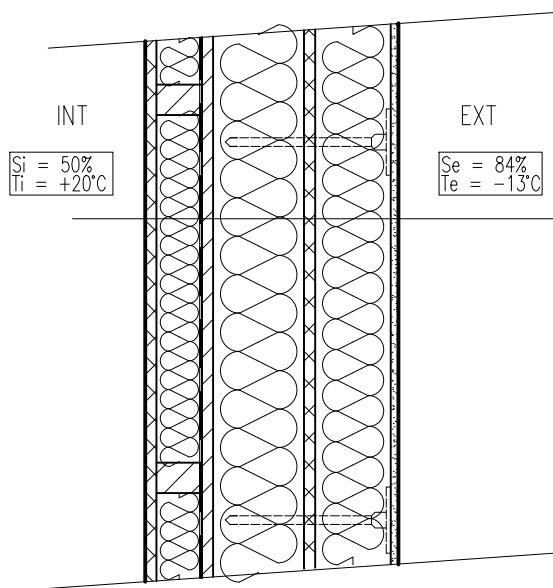
SKLADBA STROPNÍ KONSTRUKCE 1–3 N.P.



— LAMINÁTOVÁ PODLAHA	8 mm
— PODLOŽKA POD LAMINÁT ABRITION SECURA	6 mm
— 2x SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL	20 mm
— KROČEJOVÁ IZOLACE STEP ROCK HD	40 mm
— SEPARAČNÍ FÓLIE ROCKWOOL ROCKFOL PE	—
— ŽB DESKA C20/25	70 mm
— OSB III	18 mm
— DŘEVĚNÉ NOSNÍKY 100/240 mm á 625 mm	240 mm
— VZDUCHOVÁ MEZERA PRO VEDENÍ INSTALACÍ – ZÁVĚSY	226 mm
— OCELOVÝ PROFIL R-CD 27/60/27	27 mm
— OCELOVÝ PROFIL R-CD 27/60/27	27 mm
— SDK DESKA	12,5 mm

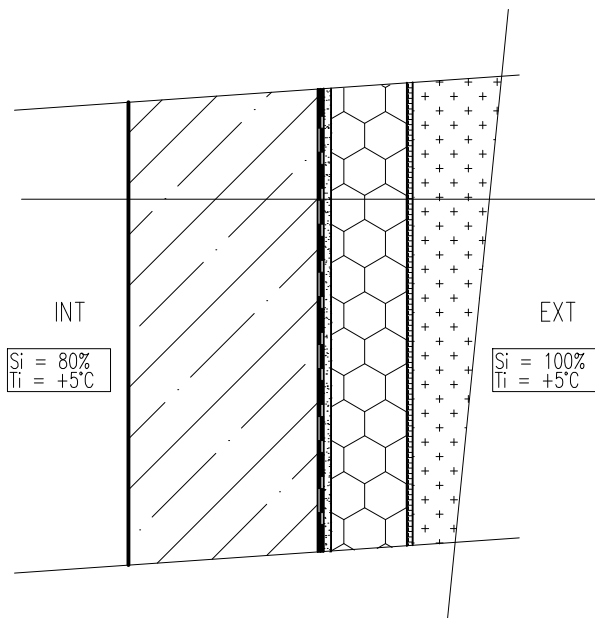
JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A4
NÁZEV VÝKRESU:		SKLADBA STROPNÍ KONSTRUKCE 1–3 N.P.	DATUM:
	SKUPINA:		72
	Č. VÝKRESU:		MĚŘÍTKO:
		3	1:10

SKLADBA OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ




PENETRACE + FINÁLNÍ INTERIÉROVÁ DISPERZNÍ BARVA	2 mm
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL	15 mm
ROŠT Z LATÍ 60/40 + T.I. ROCKWOOL VENTIROCK tl. 60 mm	60 mm
PAROTĚSNÁ FÓLIE ISOCELL AIRSTOP VAP S PŘELEPENÝMI SPOJI	0,2 mm
OSB 3	15 mm
DŘEVĚNÁ ŽEBRA 60/120 + T.I. ROCKWOOL VENTIROCK tl. 120 mm	120 mm
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL	15 mm
T.I. ISOVER EPS 100F CELOPLOŠNĚ LEPENÝ + TALÍŘOVÉ HLAVY	100 mm
VYZTUŽENÁ ARMOVACÍ SÍŤ + PENETRAČNÍ NÁTĚR	5 mm
SILIKONOVÁ OMÍTKA	5 mm

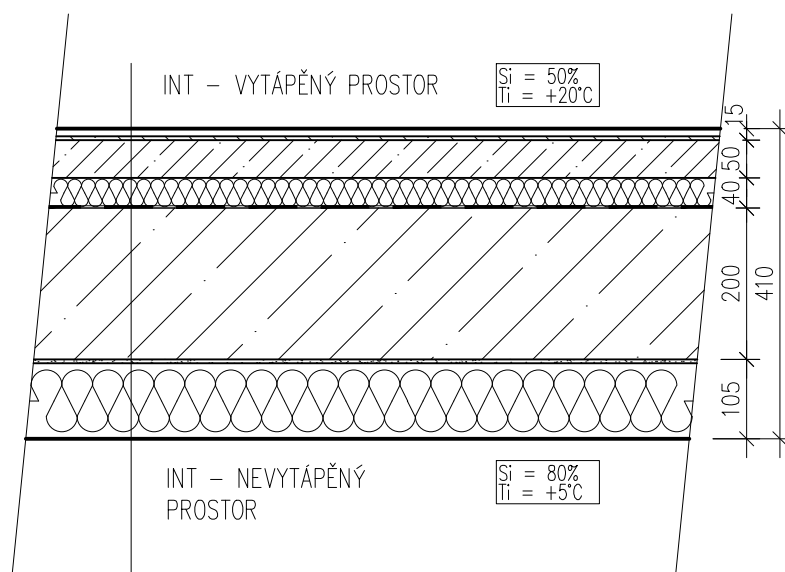
SKLADBA SUTERÉNNÍ STĚNY




ŽB STĚNA	250 mm
SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
LEPIDLO	10 mm
ISOVER EPS sokl 3000	100 mm
NOPOVÁ FÓLIE	8 mm
NASYPANÁ ZEMINA	-


JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUČÍ PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D		
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A4
		DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
NÁZEV VÝKRESU:	SKLADBA OBVODOVÉ A SUTERÉNNÍ STĚNY.	Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
		4	1:10

SKLADBA STOPU MEZI VYTÁPĚNÝM A NEVYT. PROSTOREM

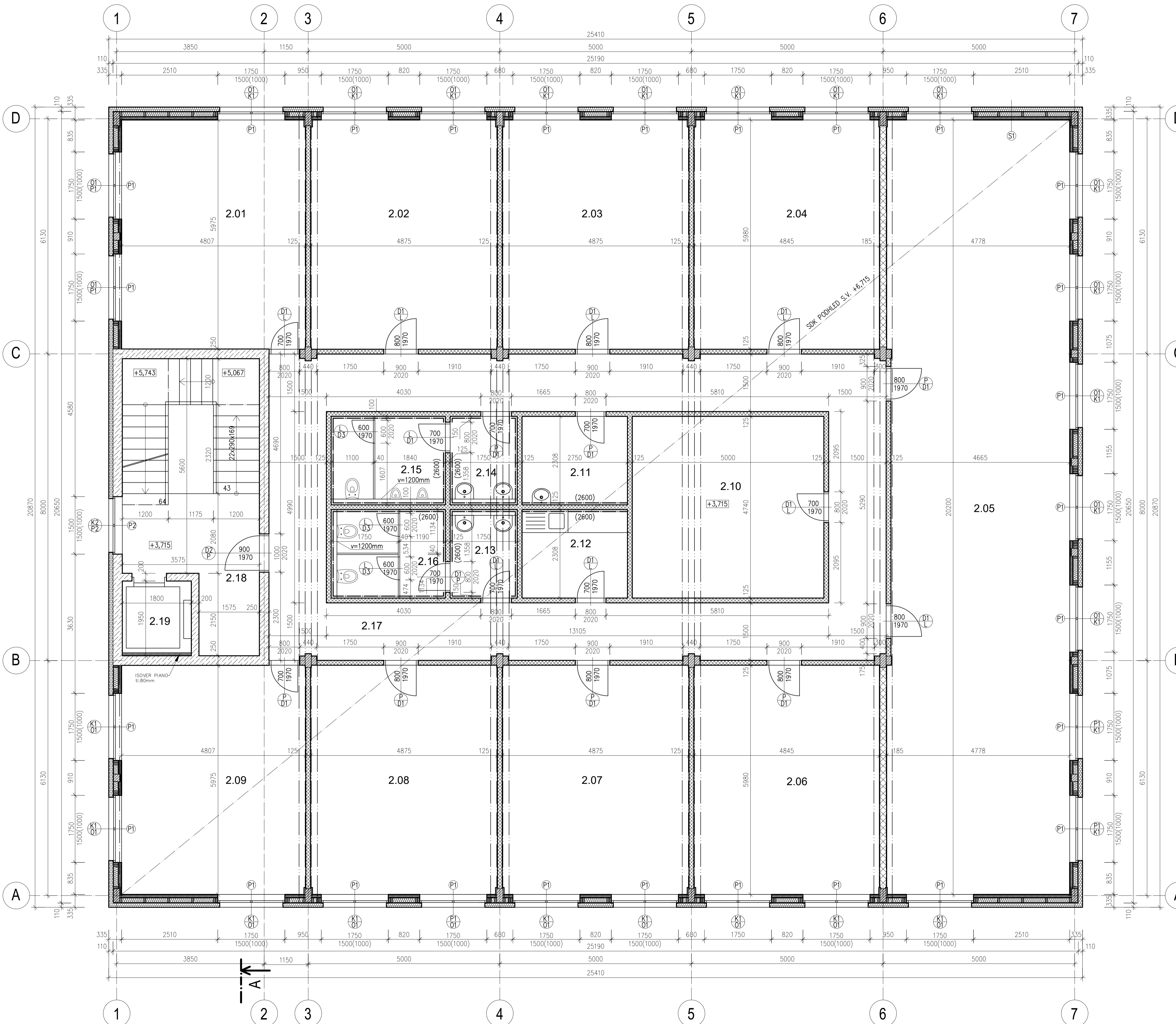


— KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm
— PENETRACE + LEPÍCÍ TMEL	5 mm
— ANHYDRITOVÝ POTĚR	50 mm
— SEPARAČNÍ FÓLIE ROCKWOOL ROCKFOL PE	—
— KROČEJOVÁ IZOLACE STEPROCK HD	40 mm
— ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200 mm
— LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA WEBETHERM	5 mm
— T.I. ISOVER TOP V FINAL S FINÁLNÍM BÍLÝM NÁSTŘÍKEM	100 mm

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		
KONZULTANT PRÁCE:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A4
NÁZEV VÝKRESU:	SKLADBA STOPU MEZI VYT. A NEVYT. PROSTOREM	DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
		Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
		5	1:10

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE						
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.							
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.							
ROČNÍK:	DRUHÝ							
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		<table border="1"> <tr> <td>FORMÁT:</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>DATUM:</td> <td>11/2023</td> </tr> <tr> <td>SKUPINA:</td> <td>72</td> </tr> </table>	FORMÁT:	A4	DATUM:	11/2023	SKUPINA:	72
FORMÁT:	A4							
DATUM:	11/2023							
SKUPINA:	72							
NÁZEV ČÁSTI PRÁCE: VÝKRESOVÁ ČÁST KPS		<table border="1"> <tr> <td>Č. VÝKRESU:</td> <td>MĚŘÍTKO:</td> </tr> </table>	Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:				
Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:							

PŮDORYS 2.NP



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2.NP:

OZNAČENÍ	POPIS MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	PODLAHA	POVRCHY STĚN/STROPŮ	POZNÁMKA
2.01	KANCELÁŘ	28,73	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.02	KANCELÁŘ	29,13	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.03	KANCELÁŘ	29,13	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.04	KANCELÁŘ	29,13	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.05	KANCELÁŘ	95,91	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.06	KANCELÁŘ	29,13	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.07	KANCELÁŘ	29,13	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.08	KANCELÁŘ	29,13	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.09	KANCELÁŘ	28,73	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.10	SKLAD	23,70	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.11	ÚKLADOVÁ MÍSTNOST	6,35	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.12	KUCHYŇ	6,35	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	KERAMICKÝ OBKLAD
2.13	UMYVADLA – ŽENY	4,04	DLAŽBA	SDK A BILÁ BARVA	KERAMICKÝ OBKLAD
2.14	UMYVADLA – MUŽI	4,04	DLAŽBA	SDK A BILÁ BARVA	KERAMICKÝ OBKLAD
2.15	WC – MUŽI	6,88	DLAŽBA	SDK A BILÁ BARVA	KERAMICKÝ OBKLAD
2.16	WC – ŽENY	6,88	DLAŽBA	SDK A BILÁ BARVA	KERAMICKÝ OBKLAD
2.17	CHODBA	19,36	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.18	SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR	23,40	DLAŽBA	SDK A BILÁ BARVA	/
2.19	VÝTAH	3,51	GUMA ZRNITÁ	SDK A BILÁ BARVA	SCHINDLER 3300
CELKEM:		432,94 m ²			

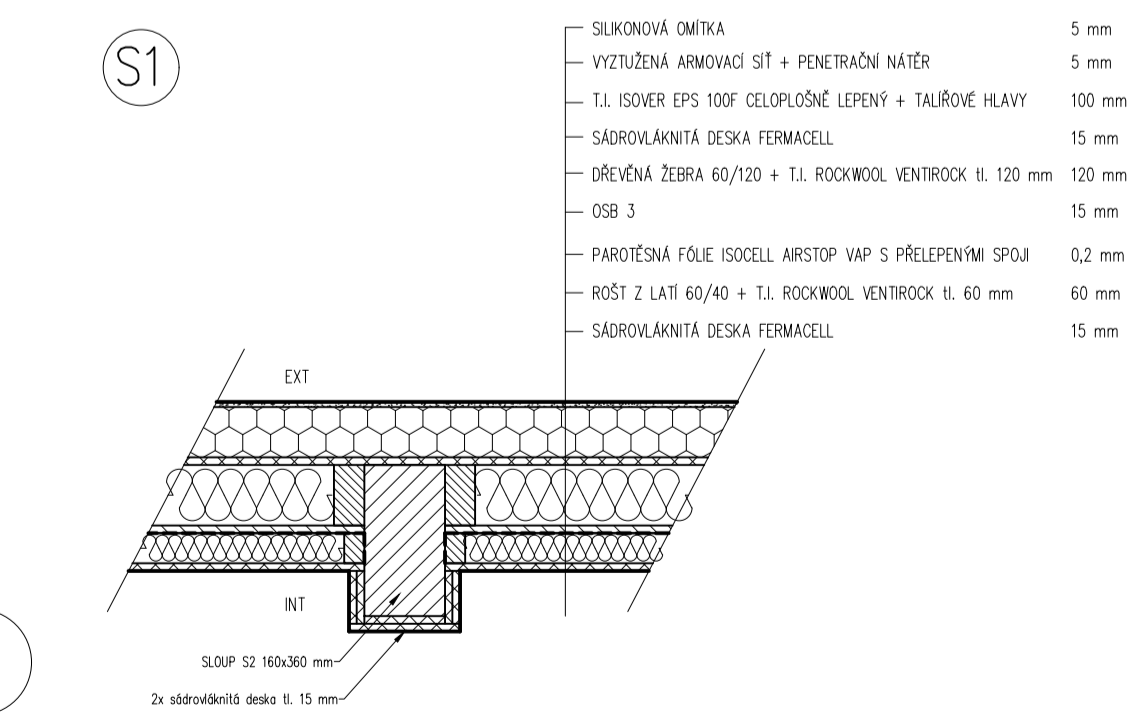
POZNÁMKY:

- Ⓧ VÝPIS PRVKŮ DVEŘÍ
- Ⓞ VÝPIS PRVKŮ OKEN
- Ⓚ VÝPIS KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ
- Ⓟ VÝPIS VNITŘNÍCH PARAPETŮ
- PREKLADY NAD OKENNÍMI OTVORY ŘEŠENY DŘEVĚNÝMI NOSNÍKY GL24h o rozměru 100x240 mm

LEGENDA MATERIÁLU:

- LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO
- ŽELEZOBETON C25/30
- MINERÁLNÍ VLNA
- IZOLACE EPS
- SÁDKOKARTONOVÁ STĚNA KNAUF tl.125 mm
- SÁDKOKARTONOVÁ DŘEVĚNÁ STĚNA tl.185 mm
- KERAMICKÝ OBKLAD
- ZAVĚŠENÝ PODHLED

LEGENDA SKLADEB(1:15):

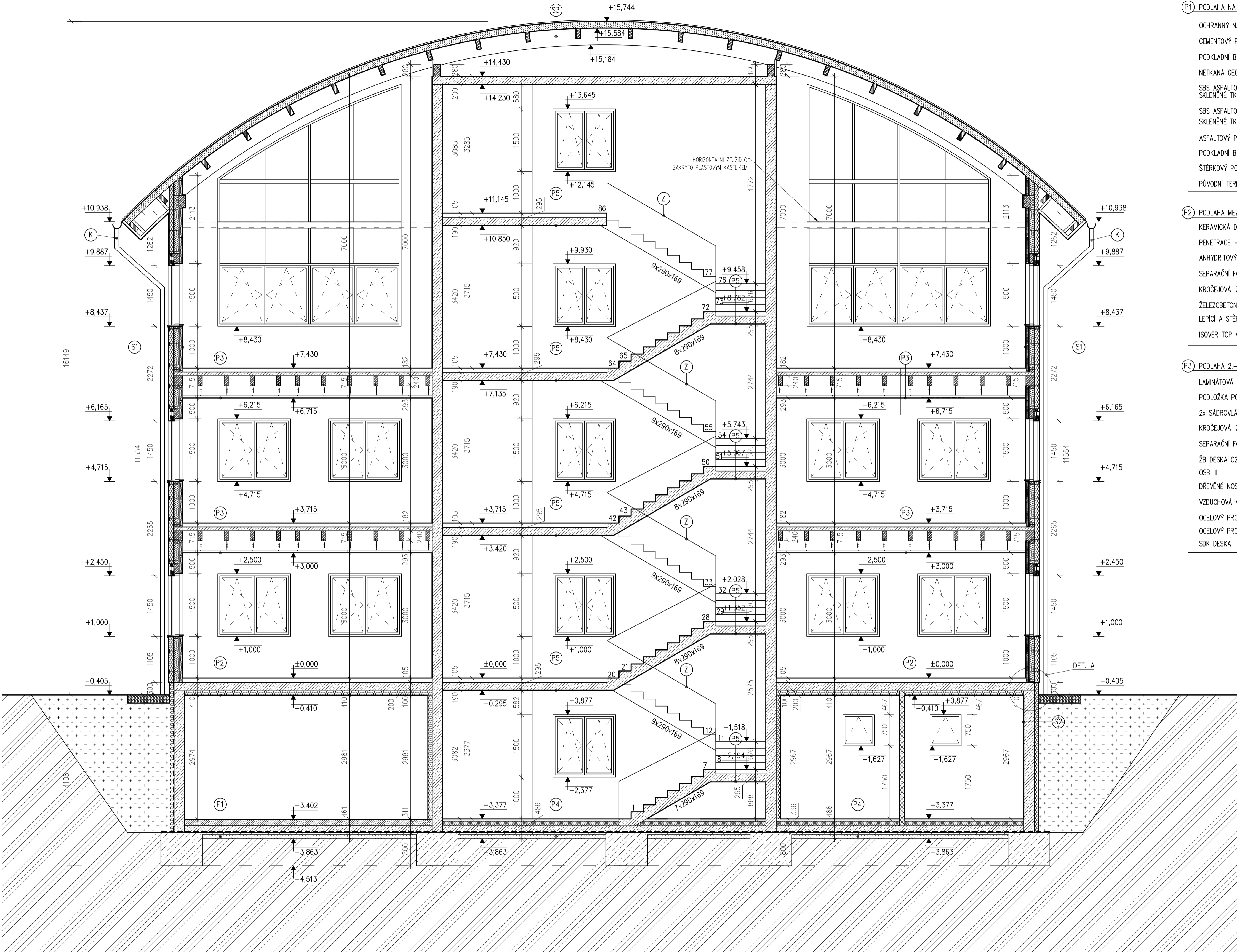


±0,000 = 308,000 Bpv (m)

JMENO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.	
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKÁŘOVSKÝ, Ph.D.	
ROČNÍK:	DRUHÝ	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT: A1
NÁZEV VÝKRESU:	PŮDORYS 2.NP	SKUPINA: 72
		Č. VÝKRESU: 1
		MĚŘÍTKO: 1:50

ŘEZ A-A

SKLADBY KONSTRUKCÍ:



- (P1) PODLAHA NA ZEMINĚ – GARÁŽE**
- OCHRANNÝ NÁTĚR NA BETON S 2131 BETEX –
 - CEMENTOVÝ POTĚR CEMIX + POLYMEROVÁ VLÁKNA 150 mm
 - PODKLADNÍ BETON (C16/20) + KARI SÍŤ 8/150/150 150 mm
 - NETKANÁ GEOTEXTILIE FILTEK 3 mm
 - SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
 - SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
 - ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ LAK DEN BRAVEN DENBIT BR ALP –
 - PODKLADNÍ BETON 50 mm
 - ŠTĚRKOVÝ PODSYP, FRAKCE 16/32 100 mm
 - PŮVODNÍ TERÉN –
- (P2) PODLAHA MEZI VYTÁPĚNÝM A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOŘEM**
- KERAMICKÁ DLAŽBA 10 mm
 - PENETRACE + LEPIČÍ TMEL 5 mm
 - ANHDRITOVÝ POTĚR 50 mm
 - SEPARAČNÍ FÓLIE ROCKWOOL ROCKFOL PE –
 - KROČEJOVÁ IZOLACE STEP ROCK HD 40 mm
 - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 200 mm
 - LEPIČÍ A ŠTĚRKOVÁ HMOTA WEBETHERM 5 mm
 - ISOVER TOP V FINAL S FINÁLNÍM BÍLÝM NÁSTRÍKEM 100 mm
- (P3) PODLAHA 2.–4. N.P. – KANCELÁŘE**
- LAMINÁTOVÁ PODLAHA 8 mm
 - PODLOŽKA POD LAMINÁT ABRITON SECURA 6 mm
 - 2x SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL 20 mm
 - KROČEJOVÁ IZOLACE STEP ROCK HD 40 mm
 - SEPARAČNÍ FÓLIE ROCKWOOL ROCKFOL PE –
 - ŽB DESKA C20/25 70 mm
 - OSB III 18 mm
 - DŘEVĚNÉ NOSNÍKY 100/240 mm ó 625 mm 240 mm
 - VZDUCHOVÁ MEZERA PRO VEDENÍ INSTALACÍ – ZÁVĚSY 226 mm
 - OCELOVÝ PROFIL R-CD 27/60/27 27 mm
 - OCELOVÝ PROFIL R-CD 27/60/27 27 mm
 - SDK DESKA 12,5 mm

- (P5) PODLAHA SCHODIŠTĚVÉ PODESTY**
- KERAMICKÁ DLAŽBA 10 mm
 - PENETRACE + LEPIČÍ TMEL 5 mm
 - ANHDRITOVÝ POTĚR 50 mm
 - SEPARAČNÍ FÓLIE ROCKWOOL ROCKFOL PE –
 - KROČEJOVÁ IZOLACE STEP ROCK HD 40 mm
 - ŽB PODESTA 190 mm
- (S1) OBVODOVÁ STĚNA**
- SILIKONOVÁ OMIČKA 5 mm
 - VYZTUŽENÁ ARMOVACÍ SÍŤ + PENETRAČNÍ NÁTĚR 10 mm
 - ISOVER EPS 100F CELOPLOŠNĚ LEPENÝ S TALÍŘOVÝMI HLAVY 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL 15 mm
 - DŘEVĚNÁ ŽEBRA 60/120 + T.I. ROCKWOOL VENTIROCK tl. 120 mm 120 mm
 - OSB 3 15 mm
 - PAROTĚSNÁ FÓLIE ISOCELL AIRSTOP VAP S PŘELEPENÝMI SPOJI 0,2 mm
 - ROŠT Z LATI 60/40 + T.I. ROCKWOOL VENTIROCK tl. 60 mm 60 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL 15 mm
- (S2) SUTERÉNNÍ STĚNA**
- NASYPANÁ ZEMINA – mm
 - NOPOVÁ FÓLIE 8 mm
 - T.I. ISOVER EPS SOKL 3000 100 mm
 - LEPIDLO 10 mm
 - SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
 - SBS ASFALTOVÝ MODIFIKAČNÍ PÁS S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
 - Ž.B. STĚNA 250 mm
- (S3) STŘEŠNÍ PLAŠŤ**
- STŘEŠNÍ PANELE KINGSPAN KS 1000 RW 160 mm
 - DŘEVĚNÉ VAZNICE 100/240 240 mm
 - OBLOUKOVÝ VAZNIK 160/400 400 mm

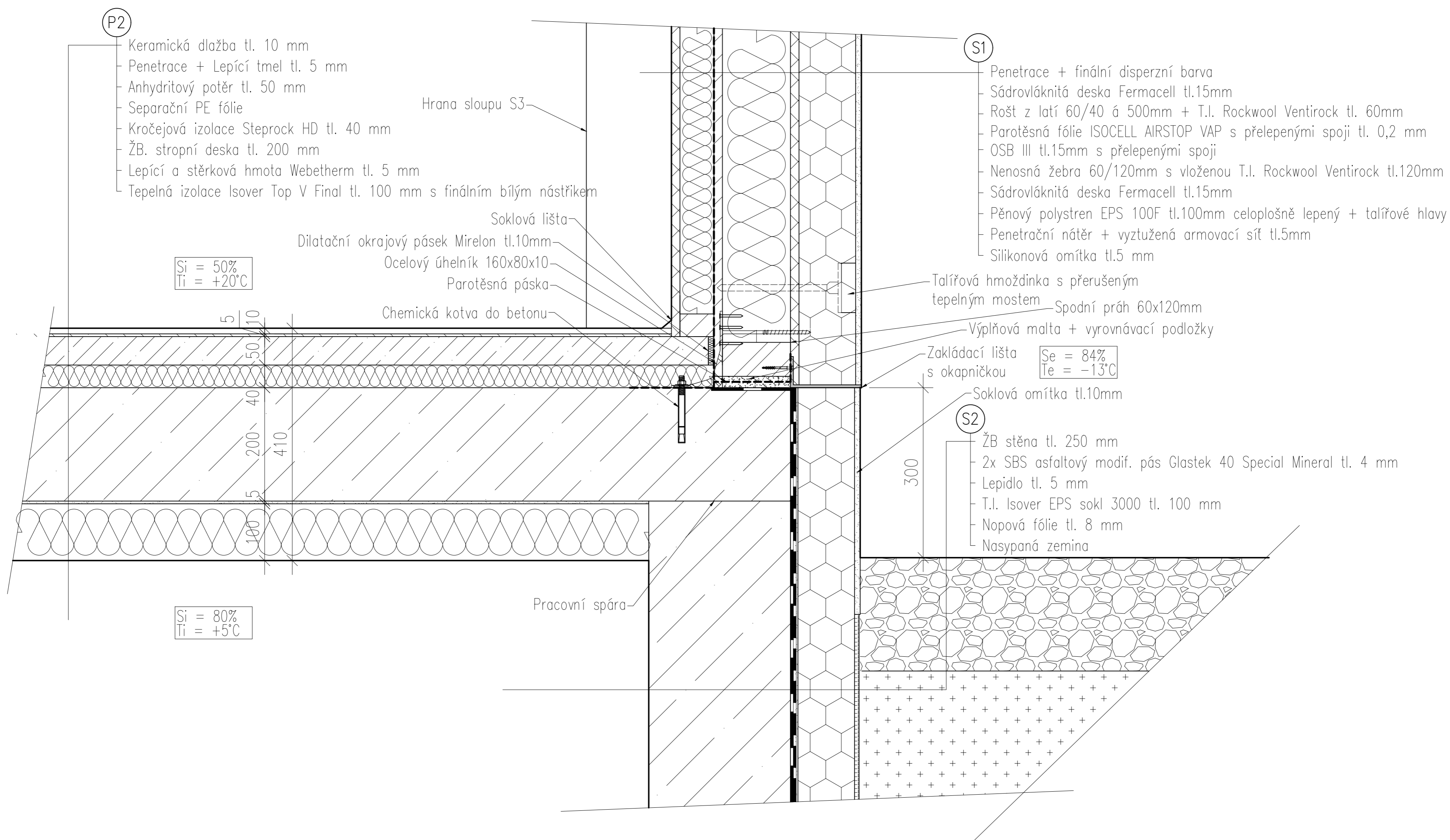
LEGENDA MATERIÁLU:


- LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO / C24
- ŽELEZOBETON C25/30
- MINERÁLNÍ VLNA
- SÁDROKARTONOVÁ STĚNA KNAUF tl.125 mm
- TEPELNÁ IZOLACE EPS
- TEPELNÁ IZOLACE XPS
- STŘEŠNÍ PANELE KINGSPAN
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP
- KAČÍREK PRANÝ , FRAKCE 16/32
- NASYPANÁ ZEMINA
- PŮVODNÍ ZEMINA
- OKAPNÍ SVOD ø100 mm
- ZÁBRADLÍ KOVOVÉ

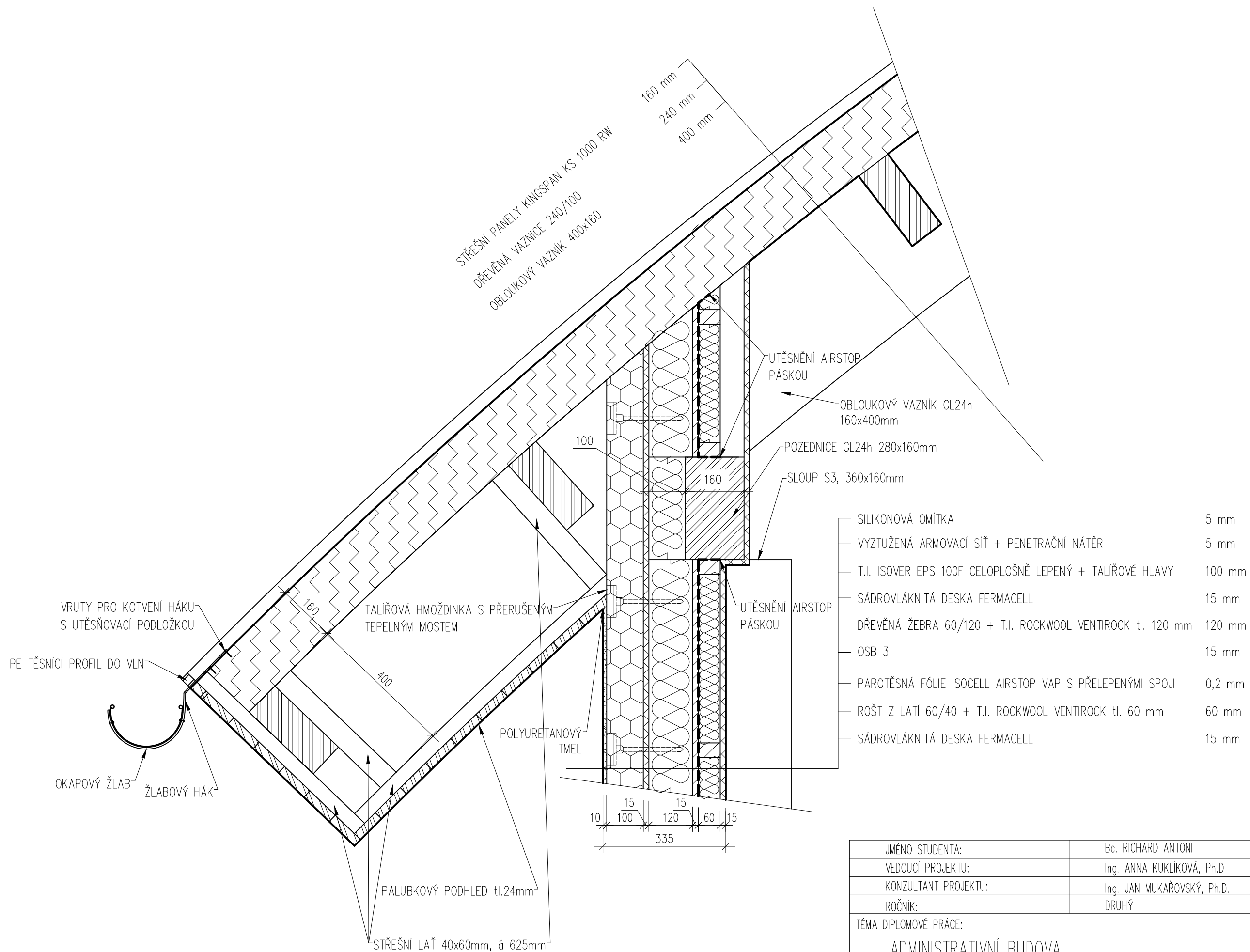
POZNÁMKY:
PŘEKLADY NAD OKENNÍMI OTVORY ŘEŠENY DŘEVĚNÝMI NOSNÍKY GL24h o rozměru 100x240 mm

±0,000 = 308,000 Bpv (m)

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	FORMÁT:	A1
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.	DATUM:	11/2023
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKÁŘOVSKÝ, Ph.D.	SKUPINA:	72
ROČNÍK:	DRUHÝ	Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		2 1:50
NÁZEV VÝKRESU:	ŘEZ A-A		

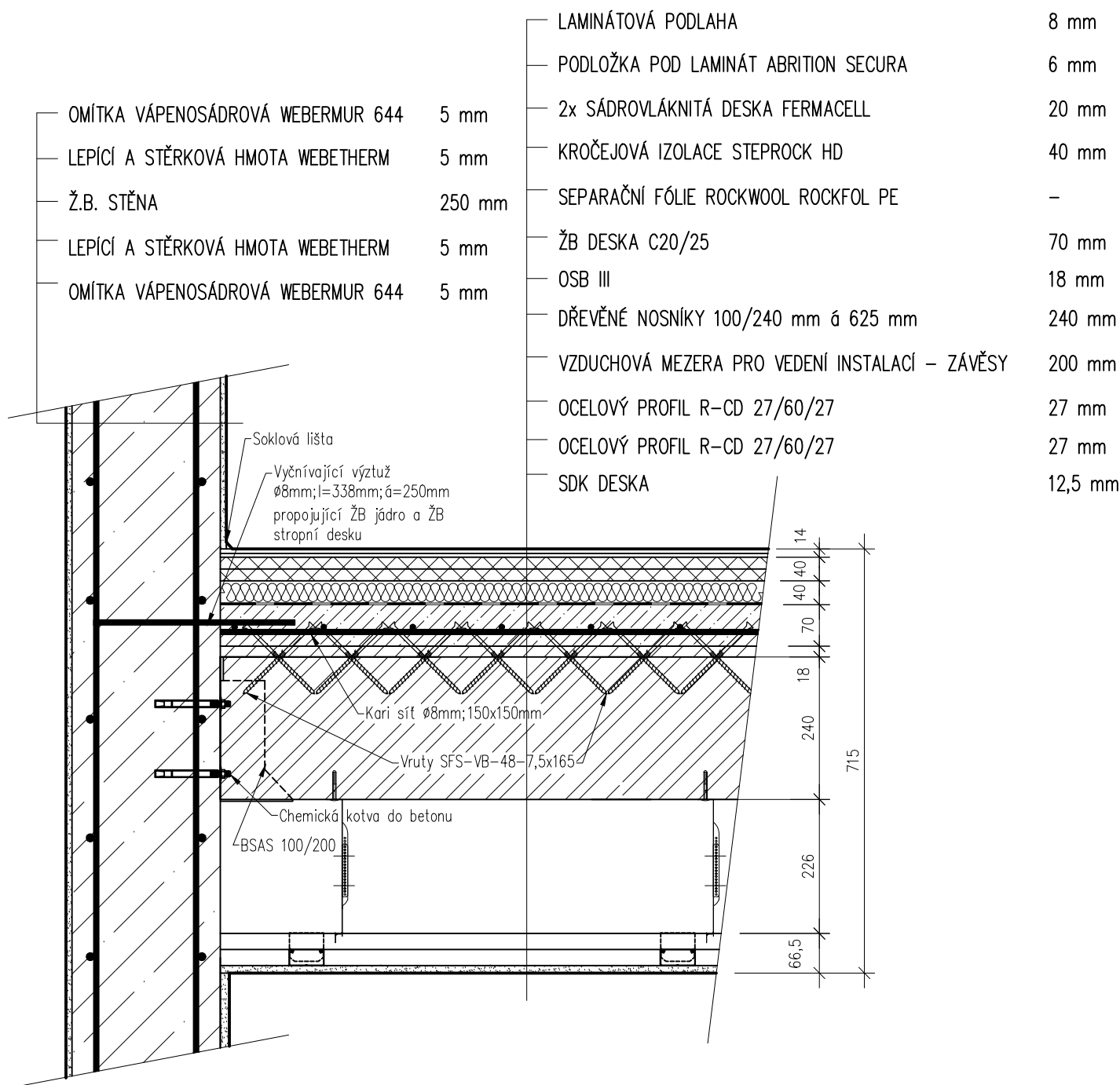



JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.	
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.	FORMÁT: A2
ROČNÍK:	DRUHÝ	DATUM: 11/2023
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	SKUPINA: 72
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL SOKLU (DET. A)	Č. VÝKRESU: 3
		MĚŘÍTKO: 1:5




JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.
ROČNÍK:	DRUHÝ
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL UKONČENÍ STŘECHY

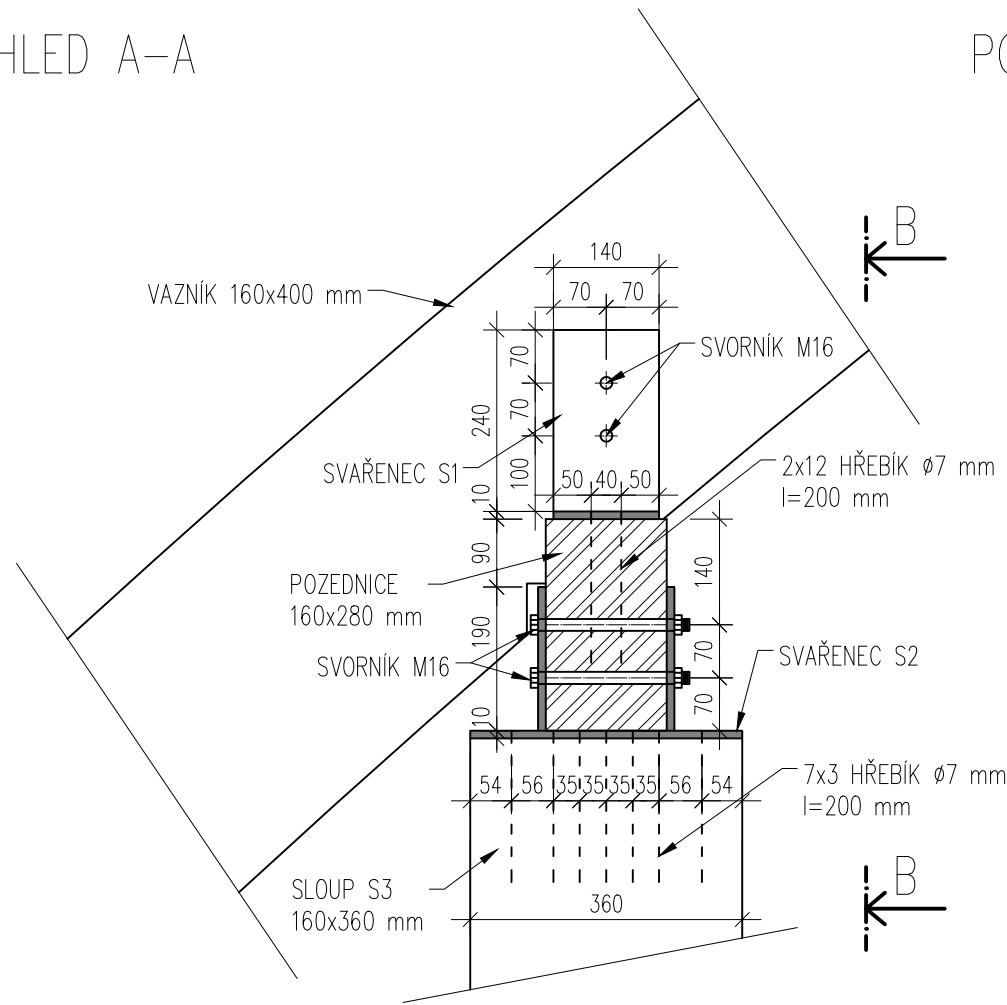
 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE			
		FORMÁT:	A3
		DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
Č. VÝKRESU:	4	MĚŘÍTKO:	1:10



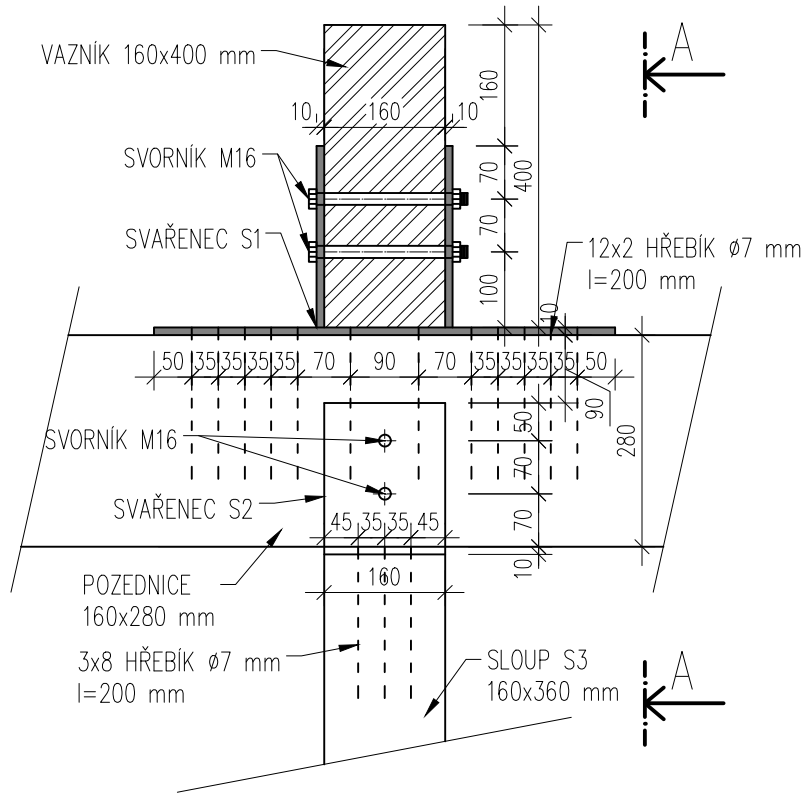
JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUcí PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A4
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL NAPOJENÍ ŽB JÁDRA NA STROPNÍ DESKU	DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
		Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
		5	1:10

JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE						
VEDOUcí PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D							
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D							
ROČNÍK:	DRUHÝ							
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		<table border="1"> <tr> <td>FORMÁT:</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>DATUM:</td> <td>11/2023</td> </tr> <tr> <td>SKUPINA:</td> <td>72</td> </tr> </table>	FORMÁT:	A4	DATUM:	11/2023	SKUPINA:	72
FORMÁT:	A4							
DATUM:	11/2023							
SKUPINA:	72							
NÁZEV ČÁSTI PRÁCE: SPOJE		<table border="1"> <tr> <td>Č. VÝKRESU:</td> <td>MĚŘÍTKO:</td> </tr> </table>	Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:				
Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:							

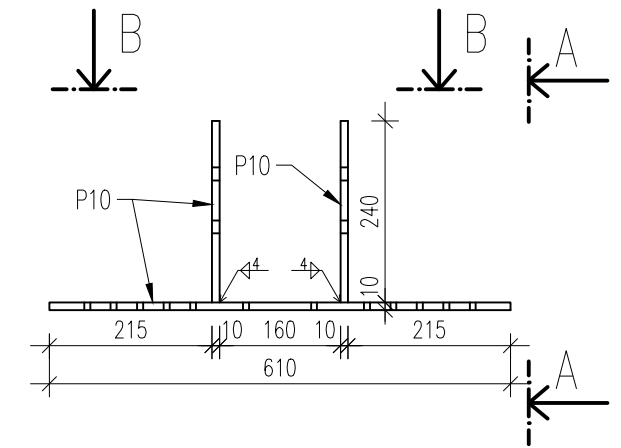
POHLED A-A



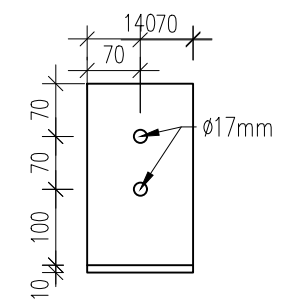
POHLED B-B



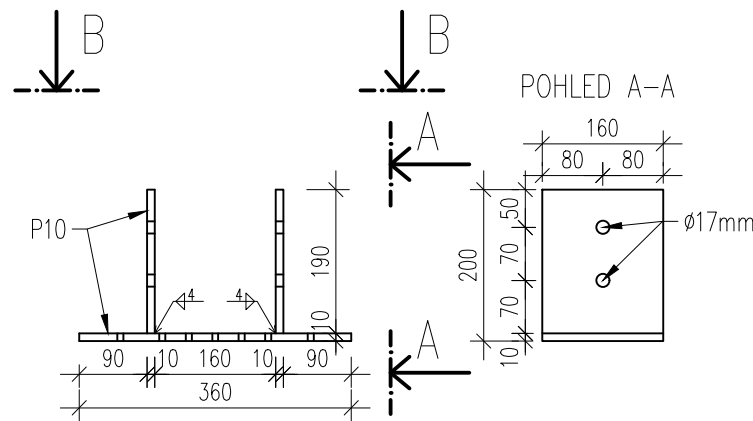
OCELOVÝ SVAŘENEC S1



POHLED A-A

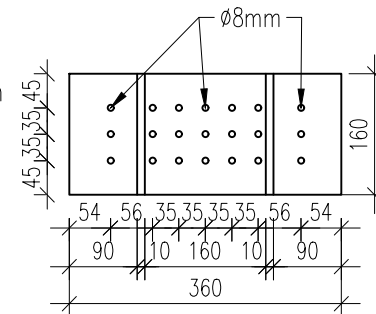


OCELOVÝ SVAŘENEC S2

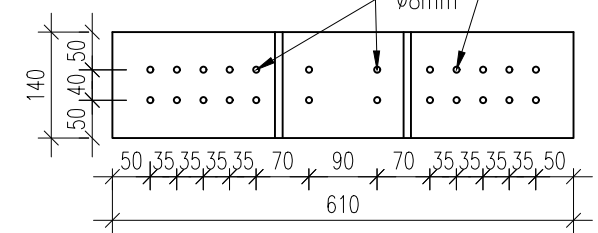



POHLED A-A

POHLED B-B

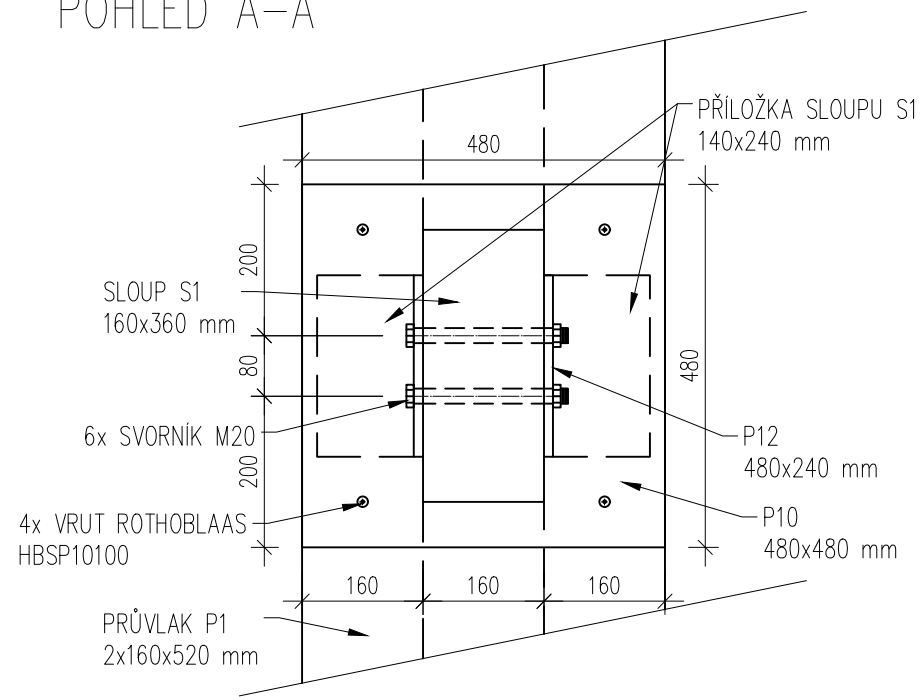


POHLED B-B

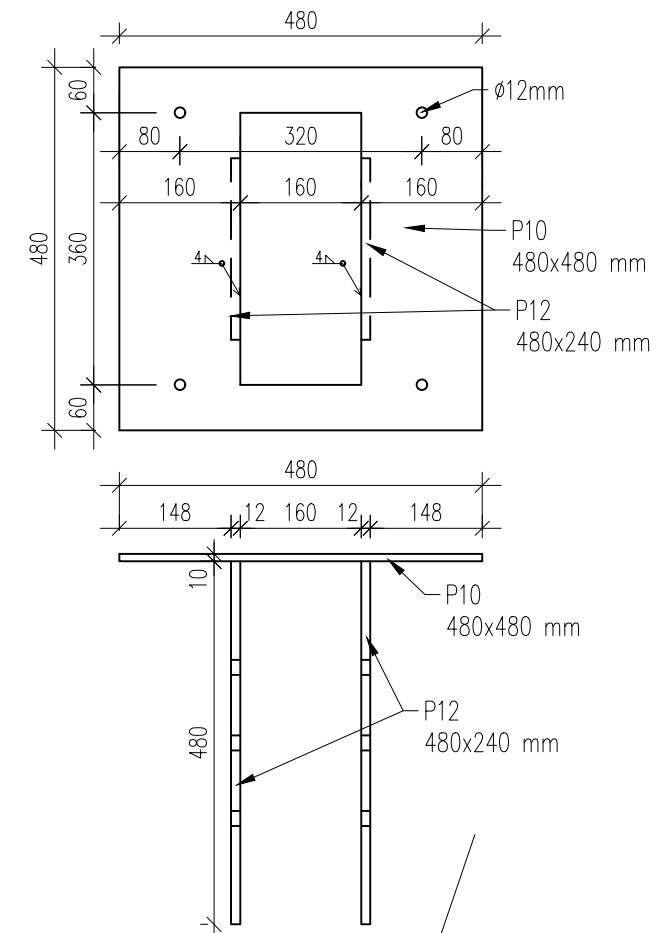
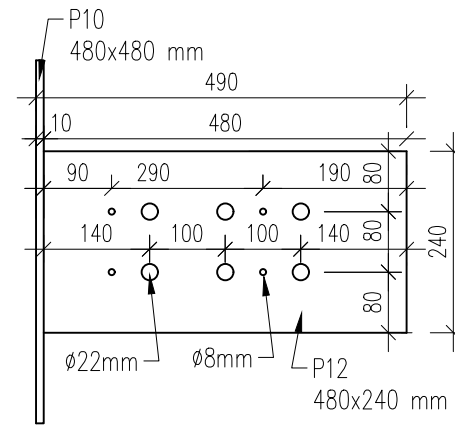


JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.	
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.	
ROČNÍK:	DRUHÝ	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT: A3
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL SPOJE OBLOUKOVÉHO VAZNÍKU NA POZEDNICI A SLOUP	DATUM: 11/2023
		SKUPINA: 72
		Č. VÝKRESU: 1
		MĚŘÍTKO: 1:10

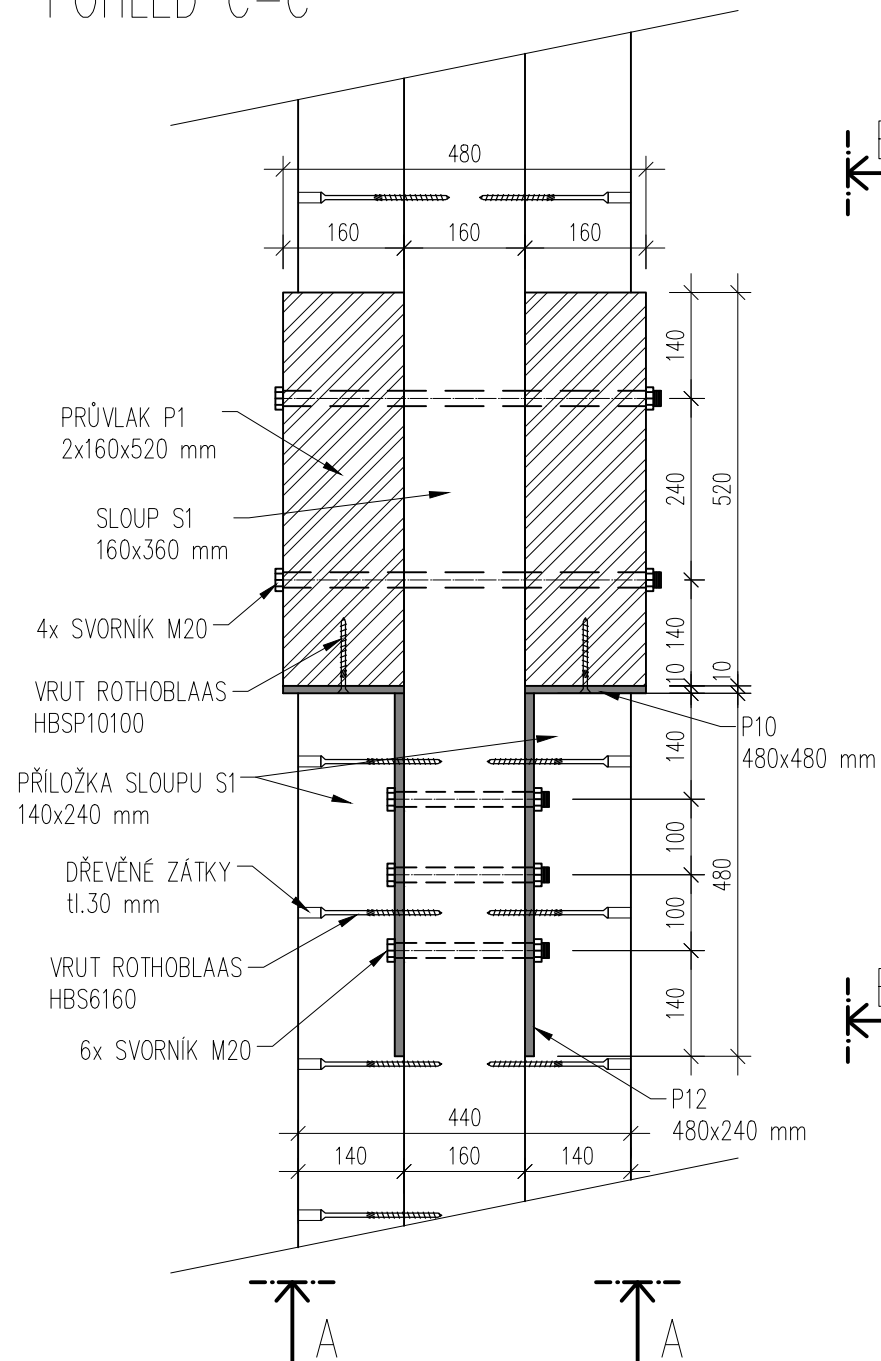
POHLED A-A



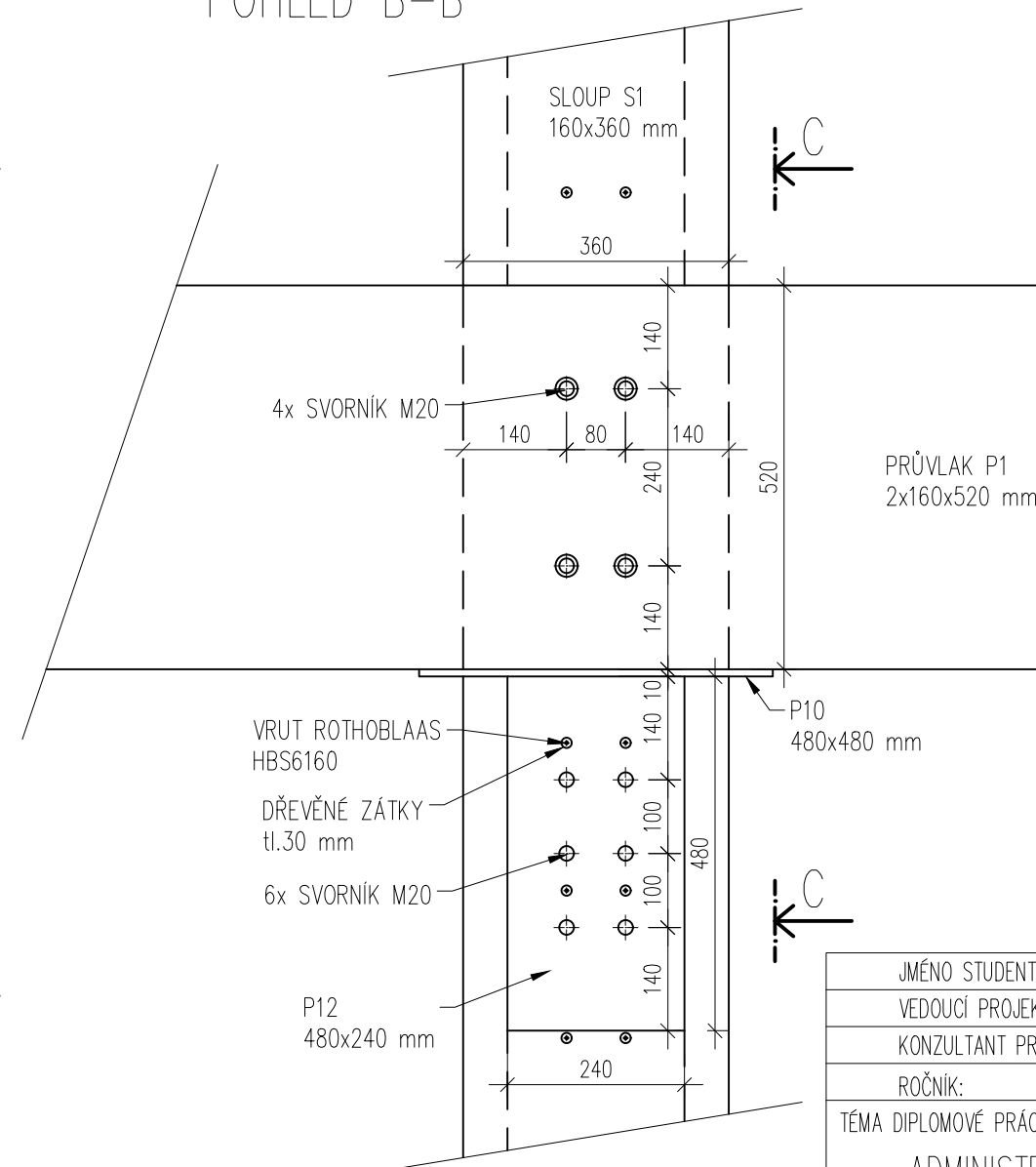
P10: 480x480 mm + 2xP10: 240x480 mm




POHLED C-C

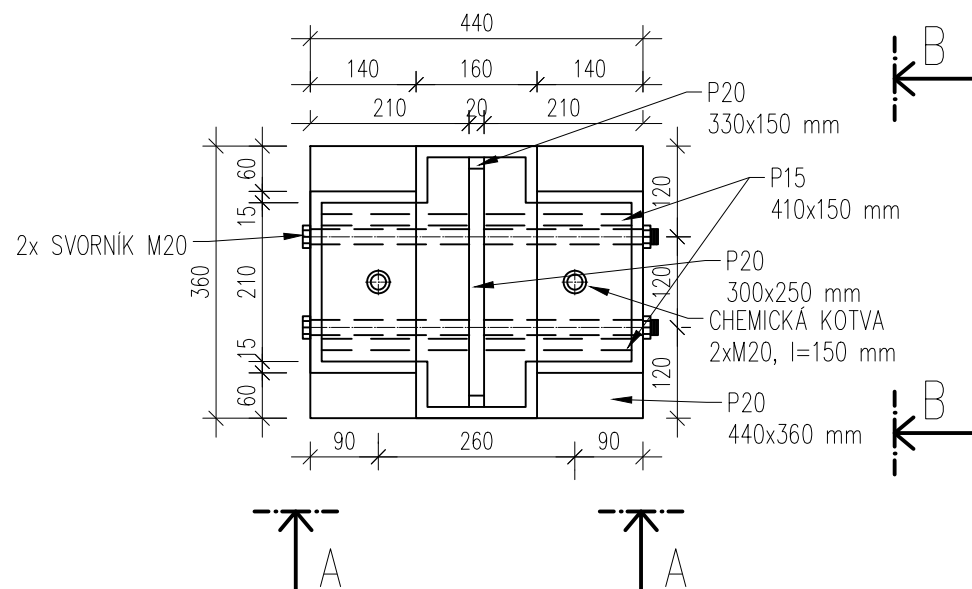


POHLED B-B



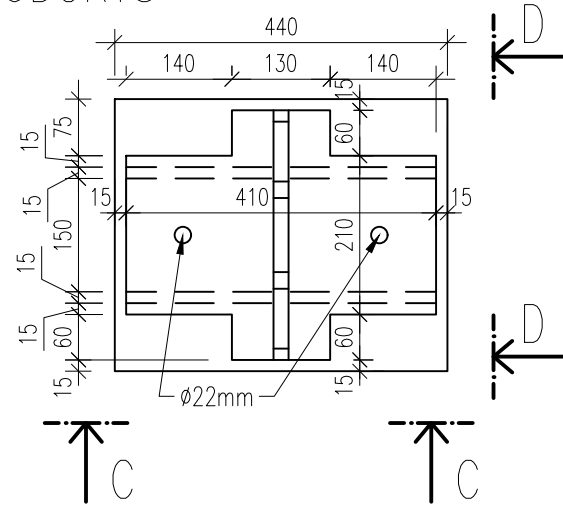
JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A3
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL SPOJE PRŮVLAKU P1 NA SLOUP S1	DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
		Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
		2	1:10

PŮDORYS PATKY S1

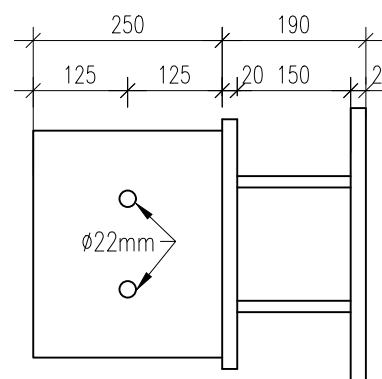


ROZKRESLENÍ PATKY

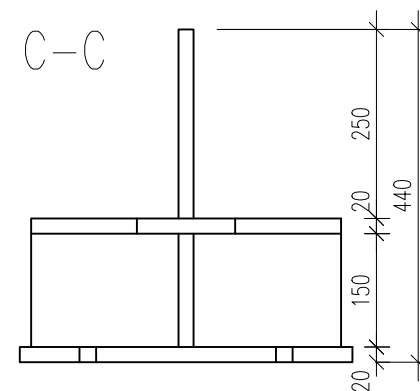
PŮDORYS



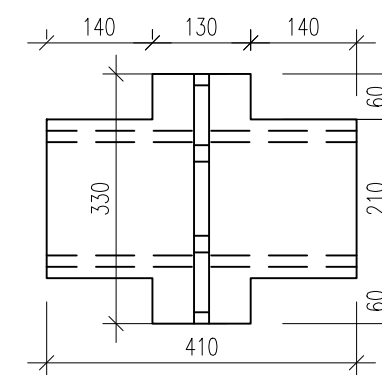
POHLED D-D



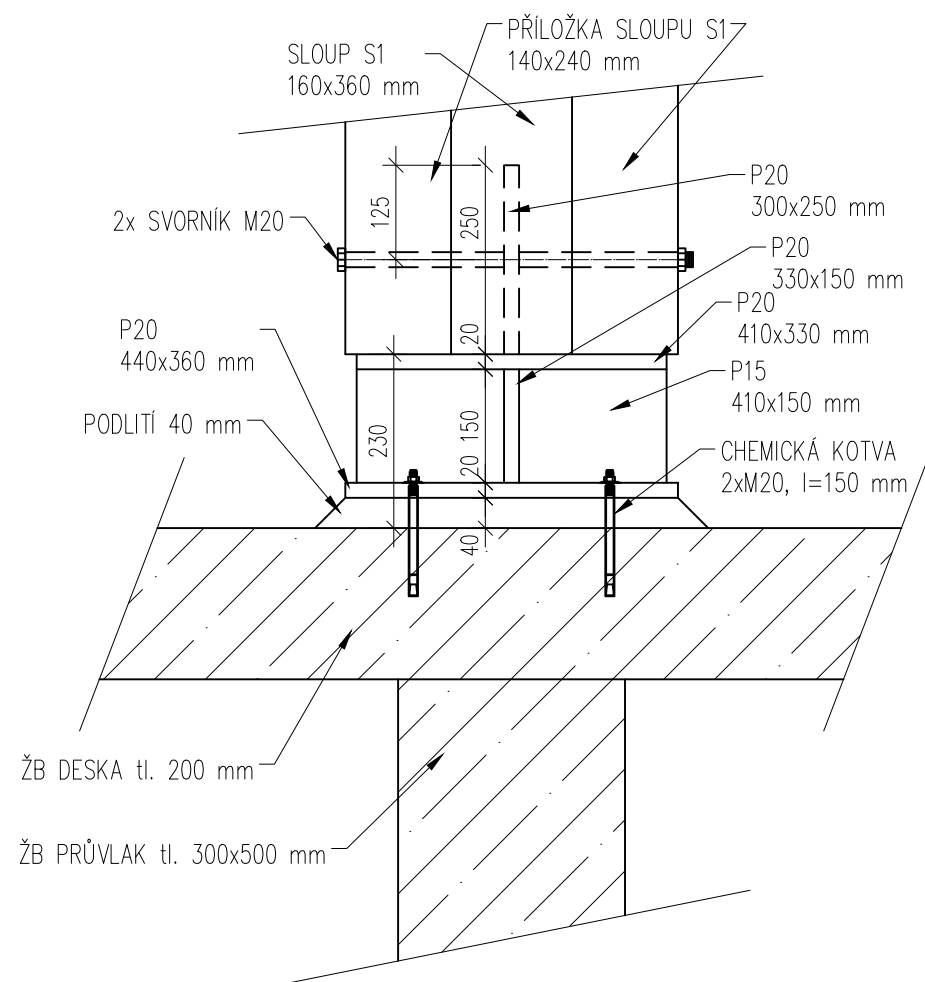
POHLED C-C



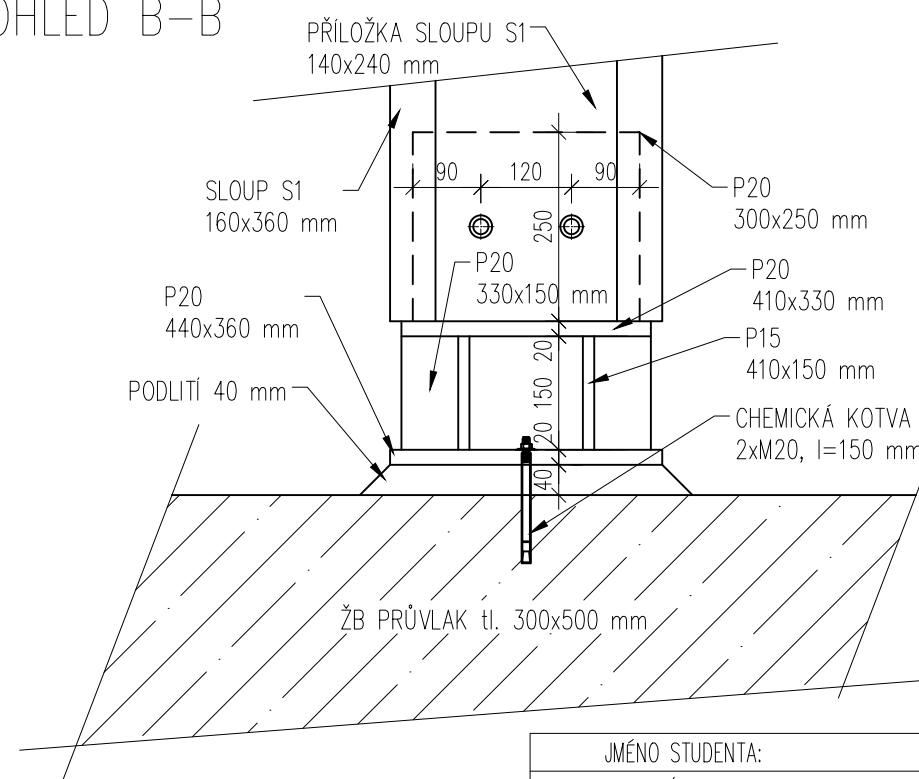
PŮDORYS ŽILETKOVÉHO PLECHU



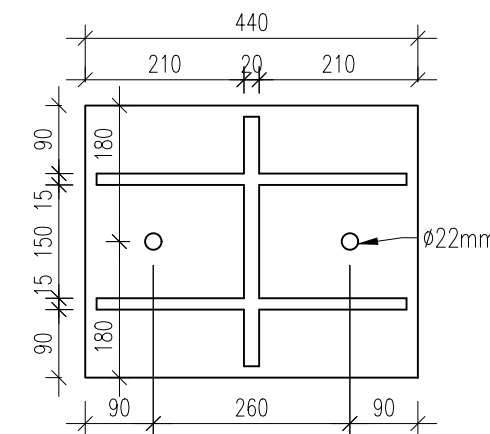
POHLED A-A




POHLED B-B

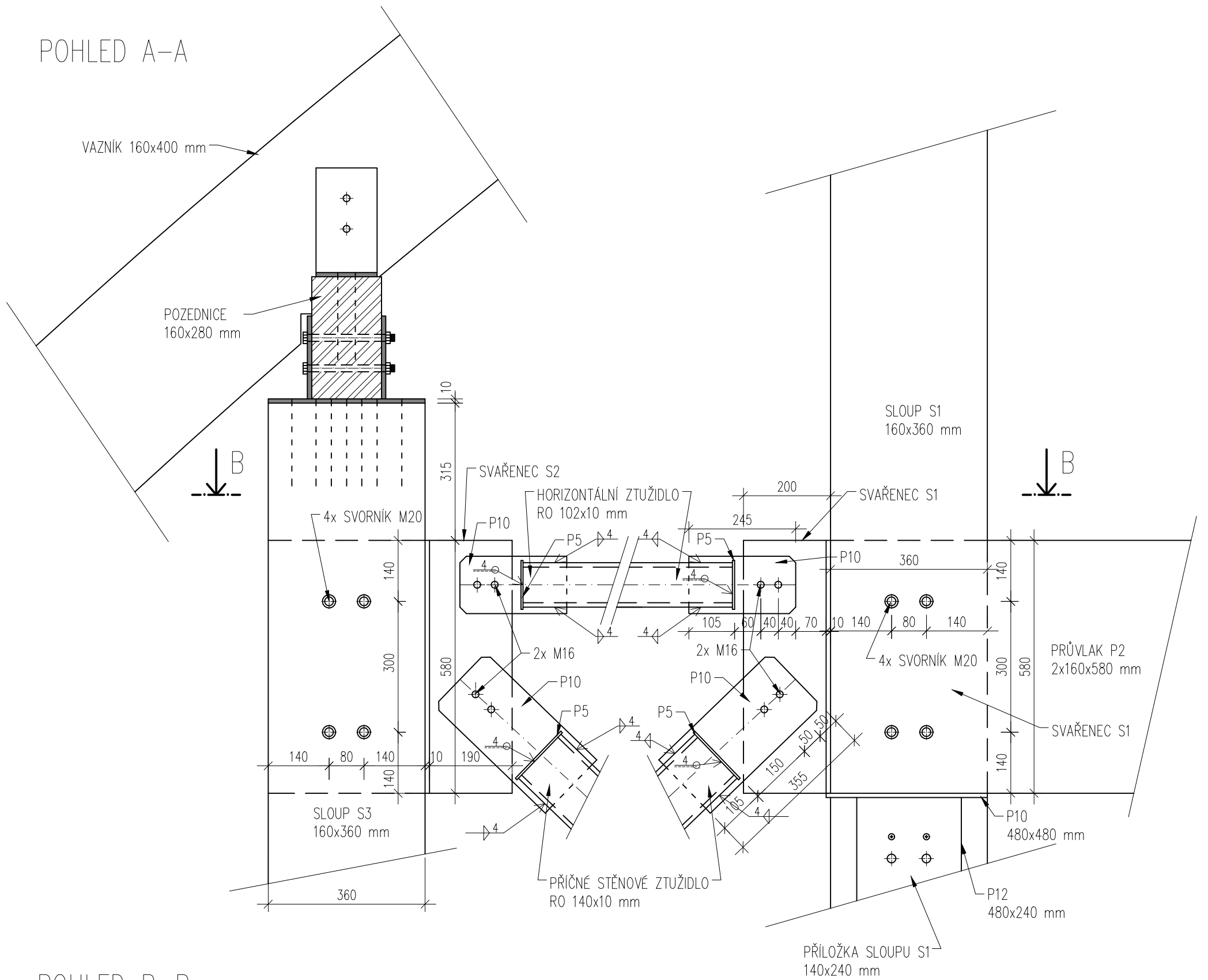


PŮDORYS PATNÍHO PLECHU

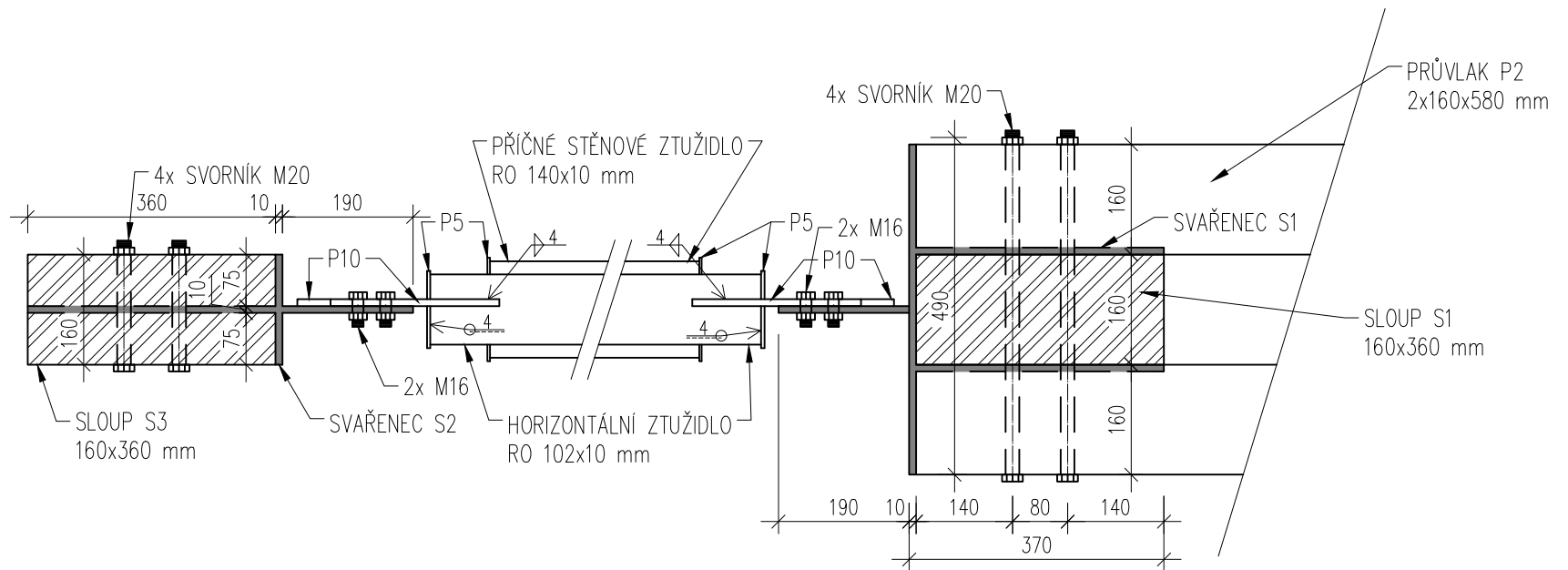



JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
VEDOUČÍ PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.	
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. JAN MUKAŘOVSKÝ, Ph.D.	
ROČNÍK:	DRUHÝ	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL ULOŽENÍ SLOUPU S1	FORMÁT: A3
		DATUM: 11/2023
		SKUPINA: 72
		Č. VÝKRESU: 3
		MĚŘÍTKO: 1:10

POHLED A-A



POHLED B-B



JMÉNO STUDENTA:	Bc. RICHARD ANTONI	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
VEDOUcí PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		
KONZULTANT PROJEKTU:	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.		
ROČNÍK:	DRUHÝ		
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE:	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA	FORMÁT:	A3
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL SPOJE HORIZONTÁLNÍHO A PŘÍČNÉHO STĚNOVÉHO ZTUŽIDLA	DATUM:	11/2023
		SKUPINA:	72
		Č. VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
		4	1:10

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Část F – Přílohy

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Příloha č.1 – Tepelně technické posouzení skladeb konstrukcí

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **OBVODOVÁ STĚNA**

Zpracovatel : Richard Antoni

Zakázka : DP

Datum : 11.11.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Rockwool Varir	0,0600	0,0440	840,0	27,0	1,0	0.0000
3	Isocell Airsto	0,0002	0,3500	1500,0	920,0	600000,0	0.0000
4	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
5	Rockwool Multi	0,1200	0,0430	840,0	28,0	1,0	0.0000
6	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
7	Isover EPS 100	0,1000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	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	Fermacell	---
2	Rockwool Varirock	---
3	Isocell Airstop Vap	---
4	OSB desky	---
5	Rockwool Multirock	---
6	Fermacell	---
7	Isover EPS 100F	---

Okrajové podmínky výpočtu :

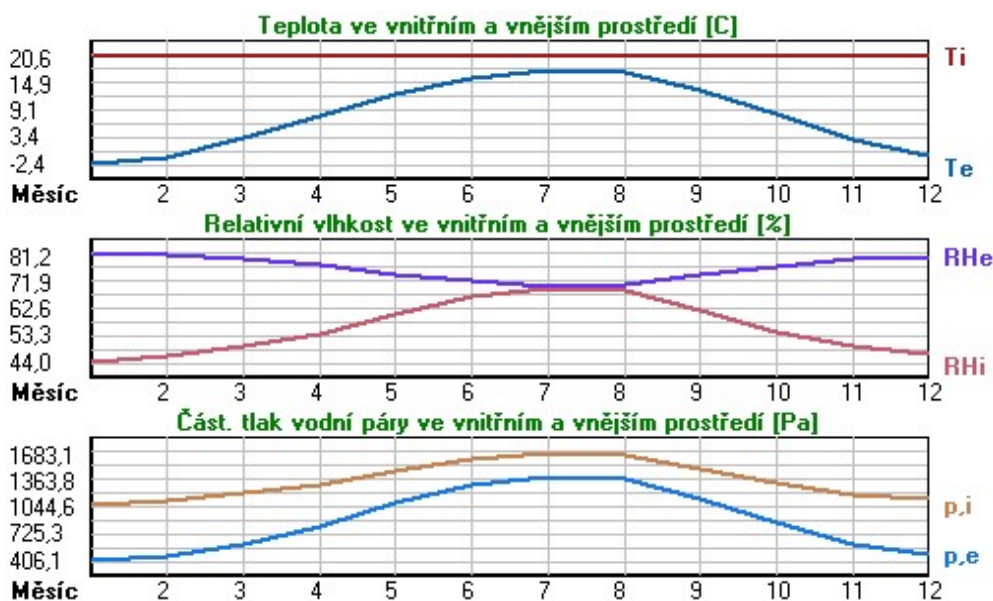
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1

5	31	744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHí 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.121 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.137 W/m²K (0,18-0,12 = U_{pas,20})**

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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.7E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 427.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.89 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.966**

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

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

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.8	0.966	46.2
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.9	0.966	48.2
3	13.0	0.569	9.6	0.377	20.0	0.966	51.2
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.2	0.966	55.4
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.966	61.8
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.966	67.2
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.966	69.8
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.5	0.966	69.0
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.4	0.966	62.7
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.2	0.966	55.9
11	13.0	0.569	9.6	0.379	20.0	0.966	51.2
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.9	0.966	48.7

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

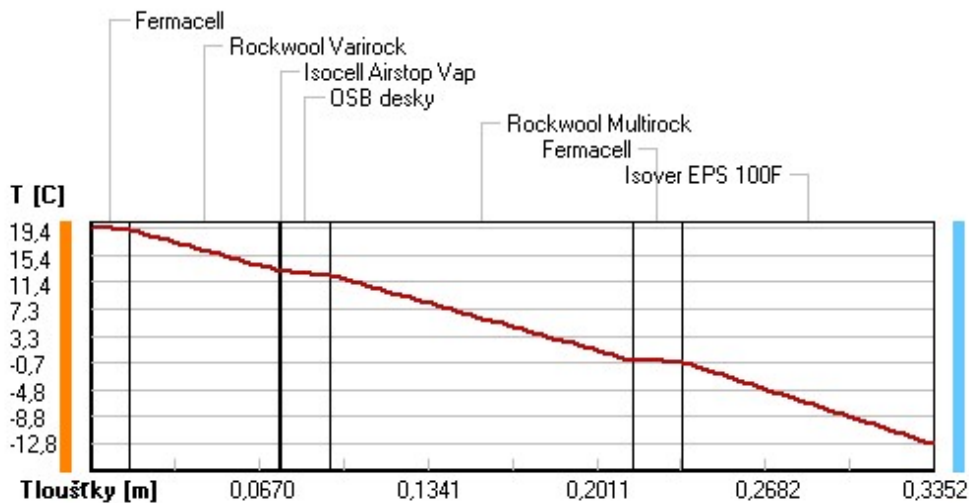
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

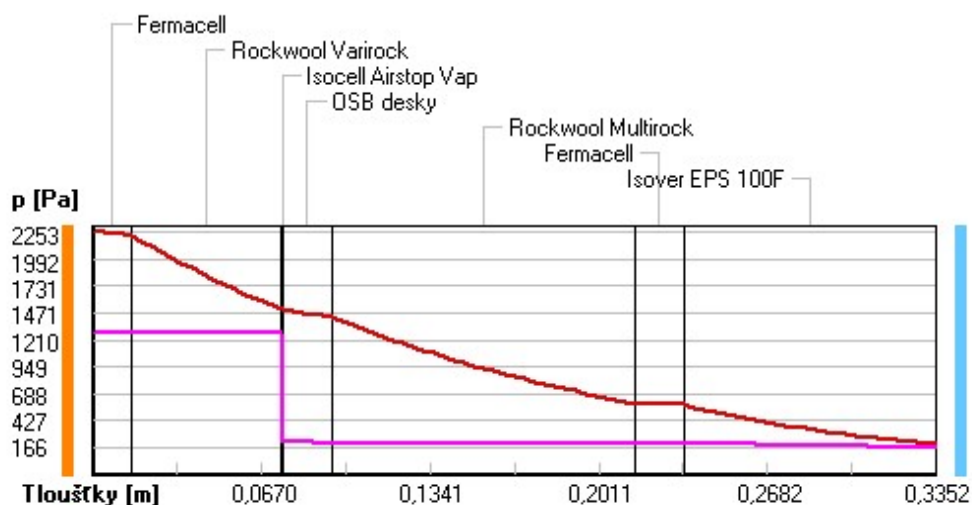
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.4	19.2	13.0	13.0	12.3	-0.3	-0.6	-12.8
p [Pa]:	1285	1284	1283	223	214	213	210	166
p,sat [Pa]:	2253	2224	1500	1499	1432	595	582	201

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.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.767E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	212	153	---	---	---
2	Rockwool Varir	31	242	92	---	---
3	Isocell Airsto	31	242	92	---	---
4	OSB desky	303	62	---	---	---
5	Rockwool Multi	212	153	---	---	---
6	Fermacell	212	153	---	---	---
7	Isover EPS 100	---	---	306	59	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **STROP MEZI VYTÁPĚNÝM A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM**
Zpracovatel : Richard Antoni
Zakázka : DP
Datum : 11.11.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod 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	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Rockwool Stepr	0,0400	0,0430	840,0	140,0	2,0	0.0000
4	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
5	Isover Top V F	0,1000	0,0400	1270,0	21,0	50,0	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	Anhydritová směs	---
3	Rockwool Steprock HD	---
4	Železobeton 2	---
5	Isover Top V Final	---

Okrajové podmínky výpočtu :

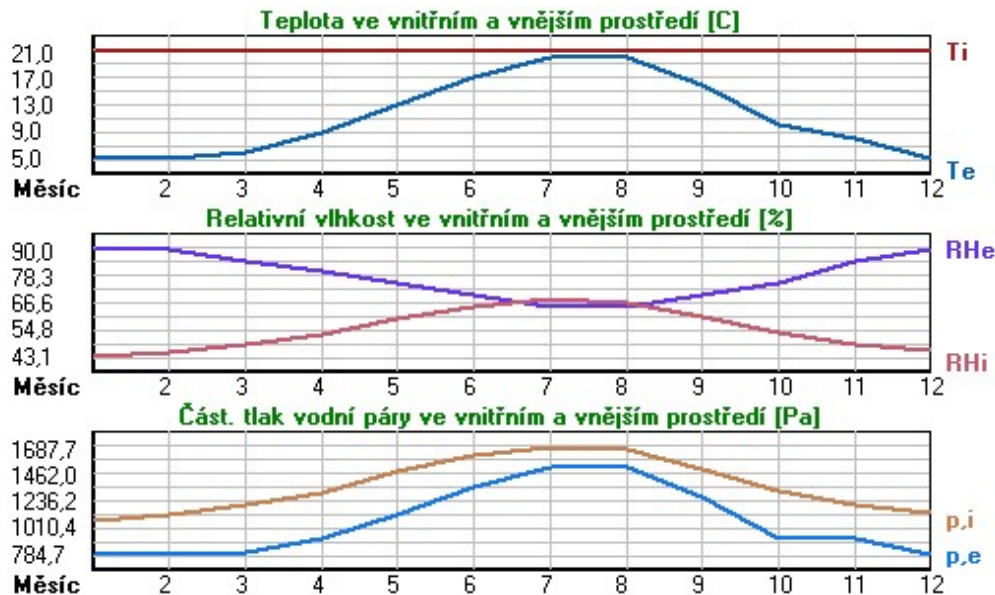
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.1	1071.3	5.0	90.0	784.7
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	5.0	90.0	784.7
3	31 744	21.0	48.3	1200.5	6.0	85.0	794.4
4	30 720	21.0	52.7	1309.9	9.0	80.0	918.0
5	31 744	21.0	59.5	1478.9	13.0	75.0	1122.7
6	30 720	21.0	65.0	1615.6	17.0	70.0	1355.7
7	31 744	21.0	67.9	1687.7	20.0	65.0	1519.0
8	31 744	21.0	66.9	1662.9	20.0	65.0	1519.0
9	30 720	21.0	60.5	1503.8	16.0	70.0	1272.1
10	31 744	21.0	53.3	1324.8	10.0	75.0	920.5

11	30	720	21.0	48.2	1198.1	8.0	85.0	911.4
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	5.0	90.0	784.7

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_{i} jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , R_{He} a P_{e} jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 3.608 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.263 W/m²K (0,3-0,2 = $U_{pas,20}$)

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 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} : 7.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 1521.6

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.05 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.937

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$R_{Hsi}[\%]$
1	11.3	0.394	8.0	0.187	20.0	0.937	45.9
2	12.0	0.437	8.7	0.228	20.0	0.937	48.0
3	13.0	0.469	9.7	0.245	20.1	0.937	51.2
4	14.4	0.448	11.0	0.165	20.2	0.937	55.2

5	16.3	0.409	12.8	-----	20.5	0.937	61.4
6	17.7	0.166	14.2	-----	20.7	0.937	66.0
7	18.4	-----	14.8	-----	20.9	0.937	68.2
8	18.1	-----	14.6	-----	20.9	0.937	67.2
9	16.5	0.106	13.1	-----	20.7	0.937	61.7
10	14.6	0.414	11.1	0.104	20.3	0.937	55.6
11	13.0	0.385	9.6	0.126	20.2	0.937	50.7
12	12.2	0.448	8.8	0.239	20.0	0.937	48.5

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

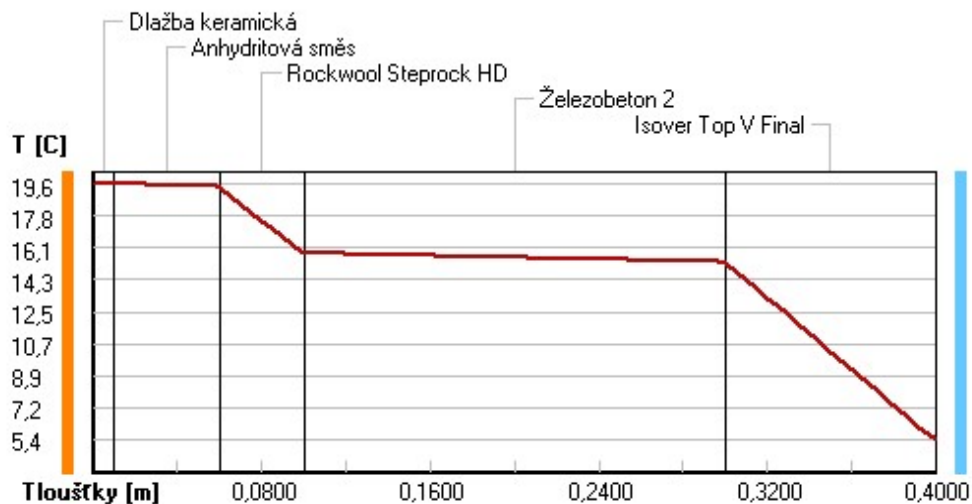
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

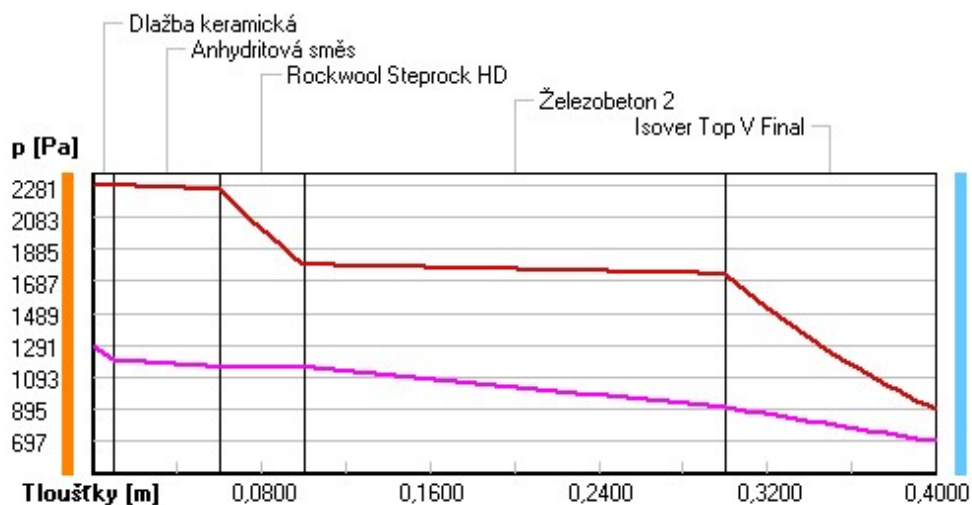
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.6	19.6	19.4	15.7	15.2	5.4
p [Pa]:	1285	1201	1158	1155	909	697
p,sat [Pa]:	2281	2275	2252	1787	1731	896

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.470E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	212	153	---	---	---
2	Anhydritová sm	273	92	---	---	---
3	Rockwool Stepr	151	214	---	---	---
4	Železobeton 2	151	214	---	---	---
5	Isover Top V F	---	122	92	151	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **SUTERÉNNÍ STĚNA**
Zpracovatel : Richard Antoni
Zakázka : DP
Datum : 11.11.2023

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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 2	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Isover EPS Sok	0,1000	0,0350	1270,0	26,0	50,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 2	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	Elastodek 40 Special Mineral	---
4	Isover EPS Sokl 3000	---

Okrajové podmínky výpočtu :

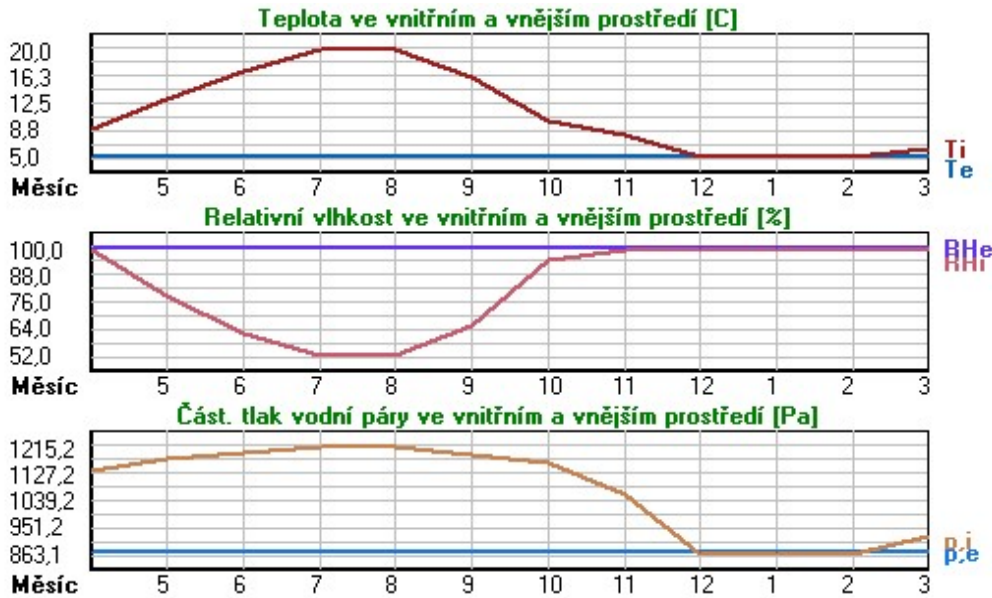
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 5.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	5.0	99.0	863.1	5.0	100.0	871.9
2	28 672	5.0	99.0	863.1	5.0	100.0	871.9
3	31 744	6.0	99.0	925.3	5.0	100.0	871.9
4	30 720	9.0	99.0	1136.0	5.0	100.0	871.9
5	31 744	13.0	78.4	1173.6	5.0	100.0	871.9
6	30 720	17.0	61.8	1196.8	5.0	100.0	871.9
7	31 744	20.0	52.0	1215.2	5.0	100.0	871.9
8	31 744	20.0	52.0	1215.2	5.0	100.0	871.9
9	30 720	16.0	65.5	1190.3	5.0	100.0	871.9
10	31 744	10.0	94.6	1161.0	5.0	100.0	871.9
11	30 720	8.0	99.0	1061.5	5.0	100.0	871.9
12	31 744	5.0	99.0	863.1	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi 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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 3.053 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.314 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 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} : 1.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 233.0

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 9.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 5.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **1.000**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T_{si} [C]	f_{Rsi}	RH_{si} [%]
	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$			
1	8.1	-----	4.9	-----	5.0	1.000	99.0
2	8.1	-----	4.9	-----	5.0	1.000	99.0
3	9.1	-----	5.9	-----	5.9	0.924	99.5
4	12.2	1.799	8.9	0.963	8.7	0.924	100.0
5	12.7	0.961	9.3	0.542	12.4	0.924	81.6

6	13.0	0.666	9.6	0.385	16.1	0.924	65.5
7	13.2	0.548	9.9	0.323	18.9	0.924	55.8
8	13.2	0.548	9.9	0.323	18.9	0.924	55.8
9	12.9	0.719	9.5	0.413	15.2	0.924	69.1
10	12.5	1.505	9.2	0.835	9.6	0.924	97.0
11	11.2	2.056	7.9	0.951	7.8	0.924	100.0
12	8.1	-----	4.9	-----	5.0	1.000	99.0

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

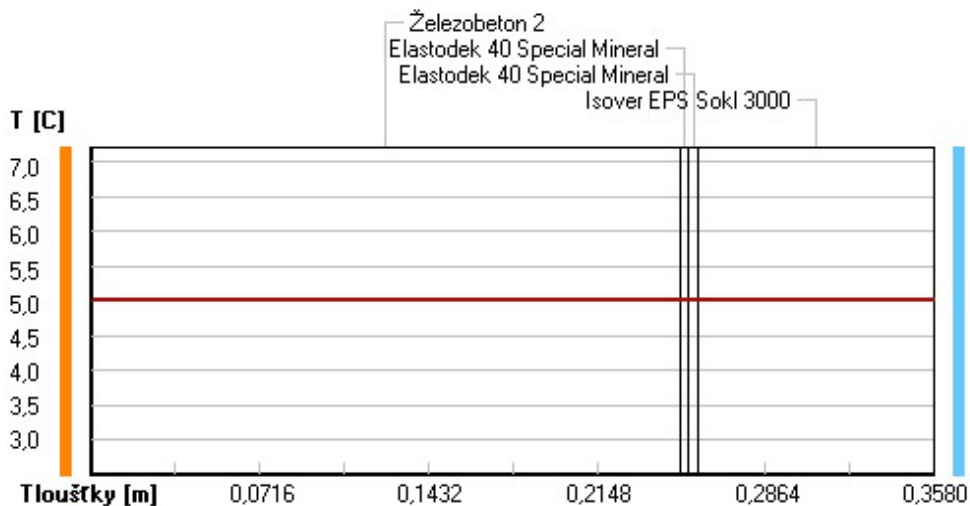
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

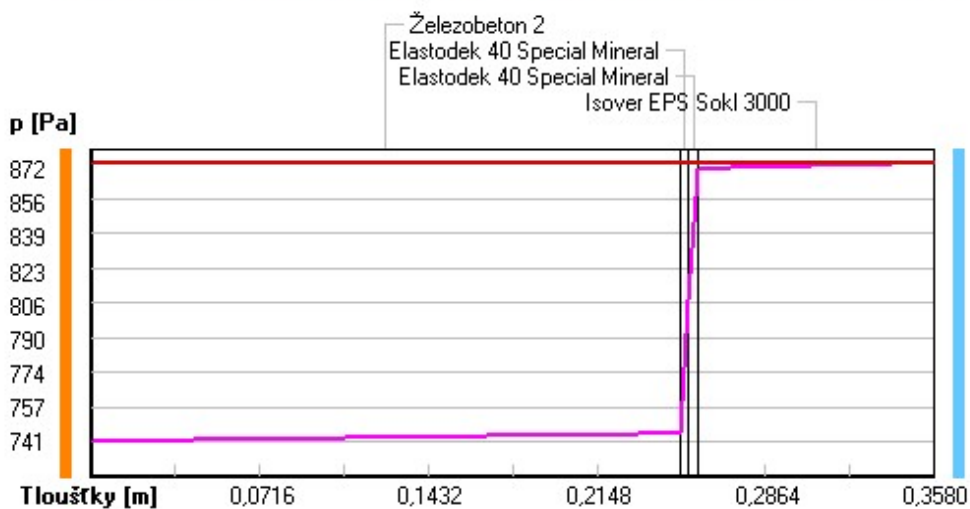
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
p [Pa]:	741	745	807	869	872
p,sat [Pa]:	872	872	872	872	872

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : -1.036E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
4	0.0000	0.2500	0.0012	0.0005	0.0007	0.0007
5	---	---	-1.2512	0.0012	-1.2524	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	0.2500	0.2500	0.0006	0.0004	0.0003	0.0003
12	---	---	-0.0006	0.0000	-0.0006	0.0000
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.0007 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0007 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0007 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $Mc,a < Mev,a$).

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 2	62	60	---	31	212
2	Elastodek 40 S	62	60	---	31	212
3	Elastodek 40 S	92	30	31	61	151
4	Isover EPS Sok	---	---	---	---	365

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

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

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

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Příloha č.2 – SFS: Napojení střešní vaznice na obloukový vazník

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

Projektové informace

Objekt

Označení

Napojení střešní vaznice na obloukový vazník

Seznam položek

Označení	SFS-WR-T Ø9,0 mm x 300 mm
Tvar hlavy	Zápustná hlava
Závit	Plný závit
Materiál / Povrch	Durocoat
Číslo položky	1512719
Počet kusů v balení	50
Počet	2



Vzhledem ke specifickým výrobním pravidlům v ETA-12/0062 (15.04.2019) je toto posouzení platné pouze pro zadané spojovací prostředky. Transformace a převedení výpočtu pro jiné výrobky, není možné provést.

Výsledek

Počet vrutů
2 SFS-WR-T Ø9,0 mm x 300 mm

Úhel zašroubování

$$\alpha = 45^\circ$$

Otvory pro vruty v hlavním nosníku nejsou předvrtány

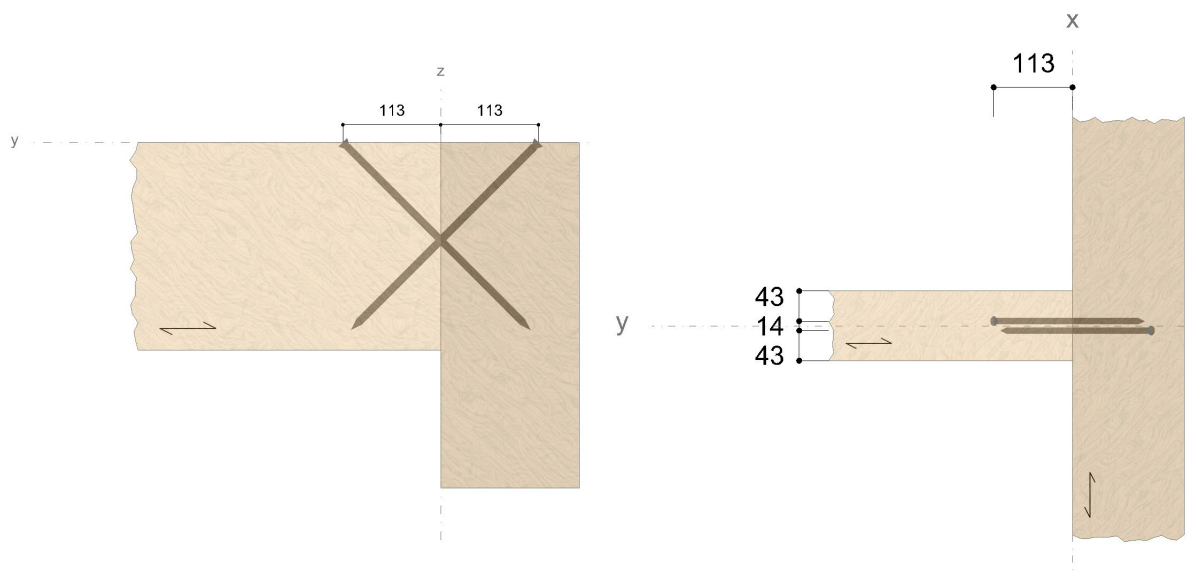
Otvory pro vruty vedlejšího nosníku nejsou předvrtány

Montážní rozměr vedlejšího nosníku

$$m_{NT} = 113 \text{ mm}$$

Abstände - Hlavní nosník [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{2,c,y,1}$	27	57	ETA-12/0062
$a_{2,c,y,2}$	27	103	ETA-12/0062
$a_{2,c,z,1,1}$	27	57	ETA-12/0062
$a_{2,c,z,1,2}$	27	343	ETA-12/0062
$a_{2,c,z,2,1}$	27	163	ETA-12/0062
$a_{2,c,z,2,2}$	27	237	ETA-12/0062

Abstände - Vedlejší nosník [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{1,c}$	45	49	ETA-12/0062
$a_{2,c}$	27	43	ETA-12/0062
a_{SC}	14	14	ETA-12/0062



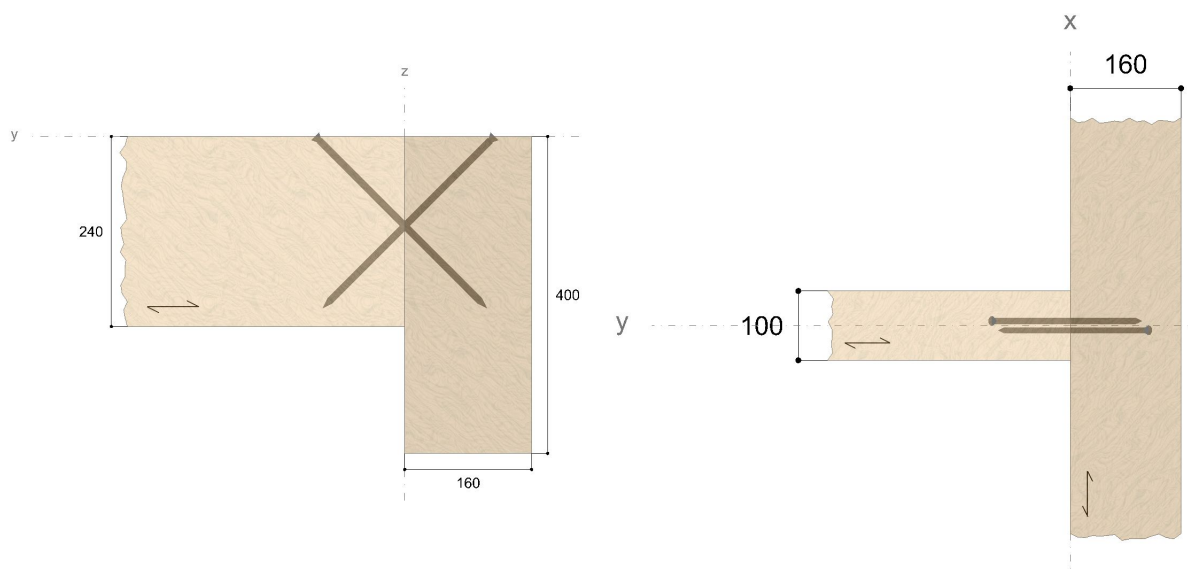
Geometrie

Nosník

Třída pevnosti		BSH lepené dřevěné lamely GL24
Douglaska		Ne
Smrk, borovice nebo jedle		Ano
Šířka	=	160 mm
Výška	=	400 mm

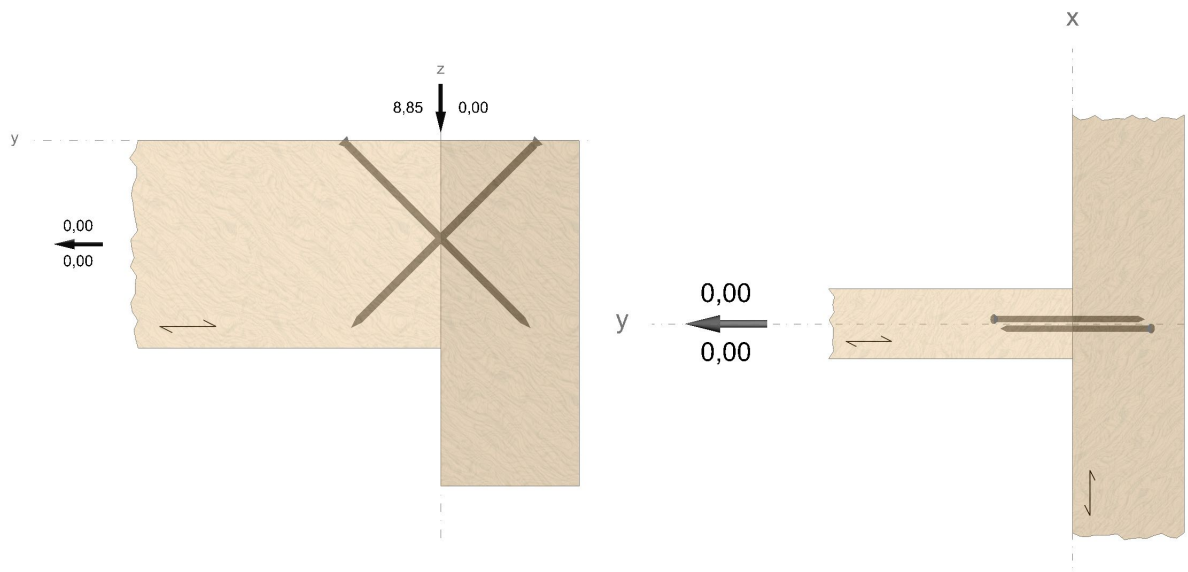
Vedlejší nosník

Třída pevnosti		Jehličnaté dřevo / rostlé dřevo C2
Douglaska		Ne
Smrk, borovice nebo jedle		Ano
Šířka	=	100 mm
Výška	=	240 mm
Připojovací úhelník	=	90 °
Sklon	=	0 °



Zatížení

Třída použití		1
Stálé zatížení		
Svisle	=	8,85 kN
Vodorovný	=	0,00 kN
Dílčí součinitel bezpečnosti	=	1,00
Třída trvání účinků zatížení		stálé
Přechodné zatížení		
Svisle	=	0,00 kN
Vodorovný	=	0,00 kN
Dílčí součinitel bezpečnosti	=	1,50
Třída trvání účinků zatížení		střední



Statické posouzení

LCC 1 Stálá kombinace zatěžovacích stavů

LCC 2 Stálá a proměnná kombinace zatěžovacích stavů

Výpočtová zatížení

$$V_{d,S} = \frac{0,5 \cdot V_{z,Ed}}{\sin \alpha}$$

$$V_{d,S,1} = 6,26 \text{ kN} \quad | \quad V_{d,S,2} = 6,26 \text{ kN}$$

Herausziehen des Gewindeteils im Hauptträger

$$V_{d,S,1} = 6,26 \text{ kN} \quad | \quad V_{d,S,2} = 6,26 \text{ kN}$$

$$k_{mod,1} = 0,60 \quad | \quad k_{mod,2} = 0,80$$

$$n = 1$$

$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$k_{ax} = 1,0$$

$$f_{ax,k} = 12,80 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$d = 9,0 \text{ mm}$$

$$l_{ef} = 140 \text{ mm}$$

$$k_{\beta} = 1,0$$

$$\rho_k = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_a = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$F_{ax,a,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_{\beta}} \cdot \left(\frac{\rho_k \cdot ETA}{\rho_a} \right)^{0,8} = 17,41 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1
3.1.3 (1)

EN 1995-1-1
8.7.2 (8) (8,41)

ETA-12/0062

ETA-12/0062

ETA-12/0062

ETA-12/0062

ETA-12/0062

EN 338 5
EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)

ETA-12/0062

ETA-12/0062

$$\gamma_M = 1,30$$

 DIN EN 1995-1-1/NA
NDP 2.4.1(1)P

$$F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$$

 EN 1995-1-1
2.4.3 (1)P (2.17)

$$F_{ax,\alpha,Rd,1} = 8,03 \text{ kN} \quad | \quad F_{ax,\alpha,Rd,2} = 10,71 \text{ kN}$$

$$\eta = \left(\frac{V_{d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}} \right) \cdot 100 \%$$

$$\eta_1 = 77,90 \% \quad | \quad \eta_2 = 58,42 \%$$

Herausziehen des Gewindeteils im Nebenträger

$$V_{d,S,1} = 6,26 \text{ kN} \quad | \quad V_{d,S,2} = 6,26 \text{ kN}$$

$$k_{mod,1} = 0,60 \quad | \quad k_{mod,2} = 0,80$$

 EN 1995-1-1
3.1.3 (1)

$$n = 1$$

$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$$

 EN 1995-1-1
8.7.2 (8) (8.41)

$$\alpha = 45^\circ$$

ETA-12/0062

$$k_{ax} = 1,0$$

ETA-12/0062

$$f_{ax,k} = 12,80 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-12/0062

$$d = 9,0 \text{ mm}$$

ETA-12/0062

$$l_{ef} = 140 \text{ mm}$$

$$k_\beta = 1,0$$

ETA-12/0062

$$\rho_k = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

 EN 338 5
EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)

$$\rho_a = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ETA-12/0062

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left(\frac{\rho_{k,ETA}}{\rho_a} \right)^{0,8} = 17,41 \text{ kN}$$

ETA-12/0062

$$\gamma_M = 1,30$$

 DIN EN 1995-1-1/NA
NDP 2.4.1(1)P

$$F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$$

 EN 1995-1-1
2.4.3 (1)P (2.17)

$$F_{ax,\alpha,Rd,1} = 8,03 \text{ kN} \quad | \quad F_{ax,\alpha,Rd,2} = 10,71 \text{ kN}$$

$$\eta = \left(\frac{V_{d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}} \right) \cdot 100 \%$$

$$\eta_1 = 77,90 \% \quad | \quad \eta_2 = 58,42 \%$$

Únosnost v tahu

$$V_{d,S,1} = 6,26 \text{ kN} \quad | \quad V_{d,S,2} = 6,26 \text{ kN}$$

$$n = 1$$

$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$$

 EN 1995-1-1
8.7.2 (8) (8.41)

$$f_{tens,k} = 25,00 \text{ kN}$$

ETA-12/0062

$$F_{t,Rk} = n_{ef} \cdot f_{tens,k} = 25,00 \text{ kN}$$

 EN 1995-1-1
8.7.2 (7) (8.40c)

$$\gamma_M = 1,30$$

 DIN EN 1995-1-1/NA
NDP 2.4.1(1)P

$$F_{t,Rd} = \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_M} = 19,23 \text{ kN}$$

$$\eta = \left(\frac{V_{d,S}}{F_{t,Rd}} \right) \cdot 100 \%$$

$$\eta_1 = 32,54 \% \quad | \quad \eta_2 = 32,54 \%$$

Hineindrücken des Gewindeteils im Nebenträger

$V_{d,S,1} = 6,26 kN$ $V_{d,S,2} = 6,26 kN$	
$k_{mod,1} = 0,60$ $k_{mod,2} = 0,80$	EN 1995-1-1 3.1.3 (1)
$n = 1$	
$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$	EN 1995-1-1 8.7.2 (8) (8.41)
$\alpha = 45^\circ$	ETA-12/0062
$k_{ax} = 1,0$	ETA-12/0062
$f_{ax,k} = 12,80 \frac{N}{mm^2}$	ETA-12/0062
$d = 9,0 mm$	ETA-12/0062
$l_{ef} = 140 mm$	
$k_\beta = 1,0$	ETA-12/0062
$\rho_k = 385 \frac{kg}{m^3}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\rho_a = 350 \frac{kg}{m^3}$	ETA-12/0062
$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left(\frac{\rho_k \cdot ETA}{\rho_a} \right)^{0,8} = 17,41 kN$	ETA-12/0062
$\gamma_M = 1,30$	DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P
$F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$	EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17)
$F_{ax,\alpha,Rd,1} = 8,03 kN$ $F_{ax,\alpha,Rd,2} = 10,71 kN$	
$\eta = \left(\frac{V_{d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}} \right) \cdot 100\%$	
$\eta_1 = 77,90\%$ $\eta_2 = 58,42\%$	

Hineindrücken des Gewindeteils im Hauptträger

$V_{d,S,1} = 6,26 kN$ $V_{d,S,2} = 6,26 kN$	
$k_{mod,1} = 0,60$ $k_{mod,2} = 0,80$	EN 1995-1-1 3.1.3 (1)
$n = 1$	
$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$	EN 1995-1-1 8.7.2 (8) (8.41)
$\alpha = 45^\circ$	ETA-12/0062
$k_{ax} = 1,0$	ETA-12/0062
$f_{ax,k} = 12,80 \frac{N}{mm^2}$	ETA-12/0062
$d = 9,0 mm$	ETA-12/0062
$l_{ef} = 140 mm$	
$k_\beta = 1,0$	ETA-12/0062
$\rho_k = 385 \frac{kg}{m^3}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\rho_a = 350 \frac{kg}{m^3}$	ETA-12/0062
$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left(\frac{\rho_k \cdot ETA}{\rho_a} \right)^{0,8} = 17,41 kN$	ETA-12/0062
$\gamma_M = 1,30$	DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P
$F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$	EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17)

$$F_{ax,a,Rd,1} = 8,03 \text{ kN} \quad | \quad F_{ax,a,Rd,2} = 10,71 \text{ kN}$$

$$\eta = \left(\frac{V_{d,S}}{F_{ax,a,Rd}} \right) \cdot 100 \%$$

$$\eta_1 = 77,90 \% \quad | \quad \eta_2 = 58,42 \%$$

Ausklicken des Gewindeteils im Nebenträger

$$V_{d,S,1} = 6,26 \text{ kN} \quad | \quad V_{d,S,2} = 6,26 \text{ kN}$$

$$d_1 = 5,70 \text{ mm}$$

ETA-12/0062

$$f_{y,k} = 800 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-12/0062

$$N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k} = 20,41 \text{ kN}$$

ETA-12/0062

$$d = 9,0 \text{ mm}$$

ETA-12/0062

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

 EN 338 5
 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)

$$\alpha = 45^\circ$$

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) = 78,22 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-12/0062

$$E_S = 210000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-12/0062

$$I_S = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} = 51,82 \text{ mm}^4$$

ETA-12/0062

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_S \cdot I_S} = 29,18 \text{ kN}$$

ETA-12/0062

$$\lambda_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}} = 0,84$$

ETA-12/0062

$$k = 0,5 \cdot [1 + 0,49 \cdot (\lambda_k - 0,2) + \lambda_k^2] = 1,01$$

ETA-12/0062

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_k^2}} = 0,64$$

ETA-12/0062

$$F_{ki,Rk} = n_{ef} \cdot \kappa_c \cdot N_{pl,k} = 13,05 \text{ kN}$$

ETA-12/0062

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

 DIN EN 1993-1-1/NA
 NDP 6.1(1) 2B

$$F_{ki,Rd} = \frac{F_{ki,Rk}}{\gamma_{M1}} = 11,86 \text{ kN}$$

ETA-12/0062

$$\eta = \left(\frac{V_{d,S}}{F_{ki,Rd}} \right) \cdot 100 \%$$

$$\eta_1 = 52,75 \% \quad | \quad \eta_2 = 52,75 \%$$

Ausklicken des Gewindeteils im Hauptträger

$$V_{d,S,1} = 6,26 \text{ kN} \quad | \quad V_{d,S,2} = 6,26 \text{ kN}$$

$$d_1 = 5,70 \text{ mm}$$

ETA-12/0062

$$f_{y,k} = 800 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-12/0062

$$N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k} = 20,41 \text{ kN}$$

ETA-12/0062

$$d = 9,0 \text{ mm}$$

ETA-12/0062

$$\rho_k = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

 EN 338 5
 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)

$$\alpha = 90^\circ$$

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) = 114,73 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-12/0062

ETA-12/0062

$$E_S = 210000 \frac{N}{mm^2}$$

$$I_S = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} = 51,82 mm^4 \quad \text{ETA-12/0062}$$

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_S \cdot I_S} = 35,33 kN \quad \text{ETA-12/0062}$$

$$\lambda_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}} = 0,76 \quad \text{ETA-12/0062}$$

$$k = 0,5 \cdot [1 + 0,49 \cdot (\lambda_k - 0,2) + \lambda_k^2] = 0,93 \quad \text{ETA-12/0062}$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_k^2}} = 0,69 \quad \text{ETA-12/0062}$$

$$F_{ki,Rk} = n_{ef} \cdot \kappa_c \cdot N_{pl,k} = 14,03 kN \quad \text{ETA-12/0062}$$

$$\gamma_{M1} = 1,10 \quad \text{DIN EN 1993-1-1/NA NDP 6.1(1) 2B}$$

$$F_{ki,Rd} = \frac{F_{ki,Rk}}{\gamma_{M1}} = 12,75 kN \quad \text{ETA-12/0062}$$

$$\eta = \left(\frac{V_{d,S}}{F_{ki,Rd}} \right) \cdot 100 \%$$

$$\eta_1 = 49,07 \% \quad | \quad \eta_2 = 49,07 \%$$

Spojovací prostředek

$$\eta = 77,90 \%$$

Vrut je pro zvolený systém vhodný.

Doporučení

Výpočet je proveden podle:

EN 338 (2010-12), EN 14080 (2013-09)

EN 1990 (2010-12), DIN EN 1990/NA (2010-12), DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)

EN 1995-1-1 (2010-12), EN 1995-1-1/A2 (2014-07), DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)

Šrouby mohou být použity pouze pro statické nebo kvazi-statické zatížení.

Vlhkost dřeva musí být nižší než 20%.

V předloženém výpočtu je posuzováno připojení za pomoci vrutů a je ověřováno uspořádání a rozměr dřevěných prvků. Další prováděná posouzení, jako jsou například zářez v nosníku nebo pouzení střížného tahu, jsou, pokud je to nutné, posuzovány samostatně.

Základním předpokladem pro přípustné zatížení, je to, že se objeví posun momentu ($M = V \cdot b / 2$) a může trvat až do kroucení v hlavním nosníku.

Přenesení tohoto kroutícího momentu musí být v každém případě posouzeno samostatně.

Všechny výpočty musí před prováděním ověřit a schválit zodpovědný projektant (statik).

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova

Část G – Technické listy

Vypracoval: Bc. Richard Antoni

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

Datum odevzdání: leden 2024

POŽADAVKY NA ZVUKOVOU IZOLACI MEZI MÍSTNOSTMI V BUDOVÁCH DLE ČSN 73 0532- 12/2020

Vážené hodnoty neprůzvučnosti mezi místnostmi v budovách nesmí být nižší než požadavky stanovené v ČSN 73 0532-12/2020. Norma uvádí požadavky s ohledem na účel budovy a funkci dané místnosti. Požadavky na neprůzvučnost platí ve směru přenosu zvuku.

Vytah požadavků na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách dle ČSN 73 0532 (úplné znění viz ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky - aktuální znění)				
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)				
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci		
		Stěny R _w (dB)	Stropy R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy - všechny obytné místnosti bytu				
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	≥ 40 ¹⁾	≥ 47	≤ 58
B. Bytové domy, rodinné domy s více než jedním bytem - obytné místnosti bytu				
2	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	≥ 53 ≥ 52 ²⁾	≥ 54 ≥ 52 ²⁾	≤ 53 ≤ 58 ²⁾
3	Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností	-	≥ 52	≤ 58
4	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	≥ 52	≥ 52	≤ 53
5	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	≥ 57	≥ 57	≤ 48
6	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: LA, max ≤ 80 dB 80 dB < LA, max ≤ 85 dB	≥ 57 ³⁾ ≥ 62 ³⁾	≥ 57 ³⁾ ≥ 62 ³⁾	≤ 48 ³⁾ ≤ 48 ³⁾
7	Provozovny s hlukem L _{A, max} ≤ 85 dB: s provozem nejvýše do 22.00 h s provozem i po 22.00 h	≥ 57 ³⁾ ≥ 62 ³⁾	≥ 57 ³⁾ ≥ 62 ³⁾	≤ 50 ³⁾ ≤ 45 ³⁾
8	Provozovny s hlukem 85 dB < L _{A, max} ≤ 95 dB s provozem nejvýše do 22.00 h s provozem i po 22.00 h	≥ 67 ³⁾ ≥ 72 ³⁾	≥ 67 ³⁾ ≥ 72 ³⁾	≤ 43 ³⁾ ≤ 38 ³⁾
C. Terasové nebo řadové rodinné domy a dvojdomy - obytné místnosti bytu				
9	Všechny místnosti v sousedním domě, včetně příslušenství	≥ 57	≥ 57	≤ 48
D. Hotely a ubytovny - ložnicový prostor				
10	Všechny místnosti druhých jednotek	≥ 47	≥ 53	≤ 55
11	Společně užívané prostory (chodby, schodiště)	≥ 45	≥ 53	≤ 58
12	Restaurace a jiné provozní prostory s provozem do 22:00 h	≥ 57	≥ 57	≤ 53
13	Restaurace a jiné provozní prostory s provozem i po 22:00 h (L _{A, max} ≤ 85 dB)	≥ 62	≥ 62	≤ 48
E. Nemocnice, zdravotnická zařízení - lůžkové pokoje, ordinace, pokoje lékařů, operační sály apod.				
14	Lůžkové pokoje, ordinace, ošetrovny, místnosti sester, operační sály, komunikační a provozní prostory (chodby, schodiště, čekárny, sklady)	≥ 47 ⁴⁾	≥ 53	≤ 58
15	Hlučné prostory (kuchyně, technická zařízení budovy) LA, max ≤ 85 dB	≥ 62	≥ 62	≤ 48

Vytah požadavků na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách dle ČSN 73 0532 (úplné znění viz ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky - aktuální znění)				
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)				
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci		
		Stěny R _w (dB)	Stropy R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
F. Školy a vzdělávací instituce - učebny, výukové prostory, kabinety učitelů				
16	Učebny a výukové prostory, kabinety	≥ 47	≥ 53	≤ 55
17	Společné prostory, chodby, schodiště	≥ 47	≥ 53	≤ 58
18	Hlučné prostory (dílny, jídelny, herny, technická centra) L _{A, max} ≤ 85 dB	≥ 52	≥ 55	≤ 48
19	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) L _{A, max} ≤ 90 dB ⁵⁾	≥ 57	≥ 60	≤ 48
G. Administrativní a víceúčelové budovy, úřady a firmy - kanceláře a pracovní, relaxační místnosti				
20	Kanceláře a pracovní s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory	≥ 37	≥ 52	≤ 58
21	Kanceláře a pracovní se zvýšenými nároky, pracovní vedoucích pracovníků ⁶⁾	≥ 42	≥ 52	≤ 58
22	Kanceláře a pracovní pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ⁶⁾	≥ 50	≥ 52	≤ 58

Poznámky:

¹⁾ Požadavek platí pro vnitřní stěny bytu mezi obytnými místnostmi včetně vedlejších cest přes dveře, které nejsou součástí dělicí stěny (tj. např. přes dveře do společné haly). Požadavek na dveře se vztahuje pouze na dveře, které jsou součástí společné dělicí stěny mezi dvěma obytnými místnostmi (kromě kuchyně). V takovém případě se požadavek na stěnu vztahuje pouze na plnou část stěny (bez dveří a současně platí požadavek na dveře. Požadavky se nevztahují na obytné místnosti, které jsou mezi sebou propojeny otvory bez výplně.

²⁾ Požadavek se vztahuje pouze na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud situace neumožňuje dodatečná zvukově izolační opatření.

³⁾ Kromě splnění stanovených požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost mohou být nutná další opatření, kdy je nutné stroje a zařízení uložit, zavěsit či upravit tak, aby nedocházelo k šíření a přenosu zvuku konstrukcí (vibracemi) a instalacemi (rozvody médií, šachtami aj.) a tím k překročení limitů hluku ve vnitřních chráněných prostorech. Místnosti s provozním hlukem s významným obsahem nízkých kmitočtů nebo s tónovými složkami se zásadně nemají situovat do blízkosti bytových jednotek. V opodstatněných případech se provede posouzení pomocí akustické studie. Provozovny se zvláště vysokým hlukem LA, max > 95 dB (např. diskotéky, herny apod.) se zásadně nemají umísťovat do obytných budov. Pokud takováto situace nastane, musí se provést podrobná akustická studie na základě frekvenční analýzy všech instalovaných zdrojů hluku.

⁴⁾ U stěn s prosklenými částmi lze požadavek snížit o 5 dB a u celoplošných zasklení až o 10 dB (např. operační sály, JIP apod.)

⁵⁾ Vzhledem k pradávnému výskytu nízkých kmitočtů mohou být nutná i další opatření. Situace obvykle vyžaduje zvláštní posouzení.

⁶⁾ Požadavky platí rovněž mezi pracovními a přílehlými chodbami nebo jinými provozními prostory.

Doporučení pro zvýšenou ochranu místností před hlukem.

Vytah požadavků na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách dle ČSN 73 0532 (úplné znění viz ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky - aktuální znění)				
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)				
Řádka	Zvýšení požadavků (přičítá se k hodnotám v předchozí tabulce)	Požadavky na zvukovou izolaci		
		Stěny R' _w (dB)	Stropy R' _w (dB)	L' _{n,w} (dB)
1	Doporučené	+3	+3	-3

Je-li potřeba zvýšených požadavků na ochranu místností před hlukem, je možné použít doporučení dle normy ČSN 73 0532. Zvýšené požadavky mohou být uplatněny např. u bytů, kde se předpokládá hlučnější

provoz. Lze ji také poskytnout uživatelům s vyšší citlivostí k cizímu hluku nebo se zdravotními problémy a uživatelům, kteří požadují vyšší standard zachování důvěrnosti informací, např. právníci, podnikatelé apod.

Zvýšené požadavky je také možné stanovit individuálně podle požadavků investora (hotely, administrativní budovy, nemocnice atd.). Požadavky na zvýšený akustický komfort stavby se stanoví podle tabulky výše.

TECHNICKÝ LIST

Cementový potěr 20 MPa	010
Cementový potěr 20 MPa jemný	010 j

Potěr pro vnitřní stavební podlahové konstrukce

VLASTNOSTI A ZPŮSOBY POUŽITÍ:

- vytváření sdužených (připojených) a plovoucích potěrů určených k položení roznášivých podlahových krytů, např. dlažba, parkety, plovoucí podlahy; pod tenkovrstvé podlahoviny (PVC, marmoleum, koberce apod.) se doporučuje vyrovnání a vytvrzení povrchu vhodnou samonivelační stěrkou Cemix
- tloušťka vrstvy plovoucích potěrů se provádí podle statického výpočtu
- doporučené aplikační tloušťky:
 - 10-50 mm – Cemix 010
 - 5-15 mm – Cemix 010 j (pouze pro sdužené podlahy)
- výrobek lze na zakázku dodat se zimní úpravou (označení **Z** – potisk na boku obalu); dodržovat **Pracovní postup Cemix: Aplikace výrobků v zimním období** (www.cemix.cz)



SLOŽENÍ: Minerální plnivo, cement a přísady zlepšující zpracovatelské a užité vlastnosti výrobku.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

EN 13813 CT-C20-F4 Cementový potěrový materiál (CT) podle EN 13813, určený k položení podlahového krytu			
Pevnost v tlaku (třída C20)	min. 20,0 MPa	Reakce na oheň	tř. A1 _{fl}
Pevnost v tahu za ohybu (třída F4)	min. 4,0 MPa	Objemová hmotnost zatvrdlé malty	1950-2250 kg/m ³ ¹⁾
Uvolňování nebezpečných látek	CT	Součinitel tepelné vodivosti λ	min. 1,3 W/m.K [*]
¹⁾ podle zrnitosti potěru			
[*] tabulková hodnota			

INFORMATIVNÍ			
		Cemix 010 j	Cemix 010
Zrnitost		0-1,2 mm	0-4 mm
Množství záměsové vody:	na 1 kg suché směsi	0,12-0,14 l/kg	0,10-0,12 l/kg
	na 1 pytel	25 kg	2,5-3 l
		40 kg	-
Vydatnost		cca 1950 kg/m ³	cca 2000 kg/m ³
Jednotková spotřeba – při vrstvě 10 mm		cca 19,5 kg/m ²	cca 20 kg/m ²
Doporučená tloušťka vrstvy		5-15 mm	10-50 mm
Spotřeba při doporučené vrstvě		10-29 kg/m ²	20-100 kg/m ²
Vydatnost – plocha potěru při doporučené vrstvě:	z jednoho pytle	25 kg	0,8-2,5 m ²
		40 kg	-
	z jedné tuny	34-100 m ²	10-50 m ²
Objemová hmotnost zatvrdlé malty		1950-2150 kg/m ³	2050-2250 kg/m ³

POZN.: Technické parametry jsou stanoveny při normálních podmínkách (20 ± 2) °C a (65 ± 5) % relativní vlhkosti vzduchu.

PŘÍPRAVA PODKLADU: Podklad musí být nosný, zbavený prachu, mastnot a uvolněných částí a nesmí být zmrzlý. Před nanesením potěru na starý beton je podklad nutno ošetřit přípravkem Cemix **Penetrace podlahová**. Plovoucí potěry se pokládají na vhodnou oddělovací vrstvu. Pro zamezení vzniku trhlin se umístí dilatační spáry v závislosti na velikosti a tvaru plochy. Je nutno respektovat pracovní nebo konstrukční spáry a provést obvodové dilatace vertikálních stavebních prvků (stěny, pilíře, potrubí apod.).

ZPRACOVÁNÍ: Potěr dodávaný v pytlích se připravuje smícháním suché směsi s předepsaným množstvím vody v bubnové nebo kontinuální míchačce, volně ložené v kontinuální míchačce pevně připojené k mobilnímu silu. Poměr vody a suché směsi se volí podle doporučení výrobce. Zamíchaná homogenní hmota se rozprostře na připravený podklad a zhutní údery hladítka. Potom se plocha srovná latí do roviny a zahradí plastovým případně ocelovým hladítkem. Výhodou je možnost stahování pomocí vibrační latě. Čerstvě zhotovené plochy chránit před přímými účinky tepelného záření (předčasným vyschnutím). Potěr udržovat 2-3 dny ve vlhkém stavu. Podrobné technické instrukce k návrhu a aplikaci jsou uvedeny v dokumentu **Pracovní postup Cemix: Podlahové potěry a stěrky**.

UPOZORNĚNÍ:

- Pro navrhování, provádění a ošetřování potěrů platí ČSN 74 4505 Podlahy – Společná ustanovení.
- K rozmíchání směsi je nutné použít pitnou vodu nebo vodu odpovídající EN 1008.
- Dodatečné přidávání pojiv, kameniva a jiných přísad nebo prosévání směsi je nepřípustné.
- Směs lze zpracovávat pouze za teploty vzduchu, podkladu a samotné směsi v rozmezí +5 °C až +30 °C! Při očekávaných mrazech nepoužívat!
- Nespotřebované zbytky smíchat s vodou a nechat vytvrdnout – lze likvidovat jako stavební odpad, kontaminované obaly likvidovat jako nebezpečný odpad (viz bezpečnostní list).
- Pouze zcela vyprázdňené a čisté obaly mohou být předány k využití recyklací.

PRVNÍ POMOC, BEZPEČNOST A HYGIENICKÉ PŘEDPISY: Viz bezpečnostní list výrobku.

SKLADOVÁNÍ:

V PAP obalech – výrobek skladujte v suchu v originálních obalech, chraňte před poškozením, působením vody a vysoké relativní vlhkosti vzduchu.

V PE obalech – výrobek skladujte v originálních obalech a chraňte před poškozením.

Při dodržení uvedených podmínek je skladovatelnost:

- PAP obalech 12 měsíců
- PE obalech 24 měsíců

od data vyznačeného na obalu, nebo 12 měsíců od data na dodacím listu u volně loženého výrobku.

EXPEDICE: Suchá směs se dodává v obalech po 25 kg, 40 kg na paletách krytých fólií, nebo volně ložená v mobilních ocelových zásobnících (silech).

PODMÍNKY PRO DOVOZ VOLNĚ LOŽENÝCH SMĚSÍ A STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ:

- přípojka – 400 V
- zásuvka dle typu strojního zařízení – kontinuální míchač – 5 x 16 A (jištění 3 x 20 A)
- průřez přívodního vodiče – Cu 5 x 4 mm²
- přípojka vody – 3/4"

Příjezdová komunikace musí být sjízdná pro těžká nákladní auta (maximální zatížení je 40 tun). Plocha pro postavení sila musí být zpevněná o min. rozměrech 3 x 3 m. Ostatní podmínky upravuje předpis „Podmínky pro stavění sil pro stavebnictví“, předávací protokol na mobilní zásobník (silo), podnájemní smlouva na strojní zařízení a provozní předpis pro provoz, obsluhu a údržbu skladovacích zařízení sypkých hmot.

KVALITA: Kvalita produktů je trvale kontrolována v našich laboratořích. Ve výrobě je provozován systém řízení výroby a uplatňován certifikovaný systém managementu kvality podle ISO 9001 (průběžný dozor a případné prokazování shody je zajištěno TZÚS Praha, OS 1020).

SLUŽBY: Pronájem strojního zařízení pro zpracování suchých maltových a omítkových směsí, dopravní systémy, servisní a poradenská činnost.

VÝROBCE: LB Cemix, s.r.o., Tovární 36, 373 12 Borovany

PLATNOST: Od 1. 9. 2020

Jelikož použití a zpracování výrobku nepodléhá našemu přímému vlivu, neodpovídáme za škody způsobené jeho chybným použitím. Vyhrazuji si právo provést změny, které jsou výsledkem technického pokroku. Tímto vydáním pozbývají platnosti všechna předešlá vydání.

FILTEK



GEOTEXTILIE SEPARAČNÍ, OCHRANNÁ, FILTRAČNÍ A ZPEVŇOVACÍ

Charakteristika výrobku

Netkané geotextilie zpevněné vpichováním.

Použití

V pozemním stavitelství při výstavbě střech, zakládání staveb a výstavbě drenáží, v silničním a železničním stavitelství při výstavbě silničních a železničních násypů, zajišťování svahů, při výstavbě tunelů a drenážních systémů, ve vodním stavitelství při výstavbě nádrží, kanálů a rybníků, pro zajišťování hrází a břehů, při výstavbě ekologických staveb a skládek TKO.

Hlavní funkce geotextilie

Separáčn – zamezuje promíchání rozdílných vrstev s odlišnými funkcemi, mezi kterými je uložena. Zamezuje styku nesnášenlivých materiálů (na obrázku 1 je použita textilie **FILTEK** pro separaci pěnového polystyrenu od hydroizolační fólie na bázi měkčeného PVC, na obrázku 2 je použita textilie **FILTEK** pro separaci staré asfaltové hydroizolace od hydroizolační fólie na bázi měkčeného PVC).

Ochranná – chrání hydroizolační vrstvu, popř. další vrstvy stavební konstrukce před nepříznivými vlivy prostředí i provozu (na obrázku 3 je použita textilie **FILTEK** jako ochranná vrstva hlavní hydroizolační vrstvy).

Filtrační – omezuje vyplavování částic jedné sypké vrstvy do jiné při průtoku vody, ale nezabraňuje pohybu vody (na obrázku 3 je použita textilie **FILTEK** jako filtrační vrstva zamezující vyplavování jemných částic ze substrátu vegetační střechy do drenážní vrstvy, na obrázku 4 je použita textilie **FILTEK** jako filtrační vrstva mezi zemním tělesem a drenážní šterkovou vrstvou).

Zpevňovací – umožňuje stabilizaci svahu. Přenáší smyková a tahová napětí v zemním tělese.

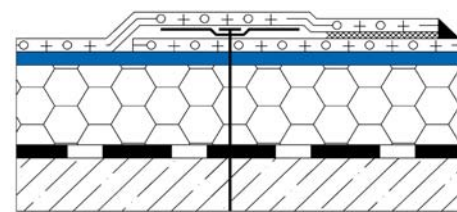
V mnoha případech se v jedné vrstvě textilie uplatní více funkcí.

Základní technické parametry jsou uvedeny v tabulce 01.

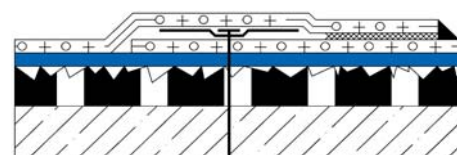
Materiálové složení: 100% polypropylen

Základní vlastnosti textilie FILTEK

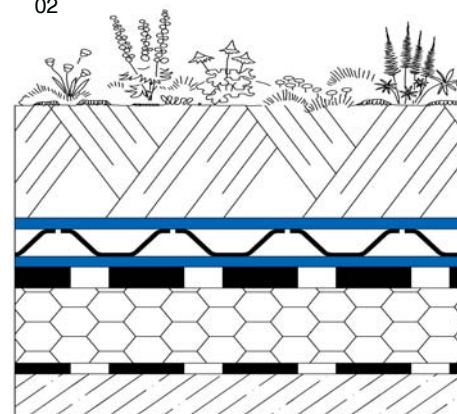
- odolává plísním a bakteriím
- odolává běžným chemikáliím
- nemá negativní vliv na kvalitu pitné vody
- částečně odolává UV záření



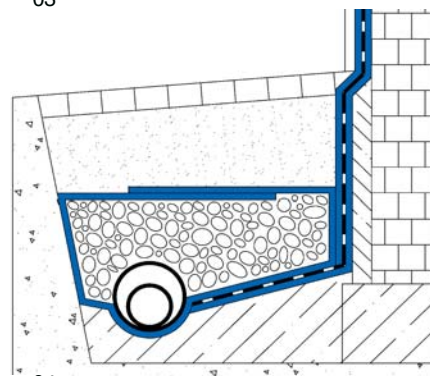
01



02



03



04



- 01 | Příklad použití textilie FILTEK při realizaci ploché střechy s fóliovou hydroizolací a tepelnou izolací z pěnového polystyrenu
- 02 | Příklad použití textilie FILTEK při rekonstrukci ploché střechy s asfaltovou hydroizolací
- 03 | Příklad použití textilie FILTEK ve skladbě vegetační střechy
- 04 | Příklad použití textilie FILTEK při dodatečném odvodnění

Tabulka 01 | Technické parametry geotextilie FILTEK

Parametr	Zkušební norma	FILTEK 150	FILTEK 200	FILTEK 300	FILTEK 400	FILTEK 500
plošná hmotnost	EN ISO 9864	150 g/m ² (±15 g/m ²)	200 g/m ² (±20 g/m ²)	300 g/m ² (±30 g/m ²)	400 g/m ² (±40 g/m ²)	500 g/m ² (±50 g/m ²)
tloušťka při tlaku 2 kPa	EN ISO 9863-1	2,5 mm (±0,25 mm)	2,0 mm (±0,28 mm)	2,9 mm (±0,40 mm)	3,5 mm (±0,50 mm)	4,0 mm (±0,50 mm)
šířka role	-	2,0 m	2,0 m	2,0 m	2,0 m	2,0 m
pevnost v tahu • v podélné směru • v příčném směru	EN ISO 10319	3,4 kN/m (-0,4 kN/m) 9,5 kN/m (-1,0 kN/m)	12,0 kN/m (-1,0 kN/m) 7,5 kN/m (-1,0 kN/m)	20 kN/m (-2 kN/m) 11,5 kN/m (-1,0 kN/m)	27 kN/m (-2 kN/m) 16 kN/m (-1 kN/m)	33 kN/m (-2 kN/m) 19 kN/m (-2 kN/m)
tažnost • v podélné směru • v příčném směru	EN ISO 10319	110% (±35%) 80% (±20%)	70% (±20%) 115% (±25%)	70% (±20%) 115% (±25%)	70% (±20%) 110% (±25%)	70% (±20%) 110% (±25%)
odolnost proti dynamickému protřetí	EN ISO 13433	19 mm (+6 mm)	14 mm (+2 mm)	10 mm (+3 mm)	7 mm (+2 mm)	6 mm (+2 mm)
odolnost proti statickému protřetí (CBR)	EN ISO 12236	850 N (-150 N)	1 400 N (-200 N)	2 500 N (-250 N)	3 200 N (-300 N)	4 600 N (-300 N)
velikost otvorů	EN ISO 12956	110 μm (±25 μm)	115 μm (±25 μm)	95 μm (±20 μm)	80 μm (±16 μm)	89 μm (±18 μm)
propustnost vody kolmo k rovině	EN ISO 11058	7,8·10 ⁻² m/s (-0,8·10 ⁻² m/s)	6,5·10 ⁻² m/s (-0,8·10 ⁻² m/s)	5,2·10 ⁻² m/s (-0,5·10 ⁻² m/s)	4,5·10 ⁻² m/s (-0,8·10 ⁻² m/s)	3,8·10 ⁻² m/s (-1,2·10 ⁻² m/s)
propustnost vody v rovině při 200 kPa, Gradient=1	EN ISO 12958	-	-	-	podélně 2,5·10 ⁻³ l/m·s (-0,3·10 ⁻³ l/m·s)	podélně 4,2·10 ⁻³ l/m·s (-0,9·10 ⁻³ l/m·s)
základní vlastnosti geotextilie	-	• zakryt v den položení • předpokládá se, že bude odolná po dobu min. 25 let pro uplatnění, které neslouží k využívání přírodních zemín s pH v rozmezí 4 až 9 a teplotami zeminy menšími než 25 °C				
materiálové složení	-	100% polypropylen				

Parametr	Zkušební norma	FILTEK 600	FILTEK 700	FILTEK 800	FILTEK 1000	FILTEK 1200
plošná hmotnost	EN ISO 9864	600 g/m ² (±60 g/m ²)	700 g/m ² (±70 g/m ²)	800 g/m ² (±80 g/m ²)	1 000 g/m ² (±100 g/m ²)	1 200 g/m ² (±120 g/m ²)
tloušťka při tlaku 2 kPa	EN ISO 9863-1	4,2 mm (±0,6 mm)	5,0 mm (±0,6 mm)	5,5 mm (±0,7 mm)	6,0 mm (±0,8 mm)	7,0 mm (±0,9 mm)
šířka role	-	2,0 m	2,0 m	2,0 m	2,0 m	2,0 m
pevnost v tahu • v podélné směru • v příčném směru	EN ISO 10319	43 kN/m (-3 kN/m) 24 kN/m (-2 kN/m)	53 kN/m (-3 kN/m) 28 kN/m (-3 kN/m)	56 kN/m (-3 kN/m) 30 kN/m (-2 kN/m)	66 kN/m (-5 kN/m) 50 kN/m (-5 kN/m)	88 kN/m (-5,2 kN/m) 55 kN/m (-7,2 kN/m)
tažnost • v podélné směru • v příčném směru	EN ISO 10319	70% (±20%) 110% (±25%)	70% (±20%) 110% (±25%)	70% (±20%) 110% (±25%)	70% (±20%) 105% (±25%)	70% (±20%) 105% (±25%)
odolnost proti dynamickému protřetí	EN ISO 13433	6 mm (+2 mm)	3 mm (+2 mm)	3 mm (+2 mm)	0 mm (+1 mm)	0 mm (+1 mm)
odolnost proti statickému protřetí (CBR)	EN ISO 12236	4 700 N (-200 N)	6 800 N (-400 N)	7 000 N (-500 N)	10 000 N (-1 800 N)	12 180 N (-1 555 N)
velikost otvorů	EN ISO 12956	76 μm (±15 μm)	80 μm (±16 μm)	70 μm (±14 μm)	63 μm (±6,3 μm)	63 μm (±6,3 μm)
propustnost vody kolmo k rovině	EN ISO 11058	3,2·10 ⁻² m/s (-1,0·10 ⁻² m/s)	2,9·10 ⁻² m/s (-0,8·10 ⁻² m/s)	2,3·10 ⁻² m/s (-0,7·10 ⁻² m/s)	1,95·10 ⁻² m/s (-0,2·10 ⁻² m/s)	1,95·10 ⁻² m/s (-0,2·10 ⁻² m/s)
propustnost vody v rovině při 200 kPa, Gradient=1	EN ISO 12958	podélně 2,8·10 ⁻³ l/m·s (-0,3·10 ⁻³ l/m·s)	podélně 5,2·10 ⁻³ l/m·s (-0,5·10 ⁻³ l/m·s)	podélně 4,8·10 ⁻³ l/m·s (-0,5·10 ⁻³ l/m·s)	podélně 7,71·10 ⁻³ l/m·s (-1,0·10 ⁻³ l/m·s)	podélně 9,91·10 ⁻³ l/m·s (-0,99·10 ⁻³ l/m·s)
základní vlastnosti geotextilie	-	• zakryt v den položení • předpokládá se, že bude odolná po dobu min. 25 let pro uplatnění, které neslouží k využívání přírodních zemín s pH v rozmezí 4 až 9 a teplotami zeminy menšími než 25 °C				
materiálové složení	-	100% polypropylen				

Kvalita geotextilie FILTEK je trvale sledována a certifikována systémem ISO 9001

Informace a technická podpora

Veškeré informace včetně kompletního technického poradenství poskytnou vyškolení pracovníci Ateliéru DEK v prodejnách Stavebnin DEK.

KONTAKTY

DEK

ATELIER
DEK

Informace jsou platné k datu vydání dokumentu.
AKTUÁLNÍ VERZE DOKUMENTU JE VYSTAVENA NA WWW.DEK.CZ

Stavebniny DEK – prodejny a technická podpora

Benešov
Beroun
Blansko Pražská
Brno
Brno 2 (voda-topení-sanita)
Břeclav
Česká Lípa
Č. Budějovice Hrdějovice
Č. Budějovice Litvinovice
Český Brod Chrástany
Dačice
Děčín
Frýdek-Místek
Havířov
Hlinsko
Hodonín
Hořovice
Hradec Králové
Cheb
Chomutov
Chrudim
Jeseník
Jičín
Jihlava
Jindřichův Hradec
Kadaň
Karlový Vary
Karlovy Vary
Kladno
Kolin
Krnov
Liberec
Louny
Loyosice
Mělník
Mikulov
Mladá Boleslav
Mohelnice
Most
Nový Jičín
Nymburk
Olomouc
Opava
Ostrava Hrabová
Ostrava Hrušov
Pardubice
Pelhřimov
Písek
Pízeň Černice
Pízeň Jateční
Praha Hostivař
Praha Stodůlky
Praha Vestec
Prachatice
Prostějov
Přerov
Příbram
Sokolov
Staré Město u UH
Strakonice
Sušice
Svitavy Olbrachtova
Svitavy Olomoucká
Šumperk
Tábor Čekanice
Tábor Soběslavská
Tachov
Teplice Hřbitovní
Teplice Tyršova
(voda-topení-sanita)
Tišnov
Trhové Sviny
Trutnov
Třebíč
Třinec
Turnov
Uherské Hradiště
(voda-topení-sanita)
Ústí nad Labem
Ústí nad Orlicí
Valašské Meziříčí
Veselí nad Moravou
Vyškov
Zlín Louky
Zlín Přiluky
Znojmo
Zatec
Žďár nad Sázavou

Stavebniny DEK – Zákaznické centrum

☎ 510 000 100
✉ stavebniny@dek.cz

ATELIER DEK – technická podpora

Tiskařská 257/10
108 00 Praha 10
tel.: 234 054 284
www.atelier-dek.cz

KOVOVÉ KONZOLY S VNĚJŠÍMI KŘIDÉLKY

RYCHLOST

Standardizovaný, certifikovaný, rychlý a ekonomický systém.

ODKLONĚNÝ OHYB

Možnost upevnit nosník v odkloněném ohybu, tedy otočený oproti 372 vlastní ose.

DŘEVO A BETON

Vhodný pro použití jak do dřeva, tak do betonu.



CHARAKTERISTIKY

STŘED	viditelný spoj
ROZMĚRY	od 40 x 110 mm do 200 x 240 mm
TLOUŠŤKA	2,0 2,5 mm
UPEVNĚNÍ	LBA, LBS, SKR, VIN-FIX PRO



MATERIÁL

Tří rozměrová děrovaná deska z uhlíkové oceli s galvanickým zinkováním.



OBLAST POUŽITÍ

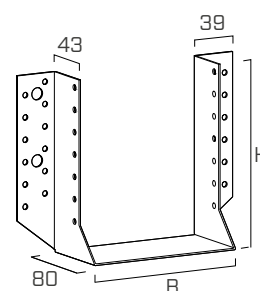
Smykové spoje dřevo-dřevo a dřevo-beton, jak pravoúhlé, tak v odkloněném ohybu

- masivní a lamelové dřevo
- CLT, LVL
- desky s dřevěným základem

KÓDY A ROZMĚRY



BSAS - hladký

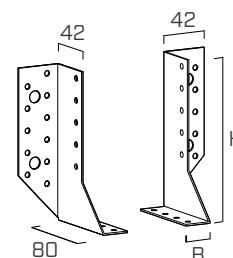
KÓD	B [mm]	H [mm]	s [mm]			ks.
BSAS40110	40	110	2,0	●	●	50
BSAS46117	46	117	2,0	●	-	50
BSAS46137	46	137	2,0	●	●	50
BSAS46207	46	207	2,0	●	-	25
BSAS5070	50	70	2,0	●	-	50
BSAS51105	51	105	2,0	●	●	50
BSAS51135	51	135	2,0	●	●	50
BSAS60100	60	100	2,0	●	●	50
BSAS64128	64	128	2,0	●	●	50
BSAS64158	64	158	2,0	●	●	50
BSAS70125	70	125	2,0	●	●	50
BSAS70155	70	155	2,0	●	●	50
BSAS7690	76	90	2,0	●	-	50
BSAS76152	76	152	2,0	●	●	50
BSAS80120	80	120	2,0	●	●	50
BSAS80140	80	140	2,0	●	●	50
BSAS80150	80	150	2,0	●	●	50
BSAS80180	80	180	2,0	●	●	25
BSAS80210	80	210	2,0	●	●	50
BSAS90145	90	145	2,0	●	●	50
BSAS92184	92	184	2,0	●	-	25
BSAS10090	100	90	2,0	●	-	50
BSAS100120	100	120	2,0	●	-	50
BSAS100140	100	140	2,0	●	●	50
BSAS100160	100	160	2,0	●	-	50
BSAS100170	100	170	2,0	●	●	25
BSAS100200	100	200	2,0	●	●	25
BSAS120120	120	120	2,0	●	●	25
BSAS120160	120	160	2,0	●	●	50
BSAS120190	120	190	2,0	●	●	25
BSAS140140	140	140	2,0	●	●	25
BSAS140160	140	160	2,0	●	-	25
BSAS140180	140	180	2,0	●	●	25



S250
GALV

BSAD - 2 kusy



KÓD	B [mm]	H [mm]	s [mm]			ks.
BSAD25100	25	100	2,0	●	-	25
BSAD25140	25	140	2,0	●	-	25
BSAD25180	25	180	2,0	●	-	25

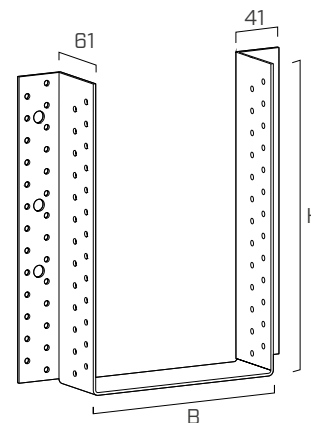


S250
GALV

KÓDY A ROZMĚRY

BSAG - velké rozměry

KÓD	B [mm]	H [mm]	s [mm]			ks.
BSAG100240	100	240	2,5	●	●	20
BSAG100280	100	280	2,5	●	●	20
BSAG120240	120	240	2,5	●	●	20
BSAG120280	120	280	2,5	●	●	20
BSAG140240	140	240	2,5	●	●	20
BSAG140280	140	280	2,5	●	●	20
BSAG160160	160	160	2,5	●	●	15
BSAG160200	160	200	2,5	●	●	15
BSAG160240	160	240	2,5	●	●	15
BSAG160280	160	280	2,5	●	●	15
BSAG160320	160	320	2,5	●	●	15
BSAG180220	180	220	2,5	●	●	10
BSAG180280	180	280	2,5	●	●	10
BSAG200200	200	200	2,5	●	●	10
BSAG200240	200	240	2,5	●	●	10



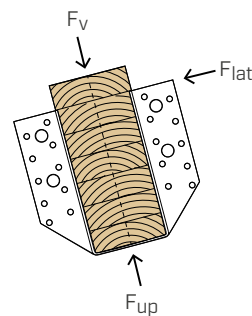
MATERIÁL A ŽIVOTNOST

BSA: uhlíková ocel S250GD+Z275.
Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1).



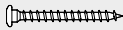



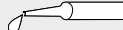





OBLAST POUŽITÍ

- Spoje dřevo-dřevo
- Spoje dřevo-OSB (BSAS)
- Spoje dřevo-beton
- Spoje dřevo-ocel

NAMÁHÁNÍ

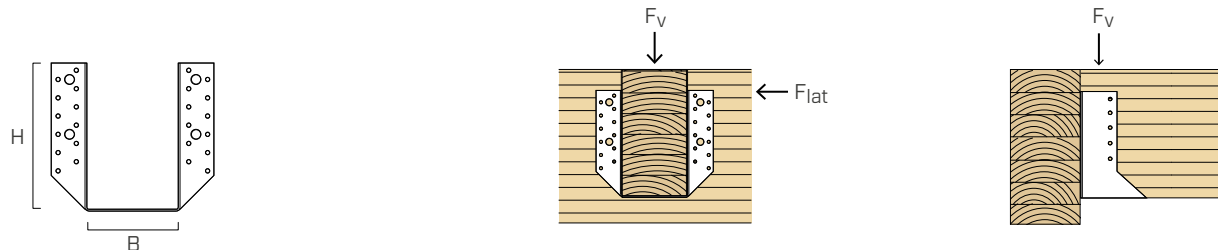


DOPLŇKOVÉ VÝROBKY - UPEVNĚNÍ

typ	popis		d [mm]	podpora 	str.
LBA	hřebík Anker		4		548
LBS	vrut pro desky		5		552
AB1	mechanická kotva		M8 - M10 - M12		494
VIN-FIX PRO	chemická kotva		M8 - M10 - M12		511
EPO-FIX PLUS	chemická kotva		M8 - M10 - M12		517

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO

ČÁSTEČNÉ / ÚPLNÉ PŘIBÍTÍ⁽¹⁾



BSAS - HLADKÝ

			ČÁSTEČNÉ PŘIBÍTÍ				ÚPLNÉ PŘIBÍTÍ			
			číslo upevnění		charakteristické hodnoty		číslo upevnění		charakteristické hodnoty	
B	H	šrouby LBA	$n_H^{(2)}$	$n_J^{(3)}$	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$	$n_H^{(2)}$	$n_J^{(3)}$	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$
[mm]	[mm]	d x L [mm]	ks.	ks.	[kN]	[kN]	ks.	ks.	[kN]	[kN]
40 *	110	Ø4 x 40	8	4	8,7	1,9	-	-	-	-
46 *	117	Ø4 x 40	8	4	9,0	2,1	-	-	-	-
46 *	137	Ø4 x 40	10	6	11,8	2,4	-	-	-	-
46 *	207	Ø4 x 40	14	8	16,9	2,9	-	-	-	-
50 *	70	Ø4 x 40	4	2	3,6	1,3	-	-	-	-
51 *	105	Ø4 x 40	8	4	8,1	2,3	-	-	-	-
51 *	135	Ø4 x 40	10	6	11,5	2,6	-	-	-	-
60	100	Ø4 x 40	8	4	7,6	2,6	14	8	13,0	4,9
64	128	Ø4 x 40	10	6	10,9	3,6	18	10	19,2	5,9
64	158	Ø4 x 40	12	6	15,0	3,6	22	12	26,3	6,7
70	125	Ø4 x 40	10	6	10,5	3,7	18	10	18,6	6,2
70	155	Ø4 x 40	12	6	15,0	3,8	22	12	26,3	7,1
76	90	Ø4 x 40	6	4	5,9	2,9	12	6	10,4	4,4
76	152	Ø4 x 40	12	6	15,0	3,9	22	12	26,3	7,4
80	120	Ø4 x 40	10	6	9,9	4,0	18	10	17,5	6,6
80	140	Ø4 x 40	10	6	12,3	4,0	20	10	22,5	6,7
80	150	Ø4 x 40	12	6	14,8	4,0	22	12	26,3	7,6
80	180	Ø4 x 40	14	8	18,8	4,8	26	14	30,0	8,4
80	210	Ø4 x 40	16	8	18,8	4,8	30	16	33,8	9,1
90	145	Ø4 x 40	12	6	14,2	4,2	22	12	25,7	8,0
92	184	Ø4 x 40	14	8	18,8	5,2	26	14	30,0	9,0
100	90	Ø4 x 60	6	4	8,7	4,8	12	6	15,2	7,2
100	120	Ø4 x 60	10	6	15,3	7,0	18	10	27,1	11,7
100	140	Ø4 x 60	12	6	18,9	6,5	22	12	33,1	12,3
100	160	Ø4 x 60	12	6	18,9	6,5	22	12	33,1	12,3
100	170	Ø4 x 60	14	8	23,6	7,7	26	14	37,8	13,5
100	200	Ø4 x 60	16	8	23,6	7,7	30	16	42,5	14,6
120	120	Ø4 x 60	10	6	15,3	7,0	18	10	27,1	11,7
120	160	Ø4 x 60	14	8	23,6	8,5	26	14	37,8	14,9
120	190	Ø4 x 60	16	8	23,6	8,5	30	16	42,5	16,2
140	140	Ø4 x 60	12	6	18,9	7,4	22	12	33,1	14,3
140	160	Ø4 x 60	14	8	23,6	9,1	26	14	37,8	16,0
140	180	Ø4 x 60	16	8	23,6	9,1	30	16	42,5	17,5

* Nelze provést úplné přibíání

STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO

ČÁSTEČNÉ / ÚPLNÉ PŘIBITÍ⁽¹⁾

BSAG - VELKÉ ROZMĚRY

			ČÁSTEČNÉ PŘIBITÍ				ÚPLNÉ PŘIBITÍ			
			číslo upevnění		charakteristické hodnoty		číslo upevnění		charakteristické hodnoty	
B	H	šrouby LBA	n _H ⁽²⁾	n _J ⁽³⁾	R _{v,k}	R _{lat,k}	n _H ⁽²⁾	n _J ⁽³⁾	R _{v,k}	R _{lat,k}
[mm]	[mm]	d x L [mm]	ks.	ks.	[kN]	[kN]	ks.	ks.	[kN]	[kN]
100	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	10,7	46	30	75,6	19,9
100	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	10,8	54	34	85,1	20,3
120	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	12,3	46	30	75,6	22,9
120	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	12,6	54	34	85,1	23,5
140	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	13,7	46	30	75,6	25,6
140	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	14,1	54	34	85,1	26,4
160	160	Ø4 x 60	16	10	21,2	11,1	30	18	41,6	19,9
160	200	Ø4 x 60	20	12	30,7	12,3	38	22	56,7	22,4
160	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	15,0	46	30	75,6	27,9
160	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	15,5	54	34	85,1	29,0
160	320	Ø4 x 60	32	20	52,0	15,9	62	38	94,6	30,0
180	220	Ø4 x 60	22	14	35,7	15,2	42	26	66,2	27,0
180	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	16,7	54	34	85,1	31,3
200	200	Ø4 x 60	20	12	30,7	13,7	38	22	56,7	25,0
200	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	16,9	46	30	75,6	31,3

POZNÁMKY:

⁽¹⁾ Schémata částečného nebo úplného přibití jsou uvedena (na straně 367).

⁽²⁾ n_H = počet upevnění na hlavním nosníku.

⁽³⁾ n_J = počet upevňovacích prvků na vedlejším nosníku.

HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_{d} = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

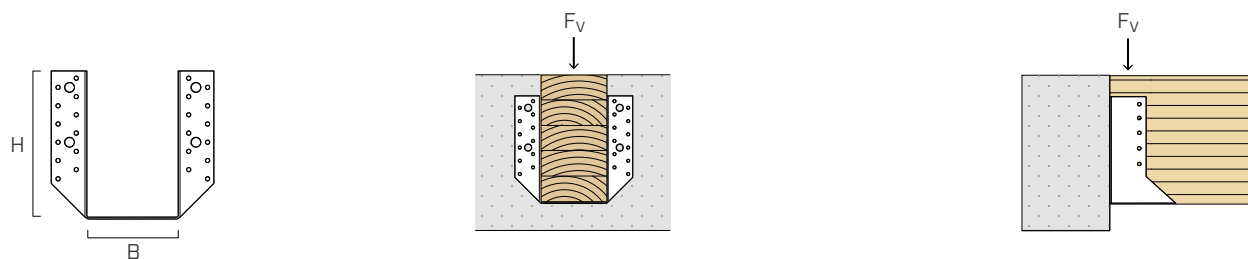
Koeficienty γ_M a k_{mod} musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků musí být provedena zvlášť.
- V případě paralelního namáhání $F_{v,k}$ k vláknu je nutné částečné přibití.
- V případě kombinovaného zatížení, musí být provedeno následující ověření:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}} \right)^2 \leq 1$$

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-BETON

CHEMICKÁ KOTVA⁽¹⁾



BSAS - HLADKÝ		UPEVNĚNÍ		CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY	
B	H	kotva VIN-FIX PRO ⁽²⁾	hřebíky LBA	$R_{v,k \text{ timber}}$	$R_{v,k \text{ steel}}$
[mm]	[mm]	$[n_{\text{bolt}} - \text{Ø} \times L]^{\text{(3)}}$	$[n_J - \text{Ø} \times L]^{\text{(4)}}$	[kN]	[kN]
40 *	110	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	11,3	10,6
46 *	137	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	15,0	13,2
51 *	105	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	11,3	10,6
51 *	135	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	15,0	13,2
60	100	2 - M8 x 110	8 - Ø4 x 40	18,8	10,6
64	128	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	26,4
64	158	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4
70	125	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	26,4
70	155	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4
76	152	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4
80	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	26,4
80	140	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	26,4
80	150	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4
80	180	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 40	30,0	26,4
80	210	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 40	33,8	26,4
90	145	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4
100	140	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	33,1	26,4
100	170	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	37,8	26,4
100	200	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	42,6	26,4
120	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 60	28,4	26,4
120	160	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	37,8	26,4
120	190	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	42,6	26,4
140	140	2 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	33,1	13,2
140	180	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	42,6	26,4

* Částečné přibití

STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-BETON

CHEMICKÁ KOTVA⁽¹⁾

BSAG - VELKÉ ROZMĚRY		UPEVNĚNÍ		CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY	
B	H	kotva VIN-FIX PRO ⁽²⁾	hřebíky LBA	$R_{v,k \text{ timber}}$	$R_{v,k \text{ steel}}$
[mm]	[mm]	$[n_{\text{bolt}} - \varnothing \times L]^{(3)}$	$[n_J - \varnothing \times L]^{(4)}$	[kN]	[kN]
100	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4
100	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4
120	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4
120	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4
140	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4
140	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4
160	160	4 - M12 x 130	18 - Ø4 x 60	47,3	39,6
160	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	56,7	59,4
160	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4
160	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4
160	320	6 - M12 x 130	38 - Ø4 x 60	94,6	59,4
180	220	6 - M12 x 130	26 - Ø4 x 60	66,2	59,4
180	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4
200	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	56,7	59,4
200	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4

POZNÁMKY:

⁽¹⁾ Při upevnění do betonu musí být dva horní otvory vždy zafixované a kotvy musí být umístěné symetricky vzhledem ke svislé ose třmenu.

⁽²⁾ Chemická kotva VIN-FIX PRO se závitovými tyčemi (typ INA) třídy ocele minimálně 5.8. s $h_{ef} \geq 8d$.

⁽³⁾ n_{bolt} = počet kotev do betonové podpory.

⁽⁴⁾ n_J = počet upevňovacích prvků na vedlejším nosníku.

HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA.
- Projektovaná pevnost spoje je minimální hodnotou mezi projektovanou pevností na straně dřeva ($R_{v,d \text{ timber}}$) a projektovanou pevností na straně oceli ($R_{v,d \text{ steel}}$):

$$R_{v,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k \text{ steel}}}{\gamma_{steel}} \end{array} \right.$$

γ_{steel} bude použita jako γ_{M2}

Koeficienty γ_M , γ_{M2} a k_{mod} musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Dimenzování a kontrola dřevěných a betonových prvků musí být provedena zvlášť.
- Hodnoty odolnosti sou platné pro odhady výpočtů definované v tabulce.

POPIS PRODUKTU A ZPŮSOBU POUŽITÍ

Expandovaný polystyren (EPS) se vyrábí vypěňováním pevných perli zpěňovatelného polystyrenu působením syté vodní páry do bloků, které se následně řezou na jednotlivé desky. Během tohoto procesu zvětší perle svůj objem na dvacet až padesátinásobek původního objemu a uvnitř každé perle vznikne velmi jemná buněčná struktura.

Pro vypěňování se používá pentan, který je běžným přírodním plynem vznikajícím například v zaživacích systémech zvířat nebo při rozkladu rostlinného materiálu působením mikroorganismů. Pěnový polystyren ani jeho výrobní proces neobsahuje, ani nikdy neobsahovala látky poškozující ozónovou vrstvu Země, známé jako freony.

Isover EPS 100F se primárně používá jako izolace stěn. Obvykle bývá součástí kontaktních zateplovacích systémů (ETICS), kde je lepen ke stěně cementovým lepidlem a z vnějšku chráněn systémem vyztužené stěrky a ušlechtilé tenkovrstvé omítky. Isover EPS 100 se používá jako izolace podlah, nebo jako izolace plochých střech. Během aplikace je pouze řezán (není obvykle lepen jako výrobek Isover EPS 100F).



Obr. 1 – Příklad použití výrobku Isover EPS 100F



Obr. 2 - Příklad použití výrobku Isover EPS 100

Tab. 2 – Technická data / fyzikální charakteristiky

Parametr	Hodnota
Produktový kód	39211100
Tepelný odpor (100 mm) (EN 12162)	2.75 K·m ² ·W ⁻¹
Součinitel tepelné vodivosti λ_D (EN 12667)	0.037 W·m ⁻¹ ·K ⁻¹
Faktor difuzního odporu (EN 12086)	30–70 [-]
Pevnost v tlaku (EN 826)	100 kPa
Pevnost v tahu (EN 1607)	150 kPa
Třída reakce na oheň (EN 13 501-1)	E
Podíl externího recyklátu	10 %

Dále viz <http://www.isover.cz/dokumenty>

Tab. 3 – Informace o chemickém složení

Komponent	CAS	Koncentrace	EC číslo	EC nebezpečí	R-věty
Polystyren	9003-53-6	92 % hmotn.			
Pentan a směs isomerů	109-66-0 (n-pentant) 78-78-4 (isopentan)	2 % hmotn.		F	R11
Voda	7732-18-5	5,3 %			
Retardér hoření*		0,7 %			

*Směs retardérů, z nichž žádná složka není na kandidátním seznamu látek vzbuzujících mimořádné obavy, podléhající povolení.

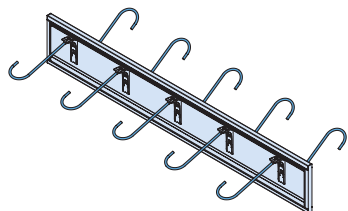
Dále viz <http://www.isover.cz/dokumenty>

HALFEN PRVKY ZVUKOVÉ IZOLACE

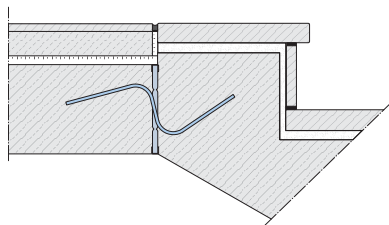
Přehled výrobků

HTT Prvek izolace kročejového hluku pro schodiště z monolitického betonu (→ str. 6)

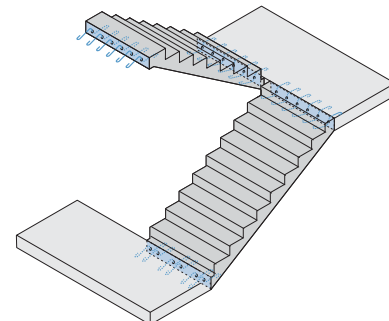
Typově zkoušeno



Typický detail

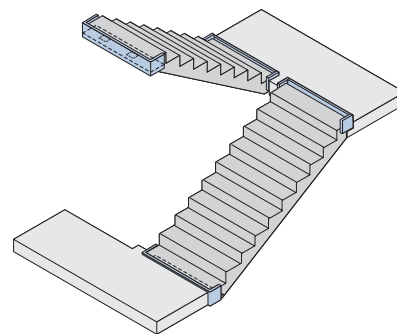
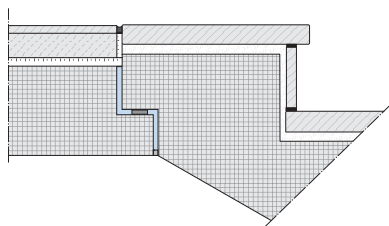
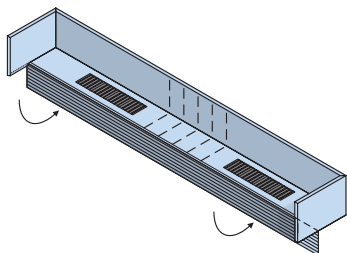


Příklad použití



HTF Prvek izolace kročejového hluku pro spoj prefabrikovaného schodiště a podesty (→ str. 8)

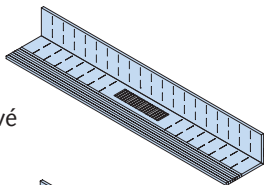
Zkušební osvědčení



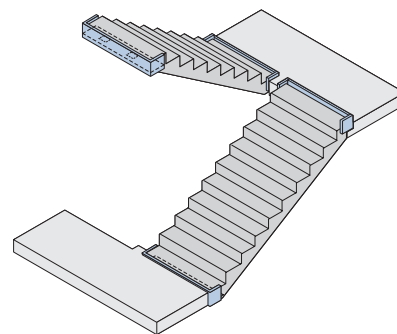
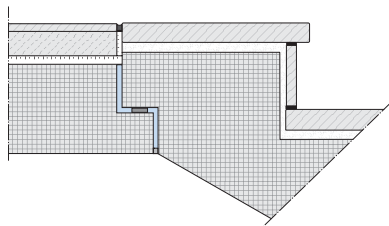
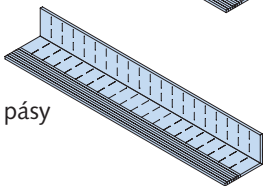
HTF - Příslušenství pro upravení délky HTF na stavbě, s a bez tlakového ložiska (→ str. 8)

Zkušební osvědčení

HTF-LS
Ložiskové
pásky

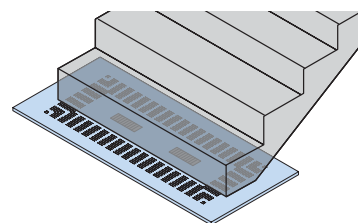
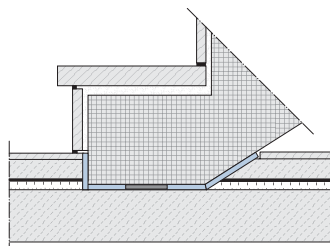
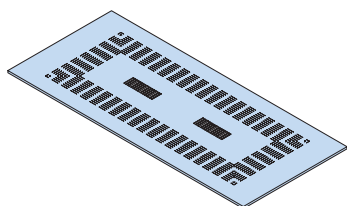


HTF-DS
Izolační pásky



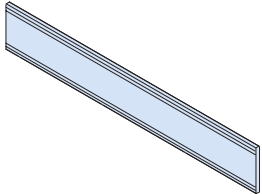
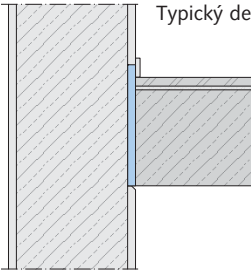
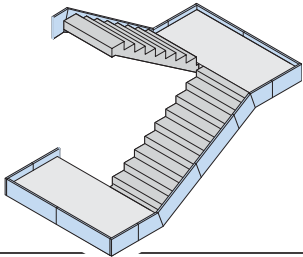
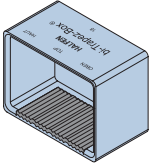
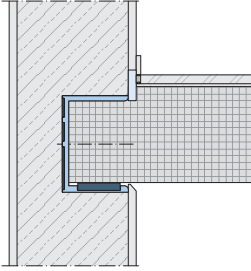
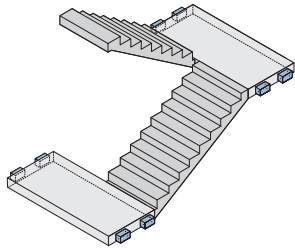
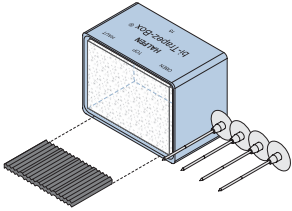
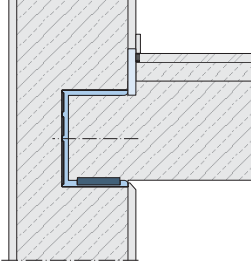
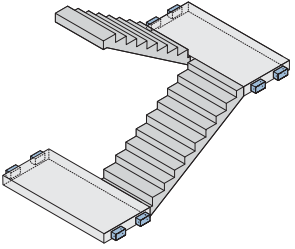
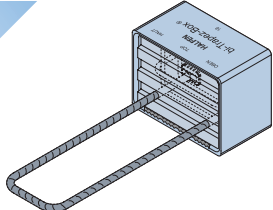
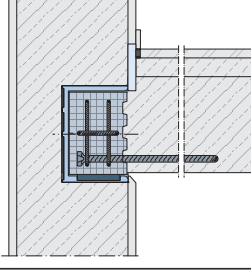
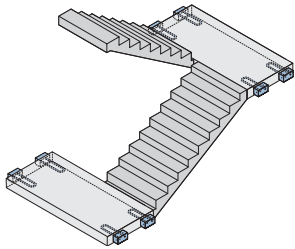
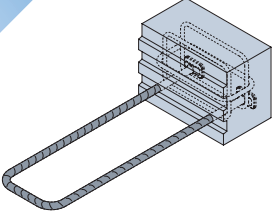
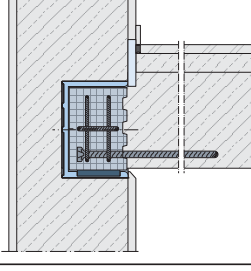
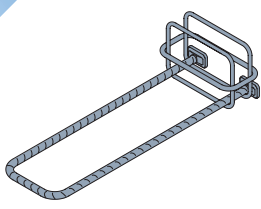
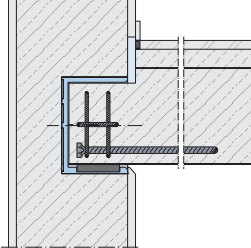
HTF-B Prvek izolace kročejového hluku pro spoj prefabrikovaného schodiště a základové desky (→ str. 10)

Zkušební osvědčení



HALFEN PRVKY ZVUKOVÉ IZOLACE

Přehled výrobků

<p>HTPL Spárová deska (→ str. 11)</p> 	<p>Typický detail</p> 	<p>Příklad použití</p> 
<p>HBB-F bi-Trapez box® pro prefabrikovanou podestu (→ str. 12)</p> <p>Zkušební osvědčení</p> 		
<p>HBB-O bi-Trapez box® pro podestu z monolitického betonu (→ str. 13)</p> <p>Zkušební osvědčení</p> 		
<p>HBB-T bi-Trapez box® pro podestu z monolitického betonu s prefabrikovaným nosným prvkem (→ str. 14)</p> <p>Typově zkoušeno</p> 		
<p>HBB-nosný prvek (→ str. 14)</p> <p>Typově zkoušeno</p> 		<p>Předem zabetonovaný nosný prvek HBB z betonu C35/45 zabezpečuje kompletní únosnost konzoly také v případech, kde se pro podestu použije monolitický beton C20/25.</p> <p>Pro toto použití je k dispozici typová zkouška.</p>
<p>HBB-výztužný koš (→ str. 14)</p> <p>Typově zkoušeno</p> 		<p>Použití výztužného koše HBB v případě zhotovení konzol na stavbě uspoří velmi komplikované práce s vyztužením konzoly.</p> <p>Pro toto použití je k dispozici typová zkouška.</p>

HALFEN PRVKY ZVUKOVÉ IZOLACE

Prvek izolace kročejového hluku HTT pro schodiště z monolitického betonu

Popis produktu

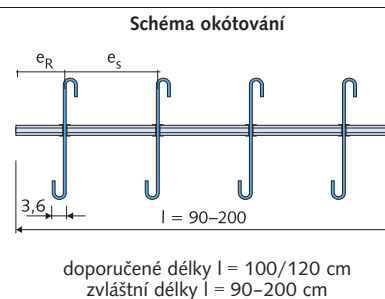


- Schodišťové rameno, podesta: monolitický beton
- Zkoušeno z hlediska kročejového hluku: diference hladiny kročejového hluku $\Delta L = 12$ dB podle Zprávy o šetření 2027/7205-1-Re, IBMB Braunschweig F90/F120 podle znaleckého posudku 3660/5545, IBMB Braunschweig S-WUE 040519, LGA Würzburg ve třech stupních zatížení pro šířky schodišť od 90 do 200 cm a výšky podesty 16 až 25 cm
- Zkoušeno z hlediska protipožární techniky:
- Typová zkouška:
- Dodávky: pozinkovaný ocelový plech, minerální izolace z vláken, elastomerové ložisko bez výztuže s všeobecným povolením stavebního dozoru, BSt 500 NR
- Materiály:

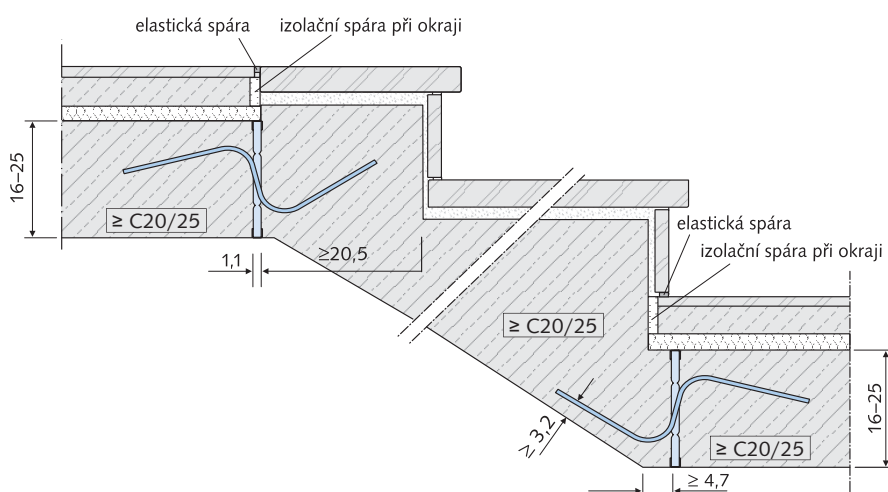
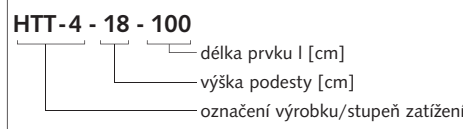
Prvky izolace kročejového hluku HALFEN HTT jsou vhodné pro uložení schodišťových ramen z monolitického betonu v podestách z monolitického betonu při uvažování provozního zatížení. Prvky HTT přenášejí výlučně posouvající a horizontální síly, které mohou vyplývat jak z krátkodobě působících zatížení, z vynuceného nebo rázového namáhání, tak i z plánovaných vnějších zatížení. Pro schodišťové rameno a podestu se provede statické posouzení. Posouzení únosnosti posouvající síly se provede při umístění třmíneků na stavbě podle strany 7. HTT má v případě požáru vysokou požární odolnost. Je zařazen do třídy požární odolnosti F90/F120 – podle krýtí betonu schodišťového ramena.

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

① Max. zachytitelná horizontální síla platí při plném využití posouvající síly (→ viz Typová zkouška)



Příklad objednání:

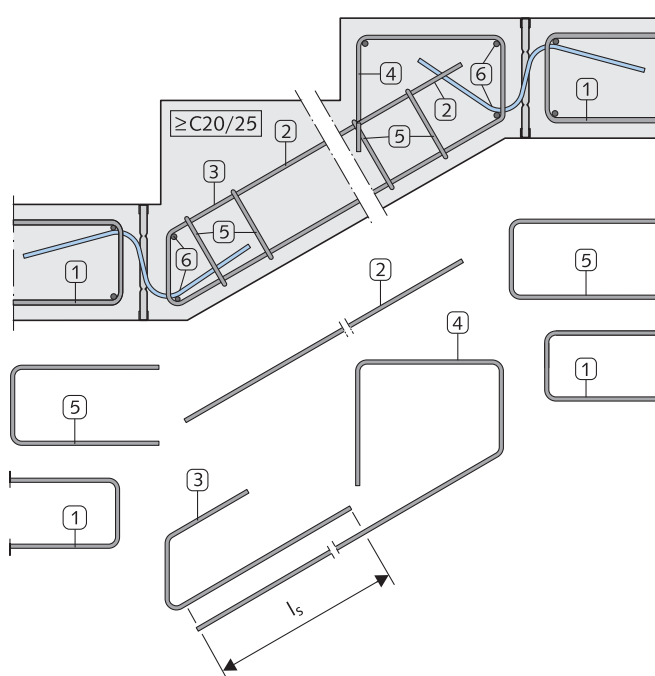


Obr. vlevo: umístění zvukově izolačních prvků HTT (zabudovat po obvodu spárových desek HTPL, viz montážní návod str. 7)

HALFEN PRVKY ZVUKOVÉ IZOLACE

Prvek izolace kročejového hluku HTT pro schodiště z monolitického betonu

Pravidla vyztužení



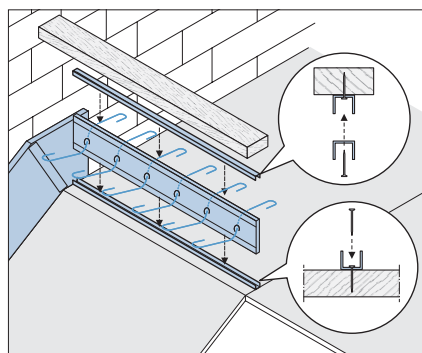
Přídavná výztuž dodávaná stavbou

(podle typové statiky stanoví projektant nosné konstrukce)

- | | |
|---|--|
| 1 | Třmínky nebo síť z betonářské oceli |
| 2 | Horní vrstva výztuže |
| 3 | Třmínky s ohnutím vzhůru jako závěsná výztuž |
| 4 | Spodní vrstva výztuže s ohnutím vzhůru jako závěsná výztuž |
| 5 | Třmínek, vždy 2 Ø 6 |
| 6 | Betonářská ocel Ø 8 (HTT-4, -6)
Ø 10 (HTT-8) |

- (Pozn.: • Pol. 1–4 se stanoví podle statických požadavků
• Momenty z excentrického připojení se zohlední při dimenzování schodišťových ramen)

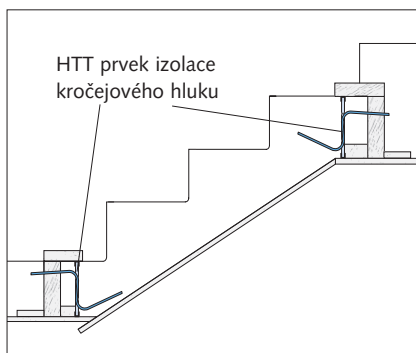
Umístění přídavné výztuže na stavbě



Montáž – varianta monolitického betonu:

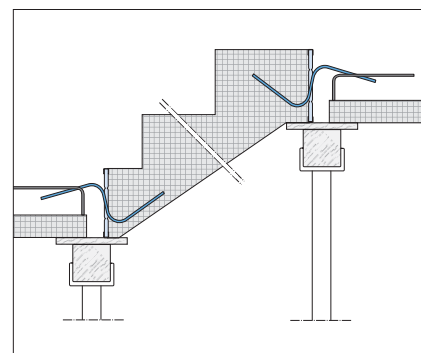
- Spárové desky HTPL nalepte na boky schodišťového ramene. Spáry pečlivě zisolujte.
- Dolní lištu HTT připevněte hřebíky na bednění.
- Nasadte prvek HTT.
- Horní lištu HTT připevněte hřebíky na pomocnou konstrukci (např. dřevěná lišta) a shora nasadte na prvek HTT.

Prvek HTT musí být usazen svisle, ve správné poloze a zafixován.



Varianta s prefabrikovaným schodišťovým ramenem:

- Odbednění v panelárně



Varianta s prefabrikovaným schodišťovým ramenem:

- Montáž na stavbě

HALFEN PRVKY ZVUKOVÉ IZOLACE

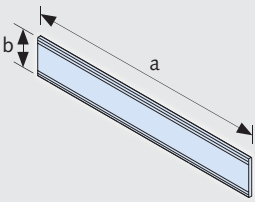
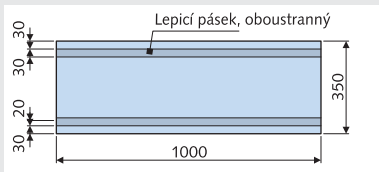

Prvek izolace kročejového hluku HTPL-100 (spárová deska)

Popis výrobku

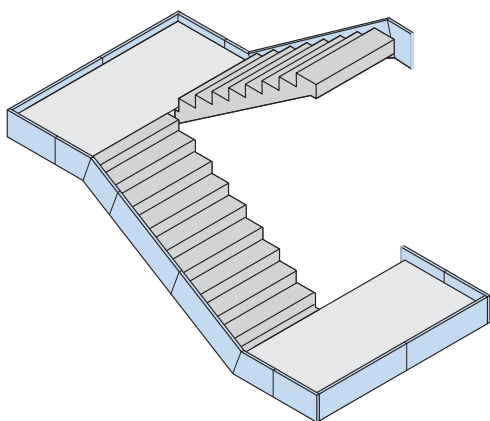


- Schodišťové rameno: monolitický beton nebo prefabrikát
- Materiál: pěnová hmota třídy stavebních hmot B2 podle DIN 4102

Spárová deska HALFEN HTPL-100 spolehlivě zamezuje přenosu kročejového hluku. Akustické oddělení schodišťového ramene a stěny je velmi jednoduché: mezi stavební dílce se umístí spárová deska a styky mezi deskami se jednoduše zalepí lepicí páskou. A hotovo!

Označení	Objednací číslo	Rozměry prvku a / b [cm]	Tloušťka $t = 10 \text{ mm}$ pro všechny prvky HTPL	Rozměry [mm]
HTPL - 100	0974.010-00001	100 / 35	 Spárová deska	 Lepicí pásek, oboustranný
Lepicí pásek	9602.040-00054	Role s lepicím páskem o šířce 50 mm		

Montážní pokyny



Důležité!

Spárová deska HTPL je systémovou složkou a může být použita v kombinaci se všemi izolačními prvky HALFEN pro zamezení znečištění spáry mezi stupni schodiště a prostorem schodiště.



Pozor!

Při umístění spárových desek pracujte velmi pečlivě, neboť případné mezery mohou vést ke vzniku akustických mostů a negativně ovlivnit protihlukovou izolaci.

Obvodové umístění spárových desek HTPL



Isover EPS SOKL 3000

Izolační desky pro sokl a spodní stavbu

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Soklové izolační desky Isover EPS Sokl 3000 jsou speciálním typem EPS desek napěňovaných do forem pro náročné tepelné izolace konstrukcí v přímém styku s vlhkostí. Tato technologie a používání speciálních surovin zajišťují deskám některé mimořádné vlastnosti. Desky se vyznačují zejména minimální nasákovostí, vysokou pevností v tlaku a mrazuvzdorností. Vyrábějí se v pevnostní třídě EPS 150 a je možno je používat i pro vysoce zatížené konstrukce. Jsou opatřeny oboustrannou vaflovou strukturou pro vynikající přídržnost lepidel a tmelů. Desky Isover EPS Sokl není nutno stejně jako desky z extrudovaného polystyrenu XPS chránit hydroizolací. Moderní technologie zajišťuje stálou kvalitu a minimální energetickou náročnost výroby, což deskám zajišťuje výborný poměr cena/výkon. Veškeré desky EPS Isover se vyrábějí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností.*

POUŽITÍ

tové izolační desky Isover EPS Sokl 3000 jsou určeny pro sokly jak zateplených stěn v rámci zateplovacího systému ETICS, tak nezateplených zděných konstrukcí. Zároveň se desky Isover EPS Sokl 3000 používají u soklů nad balkony, terasami apod. Zde oceníme jejich vysokou odolnost proti průrazu a působení vlhkosti. Tři hlavní funkce: Odstranění obvyklého tepelného mostu v oblasti přechodu stěny na betonový základ, vytvoření spolehlivého detailu ukončení hydroizolace nad terémem, umožnění provedení souvislého omítkového souvrství až pod úroveň terénu. K lepení se používají nejčastěji cementové tmely dle konkrétního zateplovacího systému ETICS, pro

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka [mm]	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
Délka x šířka [mm]	1250 x 600																
Množství v balíku [ks]	16	12	10	8	6	5	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	
Množství v balíku [m ²]	[m ²]	12,00	9,00	7,50	6,00	4,50	3,75	3,00	2,25	2,25	1,50	1,50	1,50	1,50	0,75	0,75	0,75
	[m ²]	0,360	0,360	0,375	0,360	0,360	0,375	0,360	0,315	0,360	0,270	0,300	0,330	0,360	0,195	0,210	0,225
Tepelný odpor R _D [m ² ·K·W ⁻¹]	0,85	1,10	1,40	1,70	2,25	2,85	3,40	4,00	4,55	5,10	5,70	6,25	6,85	7,40	8,00	8,55	

* Dodací podmínky pro tloušťky 220-300 mm nutno konzultovat s výrobcem. Po dohodě lze dodat výrobky i v jiných tloušťkách (max. 300 mm).

HRANY

Desky jsou standardně opatřeny rovnou hranou.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení
Geometrické vlastnosti				
Tolerance délky	[% , mm]	ČSN EN 822	±2 mm	Třída tolerance délky L2
Tolerance šířky	[% , mm]	ČSN EN 822	±2 mm	Třída tolerance šířky W2
Tolerance tloušťky	[% , mm]	ČSN EN 823	±2 mm	Třída tolerance tloušťky T2
Odchylna od pravohlosti ve směru délky a šířky S _D	[mm·m ⁻¹]	ČSN EN 824	±2	Třída pravohlosti S2
Odchylna od rovinnosti S _{max}	[mm]	ČSN EN 825	5	Třída rovinnosti P5
Relativní změna délky Δε _D , šířky Δε _B , tloušťky Δε _d	[%]	ČSN EN 1604	±0,2 1	Třída rozměrové stability za konstantních laboratorních podmínek DS(N)2 Úroveň rozměrové stability za určených teplotních a vlhkostních podmínek DS (70,-)1
Tepelné technické vlastnosti				
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ _D ¹⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13163+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,034	
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ _v ²⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,034	
Měrná tepelná kapacita c _p	[J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	1270	
Mechanické vlastnosti				
Napětí v tlaku při 10% deformaci σ ₁₀	[kPa]	ČSN EN 826	150	Úroveň napětí v tlaku při 10% deformaci CS(10)I50
Trvalá zatížitelnost - napětí v tlaku při 2% deformaci pro dlouhodobé zatížení tlakem ³⁾	[kPa]		30	
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky σ _{nt}	[kPa]	ČSN EN 1607	150	Úroveň pevnosti v tahu kolmo k rovině desky TR150
Pevnost v ohybu σ _b	[kPa]	ČSN EN 12089	200	Úroveň pevnosti v ohybu BS200
Protipožární vlastnosti				
Třída reakce na oheň	[-]	ČSN EN 13501-1+A1	E**	
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		80	
Vlhkostní vlastnosti				
Dlouhodobá nasákovost při částečném ponoření W _{1p}	[kg·m ⁻²]	Deklarace dle ČSN EN 13163+A1 Měření dle ČSN EN 12087	0,5	Úroveň dlouhodobé nasákovosti při částečném ponoření WL(P)0,5
Dlouhodobá nasákovost při úplném ponoření W _{1t}	[%]	ČSN EN 12087	3	Úroveň dlouhodobé nasákovosti při úplném ponoření WL(T)3
Faktor difúzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13163+A1	30-70	Hodnota faktoru difúzního odporu MU70
Ostatní vlastnosti				
Objemová hmotnost	[kg·m ⁻³]	ČSN EN 1602	23-25***	

¹⁾ Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek I (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{dry} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.

²⁾ Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

³⁾ Pro zatížení menší možno deformaci lineárně interpolovat k nule.

* Samozhášivost EPS je zajištěna pomocí retardéru hoření na bázi polymeru. Izolační desky neobsahují HBCDD. ** Pro požární bezpečnost staveb je rozhodující zařazení celých konstrukcí a systémů, EPS se nepoužívá bez nehořlavých krycích vrstev. *** Objemová hmotnost je pouze orientační a je určena především pro potřeby statiky a výpočtu požárního zatížení.

Pozn.: Konkrétní aplikace musí splňovat obecné požadavky technických podkladů Divize ISOVER, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., platných technických norem a konkrétního projektu.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech CZ0004-022
- ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 50001

1. 7. 2020 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.



lepení na hydroizolace se používají PUR lepicí pěny, nebo bezrozpuštěnlé lepidla na bázi asfaltu. Na soklové desky se zpravidla aplikuje vyztužující vrstva a následně ušlechtilá tenkovrstvá omítka, popř. obklad.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační desky Isover EPS 3000 jsou baleny do PE folie v balících max. výšky 500 mm. Desky musí být dopravovány a skladovány za podmínek vylučujících jejich znehodnocení. Neskladovat dlouhodobě na přímém slunci.

PŘEDNOSTI

- velmi nízká nasákovost
- mrazuvzdornost
- vaflová struktura povrchu pro vysokou přídržnost lepidel a tmelů
- vynikající tepelněizolační vlastnosti
- výborné mechanické vlastnosti
- minimální hmotnost
- tloušťky až do 300 mm
- jednoduchá zpracovatelnost
- dlouhá životnost
- ekologická a zdravotní nezávadnost
- biologická neutrálnost
- ekonomická výhodnost

KS1000 RW

Izolační jádro IPN

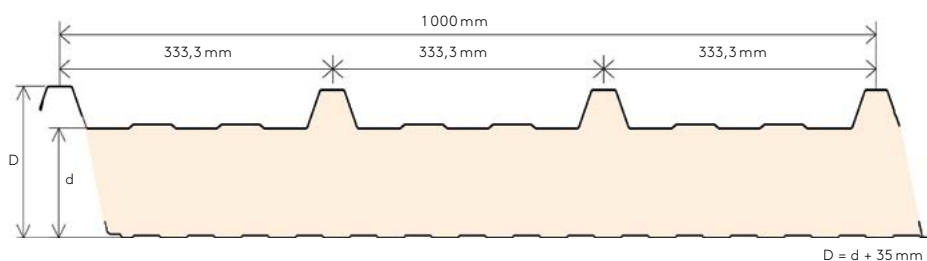
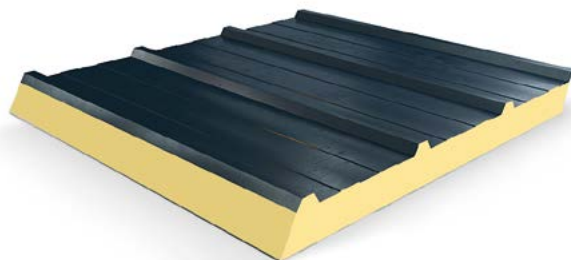
Základní informace o panelu:

KS1000 RW – střešní sendvičový panel s izolačním jádrem z pěny IPN. Způsob upevnění ke konstrukci: příznané kotvení prvky (šrouby s těsnící podložkou a kalotou).

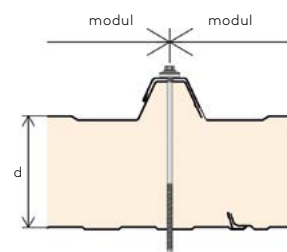
Panel RW je vhodný pro střechy všech objektů s návrhovou vnitřní teplotou větší než 5 °C a se spádem střechy větším jak 4° (v případě napojení dvou a více panelů po spádu min. 6°).

Délky panelů: doporučená délka 2 m – 13,6 m; max. 22 m (nadrozměrná doprava)

Tolerance výrobu: odchylky rozměrů odpovídají tolerancím podle ČSN EN 14509 příloha D.



Příčný řez panelem



Detail podélného spoje

Certifikace:

Izolační sendvičové panely Kingspan odpovídají požadavkům a specifikacím, které definuje norma ČSN EN 14509.

Panely Kingspan jsou vyráběny z materiálů nejvyšší kvality, za použití nejnovější výrobní technologie, splňují přísné nároky kontroly kvality a vyhovují standardům ISO 9001, ISO 14001 a ISO 45001.

Technické parametry KS1000 RW: Platí pro panely dodávané z výrobního závodu v Hradci Králové, Kingspan Česká republika.				
izolační jádro panelu	IPN		vzduchová neprůzvučnost Rw [dB] a faktory přizpůsobení spektru (C; Ctr) podle EN ISO717-1	hmotnost [kg/m ²] pro modul: 1000 mm platí pro plechy ext. 0,5 mm / /int. 0,4 mm
součinitel tepelné vodivosti podle EN 14509, EN 13165	λd 0,024 W/m.K (pro tl. ≤40 mm) λd 0,023 W/m.K (pro tl. >40 mm) měřeno při 10 °C			
tloušťka panelu [mm]	součinitel prostupu tepla U [W/m ² .K]	třída reakce na oheň EN 13501-1		
25	0,80	B-s1, d0	24 (-2;-3)	9,03
40	0,53	B-s1, d0	24 (-2;-3)	9,63
60	0,35	B-s2, d0	24 (-2;-3)	10,13
80	0,27	B-s2, d0	24 (-2;-3)	10,99
100	0,22	B-s2, d0	25 (-3;-4)	11,73
120	0,19	B-s2, d0	25 (-3;-4)	12,47
140	0,16	B-s2, d0	26 (-3;-5)	13,21
160	0,14	B-s2, d0	26 (-3;-5)	13,95

KS1000 RW

Izolační jádro: IPN

Tabulka požární odolnosti podle tloušťky panelu a aplikace

izolační jádro IPN tloušťka panelu [mm]	ČSN EN 1365-2 a ČSN 730810 požární odolnost ze spodní strany	ČSN EN 13501-5 hodnocení střešních panelů při působení vnějšího požáru
25	-	Broof(t3)
40	-	Broof(t3)
60	REI20 DP3 RE30 DP3	Broof(t3)
80	REI20 DP3 RE30 DP3	Broof(t3)
100	REI20 DP3 RE30 DP3 , REI30 DP3 RE60 DP3 s páskou Promaseal XT	Broof(t3)
120	REI20 DP3 RE30 DP3 , REI30 DP3 RE60 DP3 s páskou Promaseal XT	Broof(t3)
140	REI20 DP3 RE30 DP3 , REI30 DP3 RE60 DP3 s páskou Promaseal XT	Broof(t3)
160	REI20 DP3 RE30 DP3 , REI30 DP3 RE60 DP3 s páskou Promaseal XT	Broof(t3)

Požární odolnost s charakteristikou:

Druh konstrukce podle ČSN 73 0810: DP3

Teplotní odolnost:

- Minimální teplota prostředí pro použití panelů je -30 °C dlouhodobě (nižší teploty po konzultaci).
- Minimální teplota při instalaci samotných panelů je -10 °C, resp. v závislosti na použití těsnících a tmelících materiálů může být stanovena min. teplota pro aplikaci vyšší (např. +5 °C).
- Maximální teplota prostředí a maximální teplota povrchu panelu je závislá na volbě povrchové úpravy (viz. část Povrchové úpravy níže). V žádném případě nedoporučujeme tyto panely používat v prostorech, kde jsou vystaveny teplotám vyšším než +90 °C dlouhodobě, +100 °C krátkodobě.
- Maximální povrchová teplota při instalaci by neměla být vyšší než +40 °C (doporučuje se před instalací chránit plachtou z důvodu snížení teplotních deformací).

Povrchové úpravy:

Polyester (PES) – 25 µm – standardní povrchová úprava pro vnitřní i vnější prostředí, korozní odolnost RC3, RUV2, teplotní odolnost do 80 °C (vyšší pouze po konzultaci).

Polyester vnitřní (PEI) – 15 µm – standardní povrchová úprava v R9002 pro vnitřní prostředí, nahodilý a nepřímý styk s potravinami, korozní odolnost do A2; teplotní odolnost do 80 °C (vyšší pouze po konzultaci).

Spectrum (PUR-PA) – 50 µm, dobrá barevná stálost a korozní odolnosti *RC5, UV odolnost RUV4; teplotní odolnost do 80 °C (vyšší pouze po konzultaci).

PVDF (PVF) – 25-35 µm – vysoká chemická odolnost a stálost barev, korozní odolnosti *RC4, RUV4; teplotní odolnost do 80 °C (vyšší pouze po konzultaci, výjimečně lze použít pro teploty až 140 °C).

Poznámka: Uvedené nominální tloušťky povrchových úprav, korozní odolnost a UV odolnost podle ČSN EN 10169 jsou orientační.

* poskytnutí záruky v závislosti na prostředí a pouze na základě vyplnění environmentálního dotazníku

Výrobní možnosti povrchových úprav a tloušťek povrchových plechů:

povrchová úprava	PES	PEI	Spectrum	PVDF
vnější plech (exteriér)	0.5 0.6	-	0.6 0.5	0.6 0.5
vnitřní plech (interiér)	0.5 0.4	0.4 0.5	0.5	0.5

standardní provedení / alternativní řešení / standardní příplatkové provedení / možno dodat na poptání

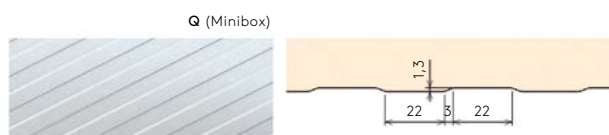
KS1000 RW

Izolační jádro: IPN

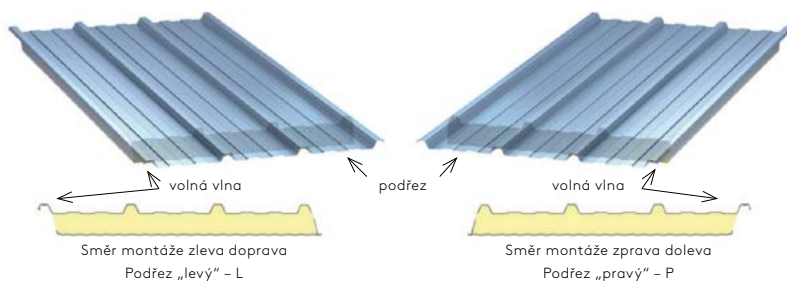
Exteriér – tloušťka plechu 0,5 (0,6) mm trapéz o 3 vlnách na metr



Interiér – tloušťka plechu 0,4 (0,5) mm



Orientace podřezu panelu:



Barevné odstíny:

Informace dostupné na samostatném letáku – Barevné odstíny a povrchové úpravy.

Doprava na místo stavby:

Není-li stanoveno jinak, všechny panely jsou dodávány v balících silniční dopravou na místo stavby. Za vykládání je zodpovědný zákazník. Požadavky na vykládku a manipulaci s panely naleznete v technické příručce na webových stránkách, nebo na vyžádání na technickém oddělení Kingspan (techinfo@kingspan.cz).

Balení panelů:

Horní, spodní i boční stěny a konce jsou chráněny pěnou a bedněním a celá paleta je zabalena do ochranné fólie. Počet panelů v každém balení závisí na jejich tloušťce a délce. Nižší uvedená tabulka slouží jako vodítko. U výjimečně dlouhých panelů se počty snižují.

Typická výška palety je 1100 mm. Maximální hmotnost palety je 3 500 kg.

CZ	standard (vlnou proti sobě)	vlnou nahoru
25	24	18
40	18	14
60	14	11
80	10	9
100	8	8
120	7	7
140	6	6
160	6	5

Technický list **fermacell**



Popis materiálu

Sádrovláknité desky **fermacell** jsou homogenní, obsahují sádku a celulózní vlákna, získaná recyklací z papíru. Obě tyto přírodní suroviny jsou smíchány a po přidání vody – bez dalších pojiv – jsou pod vysokým tlakem slisovány do stabilních desek, vysušeny, impregnovány a oříznuty na potřebné formáty. Sádrovláknité desky **fermacell** jsou stavebním, protipožárním a vlhosti odolávajícím materiálem.

Oblast použití

V interiérech pro stěny, stropy a podlahy. V exteriérech, za předpokladu ochrany před přímými povětrnostními vlivy.

Certifikáty

- Stavebně technické osvědčení: ETA-03/0050
- Třída reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1: A2 (nehořlavá)

Povrch

Broušená přední i zadní strana, s výrobními daty a schválením na zadní straně.

Zpracování

Běžnými nástroji na zpracování dřeva, u přířezů doporučujeme použít nástroje s břity z tvrdokovu. Více informací v Profi-tipu: [Sádrovláknité desky **fermacell** – plánování a zpracování](#)

Tloušťka desky

- 10 /12,5 /15 /18 mm

Povrchové úpravy

Nátěr, tapeta, omítka nebo obklady.

Sádrovláknité desky **fermacell**

Rozteče spodní konstrukce*	
Stěna	≤ tloušťka desky [mm] x 50
Strop	≤ tloušťka desky [mm] x 35

Charakteristické hodnoty	
Objemová hmotnost	1150 ± 50 kg/m ³
Tvrlost (Brinellova zkouška)	30 N/mm ²
Měrná tepelná kapacita	c = 1,1 kJ/kgK
Součinitel tepelné roztažnosti	0,001 %/K
Bobtnavost po 24 hodinách uložení ve vodě	< 2%
Součinitel difúzního odporu	μ = 13
Součinitel tepelné vodivosti	λ _{10,tr} = 0,32 W/mK
Ustálená vlhkost při 65% rel. vlhkosti a 20°C	1,3%
Roztažnost/smrštění při změně rel. vlhkosti o 30% při (20°C)	0,25 mm/m
Hodnota pH	7 - 8

Rozměrové tolerance při ustálení vlhkosti pro standartní rozměry	
V délce a šířce	+ 0 / - 2 mm
Diagonální tolerance	≤ 2 mm
V tloušťce desky	± 0,2 mm



Sádrovláknité desky **fermacell**

Charakteristické hodnoty modulů pružnosti pro sádrovláknité desky fermacell v N/mm ²	
způsob namáhání desky	
E-modul v ohybu $E_{m,mean}$	3800
E-modul ve smyku G_{mean}	1600
způsob namáhání stěny	
E-modul v ohybu $E_{m,mean}$	3800
E-modul v tahu $E_{t,mean}$	3800
E-modul v tlaku $E_{c,mean}$	3800
E-modul ve smyku G_{mean}	1600

Charakteristické hodnoty v N/mm ² v závislosti na tloušťce desky pro výpočet podle ČSN 73 1702 nebo ČSN EN 1995-1-1	tloušťky desek [mm]			
	10	12,5	15	18
způsob namáhání desky				
ohyb $f_{m,k}$	4,6	4,3	4,0	3,6
smyk $f_{v,k}$	1,9	1,8	1,7	1,6
způsob namáhání stěny				
ohyb $f_{m,k}$	4,3	4,2	4,1	4,0
tah $f_{t,k}$	2,5	2,4	2,4	2,3
tlak $f_{c,k}$	8,5	8,5	8,5	8,5
smyk $f_{v,k}$	3,7	3,6	3,5	3,4

Skladování a přeprava

Sádrovláknité desky fermacell mohou být podle požadavků dodávány na paletách nebo podkladních páskách. Pokud není dohodnuto jinak, jsou sádrovláknité desky fermacell dodávány v normálním formátu (100 x 150 cm) na paletách a jsou zabaleny do fólie chránící před vlhkostí a zašpiněním. Velkoformátové desky mohou být na přání opatřeny fóliovým balením. Při skladování je třeba vzít v úvahu nosnost stropů skladovacích prostor. Je přitom třeba vycházet z objemové hmotnosti desek fermacell $1150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$. Desky musí být chráněny před vlhkostí a znečištěním

Další informace

Naše doporučení jsou založena na rozsáhlém testování a praktických zkušenostech. Nenahrazují směrnice, normy, standardy, povolení a příslušné technické listy. Vzhledem k velkému množství možných vlivů na zpracování a aplikaci doporučujeme dodržovat aktuální návody na zpracování firmy Fermacell.

POPIS VÝROBKU	Velmi tuhé desky z kamenné vlny jsou určeny pro izolaci lehkých i těžkých plovoucích podlah. Desky jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T7-CP2-DS(70;-)-CS(10)30-SD*-WS-WL(P)-MU1-A1 *30 mm: 27 MN/m ³ , 40 mm: 24 MN/m ³
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015
CERTIFIKÁT CE	1415-CPR-9-(C-7/2010)



OBLAST POUŽITÍ	<p>Desky STEPROCK HD jsou určeny pro izolaci lehkých i těžkých plovoucích podlah s požadavky na zlepšení kročejové a vzduchové neprůzvučnosti. Desky jsou vhodné pro podlahy, kde užité zatížení nepřekročí 5 kN/m² (500 kg/m²).</p> <p>Akustická a nehořlavá izolace pro:</p> <ul style="list-style-type: none"> lehké akustické plovoucí podlahy s roznášecí vrstvou vytvořenou ze dvou křížově položených lehkých roznášecích vrstev (např. podlahový sádrokarton, sádrovláknité, dřevotřískové, dřevostěpkové nebo vláknocementové desky). lehké akustické plovoucí podlahy – systém AKUFLOOR®, kde užité zatížení nepřekročí 3,5 kN/m² (350 kg/m²). těžké plovoucí podlahy s litou anhydritovou vrstvou nebo podlahy s betonovou deskou
-----------------------	---

TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti	$\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$
	Třída tolerance tloušťky T7	0 mm a +10 % nebo +2 mm*
	Úroveň stlačitelnosti CP2	$\leq 2 \text{ mm}$
	Napětí v tlaku při 10% stlačení	CS(10) $\geq 30 \text{ kPa}$
	Dynamická tuhost SD	pro tl. 30 mm: 27 MN/m ³ pro tl. 40 mm: 24 MN/m ³
	Krátkodobá nasákavost	WS $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) $\leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Propustnost vodní páry	MU1 ($\mu = 1$)
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	$\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$	
Charakteristická hodnota zatížení	1,4 kN/m ³	

BALENÍ A SKLADOVÁNÍ	Desky STEPROCK HD jsou balené do polyetylénnové fólie s označením výrobce a základními údaji na štítku. Jsou dodávány po ucelených paletách o rozměrech 2 000 x 1 200 x 1 330 mm. Toto balení je určeno pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Palety se skladují v max. ve 3 vrstvách, dle podmínek skladování uvedených v aktuálním Katalogu výrobků a cen. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Za všechny obalové materiály, které ROCKWOOL, a.s. uvádí na trh nebo do oběhu v České republice, byl na základě smlouvy o sdruženém plnění uhrazen poplatek za zajištění zpětného odběru a využití obalového odpadu společnosti EKO-KOM.
----------------------------	--

* Platí nejvyšší číselná tolerance

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m ² v balíku	počet balíků na paletě	počet m ² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² .K.W ⁻¹]	[ks]	[m ²]	[balíky]	[m ²]
1 000	600	20	0,50	12	7,2	20	144
1 000	600	30	0,80	10	6	16	96
1 000	600	40	1,05	6	3,6	20	72
1 000	600	50	1,35	4	2,4	24	57,6

Informace obsažené v tomto technickém listě jsou platné v době jeho vydání. Vzhledem k neustálému vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností a výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

TECHNICKÝ LIST

EUROSTRAND® OSB 3 E0 C E

Receptura: 734, (broušená/nebroušená)

Popis materiálu: OSB/3 deska k použití pro nosné účely ve vlhkém prostředí dle EN 300, plně lepená systémem PMDI (bez formaldehydu), nízkoe emisní - E1

Zkoušeno dle platných EN-norem. U uvedených hodnot se jedná o střední hodnoty desek.

ZÁVOD: WISMAR

Typ desky dle EN 300

Technicko-mechanické vlastnosti	Zkušební norma	Jednotka	Požadavek					
Tloušťka desky		[mm]	6,0–10	>10-<18	18–25	>25–32 ^{*1}	>32–40 ^{*1}	
Hustota ^{*2}	EN 323	[kg/m ³]	600	600	600	600	600	600
Příčná pevnost v tahu	EN 319	[N/mm ²]	≥0,34	≥0,32	≥0,30	≥0,29	≥0,26	
Příčná pevnost v tahu zkouškou cyklováním	EN 321	[N/mm ²]	≥0,18	≥0,15	≥0,13	≥0,10	≥0,08	
Příčná pevnost v tahu po zkoušce vařením	EN 300 AA	[N/mm ²]	≥0,15	≥0,13	≥0,12	≥0,06	≥0,05	
Pevnost v ohybu hlavní osa	EN 310	[N/mm ²]	≥22	≥20	≥18	≥16	≥14	
Pevnost v ohybu zkouškou cyklováním hlavní osa	EN 310	[N/mm ²]	≥9	≥8	≥7	≥6	≥6	
Pevnost v ohybu vedlejší osa	EN 310	[N/mm ²]	≥11	≥10	≥9	≥8	≥7	
Modul pružnosti v ohybu hlavní osa	EN 310	[N/mm ²]	≥4500					
Modul pružnosti v ohybu vedlejší osa	EN 310	[N/mm ²]	≥1800					
Bobtnání 24 hod.	EN 317	[%]	≤15					
Vlhkost ^{*3}	EN 322	[%]	2-12					
Brus			zrno 100					
Obsah formaldehydu ^{*4}	EN 120	[mg/100g]	≤2,0					

Tolerance	Zkušební norma	Jednotka	Požadavek
Délková tolerance	EN 324-1	[mm]	±3,0
Šířková tolerance	EN 324-1	[mm]	±3,0
Tloušťková tolerance (broušená)	EN 324-1	[mm]	±0,3
Tloušťková tolerance (nebroušená)	EN 324-1	[mm]	±0,5
Pravoúhlost tolerance	EN 324-2	[mm/m]	≤2,0
Tolerance rovnosti hran	EN 324-2	[mm/m]	±1,5

Stavebně fyzikální vlastnosti	Zkušební norma	Jednotka	Požadavek
Třída chování při požáru	EN 13501-1	-	<9 mm: E / ≥9 mm: D-s2, d0
Tepelná vodivost	EN 13986	[W/(m·K)]	0,13
Faktor difúzního odporu (μ-hodnota) ^{*5}	EN ISO 12572	-	200/300 (vlhký/suchý)

*1) Charakteristické hodnoty k statickému posouzení dřevostaveb jsou k dispozici dle EN 12369-1:2001 pro OSB pouze pro tloušťkové rozpětí mezi 6 – 25 mm.

*2) Střední hodnota hustoty jednotlivých desek podléhá výrobně-technicky podmíněnému vrstvení s tolerancí ± 20 kg/m³.

*3) při expedici

*4) měřeno perforátorem dle DIN EN 120

Dle "Chemikalienverbotsverordnung – ChemVerbotsV –" (Nařízení o zákazu chemických látek) příloha k § 1, odstavec 3 ze 14. října 1993 ve spojení se zveřejněním BGA (Spolkový zdravotní ústav) ve Bundesgesundheitsblatt (Spolkový zdravotní věstník) 10/91 (str. 487 - 489) o "Prüfverfahren für Holzwerkstoffe" (Zkušební postupy pro materiály na bázi dřeva) nesmí u povrchově neupravených dřevotřískových desek mezí hodnota perforátorového měření (fotometricky) překročit 8 mg HCHO/100g absolutně suché desky při vlhkosti materiálu 6,5%. Klouzavá střední hodnota obnáší max. 6,5mg HCHO/100g absolutně suché desky.

*5) výpočtová hodnota dle DIN V 20000-1: -Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe (Použití stavebních výrobků ve stavbách – díl 1)



Balení

- Role šířka 50 cm
- Role šířka 100 cm
- Role šířka 150 cm
- Role šířka 200 cm

- Délka po 20bm

Barva

- Černá

Technický list

TL 80.30 Nopová fólie 400, 500

Produkt

Fólie NOP 400 a 500 je vyrobena z kompozitní dvouvrstvé vytlačované nízkotlaké polyetylénové membrány. Jde o fólii standardní kvality pro základové práce a jednoduché drenáže. Je vyrobena z HDPE, s dobrou vodotěsností a výbornou ventilační schopností, která umožňuje odvětrání vlhkého zdiva a zabrání pronikání vody do konstrukce z okolního terénu.

Vlastnosti

- Technologie vzduchové mezery vyrovnává tlak vlhkosti a brání vzniku destruktivního hydrostatického tlaku
- Vysoká pevnost v tahu a tlaku, která odolává poškození při pohybech podkladu nebo při zasypávání výkopu
- Vyšší tepelná izolace zdi a podlah
- Snadná instalace – ihned účinné
- Je možno instalovat za jakýchkoliv povětrnostních podmínek
- Větší provětrávání vnitřních povrchů umožňuje, aby se konstrukce rychle vysoušela
- Větší odolnost vůči přenosu vibrací strukturou

Funkce

Izolace proti zemní vlhkosti s ventilační nebo drenážní funkcí. Pružné profilované membrány využívají nejnovější technologie vzduchové mezery a kromě vytváření účinné bariéry mezi budovou a vlhkostí umožňují i účinné rozptylování tlaku páry a podzemní vody po celém povrchu.

Technické informace Nopová fólie 400 a 500

Materiál	HDPE + UV stabilizér		
Tloušťka	mm	0,4-0,5	+0,02; -0,00
Výška nopu	mm	8	
Tepelná odolnost	°C	-30 / +80	
Typ	V		
Specifikace	EN 13967 – Hydroizolační pásy a fólie – Plastové a pryžové pásy a fólie do izolace proti vlhkosti a plastové a pryžové pásy a fólie do izolace proti tlakové vodě		



Technické informace Nopová folie 400

Viditelné vady	-	Bez viditelných vad	EN 1850-2
Rozměr - šířka	m	0,5 (±0,01) 1,0 (±0,01) 1,5 (±0,02) 2,0 (±0,02)	EN 1848-2
Rozměry - délka	m	20,0 (±0,5)	EN 1848-2
Přímost	mm	75 / 10 m	EN 1848-2
Plošná hmotnost	g/m ²	400 (±10%)	EN 1849-2
Odolnost proti nárazu	mm	h=200 bez perforace (metoda A) h=350 bez perforace (metoda B)	EN 12691
Vodotěsnost při tlaku 2 kPa po umělém stárnutí	-	Vyhovuje	EN 1928 / EN1296
Vodotěsnost při tlaku 2 kPa působení chemikálií	-	Vyhovuje	EN 1928 / EN 1847
Odolnost proti protrhávání – podélné/příčné	N	≥ 120 / 120	EN 12310-1
Odolnost proti statickému zatížení	kg	20	EN 12730
Pevnost v tahu podélná	N/5 cm	≥ 135	EN 12311-2
Pevnost v tahu příčná	N/5 cm	≥ 100	
Tažnost – podélný směr	%	≥ 15	
Tažnost – příčný směr	%	≥ 10	
Reakce na oheň	-	F	EN 13501-1

Technické informace Nopová folie 500

Viditelné vady	-	Bez viditelných vad	EN 1850-2
Rozměr - šířka	m	0,5 (±0,01) 1,0 (±0,01) 1,5 (±0,02) 2,0 (±0,02)	EN 1848-2
Rozměry - délka	m	20,0 (±0,5)	EN 1848-2
Přímost	mm	75 / 10 m	EN 1848-2
Plošná hmotnost	g/m ²	500 (±10%)	EN 1849-2
Odolnost proti nárazu	mm	h=200 bez perforace (metoda A) h=350 bez perforace (metoda B)	EN 12691
Vodotěsnost při tlaku 2 kPa po umělém stárnutí	-	Vyhovuje	EN 1928 / EN1296
Vodotěsnost při tlaku 2 kPa působení chemikálií	-	Vyhovuje	EN 1928 / EN 1847
Odolnost proti protrhávání – podélné/příčné	N	≥ 150 / 150	EN 12310-1
Odolnost proti statickému zatížení	kg	20	EN 12730
Pevnost v tahu podélná	N/5 cm	≥ 180	EN 12311-2
Pevnost v tahu příčná	N/5 cm	≥ 140	
Tažnost – podélný směr	%	≥ 15	
Tažnost – příčný směr	%	≥ 10	
Reakce na oheň	-	F	EN 13501-1

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z SBS MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL je vyroben z SBS modifikovaného asfaltu. Nosná vložka je skleněná tkanina plošné hmotnosti 200 g/m². Tento druh vložky dává pásu vysokou pevnost. Pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je opatřen separační PE fólií.

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL se obvykle používá pro parotěsnou a popřípadě pojistnou hydroizolační vrstvu plochých střech, jako spodní pás v hydroizolační vrstvě na nových i opravovaných plochých střechách nebo jako horní pás tam, kde je hydroizolace krytá dalšími vrstvami (např. inverzní střešní skladba, střešní skladba chráněná vrstvou kameniva nebo dlažbou na podložkách).

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL lze využít jako parozábranu v systémových skladbách DEK a ve skladbách s ověřenou bilancí vlhkosti dle EN 13 788.

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL se používá jako součást izolace spodní stavby proti zemní vlhkosti, gravitační i tlakové vodě (v kombinaci s jedním nebo dvěma dalšími pásy) a radonu. Pás svými parametry odpovídá vysokým nárokům na spolehlivost hydroizolace spodní stavby.

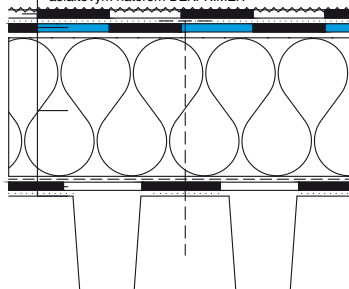
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL se bodově nebo celoplošně natavuje na podklad, příp. se kotví. Pro nízkou tažnost je pás vhodný pro střechy s větším sklonem. Pás **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** nelze vystavit dlouhodobému působení UV záření.

Technologie provádění hydroizolace z pásu **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** je podrobně popsána v příručce STAVEBNINY DEK ASFALTOVÉ PÁSY Montážní návod.

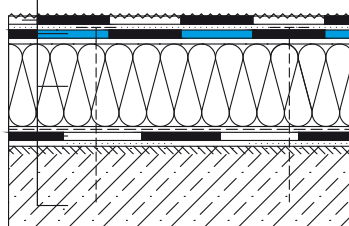
Zásady navrhování hydroizolace jsou popsány v příručkách Střechy s povlakovou hydroizolační vrstvou a Izolace spodní stavby.

Individuální návrh hydroizolační vrstvy lze konzultovat s technikem Ateliero DEK v prodejnách Stavebnin DEK.

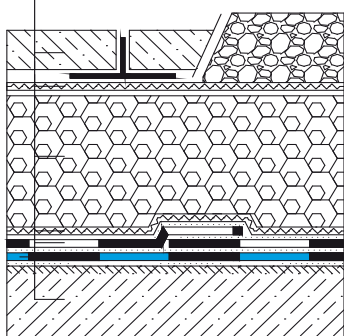
- 01 ELASTEK 40 FIRESTOP natavený celoplošně k podkladu
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL kotvený do tr. plechu
 tepelná izolace z desek z minerálních vláken lepená k podkladu
 parozábrana z asfaltového pásu
 trapézový plech ve spádu (min. 1,75%) opatřený asfaltovým nátěrem DEKPRIMER



- 02 ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR natavený celoplošně k podkladu
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL kotvený k podkladu
 PIR desky přikotveny nebo nalepeny k podkladu
 parozábrana z asfaltového pásu **GLASTEK AL 40 MINERAL**
 beton ve spádu (min. 1,75%) opatřený asfaltovým nátěrem DEKPRIMER



- 03 dlažba na podložkách nebo násyp kameniva
 polypropylenová textilie FILTEK 300
 extrudovaný polystyren
 polypropylenová textilie FILTEK 300
 ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL natavený celoplošně k podkladu
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL natavený bodově k podkladu
 beton ve spádu (min. 1,75%) opatřený asfaltovým nátěrem DEKPRIMER



- 01 | skladba střechy s klasickým pořadím vrstev
 02 | skladba střechy s tepelnou izolací z PIR desek
 03 | skladba střechy s obráceným pořadím vrstev



Asfaltový pás **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** vyhovuje požadavkům předepsaným Svazem výrobců asfaltových pásů v ČR na označení registrovanou značkou GARANCE KVALITY.

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

Technické parametry pásu dle harmonizované výrobní normy ČSN EN 13707, ČSN EN 13970, ČSN EN 13969 a české technické normy ČSN 73 0605-1 Požadavky na použití asfaltových pásů

Vlastnost	Zkušební metoda	Požadavek ČSN 73 0605-1				Deklarovaná hodnota
		Tabulka 2 ¹⁾	Tabulka 4 ²⁾	Tabulka 5 ³⁾	Tabulka 6 ⁴⁾	
délka	EN 1848-1	≥ MLV	≥ MLV	≥ MLV	≥ MLV	7,5m
šířka	EN 1848-1	≥ MLV	≥ MLV	≥ MLV	≥ MLV	1,0m
tloušťka	EN 1849-1	≥ 4,0mm (±5%, max. 0,2 mm)	≥ 3,5mm (±5%, max. 0,2 mm)	≥ 4,0mm (±5%, max. 0,2 mm)	≥ 3,5mm (±5%, max. 0,2 mm)	4,0 (±0,2) mm
plošná hmotnost	EN 1849-1	-	-	-	-	4,5 (±0,225) kg/m ²
zjevné vady	EN 1850-1	bez zjevných vad	bez zjevných vad	bez zjevných vad	bez zjevných vad	bez zjevných vad
přímost	EN 1848-1	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
reakce na oheň	EN 13501-1	určit třídu	určit třídu	určit třídu	určit třídu	třída E
vodotěsnost	EN 1928	≥ 100 kPa	≥ 2 kPa	≥ 100 kPa	vyhovuje	vyhovuje
tahové vlastnosti – největší tahová síla	EN 12311-1	≥ 800 N/50mm	≥ 220 N/50mm	≥ 800 N/50mm	≥ 150 N/50mm	podélně 1400 (±400) N/50mm příčně 1600 (±400) N/50mm
tahové vlastnosti – tažnost	EN 12311-1	≥ 2 %	≥ 2 %	≥ 2 %	≥ 2 %	podélně 12 (±5) % příčně 12 (±5) %
odolnost proti nárazu (metoda A)	EN 12691	-	≥ MLV	≥ MLV	≥ MLV	1000mm
odolnost proti statickému zatížení	EN 12730	-	≥ MLV	≥ MLV	-	5kg
odolnost proti prohrávání (dřík hřebíku)	EN 12310-1	-	MDV	MDV	-	podélně 400 (±100) N příčně 300 (±100) N
pevnost spoje – smyková odolnost ve spoji	EN 12317-1	-	MDV	MDV	MDV	podélně 1200 (±200) N/50mm příčně 1400 (±200) N/50mm
odolnost proti stékání při zvýšené teplotě	EN 1110	≥ 90 °C	-	-	-	100°C
ohebnost za nízkých teplot	EN 1109	≤ -15 °C	≤ -15 °C	≤ -15 °C	≤ -15 °C	-25°C
propustnost vodní páry – faktor difuzního odporu μ – ekvivalentní difuzní tloušťka s _e	EN 1931	MDV nebo 20 000	MDV	MDV	≥ 100 000	29000 (±1000)* 116 (±6) m
trvanlivost – propustnost vodní páry po umělém stárnutí	EN 1296 EN 1931	-	-	-	-	vyhovuje
trvanlivost – propustnost vodní páry po vlivu chemikálií	EN 1847 EN 1931	-	-	-	-	NPD
trvanlivost – vodotěsnost po umělém stárnutí	EN 1296 EN 1928	-	≥ 2 kPa	≥ 100 kPa	-	vyhovuje
trvanlivost – vodotěsnost po vlivu chemikálií nebezpečné látky	EN 1847 EN 1928 REACH (1907/2006)	-	-	-	-	neobsahuje
množství asfaltové hmoty	ČSN 73 0605-1	≥ 2 700 g/m ²	≥ 2 000 g/m ²	≥ 2 700 g/m ²	≥ 2 300 g/m ²	2700 g/m ²

Harmonizovaná technická specifikace: EN 13707:2004+A2:2009, EN 13969:2004/A1:2006 a EN 13970:2004/A1:2006

* Hodnota faktoru difuzního odporu je deklarována na základě měření. Na základě uvedené hodnoty lze využít asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL jako parozábranu v systémových skladbách DEK a ve skladbách s ověřenou bilancí vlhkosti dle EN 13788. Při výpočtovém posouzení vlhkostního režimu skladeb střeš nebo obvodových stěn je třeba použít hodnoty, které vyjadřují skutečné difuzní účinky vrstvy vytvořené z výrobku v konkrétním konstrukčním a technologickém řešení a podmínkách zabudování.

- 1) Tabulka 2 – Pásy pro hydroizolaci střeš podle ČSN EN 13707 – podkladní, mezivrstvy a vrchní vrstvy vícevrstevných systémů
- 2) Tabulka 4 – Pásy pro hydroizolaci spodní stavby podle ČSN EN 13969 – v podmínkách vystavení zemní vlhkosti (Typ A)
- 3) Tabulka 5 – Pásy pro hydroizolaci spodní stavby podle ČSN EN 13969 – v podmínkách vystavení vody působící hydrostatickým tlakem (typ T)
- 4) Tabulka 6 – Pásy pro parozábrany podle ČSN EN 13970

Skladování

Role pásu se musí skladovat ve svislé poloze a musí být chráněn před dlouhodobým působením povětrnosti a UV záření.

Záruka

Výrobce poskytuje prodlouženou záruku na vodotěsnost za předpokladu, že výrobek byl správně zabudován do konstrukce (viz příručka STAVEBNINY DEK ASFALTOVÉ PÁSY Montážní návod).

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL je certifikován dle ČSN EN 13707, ČSN EN 13970 a ČSN EN 13969 a je označován značkou shody CE.

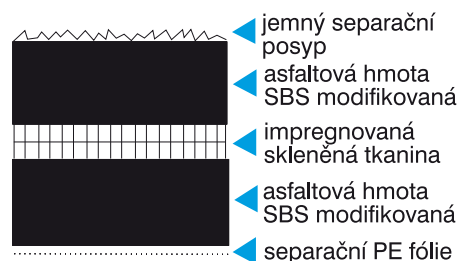


Společnost Stavebniny DEK provádí pravidelné kontroly jakosti výrobku dle příslušných norem.

Informace a technická podpora

Veškeré informace včetně kompletního technického poradenství poskytnou vyškolení pracovníci Ateliéru DEK v prodejnách Stavebnin DEK.

Schéma složení pásu



KONTAKTY

DEK

ATELIER
DEK

Informace jsou platné k datu vydání dokumentu.
AKTUÁLNÍ VERZE DOKUMENTU JE VYSTAVENA NA WWW.DEK.CZ

Stavebniny DEK – prodejny a technická podpora

Benešov	Hořovice	Louny	Pízeň Černice	Tábor Čekanice	Valašské Meziříčí
Beroun	Hradec Králové	Lovosice	Pízeň Jateční	Tábor Soběslavská	Veselí nad Moravou
Blansko Pražská	Chéč	Mělník	Praha Hostivař	Tachov	Vyškov
Brno	Chomutov	Mikulov	Praha Stodůlky	Teplice Hřbitovní	Zlín Louky
Brno 2 (voda-topení-sanita)	Chrudim	Mladá Boleslav	Praha Vestec	Teplice Tyršova	Zlín Příluky
Břeclav	Jeseník	Mohelnice	Prachovice	(voda-topení-sanita)	Znojmo
Česká Lípa	Jičín	Most	Prostějov	Žatec	Žďár nad Sázavou
Č. Budějovice Hrdějovice	Jihlava	Nový Jičín	Přerov	Trutnov	
Č. Budějovice Litvínovice	Jindřichův Hradec	Nymburk	Příbram	Trhové Sviny	
Český Brod Chrástany	Kadaň	Olomouc	Sokolov	Třebíč	
Dačice	Karlov Vary	Opava	Staré Město u UH	Třinec	
Děčín	Karviná	Ostrava Hrabová	Strakonice	Turnov	
Frýdek-Místek	Kladno	Ostrava Hrušov	Sušice	Uherské Hradiště	
Havířov	Kolín	Pardubice	Svitavy Olbrachtova	(voda-topení-sanita)	
Hlinsko	Krnoč	Pelhřimov	Svitavy Olomoucká	Ústí nad Labem	
Hodonín	Liberec	Písek	Šumperk	Ústí nad Orlicí	

Stavebniny DEK – Zákaznické centrum

☎ 510 000 100
✉ stavebniny@dek.cz

ATELIER DEK – technická podpora

Tiskařská 257/10
108 00 Praha 10
tel.: 234 054 284
www.atelier-dek.cz

POPIS VÝROBKU	Polotuhé desky z kamenné vlny s nominální objemovou hmotností 40 kg/m ³ jsou určeny pro izolaci provětrávaných fasád. Desky jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T4-WS-WL(P)- MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0168/09/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: <ul style="list-style-type: none"> ▪ provětrávané fasády (desky lze např. vkládat mezi rošty, mechanicky kotvit ke stěně např. držáky izolace) ▪ kazetové stěny ▪ dvouvrstvé a sendvičové stěny ▪ podhledy ▪ šikmé střechy Ideální pro použití v protipožárních systémových konstrukcích požadavkem na objemovou hmotnost 40 kg/m ³ .	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Zvuková pohltivost AW (α_w):	0,84 pro tl. 60 mm 0,92 pro tl. 100 mm
	Krátkodobá nasákavost	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Dlouhodobá nasákavost	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	$\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
BALENÍ A SKLADOVÁNÍ	Desky VENTIROCK jsou komprimované a balené do polyetylénné fólie s označením výrobce a základními údaji na štítku. Jsou dodávány po ucelených paletách o rozměrech 2 400 x 1 200 x 2 730 mm. Toto balení je určeno pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Palety se skladují v jedné vrstvě, dle podmínek skladování uvedených v aktuálním Katalogu výrobků a cen. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Za všechny obalové materiály, které ROCKWOOL, a.s. uvádí na trh nebo do oběhu v České republice, byl na základě smlouvy o sdruženém plnění uhrazen poplatek za zajištění zpětného odběru a využití obalového odpadu společností EKO-KOM.	



délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m ² v balíku	počet balíků na paletě	počet m ² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[ks]	[m ²]	[balíky]	[m ²]
1 000	600	50	1,40	8	4,8	30	144
1 000	600	80	2,25	6	3,6	25	90
1 000	600	100	2,85	4	2,4	30	72
1 000	600	150	4,25	4	2,4	20	48

Informace obsažené v tomto technickém listě jsou platné v době jeho vydání. Vzhledem k neustálému mu vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností a výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

Únosnost táhel Macalloy dle českých technických norem

Systém táhel Macalloy je navržen tak, aby v mezním stavu únosnosti došlo nejdříve k porušení průřezu táhla v závitové části tyče před porušením ostatních částí systému. Návrhová únosnost táhel vychází z řady testů na skutečných výrobcích. Tyto testy byly provedeny v souladu s přílohou „Y“ ČSN P ENV 1993-1-1/94 a byly vyhodnoceny podle přílohy „Z“ této normy.

Návrhová únosnost, stanovená podle původních britských podkladů, vychází z hodnoty parciálního součinitele bezpečnosti $g_{R2} = 1.25$. Vzhledem k nižší úrovni hodnot součinitelů zatížení g_f podle českých norem doporučujeme použít hodnotu $g_{R2} = 1.30$. Únosnost táhel Macalloy $N_{u,Rd}$ je pro jednotlivé průřezy uvedena v tabulce 1. Vzhledem k tomu, že poměr $f_u g_{m0} / (f_y g_{R2})$ má v případě táhel Macalloy hodnotu 1.17 (což je méně než nejmenší součinitel zatížení $g_{f, min} = 1,20$), nemůže dojít v mezním stavu použitelnosti k plastifikaci.

Pro některé modely konstrukcí však může být výjimečně požadavek plně elastického působení (i lokálního) i v mezním stavu únosnosti. Pro tyto případy je hodnota návrhové únosnosti $N_{el,Rd}$ dána v tabulce 1.

Závit	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100
d (mm)	9	11	15	19	22	28	34	39	45	52	60	72	82	87	97
A_{net} (mm ²)	54	79	150	234	339	541	793	1090	1434	1982	2616	3818	4867	5505	6895
$N_{u,Rd}$ (kN)	25,4	36,9	70,0	110,0	159	254	372	512	673	930	1228	1791	2283	2583	3235
$N_{el,Rd}$ (kN)	22,7	32,7	62,7	98,2	142	226	331	455	600	829	1095	1596	2035	2303	2884

Tab. 1

V případě použití táhel Macalloy jako části šroubového spoje (tj spoje, kde není rozdělení sil na jednotlivé prvky zcela jednoznačné nebo tam kde jsou užity i jiné nosné komponenty než ze systému Macalloy) je třeba užít parciální součinitel bezpečnosti pro šrouby $g_{Mb} = 1.45$ a únosnost stanovit ze vztahu

$$N_{u,Rd} = 0.9 A_{net} f_u / g_{Mb} > N_{sd} \quad (1)$$

V případě použití táhel Macalloy jako kotevních šroubů je únosnost dle vztahu (1) navíc redukována součinitelem b_b , který se zatím uvažuje podle ČSN 73 1401/98 hodnotou 0,80. (4)

$$N_{u,Rd} = b_b 0.9 A_{net} f_u / g_{Mb} > N_{sd} \quad (2)$$

- g_{m0} - parciální součinitel bezpečnosti, uvažuje se hodnotou 1,15 (resp. pro stanovení hodnoty $N_{el,Rd}$ hodnotou 1.10)
- g_{m2} - parciální součinitel bezpečnosti, uvažuje se hodnotou 1,30
- d - nominální průměr průřezu (mm)
- A - plocha průřezu, vypočtená z nominální průměru průřezu d , viz tab. 1
- A_{net} - plocha oslabeného průřezu závitěm podle BS 3580 podle tab. 1
- f_y - mez kluzu materiálu Macalloy S460, pro celý rozsah profilů uvažovaná hodnotou 460 N/mm²
- f_u - mez pevnosti materiálu Macalloy S460, pro celý rozsah profilů uvažovaná hodnotou 610 N/mm²



DATOVÝ DOKLAD K VÝROBKU

AIRSTOP VAP parotěsná fólie

Velmi kvalitní, parotěsná fólie a ochranná, vzduchotěsná vrstva z těžce hořlavého polyetylénu pro difúzně otevřené stěnové, stropní a sítěšné konstrukce.

VÝHODY

- Odolná proti protřížení
- Lehce zpracovatelná
- Pevná
- Těžce hořlavá

DOPORUČENÉ VÝROBKY







-  AIRSTOP FROZEN lepicí pasta
-  AIRSTOP SOLO lepicí páska
-  AIRSTOP SPRINT těsnící tmel
-  AIRSTOP FLEX lepicí páska
-  AIRSTOP KB lepicí páska
-  AIRSTOP ELASTO lepicí páska

DOSTUPNÉ V NÁSLEDUJÍCÍCH ROZMĚRECH

Šířka role	3 m	4 m	5 m
Délka role	50 m	25 m	25 m
Složení	1,5 m	1 m	1,3 m
Plocha role	150 m ²	100 m ²	125 m ²
Hmotnost role	28 kg	19 kg	24 kg

ÚDAJE O VÝROBKU (EN 13984)



Složení	LDPE	
Tloušťka	0,2 mm	
Barva	Zelená transparentní	
Plošná hmotnost EN 1849-2	180 g/m ²	
Hodnota sd EN 1931	>100 m	
Tepelná odolnost	-20 °C - 60 °C	
Teplota zpracování	5 °C - 40 °C	
Schopnost roztažení EN 12311-2	 > 500 %	 > 570 %
Maximální síla tahu EN 12311-2	 > 175 N/50 mm	 > 160 N/50 mm
Odolnost proti roztržení EN 12310-1	 > 130 N	 > 135 N
Skladovatelnost	V suchu a chladu	
Třída hořlavosti EN 13501_1	E	

AIRSTOP VAP parotěsná fólie

INFO

Parozábranu je možné použít jako vzduchotěsnou a parotěsnou vrstvu u střešních, stěnových a stropních konstrukcí.

(1) MECHANICKE UPEVNENI PAROZABRANY

Parozábrana se zpravidla připevňuje příčně ke krokům, podpěrám nebo trámům, hladkou příp. potištěnou stranou směrem ke zpracovateli. Pruhy mechanicky připevňují sponkovací pistolí na dřevěnou konstrukci s přesahem cca. 10 cm. U kovových C-profilů je možné provizorní připevnění pomocí oboustranné lepicí pásky nebo event. nástřikem kontaktního lepidla.

(2) VZDUCHOTESNE SLEPENI

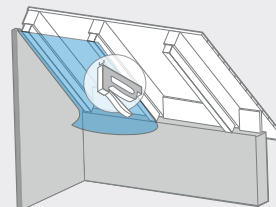
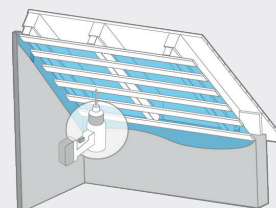
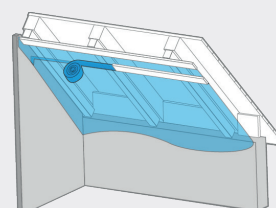
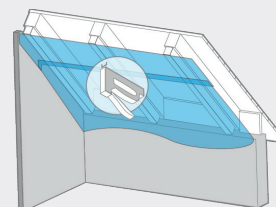
Vzduchotěsné slepení styků, spojů a průniků je nutné provést pomocí lepicího systému AIRSTOP.

(3) PRICNE LATOVANI / OBLOZENI KROKVI

Před aplikací foukané izolace se namontují latě napříč s osovou vzdáleností ≤ 30 cm z interiérové strany. Lepená místa se pojistí latováním přímo ve spojích. Napojované lepené spoje a lepená místa pod tlakem nesmějí být mechanicky namáhána. Fólii pokládejte volně bez napínání.

(4) PODELNE LATOVANI

Pokud není provedeno žádné příčné latování, např. když musí být dřevěné bednění položeno na podélné latě, je nutné připevnit parozábranu paralelně ke krokům nebo konstrukci. Spoje musí přitom ležet na dřevěné konstrukci, ke které je s odpovídajícím přesahem připevníme pomocí sponkovací pistole a slepíme lepicí páskou AIRSTOP. Před provedením foukané izolace je nutné přimontovat podélné latě z důvodu odlehčení lepených spojů.



ISOCELL GmbH & Co KG

Gewerbestraße 9
5202 NEUMARKT AM WALLERSEE | Österreich
Tel.: +43 6216 4108
office@isocell.at

ISOCELL SCHWEIZ AG

Herbergstrasse 29
9524 ZUZWIL | Suisse /Schweiz
Tel.: +41 71 940 06 72
office@isocell.ch

ISOCELL FRANCE

170 Rue Jean Monnet | ZAC de Prat Pip Sud
29490 GUIPAVAS | France
Tél.: +33 2 98 42 11 00
contact@isocell-france.fr

ISOCELL BUREEL BELGIË

Außenborner Weg 1 | Schoppen
4770 AMEL | Belgique
Tel.: +32 80 39 90 58
office@isocell.be

ISOCELL Sverige AB

Torshamnsgatan 35
164 40 KISTA | Sverige
Tel.: +46 10 130 25 00
info@isocell.se

ISOCELL
www.isocell.com

Parozábrana

ROCKFOL SK 18234 II

TECHNICKÝ LIST

POPIS VÝROBKU	Samolepicí parozábrana o tloušťce 0,6 mm.		
NORMA	EN 13984:2013		
OBLAST POUŽITÍ	Samolepicí parozábrana pro ploché střechy na trapézovém plechu, dřevu a materiálech na bázi dřeva a betonu. Parozábrana se skládá z hliníkové vrstvy vyztužené skelnou mřížkou a samolepicí butylové vrstvy zakryté separační fólií LDPE, kterou lze před montáží snadno odstranit. Parozábrana je odolná vůči náslapům rovněž na střechách s trapézovými plechy. Je vhodná pro mechanicky kotvené a lepené ploché střechy.		
TECHNICKÉ PARAMETRY	Propustnost vodní páry – ekvivalentní difuzní tloušťka sd	> 1 500 m	
	Pevnost spojů	≥ 300 N/50 mm	
	Pevnost v tahu ▪ v podélném směru ▪ v příčném směru	min. 400 N/50 mm min. 400 N/50 mm	
	Tažnost ▪ v podélném směru ▪ v příčném směru	min. 2,5 % min. 2,5 %	
	Třída reakce na oheň	E výrobek	
SKLADOVÁNÍ	Materiál je nutné skladovat a transportovat ve vodorovné poloze. Skládání palet na sobě není dovoleno. Fólii je nutné chránit před přímým slunečním zářením.		
TEPLOTA POUŽITÍ	max. +80 °C		
APLIKACE	Teplota podkladu: +5 °C do +50 °C. Povrch podkladu musí být suchý, rovný, kompaktní a odmaštěný, tj. zbavený mastnoty a oleje. Trapézové plechy, překližky, OSB desky a jiné celoplošné a hladké podklady není nutné penetrovat. V případě betonu se doporučuje podklad opatřit akrylátovým penetračním nátěrem z důvodu přípravy a lepší přilnavosti podkladu. Parozábrana musí být lepena s podélným a příčným přesahem minimálně 80 mm. Přesahy navazujících pruhů fólie je nutné pevně k sobě stlačit. Na podkladech z trapézového plechu musí být parozábrana položena podélně na vlnách trapézového plechu. Podélné přesahy fólie musí být v místě napojení podepřeny vlnou trapézového plechu.		



délka	šířka	počet m ² v roli	počet rolí na paletě
[m]	[m]	[m ²]	[ks]
25,0	1,58	39,50	22

Informace obsažené v tomto technickém listě jsou platné v době jeho vydání. Vzhledem k neustálému mu vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností a výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.



Technický list

TL 81.12 Asfaltový penetrační lak DenBit BR-ALP

Produkt

Je elastická bitumenová hmota modifikovaná syntetickým kaučukem, obsahuje chemické přísady umožňující hlubokou penetraci a použití u mírně vlhkých podkladů. Tento penetrační povlak je schopen zalít mikrotrhliny v podkladu. Nátěr je odolný vůči vodě, slabým kyselinám a zásadám.



Vlastnosti

- Výborná hloubková penetrační schopnost
- Zapáchá – použití jen v exteriéru
- Schopen zalít mikrotrhliny v podkladu
- Odolný vůči slabým kyselinám a zásadám
- Na suchý i vlhký podklad
- Velmi snadná aplikace
- Použitelný na beton, dřevo, zdivo, plech, bitumeny, asfalty a eternit

Použití

Jako roztok určený pro penetrační nátěry betonových a ocelových podkladů, plechových a lepenkových krytin, eternitů, základových pásů, základů, podzemních částí stavby aj. Podklad pod tepelné svařitelné pásy všech druhů. Pod hydroizolační nátěry DenBit DK-ATN a jiné nátěrové hmoty na bázi organických asfaltů. Jako samostatnou protivlhkosti izolaci lehkého typu.

Technické vlastnosti DenBit BR - ALP

Základ	bitumenová hmota modifikovaná syntetickým kaučukem		
Konzistence	emulze		
Sušina	%	60	
Tepelná odolnost po vytvrzení	°C	-30 / +65	
Aplikační teplota	°C	+5 / +35	
Tepelná odolnost	°C	- 15	Při přepravě
Prachosuchost	hod	6	Při 23°C / 55% rel. vlhkosti
Řádná suchost	hod	12	
Přidržnost k podkladu	MPa	≥ 0,5	beton, dřevo, plech
	MPa	≥ 0,3	asfaltové pásy
Pevnost v tahu	MPa	0,24	
Poměrné prodloužení	%	335	ČSN EN ISO 527
Nasákavost	%	0	ČSN EN ISO 62

Balení

- Plechovka – 4,5 kg
- Plechovka – 9 kg
- Plechovka – 19 kg

Barva

- Černá



Vodotěsnost při tlaku 0,8 MPa	-	Nepropouští	dle ČSN EN 12390-8
Skladovatelnost	Měsíc	24	(při teplotách od +5 do +30°C)
Počet vrstev	-	1	penetrace
	-	2 - 3	lehká izolace proti vlhkosti
Tloušťka vrstev	mm	0,15 – 0,3	penetrace
	mm	0,3 - 0,4	lehká izolace proti vlhkosti
Přibližná spotřeba	kg/m ²	0,15 – 0,3	
Reakce na oheň	-	F _{ROOF} (t1)	ČSN EN 130501-5

Druh Podkladu

Beton a podobné minerální podklady, eternit, ocelové a plechové prvky (krytiny, oplechování, chráničky a prostupy), lepenka a podobné materiály na bitumenové bázi, dřevěné podklady a podklady na bázi dřevní hmoty (cementovláknité a sádrovláknité desky, OSB desky aj.).

Příprava podkladu

Podklad musí být pevný, bez jakýchkoli nečistot (prach, rez), bez ostrých hran a stojaté vody. Nesmí být zmrzlý nebo pokryt jinovatkou, může být mírně vlhký. Nové omítky a betony musí být vyzrálé. Je nutno odstranit staré křehké a olupující se vrstvy se slabou přilnavostí. Puchýře v asfaltové lepence rozřízněte do kříže a podlepte s použitím lepidla Střešní bitumenové lepidlo (Tixoplast) nebo DenBit BOND. Drobná nevyplněná místa v asfaltových podkladech vyplňte opravnou stěrku DenBit U. V případě narušení nosného podkladu je potřeba propadlá místa vyplnit speciálními maltami např. Výplňovou opravnou stěrku na beton Den Braven, Finální opravnou stěrku na beton Den Braven a následně přistoupit k doplnění chybějící hydroizolace.

Pracovní postup

Nanášejte vtíráním hmoty do podkladu pokrývačským kartáčem nebo štětkou. V případě mírně vlhkého podkladu je třeba vtírat intenzivně, nepoužívat stříkací zařízení na vlhký podklad. U hydroizolace lehkého typu nanášejte všechny další vrstvy štětkou nebo pokrývačským kartáčem po řádném zaschnutí předchozí vrstvy.

Nářadí

Štětka, štětec, dehtový kartáč, stříkací zařízení – pouze pro penetraci suchého podkladu.

Specifikace

Podle ČSN EN 13501-5 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 5: Klasifikace podle výsledků zkoušek střech vystavených vnějšímu požáru nebyla stanovena, neboť pro třídu F_{ROOF}(t1), pro střechy ploché a šikmé se sklonem střešních rovin do 20° nejsou stanovena žádná kritéria. Šíření požáru střešním pláštěm nebylo posuzováno z důvodu, že použití uvedených hmot je omezeno plochou do 1500 m², mimo požárně nebezpečné úseky, pro opravy a rekonstrukce.

Omezení

Nepoužívejte v interiéru, může způsobovat dlouhodobý zápach v uzavřených prostorech. Nepoužívejte v kontaktu s polystyrénem. Nepoužívejte během srážek. Vyhybejte se silně prosluněným plochám. Nanesenou hmotu chraňte před intenzivním vysoušením a srážkami. Do hmoty nepřidávejte žádné látky. Neslouží jako antikoroziní ochrana, plechy a ocelové konstrukce je nutno nejprve opatřit antikoroziním nátěrem.

Čištění

Materiál: technický benzín, organická rozpouštědla.

Ruce: voda a mýdlo, reparační krém na ruce.

Bezpečnost

Viz. Bezpečnostní list 81.12



Aktualizace

Aktualizováno dne 18.07.2018.

Vyhotoveno dne 04.09.2009.

Uvedené informace a poskytnuté údaje spočívají na naší vlastní zkušenosti, výzkumu a objektivním testování a předpokládáme, že jsou spolehlivá a přesná. Přesto však firma nemůže znát nejrůznější použití, kdy bude výrobek aplikován, ani použité metody aplikace, proto neposkytuje za žádných okolností záruku nad rámec uvedených informací, co se týče vhodnosti výrobků pro určitá použití ani na postupy použití. Každý uživatel je povinen se přesvědčit o vhodnosti použití vlastními zkouškami. Pro další informace prosím kontaktujte naše technické oddělení.



ISOVER Piano

Minerální izolace ze skelných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Izolační rolované pásy vyrobené ze skelné plsti ISOVER. Výroba je založena na metodě rozvláknování taveniny skla a dalších přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru pásu. Vlákna jsou po celém povrchu hydrofobizována. Izolaci je nutné v konstrukci chránit vhodným způsobem (oplaštění přiček, další vrstvy konstrukce).

POUŽITÍ

Role ISOVER Piano jsou vhodné jako tepelné, zvukové a nezátížené izolace pro zabudování do lehkých konstrukcí s výztužnými prvky na bázi kovu. V obytných, administrativních budovách, v podkroví, hotelích, nemocnicích a v průmyslových budovách role ISOVER Piano zvýší zvukovou pohltivost konstrukce a tím její zvukověizolační schopnost (může být dosaženo zlepšení neprůzvučnosti až o 18 dB dle řešení bočních cest šíření hluku a počtu otvorů v konstrukci), zvláště při zaplnění celé šířky dutiny (o 5 až 7 dB vyšší neprůzvučnost oproti polovičnímu zaplnění dutiny). Hodnota navýšení stavební neprůzvučnosti závisí na omezení bočních cest šíření hluku, tj. odizolování nosného roštu přiček od konstrukcí podlahy, stropu i stěn pružnou izolační páskou.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační rolované pásy jsou baleny do PE fólie. Materiál je v balení silně stlačen a po rozebalení nabývá rychle jmenovité tloušťky. Komprimace usnadňuje manipulaci, šetří skladovací prostor i místo přímo na stavbě. Dodává se v MPS balení (1 MPS = 24 rolí, objem 4,09 m³). Po dohodě s výrobcem je možno dodat i volné balení. Role musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Výrobky se skladují v krytých prostorech nebo na vnějším prostředí dle podmínek uvedených v aktuálním ceníku společnosti ISOVER.

PŘEDNOSTI

- nehořlavost
- velmi dobré tepelněizolační schopnosti
- výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti
- nízký difuzní odpor – snadná propustnost pro vodní páru
- ekologická a hygienická nezávadnost
- vodoodpudivost – izolační materiály jsou hydrofobizované
- dlouhá životnost
- odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu
- snadná opracovatelnost – výrobky lze řezat, vrtat, atd.
- rozměrová stabilita při změnách teploty



ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka	[mm]	TWIN 80/40	TWIN 100/50	TWIN 120/60
Délka × šířka	[mm]	7 500 × 625	6 000 × 625	5 000 × 625
	[ks]	4	4	4
Množství v balíku	[m ²]	9,38/18,75	7,50/15,00	6,25/12,50
	[m ²]	0,75	0,75	0,75
Množství na paletě	[m ²]	225/450	180/360	150/300
Tepelný odpor R _D	[m ² ·K·W ⁻¹]	2,10/1,05	2,65/1,30	3,20/1,60

Pozn.: Označení TWIN 80/40 - v balení jsou dva pásy shodné tloušťky 40 mm, použitelné jako jeden pás o tloušťce 80 mm.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení
Geometrické vlastnosti				
Délka <i>l</i>	[%, mm]	ČSN EN 822	±2 %	
Šířka <i>b</i>	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %	
Tloušťka <i>d</i>	[%, mm]	ČSN EN 823	-5 % nebo -5 mm ¹⁾ a +15 mm nebo +15 mm ²⁾	Třída tolerance tloušťky T2
Odchylka od pravoúhlosti ve směru délky a šířky <i>S_b</i>	[mm·m ⁻¹]	ČSN EN 824	5	
Odchylka od rovinnosti <i>S_{max}</i>	[mm]	ČSN EN 825	6	
Relativní změna délky Δ <i>ε_l</i> , šířky Δ <i>ε_b</i> , tloušťky Δ <i>ε_d</i>	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrová stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek DS (23,90)
Tepelné technické vlastnosti				
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ _D ³⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,037	
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ _v ⁴⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,040	
Měrná tepelná kapacita <i>c_p</i>	[J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	840	
Protipožární vlastnosti				
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1	
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200	
Bod tání <i>t_f</i>	[°C]	DIN 4102 díl 17	< 1000	
Vlhkostní vlastnosti				
Faktor difuzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13162+A1	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu MU1
Ostatní vlastnosti				
Objemová hmotnost	[kg·m ⁻³]	ČSN EN 1602	15	

¹⁾ Platí největší číselná hodnota tolerance.

²⁾ Platí nejmenší číselná hodnota tolerance.

³⁾ Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek *l* (referenční teplota 10 °C, vlhkost *u_{av}*, dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.

⁴⁾ Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech O24-WS1-DoP-14-w2, O24-WS2-DoP-14-w2
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

ISOVER Piano

Minerální izolace ze skelných vláken



TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení			
Akustické vlastnosti⁵⁾							
Praktický činitel zvukové pohltivosti α_p	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1		Deklarovaná úroveň praktického činitele zvukové pohltivosti	AP		
		Deklarace dle ČSN EN ISO 11654					
		Měření dle ČSN EN ISO 354					
	Frekvence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
	Tloušťka	40 mm	0,15	0,45	0,85	0,95	0,95
60 mm		0,25	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00
80 mm		0,40	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00
100 mm		0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vážený činitel zvukové pohltivosti α_w	[-]	Deklarace dle ČSN EN ISO 11654 (pro NRC dle ASTM C423)		Deklarovaná úroveň váženého činitele zvukové pohltivosti		AW	
Střední činitel pohltivosti α_{str}	Jednočíselné hodnoty		α_w	α_{str}	NCR		
Koeficient redukce hluku NRC	Tloušťka	40 mm	0,75 (MH)		0,80		
		60 mm	0,95		0,90		
		80 mm	1,00		1,00		
		100 mm	1,00		1,05		
Měrný odpor proti proudění vzduchu r		Deklarace dle ČSN EN 13162+A1		Úroveň odporu proti proudění		AFr	
	[kPa·s·m ⁻²]	Měření dle ČSN EN ISO 9053-1		≥ 5			
Environmentální vlastnosti / dopady							
Množství pre-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	-				
Množství post-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	-				
Množství odpadu při výrobě ⁶⁾	[kg /FU ⁷⁾]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,497		NHWD		
Celková spotřeba neobnovitelné primární energie a zdrojů při výrobě	[MJ /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	47		PENRT		
Potenciál globálního oteplování	[kg CO ₂ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	2,59		GWP		
Potenciál úbytku stratosférické ozónové vrstvy	[kg CFC 11 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	7,15 E-08		ODP		
Potenciál acidifikace půdy a vody	[kg SO ₂ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0258		AP		
Potenciál eutrofizace	[kg PO ₄ ³⁻ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,00230		EP		
Potenciál tvorby přízemního ozónu	[kg C ₂ H ₄ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,00684		POPC		
Potenciál úbytku surovin nefosilních zdrojů	[kg Sb ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	1,56 E-06		ADP-prvky		
Potenciál úbytku surovin fosilních zdrojů	[MJ (výhřevnost) /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	50,4		ADP-fosilní paliva		

⁵⁾ Informativní nedeklarovaná hodnota nad rámec CPR, získaná konkrétními zkouškami.

⁶⁾ Jedná se o běžný směsný odpad.

⁷⁾ FU = funkční jednotka (1 m² izolace o tloušťce 100 mm při započítaných fázích životního cyklu A1-A3).



Ukázka aplikace výrobku ISOVER Piano



Detailní popis aplikace výrobku je uveden v katalogu ISOVER Příčky, předstěny a podhledy.

21. 4. 2020 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.



Isover Top V Final

Stone wool insulation

TECHNICAL SPECIFICATION

Insulating slabs with bevelled edges are made of Isover mineral wool with perpendicular fibres. The production is based on the defibring method of the minerals composition melt and additional additives and ingredients. The mineral fibres produced are processed into the final slab shape on the production line and the edges are then trimmed by bevelling of 20 mm at a 45° angle. The entire fibre surface is hydrophobic and the fibres are perpendicular to the wall plane. Finally it is sprayed with a white or grey topcoat on the front surface of the board to give a smooth finish.



APPLICATION

Isover TOP V Final slabs with bevelled edges are suitable for interior wall and ceiling insulation, where they are fully glued on a sufficiently flat and bearing surface. These slabs placed regularly side by side in bond or broken bond can conceal minor irregularities in the underlay surface and create the effect of bossage. The surface coating is white and highly opaque, thanks to which further surface treatment is only necessary in case of demanding architectural requirements. Another layer of sprayed facade or interior painting may be applied on the existing paint.

PACKAGING, TRANSPORT, WAREHOUSING

Isover Top V Final insulation boards with bevelled outer edges are packed on pallets. The material must be transported and stored under conditions preventing its exposure to water or other degradation.

BENEFITS

- Up to 50% faster workability than standard laths thanks to 1 200 × 333 mm slabs.
- Surface sprayed with a white or grey topcoat with high paint opacity.
- Can be used without surface adjustment.
- Does not require anchoring.
- Lesser time requirements than ETICS.
- Slabs can cover small surface bumps.
- "Bossage" effect on ceiling.
- High tensile strength (can be applied on ceilings).
- Good thermal insulation.
- Fire resistance.
- Excellent noise absorption properties.
- Low vapour resistance – good water vapour penetrability.
- Environmentally friendly and hygienic.
- Completely hydrophobic.
- Long life span.
- Resistant to wood-destroying pests, rodents, and insects.
- Easy workability – can be cut, drilled into, glued, brushed, etc.

DIMENSIONS AND PACKAGING

Thickness [mm]	Length × width [mm]	Quantity per pallet [pcs]	Quantity per pallet [m ²]	Declared thermal resistance R ₀ [m ² ·K·W ⁻¹]
50*	1 200 × 333	120	48.0	1.25
60*	1 200 × 333	99	39.6	1.50
80*	1 200 × 333	75	30.0	2.00
100*	1 200 × 333	60	24.0	2.50
120*	1 200 × 333	48	19.2	3.00
140*	1 200 × 333	42	16.8	3.50
150*	1 200 × 333	39	15.6	3.75
160*	1 200 × 333	36	14.4	4.00
180*	1 200 × 333	33	13.2	4.50
200*	1 200 × 333	30	12.0	5.00

* Consult with producer for terms of delivery.

Isover Top V Final

Stone wool insulation

TECHNICAL PARAMETERS

Parameter	Unit	Methodology	Value	Designation code	
Geometric shape					
Length <i>l</i>	[% , mm]	EN 822	±2 %		
Width <i>b</i>	[% , mm]	EN 822	±1,5 %		
Thickness <i>d</i>	[% , mm]	EN 823	-1 % or -1 mm ¹⁾ and +3 mm	Class of thickness tolerances	T5
Deviation from squareness of the edge on length and width <i>S_e</i>	[mm·m ⁻¹]	EN 824	5		
Deviation from flatness <i>S_{max}</i>	[mm]	EN 825	6		
Relative change in length $\Delta\varepsilon_l$, in width $\Delta\varepsilon_b$, in thickness $\Delta\varepsilon_d$	[%]	EN 1604	1	Dimensional stability under the specified temperature and humidity conditions	DS(70,-)
Thermal technical properties					
Declared value of thermal conductivity coefficient λ_D ²⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Declaration according to EN 13162+A1 Measurement according to EN 12667	0.040		
Design thermal conductivity λ_D ³⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0.042		
Specific heat capacity <i>c_d</i>	[J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	800		
Mechanical properties					
Compressive stress at 10% deformation σ_{10}	[kPa]	Declaration according to EN 826	30	Declared level of compressive stress at 10% deformation	CS(10)30
Tensile strength perpendicular to faces σ_{mt}	[kPa]	Declaration according to EN 1607	30	Declared level of tensile strength perpendicular to faces	TR30
Fire safety properties					
Reaction to fire class	[-]	Declaration according to EN 13501-1+A1	A1		
Maximum temperature for use	[°C]		200		
Melting temperature <i>tt</i>	[°C]	DIN 4102 part 17	≥ 1000		
Hydrothermal properties					
Short-term water absorption <i>W_p</i>	[kg·m ⁻²]	Declaration according to EN 13162+A1 Measurement according to EN ISO 29767	1	Declared level for short-term water absorption	WS
Long-term water absorption by partial immersion <i>W_p</i>	[kg·m ⁻²]	Declaration according to EN 13162+A1	3	Declared level for long-term water absorption by partial immersion	WL(P)
		Measurement according to EN ISO 16535			
Water vapour diffusion resistance factor μ	[-]	Declaration according to EN 13162+A1 Measurement according to EN 12086	1	Declared value for water vapour diffusion resistance factor	MU1
Other properties					
Density	[kg·m ⁻³]	EN 1602	70		

¹⁾ Value with greatest numerical tolerance.

²⁾ Declared values were set under the following conditions: (reference temperature 10°C, humidity u_{dry} reached by drying) according to EN ISO 10456.

³⁾ Valid for typical use in construction with risk of condensation. In the case of construction without any risk of condensation the declared thermal conductivity value can be used.

RELATED DOCUMENTS

- Declaration of Performance CZ0001-049
- Certificate of constancy of performance
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001

17/4/2023 The information provided herein is valid at the time of publication. The manufacturer reserves the right to change the data.

webertherm min

Lepicí a stěrková hmota s výztužnými vlákny



Nejdůležitější vlastnosti

- o jako podklad pro břizolitové omítky webertop
- o vysoce odolná
- o obsahuje výztužná vlákna



Číslo výrobku
LZS 740

Balení
25 kg

Barva
Šedá

Použití a definice výrobku

- ▶ Jednosložková prášková lepicí a stěrková hmota na bázi cementu. Pro lepení polystyrenu (EPS), extrudovaného polystyrenu (XPS), perimetru, soklových desek a minerální vlny. S vloženou skleněnou síťovinou pro vytváření základní vrstvy na polystyrenu (EPS), extrudovaného polystyrenu (XPS), perimetru, soklových deskách a na minerální vlně.
- ▶ Slouží pro vytvoření podkladu nebo základní vrstvy zateplovacího systému pod exkluzivní silnovrstvou omítky **webertop**. Hmota je součástí certifikovaného zateplovacího systému **weber therm TOP E**, který disponuje osvědčením o splnění požadavků kvalitativní třídy A dle Čechu pro zateplování budov. Systém vyniká vysokou mechanickou odolností.
- ▶ Hmota je prodyšná s velmi vysokou přidržitostí k podkladu.

Rady, tipy, upozornění

- ▶ V případě nutnosti penetrace se podklad upraví ředěným penetračním nátěrem **weberpodklad A** s čistou vodou v poměru 1:5–8, dle savosti podkladu.
- ▶ Dodatečné přidávání plniva, pojiva a přísad se nepovoluje.
- ▶ Nepoužívejte při teplotách pod +5°C a nad +25°C.

▶ **Používejte předepsané ochranné pracovní pomůcky.**

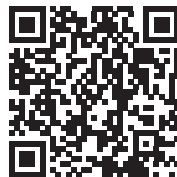
Spotřeba

- ▶ lepení izol. desek EPS 3 až 4 kg/m²
- ▶ lepení izol. desek MW 4 až 5 kg/m²
- ▶ základní vrstva na deskách EPS 4 kg/m²
- ▶ základní vrstva na deskách MW 5 až 6 kg/m²
- ▶ nosná vrstva břizolitových omítek 7 kg/m²

Uvedené spotřeby jsou orientační a mohou se odlišovat dle stavu podkladu a způsobu zpracování. Spotřeba uvedená pro lepení je počítána na rovný podklad.

Služby

Navrhni si fasádu



Další praktické informace a odkazy

Plně znění technického listu, bezpečnostní listy a další důležité dokumenty naleznete zde:



Aplikace



Příprava

Hmota se připraví postupným vmícháním jednoho pytle suché směsi (25 kg) do cca 5 l čisté vody pomocí unimixeru, nástavce na ruční vrtačku nebo míchadla stavebních směsí. Doba míchání je 2–5 minut. Přesné množství vody pro záměs je uvedeno na obalu, nebo v technickém listu produktu.



Aplikace

Při lepení tepelně izolačních desek se hmota nanáší nejčastěji v nepřerušném pásu po obvodu desky a ve 3 terčích do plochy desky. Druhým způsobem je celoplošné nanášení na desku (u lamel z minerálních vláken vždy) zubovým hladítkem.



Při stěrkování se připravená hmota nanáší na podklad nerezovým hladítkem.



Pokud se vytváří základní vrstva, vkládá se skleněná síťovina do předem nanášené vrstvy stěrkové hmoty a vtlačí se dovnitř zahřazením nerezovým hladítkem směrem od středu ke krajům. Skleněná síťovina je v 1/3 tloušťky základní vrstvy od vrchu.



Nanesená hmota se uhladí nerezovým hladítkem. Následující den je možno místní nerovnosti srovnat brusným hladítkem. Krycí vrstva skleněné síťoviny je cca. 1 mm ve spojích 0,5 mm.



technologická přestávka

Pro aplikaci dalších povrchových úprav na základní vrstvu ETICS (zateplovacího systému) je třeba dodržet technologickou přestávku min. 5 dní.

Složení/technická data

Hmota na bázi anorganického pojiva, plniva, modifikujících přísad a výtuzných vláken.

Přidrženost k podkladu:

polystyren min. 0,08 MPa
beton min. 0,5 MPa

Přidrženost po mrazu:

polystyren min. 0,08 MPa

Propustnost vodních par max. μ = 35

Barva šedá

Rovinnost podkladu

Pro ETICS připevněný k podkladu pomocí lepicí hmoty a hmoždinek je max. hodnota odchylky od rovinnosti 20 mm/m. Doporučuje se, aby nerovnost izolantu na délku 1 m, jako podkladu pro základní vrstvu, nepřevyšovala velikost zrna omítky zvýšenou o 0,5 mm.

Podkladní nátěr

V případě nutnosti penetrace se podklad penetruje ředěným penetračním nátěrem **weberpodklad A** s čistotou vodou v poměru 1:5–8, dle savosti podkladu. V případě vyšší savosti je doporučeno provést ještě jednu penetraci. Při první penetraci použijeme penetrační nátěr v ředění 1:8 a při druhé v ředění 1:5.

Příprava

Hmota se připraví postupným vmícháním 1 pytle suché směsi (25 kg) do cca. 5 l čisté vody pomocí unimixeru, nástavce na ruční vrtačku nebo míchadla stavebních směsí. Doba míchání je 2–5 min.

Nářadí

Zednická lžice, hladítko nerezové, hladítko nerezové zubové, zubová fasádní špachtle, vědro, míchačka, vrtačka, míchadlo k vrtačce.

Čištění

Nádoby, nástroje a nářadí se po použití očistí vodou. Stejně tak je nutno ihned po aplikaci lepicí a stěrkové hmoty očistit konstrukce vestavěné do fasády, jako jsou okna, dveře, parapetní plechy.

Všeobecné požadavky pro podklad

Podklad musí být pevný, suchý, čistý, bez mastnot, zbavený prachu a nesoudržných vrstev. Mezi běžné podklady patří soudržná omítka, beton, pórabeton. Při lepení na netuhé a objemově nestabilní podklady se postupuje dle konkrétních podmínek. V případě velmi starých a savých podkladů doporučujeme podklad upravit penetračním nátěrem.

Podmínky pro zpracování

Práce spojené s aplikací se nesmí provádět pod +5 °C (vzduch i konstrukce), nesmí se rovněž provádět práce při vysokých teplotách (nad +25 °C), během silného větru a při dešti.

Tradiční název spojený s nejnovějšími poznatky přináší inovovaná lepicí a stěrková hmota webertherm klasik, která díky kombinaci výrobních procesů a komponentů redukuje emise CO₂ na minimální úroveň a zároveň přináší snadnou zpracovatelnost při aplikaci.

Balení

Ve 25 kg papírových obalech, 42 ks – 1050 kg/paleta.

Skladování

12 měsíců od data výroby v originálních obalech v suchých, krytých skladech.

Upozornění

Dodatečné přidávání plniva, pojiva a přísad se nepovoluje. Při teplotách vzduchu a podkladu pod +5 °C a při očekávaných mrazech nepoužívat!

Veškeré údaje v tomto návodu jsou nezávazné. Jsou však zpracovány podle nejlepších poznatků a zkušeností z praxe a jsou založeny na nejnovějších technických poznatcích.

Bezpečnost práce

Před započítím práce věnujte pozornost pokynům pro ochranu zdraví a životního prostředí, které jsou uvedené na obalech výrobků nebo v bezpečnostních listech. Při práci s výrobkem nejezte, nepijte, nekuřte a používejte předepsané ochranné pracovní pomůcky.

Likvidace odpadů

Postupujte podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění. Podrobnější informace jsou uvedeny v bezpečnostním listu výrobku.

Dodržováním uvedených pokynů chráníte své zdraví a životní prostředí!

SKRYTÝ SPOJ S HLINÍKOVÉ SLITINY

ŠIKMÉ SPOJE

Pevnost certifikována a vypočítána ve všech směrech: svislém, vodorovném a axiálním. Použitelná v seizmických oblastech a šikmém ohybu.

OCEL-HLINÍK

Držák z vysoce odolné hliníkové slitiny EN AW-6005A, vyrobená protlačováním, a proto bez svařování.

DŘEVO A BETON

Vzdálenosti mezi otvory, optimalizované pro spojejak na dřevě (hřebíky nebo vruty), tak i na železobetonu (zašroubovatelné nebo chemické kotvy).

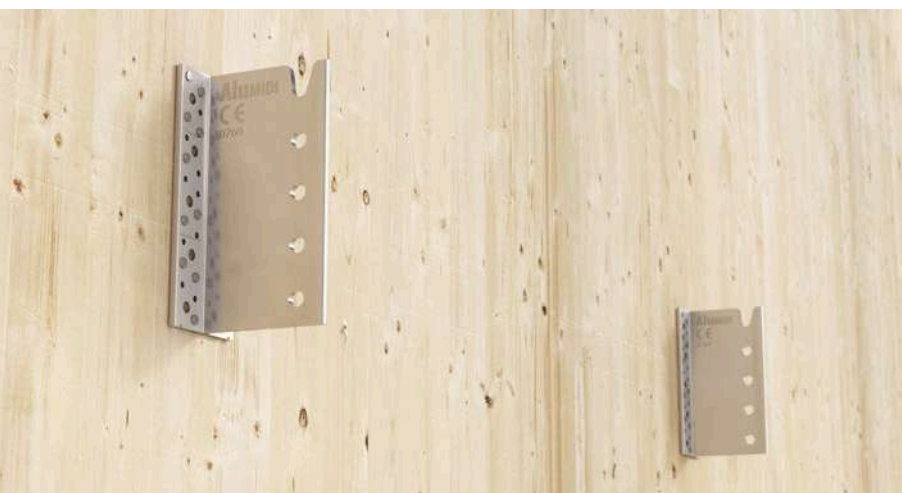


CHARAKTERISTIKY

STŘED	skryté spoje
DŘEVĚNÉ PRŮŘEZY	od 80 x 100 do 200 x 520 mm
PEVNOST	$R_{v,k}$ do 150 kN
UPEVNĚNÍ	LBA, LBS, SBD, STA, SKR

VIDEO

Načtete kód QR a prohlédnete si video na našem kanálu YouTube



MATERIÁL

Tří rozměrová děrovaná deska z hliníkové slitiny.

OBLASTI POUŽITÍ

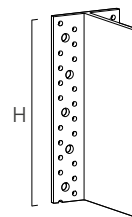
Smykové spoje dřevo - dřevo a dřevo - beton, jak pravouhlé, tak šikmé

- masivní a lamelové dřevo
- CLT, LVL
- desky s dřevěným základem

KÓDY A ROZMĚRY

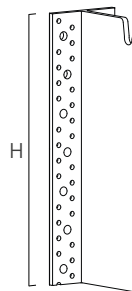
ALUMIDI BEZ OTVORŮ

KÓD	typ	H [mm]	ks.
ALUMIDI80	bez otvorů	80	25
ALUMIDI120	bez otvorů	120	25
ALUMIDI160	bez otvorů	160	25
ALUMIDI200	bez otvorů	200	15
ALUMIDI240	bez otvorů	240	15
ALUMIDI2200	bez otvorů	2200	1



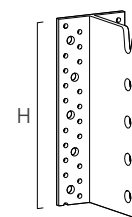
ALUMIDI BEZ OTVORŮ S ROZŠÍŘENÍM NAHOŘE

KÓD	typ	H [mm]	ks.
ALUMIDI280N	bez otvorů	280	15
ALUMIDI320N	bez otvorů	320	8
ALUMIDI360N	bez otvorů	360	8
ALUMIDI400N	bez otvorů	400	8
ALUMIDI440N	bez otvorů	440	8



ALUMIDI S OTVORY

KÓD	typ	H [mm]	ks.
ALUMIDI120L	s otvory	120	25
ALUMIDI160L	s otvory	160	25
ALUMIDI200L	s otvory	200	15
ALUMIDI240L	s otvory	240	15
ALUMIDI280L	s otvory	280	15
ALUMIDI320L	s otvory	320	8
ALUMIDI360L	s otvory	360	8



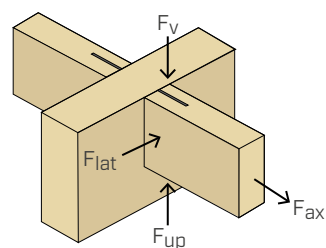
MATERIÁL A ŽIVOTNOST

ALUMIDI: hliníková slitina EN AW-6005A.
Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1).

OBLASTI POUŽITÍ

- Spoje dřevo - dřevo, dřevo - beton a dřevo - ocel
- Vedlejší nosník na hlavním nosníku či sloupu
- Pravoúhlé nebo šikmé spoje

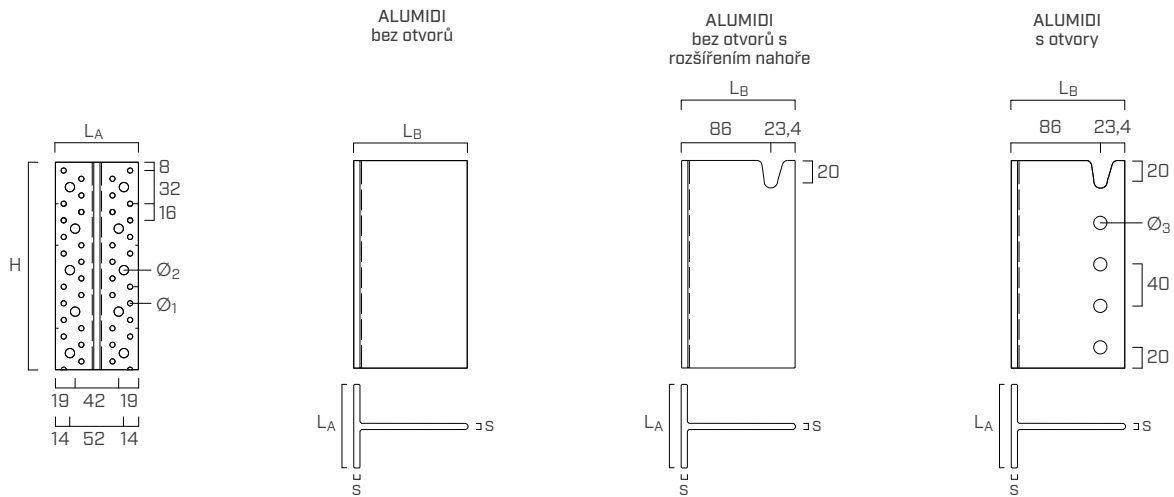
NAMÁHÁNÍ



DOPLŇKOVÉ VÝROBKY - UPEVNĚNÍ

typ	popis	d [mm]	podpora	str.
LBA	hřebík Anker	4		548
LBS	vrut pro desky	5		552
SBD	samovrtný kolík	7,5		48
STA	hladký kolík	12		54
SKR	šroubovatelný kotvicí prvek	10		488
VIN-FIX PRO	chemická kotva	M8		511
EPO-FIX PLUS	chemická kotva	M8		517

ROZMĚRY

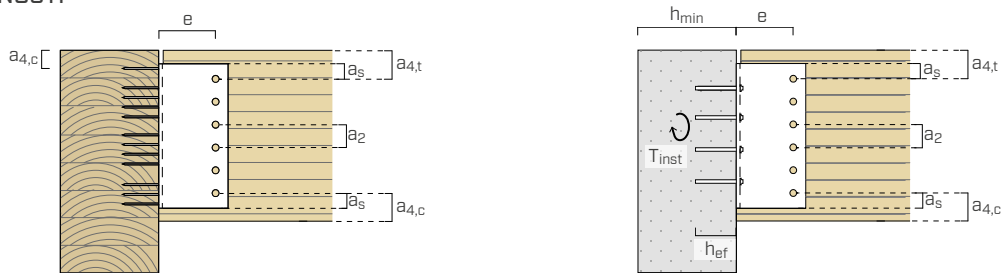


ALUMIDI

tloušťka	s	[mm]	6
šířka křídla	LA	[mm]	80
délka vnitřní části	LB	[mm]	109,4
malé otvory křídla	Ø₁	[mm]	5,0
velké otvory křídla	Ø₂	[mm]	9,0
otvory vnitřní části (kolíky)	Ø₃	[mm]	13,0

INSTALACE

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI



vedlejší trám-dřevo	samovrtný kolík		hladký kolík
	SBD Ø7,5		STA Ø12
kolík-kolík	a₂ [mm]	≥ 3 d	≥ 36
kolík-vnější strana trámu	a_{4,t} [mm]	≥ 4 d	≥ 48
kolík-vnitřní strana trámu	a_{4,c} [mm]	≥ 3 d	≥ 36
kolík-okraj opěry	a_s [mm]	≥ 1,2 d ₀ ⁽¹⁾	≥ 16
kolík - hlavní nosník	e [mm]	86	86

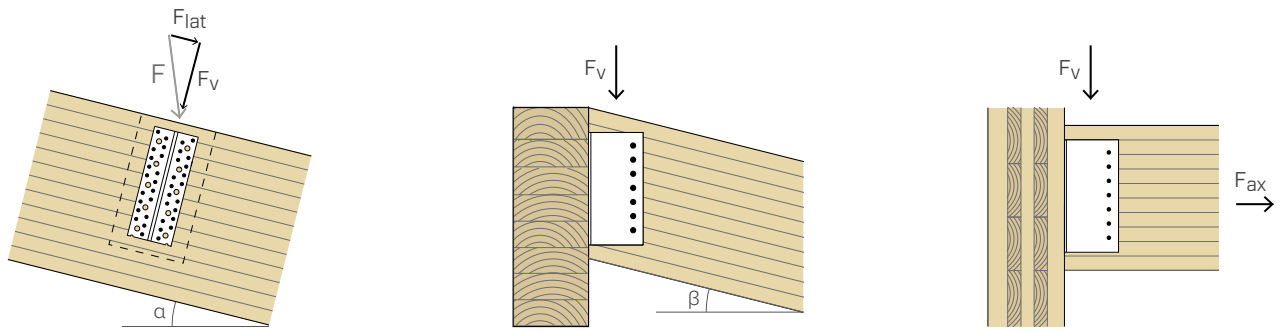
⁽¹⁾ Diametr otvoru.

hlavní nosník-dřevo	hřebík Anker		vruty
	LBA Ø4		LBS Ø5
první spojovací prvek-horní část nosníku	a_{4,c} [mm]	≥ 5 d	≥ 25

hlavní nosník-beton	chemická kotva		šroubovatelný kotvicí prvek
	VIN FIX-PRO Ø8		SKR-E Ø10
minimální tloušťka podpěry	h_{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100
průměr otvoru v betonu	d₀	[mm]	10
utahovací moment	T_{inst}	[Nm]	10

h_{ef} = skutečná hloubka ukotvení v betonu.

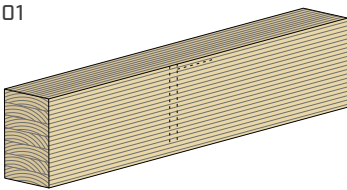
■ PŘÍKLADY APLIKACE



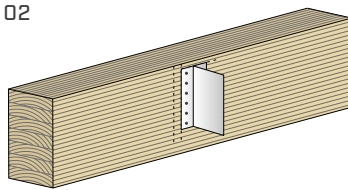
■ MONTÁŽ



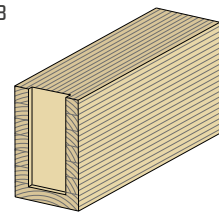
01



02

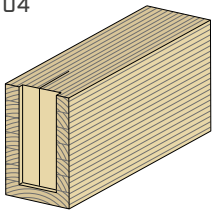


03

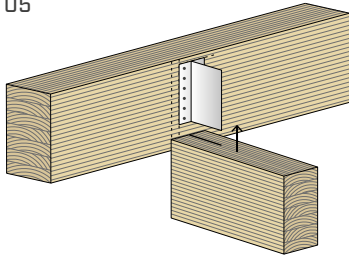


ALUMIDI BEZ OTVORŮ

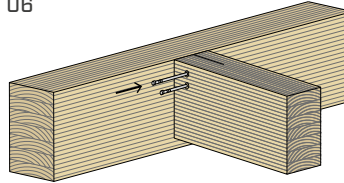
04



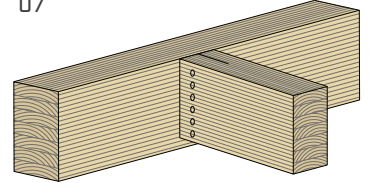
05



06

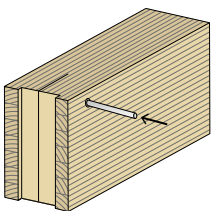


07

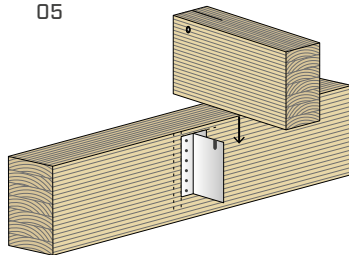


ALUMIDI BEZ OTVORŮ S ROZŠÍŘENÍM NAHOŘE

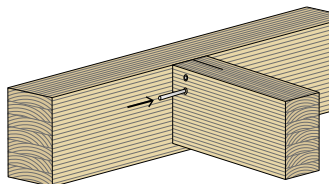
04



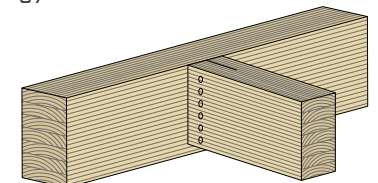
05



06

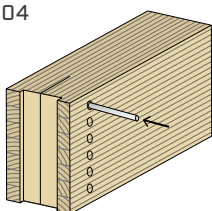


07

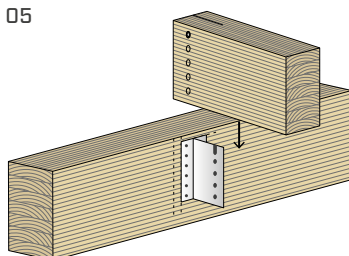


ALUMIDI S OTVORY

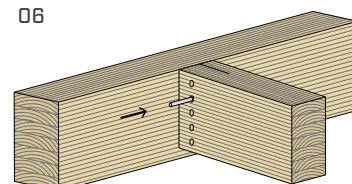
04



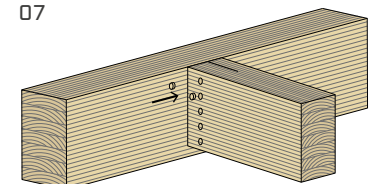
05



06



07



■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO | F_v

ÚPLNÉ PŘIBITÍ



ALUMIDI se samovrtnými kolíky SBD

ALUMIDI	VEDLEJŠÍ NOSNÍK			HLAVNÍ NOSNÍK				
	$H^{(1)}$ [mm]	b_J [mm]	h_J [mm]	kolíky SBD $\varnothing 7,5^{(2)}$ [ks - $\varnothing \times L$]	šrouby LBA $\varnothing 4 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]	vruty LBS $\varnothing 5 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]
80	120	120	120	3 - $\varnothing 7,5 \times 115$	14	10,9	14	13,4
120	120	160	160	4 - $\varnothing 7,5 \times 115$	22	19,7	22	24,6
160	120	200	200	5 - $\varnothing 7,5 \times 115$	30	29,6	30	35,3
200	120	240	240	7 - $\varnothing 7,5 \times 115$	38	42,5	38	51,6
240	120	280	280	9 - $\varnothing 7,5 \times 115$	46	54,6	46	66,5
280	140	320	320	10 - $\varnothing 7,5 \times 135$	54	71,8	54	85,0
320	140	360	360	11 - $\varnothing 7,5 \times 135$	62	84,9	62	99,9
360	160	400	400	12 - $\varnothing 7,5 \times 155$	70	103,6	70	119,9
400	160	440	440	13 - $\varnothing 7,5 \times 155$	78	116,3	78	130,7
440	160	480	480	14 - $\varnothing 7,5 \times 155$	86	134,5	86	145,6

ALUMIDI s kolíky STA

ALUMIDI	VEDLEJŠÍ NOSNÍK			HLAVNÍ NOSNÍK				
	$H^{(1)}$ [mm]	b_J [mm]	h_J [mm]	kolíky STA $\varnothing 12^{(3)}$ [ks - $\varnothing \times L$]	šrouby LBA $\varnothing 4 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]	vruty LBS $\varnothing 5 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]
120	120	160	160	3 - $\varnothing 12 \times 120$	22	23,0	22	25,8
160	120	200	200	4 - $\varnothing 12 \times 120$	30	34,5	30	40,6
200	120	240	240	5 - $\varnothing 12 \times 120$	38	46,5	38	54,8
240	120	280	280	6 - $\varnothing 12 \times 120$	46	60,9	46	68,4
280	140	320	320	7 - $\varnothing 12 \times 140$	54	77,2	54	87,0
320	140	360	360	8 - $\varnothing 12 \times 140$	62	93,2	62	102,4
360	160	400	400	9 - $\varnothing 12 \times 160$	70	114,3	70	124,7
400	160	440	440	10 - $\varnothing 12 \times 160$	78	127,3	78	141,0
440	160	480	480	11 - $\varnothing 12 \times 160$	86	144,6	86	154,9

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO | F_v

ČÁSTEČNÉ PŘIBITÍ⁽⁴⁾



ALUMIDI se samovrtnými kolíky SBD

ALUMIDI	VEDLEJŠÍ NOSNÍK			HLAVNÍ NOSNÍK			
	$H^{(1)}$ [mm]	b_J [mm]	h_J [mm]	kolíky SBD $\varnothing 7,5^{(2)}$ [ks - $\varnothing \times L$]	šrouby LBA $\varnothing 4 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]	vruty LBS $\varnothing 5 \times 60$ [ks]
80	120	120	3 - $\varnothing 7,5 \times 115$	10	9,0	10	11,2
120	120	160	4 - $\varnothing 7,5 \times 115$	14	15,0	14	18,6
160	120	200	5 - $\varnothing 7,5 \times 115$	18	24,7	18	25,2
200	120	240	6 - $\varnothing 7,5 \times 115$	22	31,0	22	35,2
240	120	280	7 - $\varnothing 7,5 \times 115$	26	38,0	26	45,5
280	140	320	8 - $\varnothing 7,5 \times 135$	30	47,6	30	54,8
320	140	360	9 - $\varnothing 7,5 \times 135$	34	55,0	34	64,8
360	160	400	10 - $\varnothing 7,5 \times 155$	38	66,2	38	75,2
400	160	440	11 - $\varnothing 7,5 \times 155$	42	74,9	42	84,4
440	160	480	12 - $\varnothing 7,5 \times 155$	46	83,2	46	95,3

ALUMIDI s kolíky STA

ALUMIDI	VEDLEJŠÍ NOSNÍK			HLAVNÍ NOSNÍK			
	$H^{(1)}$ [mm]	b_J [mm]	h_J [mm]	kolíky STA $\varnothing 12^{(3)}$ [ks - $\varnothing \times L$]	šrouby LBA $\varnothing 4 \times 60$ [ks]	$R_{v,k}$ [kN]	vruty LBS $\varnothing 5 \times 60$ [ks]
120	120	160	3 - $\varnothing 12 \times 120$	14	18,2	14	21,4
160	120	200	4 - $\varnothing 12 \times 120$	18	26,4	18	30,9
200	120	240	5 - $\varnothing 12 \times 120$	22	34,8	22	39,7
240	120	280	6 - $\varnothing 12 \times 120$	26	44,0	26	48,5
280	140	320	7 - $\varnothing 12 \times 140$	30	54,0	30	63,5
320	140	360	8 - $\varnothing 12 \times 140$	34	64,2	34	73,2
360	160	400	9 - $\varnothing 12 \times 160$	38	80,2	38	83,0
400	160	440	10 - $\varnothing 12 \times 160$	42	89,4	42	92,7
440	160	480	11 - $\varnothing 12 \times 160$	46	98,7	46	102,5

POZNÁMKY:

DŘEVO-DŘEVO | F_v

⁽¹⁾ Konzola o výšce H je k dispozici předřezaná ve verzi ALUMIDI bez otvorů, ALUMIDI s otvory ALUMIDI s rozšířením (kódy na str. 28) nebo ji lze vytvořit z tyče ALUMIDI2200.

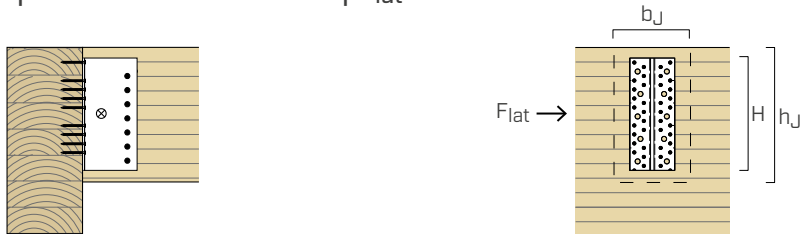
⁽²⁾ Samovrtné kolíky SBD $\varnothing 7,5$: $M_{y,k} = 42000$ Nmm.

⁽³⁾ Hladké kolíky STA $\varnothing 12$: $M_{y,k} = 69100$ Nmm.

⁽⁴⁾ Částečné přibití je nutné u spojů nosník - sloup, přičemž je třeba dodržet minimální vzdálenosti upevňovacích prvků; lze jej použít i u spojení nosník - nosník. Částečné přibití se provádí přibitím každého sloupu střídavě, jak je znázorněno na obrázku.

Všeobecné zásady pro výpočet viz str. 36.

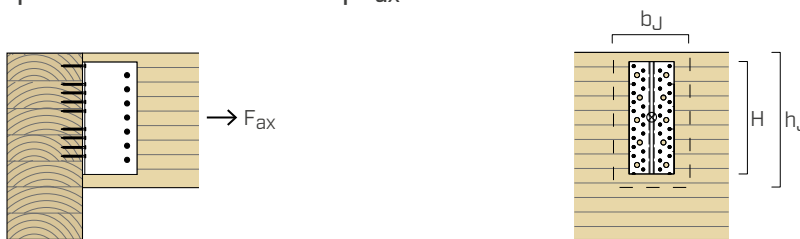
■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO | F_{lat}



ALUMIDI se samovrtnými kolíky SBD nebo kolíky STA

ALUMIDI	VEDLEJŠÍ NOSNÍK ⁽¹⁾		HLAVNÍ NOSNÍK ⁽²⁾		$R_{lat,k,alu}$ [kN]	$R_{lat,k,beam}$ ⁽³⁾ [kN]
	H [mm]	b_J [mm]	h_J [mm]	hřebíky LBA / vruty LBS Ø4 x 60 / Ø5 x 60 [ks]		
80	120	120	≥ 10	3,6	9,0	
120	120	160	≥ 14	5,4	12,0	
160	120	200	≥ 18	7,2	15,0	
200	120	240	≥ 22	9,1	18,0	
240	120	280	≥ 26	10,9	21,0	
280	140	320	≥ 30	12,7	28,1	
320	140	360	≥ 34	14,5	31,6	
360	160	400	≥ 38	16,3	40,1	
400	160	440	≥ 42	18,1	44,1	
440	160	480	≥ 46	19,9	48,1	

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO | F_{ax}



ALUMIDI se samovrtnými kolíky SBD

ALUMIDI	VEDLEJŠÍ NOSNÍK			HLAVNÍ NOSNÍK			
	H [mm]	b_J [mm]	h_J [mm]	kolíky SBD Ø7,5 [ks - Ø x L]	šrouby LBA Ø4 x 60 [ks]	$R_{ax,k}$ [kN]	vruty LBS Ø5 x 60 [ks]
80	120	120	3 - Ø7,5 x 115	14	11,3	14	23,9
120	120	160	4 - Ø7,5 x 115	22	17,8	22	37,5
160	120	200	5 - Ø7,5 x 115	30	24,3	30	51,2
200	120	240	7 - Ø7,5 x 115	38	30,8	38	64,8
240	120	280	9 - Ø7,5 x 115	46	37,3	46	78,4
280	140	320	10 - Ø7,5 x 135	54	43,7	54	92,1
320	140	360	11 - Ø7,5 x 135	62	50,2	62	105,7
360	160	400	12 - Ø7,5 x 155	70	56,7	70	119,4
400	160	440	13 - Ø7,5 x 155	78	63,2	78	133,0
440	160	480	14 - Ø7,5 x 155	86	69,7	86	146,6

POZNÁMKY:

DŘEVO-DŘEVO | F_{lat} | F_{ax}

⁽¹⁾ Pevnostní hodnoty platí jak pro samovrtné kolíky SBD Ø7,5, tak pro kolíky STA Ø12.

Všeobecné zásady pro výpočet viz str. 36.

⁽²⁾ Pevnostní hodnoty platí jak pro hřebíky LBA Ø4, tak pro vruty LBS Ø5.

⁽³⁾ Pevnostní hodnoty jsou vypočítány pro lamelové dřevo GL24h.

HLAVNÍ PRINCIPY:

- Hodnoty odolnosti systému upevnění jsou platné pro odhady výpočtů definované v tabulce.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ a beton C25/30 s řídkou výztuží bez vzdálenosti od hrany.
- Koefficienty k_{mod} a γ_M musí být použity v souladu s platnými předpisy uplatněnými pro výpočet.
- Dimenzování a kontrola dřevěných a betonových prvků musí být provedena zvlášť.
- V případě kombinovaného zatížení, musí být provedeno následující ověření:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

STATICKÉ HODNOTY | F_v

DŘEVO-DŘEVO

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA-09/0361 a zhodnoceny v souladu s experimentální metodou firmy Rothblaas.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- V některých případech odolnost ve smyku $R_{v,k}$ připojení je obzvláště vysoké a může překročit odolnost ve smyku vedlejšího nosníku. Proto se doporučuje věnovat zvláštní pozornost ověřování řezu snížené sekce dřevěného prvku v blízkosti spony.

STATICKÉ HODNOTY | F_{lat} | F_{ax}

DŘEVO-DŘEVO

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA-09/0361.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_{lat,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{lat,k,alu}}{\gamma_{M,alu}} \\ \frac{R_{lat,k,beam} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M,T}} \end{array} \right.$$

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

s $\gamma_{M,T}$ dílčím koeficientem dřevěného materiálu.

STATICKÉ HODNOTY | F_v

DŘEVO-BETON

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA-09/0361. Projektové hodnoty kotevnic prvků do betonu jsou vypočítány v souladu s příslušnými Evropskými technickými posouzeními.

Pevnostní hodnoty se získají z hodnot uvedených v tabulce následujícím způsobem:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{d, concrete} \end{array} \right.$$



MY PROJECT
calculation software



Pro výpočet různých konfigurací je zdarma k dispozici software MyProject. (www.rothblaas.com).

- Umožňuje analýzu více konfigurací změnou počtu a typu upevňovacích prvků, sklonu, velikosti a materiálu konstrukčních prvků za účelem optimalizace mechanické pevnosti.
- Je možné vybrat dvě různé metody výpočtu (podle ETA-09/0361 a podle experimentálního modelu).
- Díky široké a rozmanité škále držáků ALUMINI, ALUMIDI a ALUMAXI je možné realizovat různé statické nároky.

**Sicher und kostengünstig Holz mit Beton verbinden:
mit dem Verbundsystem VB von SFS intec.**



2. Systemkomponenten

2.1. Holz-Beton-Verbundelement VB

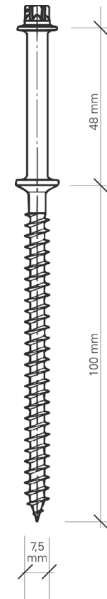
Merkmale SFS-VB-48-7,5x100 mm von SFS intec

Einteilige, ungeschweisste Ausführung
– kein Abscheren an wichtigster Stelle

Sondergewinde 7,5 mm
– tiefes Eindrehmoment
– kein Vorbohren
– eindrehen auch in Aststellen möglich

Güte/Oberfläche
– Festigkeitsklasse 8.8
– gewachst

TORX-Angriff E8
– Kraftangriff für hohe Drehmomente
– somit hohe Werkzeugstandzeiten



2.2. Systemsoftware

Sekundenschnell innovative Decken gerechnet

Einfach Materialvariante auswählen, Querschnittsgeometrie, Spannweite und Belastungen eingeben – schon gehts los. Das Programm berechnet jede Eingabe automatisch neu, so dass auch Varianten einfach geprüft werden können. Das Ergebnis ist ein übersichtlicher Verlegeplan (inkl. Stückliste) und ein maßstabgetreuer Quer- und Längsschnitt. Für eine rationelle Planerstellung können Längs- und Querschnitt im DXF-Format exportiert werden.



SFS intec stellt Ihnen die Systemsoftware gegen einen Versandkostenanteil zur Verfügung. Fordern Sie das Bemessungsprogramm auf CD-Rom bei Ihrem Berater an.

2.3. Setzgerät CF 40-VB

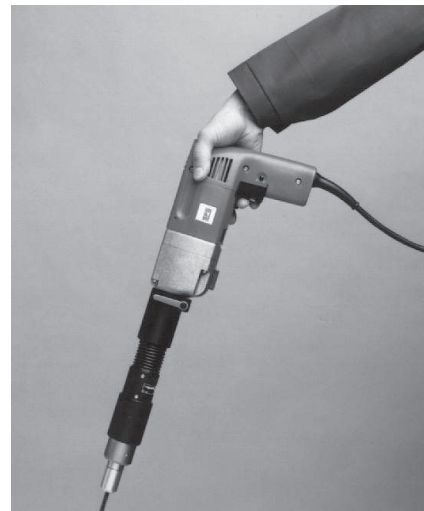
Für die einfache und rationelle Verarbeitung der Verbundelemente wird das Setzgerät *CF 40-VB* von SFS intec eingesetzt.

Die Setztiefe der Verbundelemente kann einfach mit dem Tiefenanschlag eingestellt werden.

Mit voller Drehzahl (1. Gang = 900/min.) werden die Verbundelemente unter 45° nach dem Versetzplan in die Holzbalken eingedreht.

In der Stunde können 150 bis 250 Verbundelemente verarbeitet werden.

Das Gerät kann sowohl gekauft, wie auch gemietet werden.



3.3. Statik

Da im Hochbau in der Regel die Durchbiegung massgebend wird, ist zuerst der Nachweis der **Gebrauchstauglichkeit** zu erbringen. Dabei ist das Kriechen von Holz und Beton zu berücksichtigen. Zwängungskräften, entstehend aus Quellen, Schwinden und Kriechen von Holz und Beton, kann durch die geeignete Veränderung der Werte der E-Module Rechnung getragen werden.

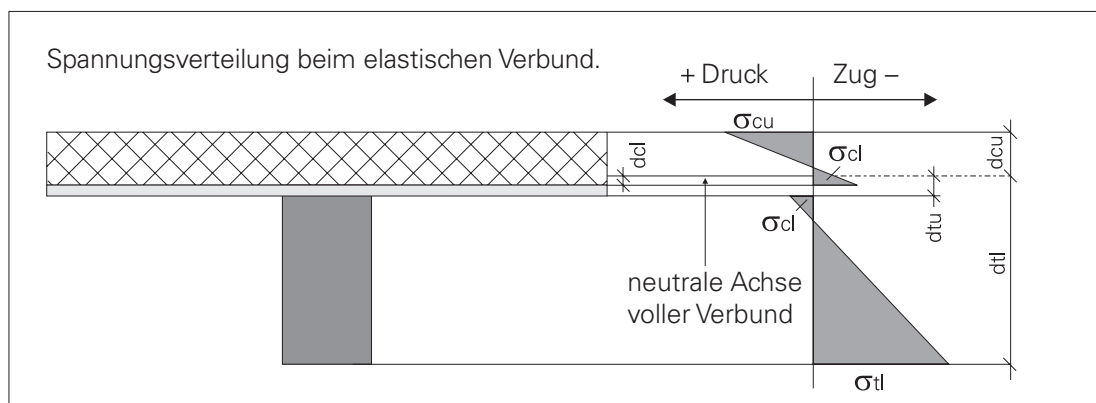
Der **Tragfähigkeitsnachweis** stellt dann in der Regel eine Ergänzung dar.

In der Praxis haben sich folgende Durchbiegungsbeschränkungen bewährt:

Geschossdecken

- auf denen keine Wände stehen $l/300$
- auf denen nichttragende Leichtwände stehen $l/300$
- auf denen massive Wände stehen, sofern kleine Risse darin toleriert werden $l/500$

Maximale Durchbiegungen sind auch in den nationalen Normen verankert, welche gegebenenfalls berücksichtigt werden müssen.



σ_{cu} : Betondruckspannung oben

σ_{cl} : Betonzugspannung unten

σ_{tu} : Holzdruckspannung oben

σ_{tl} : Holzzugspannung unten

d_{cu} : Abstand zwischen OK Betonplatte – neutrale Achse voller Verbund

d_{cl} : Abstand zwischen UK Betonplatte – neutrale Achse voller Verbund

d_{tu} : Abstand zwischen OK Holzbalken – neutrale Achse voller Verbund

d_{tl} : Abstand zwischen UK Holzbalken – neutrale Achse voller Verbund

Die Verbundelemente SFS-VB-48-75x100 mm werden in der Regel paarweise unter einem Neigungswinkel von 45/135° angeordnet.

In der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-9.1-342 sind folgende Bemessungswerte, Neigungswinkel und Mindestabstände festgelegt.

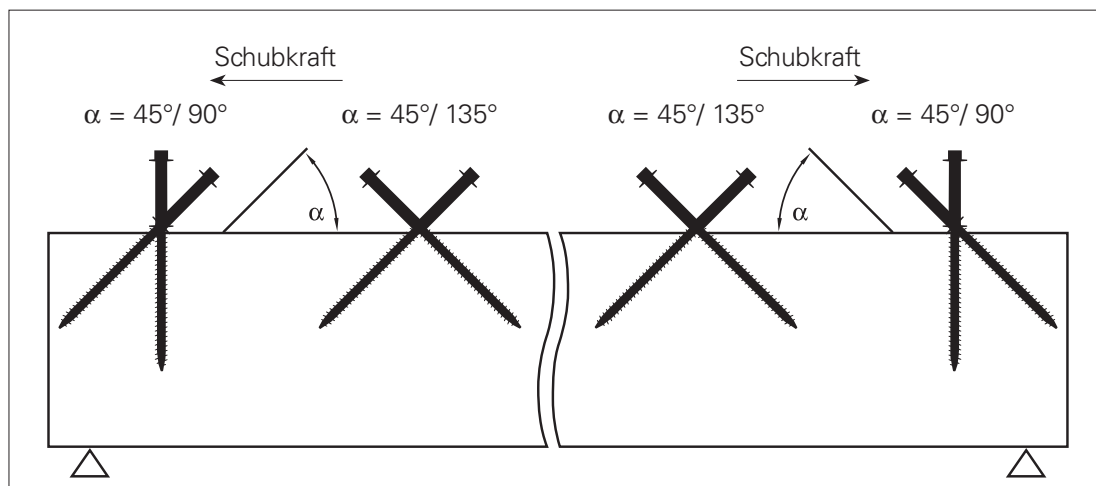
Bemessungswerte

Anordnung/ Neigungswinkel	Zulässige Schubkraft zul T [N]	Charakteristische Schubtragfähigkeit T_K [N]	Anfangs- verschiebungsmodul C [N/mm]
45°/90°	5 000 – 40 t_s	12 000 – 100 t_s	8 000 – 100 t_s
45°/135°	7 000 – 80 t_s	16 600 – 200 t_s	25 000 – 350 t_s

Hierin bedeutet:

- zul T = zulässige Schubkraft je Verbundelementpaar in N
- T_K = charakteristische Schubtragfähigkeit je Verbundelementpaar in N
- C = Anfangsverschiebungsmodul je Verbundelementpaar in N/mm
- t_s = Dicke der Schalung inkl. Trennlage in mm

Neigungswinkel



Mindestabstände der Verbundelemente

