



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
DIPLOMOVÁ PRÁCE


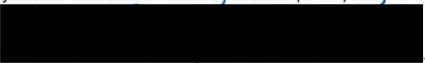
Úvod– Zadání DP, čestné prohlášení, poděkování, anotace

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Opatrná</u>	Jméno: <u>Jarmila</u>	Osobní číslo: <u>484652</u>
Zadávající katedra: <u>K134</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor/specializace: <u>Konstrukce pozemních staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Bytový dům</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Apartment building</u>	
Pokyny pro vypracování: Diplomová práce bude obsahovat technickou zprávu, statický výpočet a výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.	
Seznam doporučené literatury:	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>25.9.2023</u>	Termín odevzdání DP v IS KOS: <u>8.1.2024</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
 Podpis vedoucího práce	 Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

<u>25.9.2023</u> Datum převzetí zadání	 Podpis studenta(ky)
---	---

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Jarmila Opatrná

Název diplomové práce: Bytový dům

Základní část: Statický návrh a zpracování projektové dokumentace podíl: 100 %

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

Podpis vedoucího DP: [Redacted]

Datum: 25. 9. 2023

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

2. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta:

Datum:

3. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta:

Datum:

4. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta:

Datum:

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně za odborného vedení vedoucího diplomové práce Ing. Lukáše Velebila Ph.D. a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

.....
[Redacted Signature]

V Praze dne: 14.1.2024

Podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ:

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu inženýru Lukáši Velebilovi za cenné rady, věcná doporučené a vstřícnost při vedení diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého mého studia.

ANOTACE:

Cílem diplomové práce je zpracování projektové dokumentace pro novostavbu bytového domu v rozsahu pro stavební povolení. Součástí bude statický výpočet spolu s technickou zprávou, technické výkresy.

Bytový dům je navržen jako lehká dřevěná konstrukce s tuhými stropními panely z CLT panelů. Konstrukce schodiště je řešena jako samostatná venkovní ocelová pavlač. Balkonové konstrukce jsou řešeny obdobně pouze ze dřeva. Budova je nepodsklepená s celkem čtyřmi nadzemními podlažími. Styčníky jsou řešeny kloubově. Objekt je založen na základových pasech. Zastřešení je navrženo jako nepochozí plochá střecha. Požární výška objektu je 6,12 m

Veškeré výpočty jsou provedeny podle platných evropských norem zavedených do systému českých norem ČSN EN.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Dřevostavba, lehký dřevěný skelet, CLT panely, bytový dům

ABSTRACT:

The aim of the diploma thesis is the preparation of project documentation for the new construction of an apartment building in the scope of a building permit. It will include a static calculation together with a technical report, technical drawings.

The apartment building is designed as a light wooden structure with rigid ceiling panels made of CLT panels. The staircase construction is designed as a separate outdoor steel deck. Balcony structures are similarly designed only from wood. The building has no basement with a total of four above-ground floors. The connectors are hinged. The object is based on basic passports. The roofing is designed as a non-walkable flat roof. The fire height of the building is 6.12 m

All calculations are performed according to valid European standards introduced into the system of Czech standards ČSN EN.

KEYWORDS:

Timber construction, light wooden frame, CLT panels, apartment building

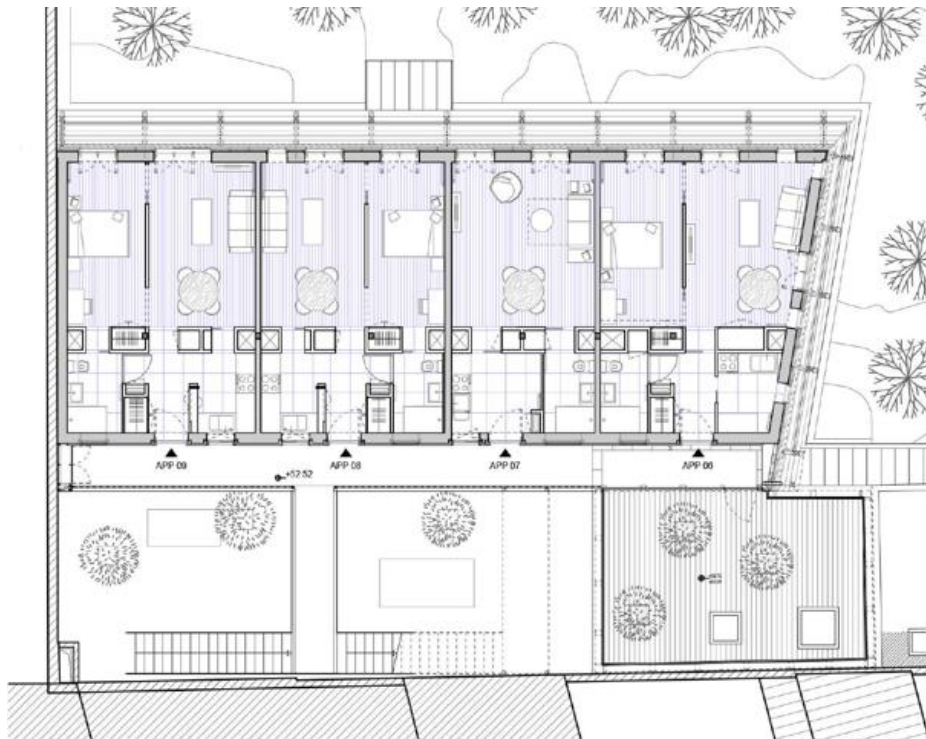
Podklady pro vypracování PD:

1.NP



Obrázek 1: Půdorys 1.NP

2.NP



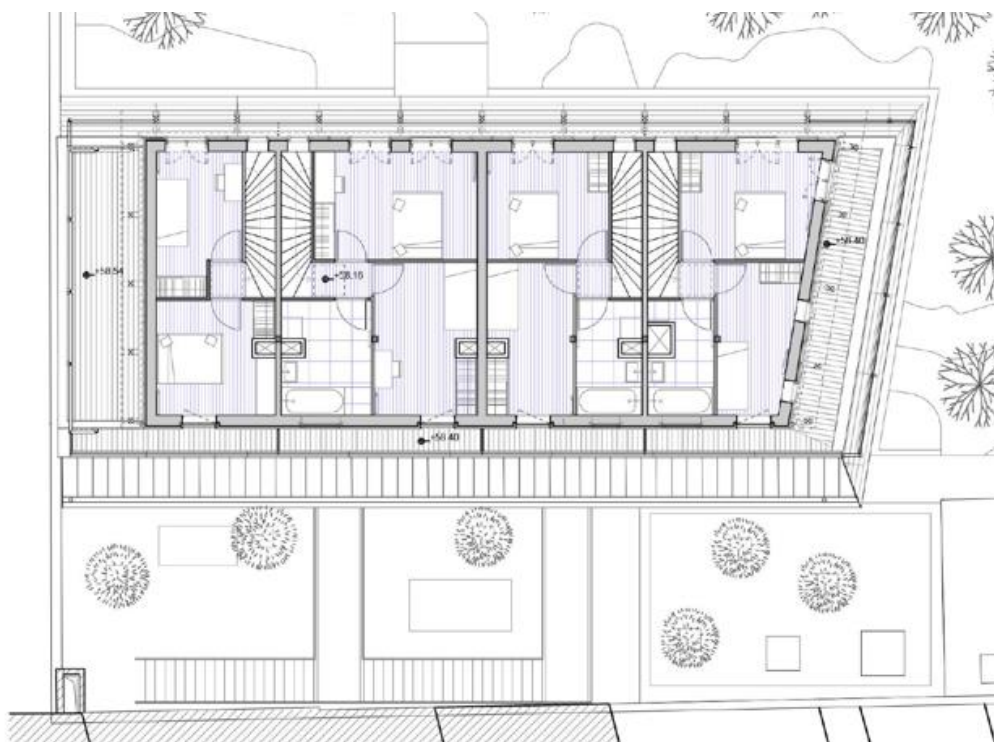
Obrázek 2: Půdorys 2.NP

3.NP



Obrázek 3: Půdorys 3.NP

4.NP



Obrázek 4: Půdorys 4.NP

Obsah dokumentace:**Část „A“, „B“**

A	Průvodní zpráva
B	Souhrnná technická zpráva

Část „C“

C.1	Situace širších vztahů
C.2	Katastrální mapa 1:1000
C.3	Koordinační situace 1:200

Část „D“

D.1.1.	Architektonicko-stavební řešení
D.1.1.101	Půdorys základů
D.1.1.102	Půdorys I.NP
D.1.1.103	Půdorys II.NP
D.1.1.104	Půdorys III.NP
D.1.1.105	Půdorys IV.NP
D.1.1.106	Výkres stropu I.NP
D.1.1.107	Výkres stropu II.NP
D.1.1.108	Výkres stropu III.NP
D.1.1.109	Výkres stropu IV.NP
D.1.1.110	Řez A-A'
D.1.1.111	Výkres střechy
D.1.1.112	Pohledy
D.1.1.113	Oplocení
D.1.1.114	Detail 1
D.1.1.115	Detail 2
D.1.1.116	Detail 3
D.1.1.117	Detail 4
D.1.1.2	Tepelně technické posouzení skladeb
D.1.2.1	Stavebně konstrukční řešení – Technická zpráva
D.1.2.2	Stavebně konstrukční řešení – Statický výpočet



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA
Stupeň dokumentace – DSP

**Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 v
katastrálním území Plzeň - Skvrňany**

New construction of an apartment building at p.p.no.
2086/16 in cadastral territory Plzeň - Skvrňany

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná
Studijní program – STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ
Studijní obor – pozemní stavitelství

Vedoucí práce:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

Praha 2023

1 Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Novostavba BD v obci Plzeň, ul. Kreuzmanova na pozemku p. č. 2086/16 v katastrálním území Plzeň - Skvrňany

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Pozemek p. p. č. 2086/16 v katastrálním území Plzeň - Skvrňany

c) předmět projektové dokumentace (nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby)

Jedná se o novostavbu BD, o 13 bytových jednotkách. Součástí této PD jsou i nové zpevněné plochy, a uliční oplocení.

1.2 Údaje o stavebníkovi

a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu, popř. obchodní firma, IČ a adresa

Není pro účely této DP uváděno.

1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) název, IČ, adresa sídla

Není pro účely této DP uváděno.

b) hlavní projektant (jméno, příjmení, místo trvalého pobytu, číslo v evidenci ČKAIT a obor autorizace)

Bc. Jarmila Opatrná, 9. května 172, Hořovice.

c) jména a příjmení projektantů částí projektové dokumentace

Na této PD se z důvodu rozsahu DP nepodíleli další projektanti.

2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Záměr není členěn na objekty, technická a technologická zařízení. Stavba bude provedena jako celek.

3 Seznam vstupních podkladů

- Architektonická studie
- Zaměření pozemku projektantem

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná

Kontroloval:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část B – SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stupeň dokumentace – DSP

**Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 v
katastrálním území Plzeň - Skvrňany**

New construction of an apartment building at p.p.no.
2086/16 in cadastral territory Plzeň - Skvrňany

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná

Studijní program – STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ

Studijní obor – pozemní stavitelství

Vedoucí práce:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

Praha 2024

1 Popis území stavby

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Řešeným územím je pozemková parcela č. 2086/16 v k. ú. Plzeň – Skvrňany. Výměra pozemku dle katastru nemovitostí:

Seznam pozemků a staveb dotčených stavby (dle katastru nemovitostí)

p.p.č. 2086/16

Dotčený stavební pozemek je v současné době částečně oplocen. Pozemky přiléhají z východní strany ke stávajícím objektům. Ze strany jižní přiléhá k místní komunikaci, kde je stávající dopravní připojení pozemku. Splaškové odpadní vody z nově navrženého BD budou svedeny vnitřním rozvodem PC KG DN 200 do nově navržené kanalizační šachty DN 1000. Na pozemek je přivedena stávající vodovodní přípojka, ukončena zaslepením za hranicí dotčeného pozemku. Novostavba BD bude napojena na stávající přípojkou vnitřním rozvodem. Přípojka el. energie je na pozemku stávající.

b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem/veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující nebo územním souhlasem

Tato PD je vypracována pro územní souhlas a ohlášení stavby. Pro území stavby není vydáno žádné územní rozhodnutí (nebo regulační plán/veřejnoprávní smlouva nahrazující územní rozhodnutí). Projekt je v souladu s regulativy platného územního plánu obce Plzeň.

c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací (v případě stavebních úprav podmiňující změnu v užívání stavby)

Daný záměr je v souladu s regulativy platného územního plánu města Plzeň – část Skvrňany. Z hlediska urbanismu se stávající objekt nachází na pozemcích určených jako "plochy smíšené obytné" a z hlediska základního členění se stavba nachází v zastavěném území.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Záměr je v souladu s vyhláškou č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění (dále jen „vyhlášky č. 501/2006 Sb.“).

- § 20 odst. 3, odst. 5 písm. a) a odst. 7 vyhlášky č. 501/2006 Sb.: Stavební pozemek je napojen na kapacitně vyhovující zpevněnou veřejně přístupnou pozemní komunikaci širokou nejméně 2,5 m a končící nejdále 50 m od stavby. Na stavebním pozemku jsou v souladu s ČSN 73 6110 řešeny parkovací stání (na zpevněné ploše na pozemku investora).
- § 20 odst. 5 písm. c) vyhlášky č. 501/2006 Sb.: Srážkové vody jsou řešeny napojením na stávající rozvody obecné dešťové kanalizace.
- § 23 odst. 2 vyhlášky č. 501/2006 Sb.: Stavba je umístěna tak, aby stavba ani její část nepřesahovala na sousední pozemek.

e) informace, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů či požadavky vyplývající z jiných právních předpisů jsou projektovou dokumentací splněny a dodrženy.

f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Pro účely diplomové práce jsou převzaty hodnoty z provedeného radonového a hydrogeologického průzkumu. Zkoumaný pozemek je podle naměřených hodnot, stanovené plynopropustnosti základových půd, doporučené metodiky pro hodnocení radonového indexu pozemku, ve smyslu zákona č. 18/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů pro měření a vyhlášky č. 307/2002 Sb., hodnocen jako pozemek se středním radonovým indexem. Je tedy nutné provádět ochranná opatření proti pronikání radonu z podloží. Jako dostačující ochrana je navržena spojitá vrstva z natavitelných asfaltových hydroizolačních pásů Glastek 40 Special Mineral a odvětrání podloží sběrným potrubím. Z hydrogeologického průzkumu, byla převzata informace o hladině podzemní vody, která byla zastižena ve výšce 4 m pod povrchem. Základové konstrukce jsou navrženy empiricky na základě zkušeností projektanta při stavbě okolních objektů a orientačně byly uvažovány vlastnosti základových půd dle informací z inženýrskogeologického průzkumu. V závislosti na této skutečnosti je nutné při výkopech tento předpoklad ověřit. Z tohoto důvodu je nutné přizvat projektanta k převzetí základové spáry.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů

Území stavby není chráněno podle jiných právních předpisů.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Záměr nebude mít negativní vliv na okolní stavby ani pozemky. Záměr není zdrojem žádných emisí. Odtokové poměry v území nejsou zásadně měněny, dešťové vody budou vsedeny do stávající kanalizace dešťových vod.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na stávajícím pozemku se nenachází žádné stavby ani vzrostlé stromy, které bránily realizaci stavby.

k) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Stavbou bytového domu nedochází k záboru ze zemědělského půdního fondu a záboru pozemků určených k plnění funkce lesa nedochází.

l) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě)

Pozemek bude napojen na místní komunikaci stávajícím vjezdem. Pro pozemek jsou k dispozici stávající přípojky elektřiny, vody, splaškové a dešťové kanalizace. Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb se na tuto stavbu nevztahuje.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Záměr nemá podmiňující, vyvolané či související investice.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Parcelní číslo	Výměra (m ²)	Druh pozemku	BPEJ	Vlastník
Ppč. 2086/16	1417	Zastavěná plocha a nádvoří		Není pro účely této DP uváděno.

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Záměrem nevznikne žádná ochranné ani bezpečnostní pásmo.

2 Celkový popis stavby

2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Jedná se o novostavbu BD, o 13 bytových jednotkách. Součástí této PD jsou i nové zpevněné plochy, přečerpávací jímka splaškových vod a nové oplocení.

b) účel užívání stavby

Účel užívání stavby je městské bydlení. V bytovém domě je navrženo 13 bytových jednotek.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Záměr je v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění (dále jen „vyhlášky č. 268/2009 Sb.“). Záměr je v souladu především s

- § 5 vyhlášky č. 268/2009 Sb.: Stavba má před vstupem rozptylovou plochu a na stavebním pozemku jsou v souladu s ČSN 73 6110 řešeny parkovací stání (na zpevněné ploše na pozemku investora).
- § 6 vyhlášky č. 268/2009 Sb.: Stavba bude napojena na stávající vodovodní přípojku ukončenou v nové vodovodní šachtě. Splašková odpadní voda z objektu bude svedena novým rozvodem PVC KG DN 200 přes novou kanalizační šachtu do stávajícího kanalizačního řádu. Dešťové vody budou svedeny novým rozvodem do stávající dešťové kanalizace.
- § 8 vyhlášky č. 268/2009 Sb.: Stavba je navržena tak, aby splnila základní požadavky na stavby, kterými jsou: mechanická odolnost a stabilita, požární bezpečnost, ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochrana proti hluku, bezpečnost při užívání a úspora energie a tepelná ochrana.
- § 40 odst.1 vyhlášky č. 268/2009 Sb.: Na pozemku bytového domu bude vymezeno stáje stanoviště pro sběrnou nádobu na směsný komunální odpad.
- § 40 odst.2 až 4: Světlá výška obytných místností je nejméně 2500 mm a v podkroví nad polovinou podlahové plochy nejméně 2300 mm. Sklon schodišťového ramene není větší než 35° a v jednom schodišťovém rameni je nejvýše 18 schodišťových stupňů. Schodiště má nejmenší podchodnou výšku 2100 mm a nejmenší průchodnou šířku 750 mm.

Záměr nevyžaduje výjimku z vyhlášky č. 268/2009 Sb.

Pozn.: Tuto vyhlášku ke (starému) stavebnímu zákonu č. 183/2006 Sb. lze stále aplikovat. A to až do vydání nového prováděcího předpisu, nejpozději však do 1. 7. 2027, v souladu s § 332a stavebního zákona č. 283/2021 Sb.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů či požadavky vyplývající z jiných právních předpisů jsou projektovou dokumentací splněny a dodrženy.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba není chráněna podle jiného právního předpisu a není kulturní památkou.

g) navrhované parametry stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.)

Užitná plocha místností BD:	726 m ²
Obestavěný prostor celkem:	2105 m ³
Zastavěná plocha celkem:	285 m ²
Výška objektu BD:	12,87 m
Počet bytů v BD:	13 bytových jednotek
Počet podlaží:	4 NP.

h) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)*Potřeba elektrické energie:*

Předpokládaná spotřeba el. energie na projektované řešení je cca 12 MWh/rok. Jistič je navržen v novém elektroměrném sloupku na hranici pozemku. Podrobněji řešeno v dalším stupni PD.

Potřeba vody:

Předpokládaná roční spotřeba vody 2678 m³/rok. Podrobněji řešeno v dalším stupni PD.

Stanovení potřeby požární vody:

Bude podrobněji řešeno samostatně části PD – Požárně bezpečnostní řešení stavby. Není součástí této DP z důvodu rozsahu práce.

Množství srážkové vody:

Výpočet proveden dle čl.4.3.2 ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky a dle čl. 4.2.2. ČSN 73 6760 Vnitřní kanalizace:

Ze střech: 285 m² $Q = \Psi \cdot Ss \cdot qs = 0,90 \cdot 285 \cdot 0,03 = 8,91 \text{ l/s}$

Srážkové vody jsou svedeny do stávající dešťové kanalizace.

Výpočet odvodnění ploché střechy:

$Q = r \cdot A \cdot c \text{ (l/s)} = 285 \cdot 0,03 \cdot 1 = 9,9 \text{ l/s}$ -> DN 125 dle doporučeného odvodnění pro ploché střechy.

Návrh na odvodnění střechy: 2x DN125

Třída energetické náročnosti budovy není součástí této DP.

i) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Stavba bude realizována v jedné etapě.

Zahájení stavebních prací 2025

Dokončení stavebních prací 2026

j) orientační náklady stavby

Stanovení nákladů stavby není součástí této DP.

2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Daný záměr je v souladu s regulativy platného územního plánu města Plzeň - Skvrňany. Z hlediska urbanismu se stávající objekt nachází na pozemcích určených jako "Plochy smíšené obytné".

Navržený bytový dům splňuje podmínky stanovené vyhláškou, odpovídá požadavkům na trvalé bydlení a je k tomuto účelu určena; dřevostavba bytového domu může mít nejvýše čtyři nadzemní podlaží.

Navržená výška stavby od terénu po horní úroveň korunních říms nebo atik, resp. výška svislých obvodových stěn odpovídá výškové hladině dané násobkem počtu podlaží stanovených územním plánem (resp. násobkem konstrukčních výšek po 350 cm), s max. požární výškou 12 m. Výška svislých obvodových stěn nepřekračuje výšku nad limit.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Navržený bytový dům je patrový, nepodsklepený. Půdorysný tvar a velikost navrženého bytového domu je patrná z projektové dokumentace. Objekt je lichoběžníkového tvaru. Hlavní vstup do objektu je z jižní strany od ulice. V exteriéru se nacházejí společné prostory pro obyvatele domu, ochozy, schodiště a venkovní zahrádka. V bytových jednotkách se nacházejí společné prostory jako kuchyně či obývací pokoje a dále pak prostory klidové zóny, tj. ložnice se sociálním zařízením. Obytné místnosti a prosklené plochy jsou převážně orientovány na jižní stranu. Naopak na severní straně se pak nacházejí navržené venkovní prostory. Na jižní stranu objektu jsou navržena velká francouzská okna umožňující dostatečný přísun světla a přímý výstup na balkon. Bytový dům je navržen s plochou střechou jak pro 1.NP tak i pro 4.NP. Na objektu jsou doplňující prvky fasády v podobě dřevěného obložení v kombinaci s deskovým obložení v bílé barvě. Objekt se dělí na jednopatrovou část, kde se nachází jedna bytová jednotka a čtyřpatrovou část objektu, kde je většina bytových jednotek.

2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Navržený bytový dům je čtyřpodlažní bez podsklepení. Půdorysný tvar navrženého domu je lichoběžníkový. Vstup do objektu je z jižní strany objektu. Vstupy do jednotlivých bytových jednotek jsou ze strany severní.

1.NP je umístěno 5 bytových jednotek s možností pro osoby s omezenou možností pohybu a orientace – 3 apartmány a 2 garsonky a hlavní vstup.

2.NP jsou umístěny 4 bytové jednotky – 3 apartmány a 1 garsonka. Přístup do patra je pomocí ocelových ochozů ze zadní strany objektu.

3.NP – 4.NP jsou dohromady 4 bytové jednotky – 4 mezonetové byty.

2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba je řešena bezbariérově v celém rozsahu 1.NP. Do vyšších pater je bezbariérový přístup pomocí zařízení umístěného na exteriérovém schodišti. Schodiště vede do 3.NP. Mezonetové byty jsou bezbariérové pouze v úrovni 3.NP. Stavbou nebude dotčeno bezbariérové řešení přilehlých veřejných ploch ani komunikací.

2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena pro bezpečné užívání.

2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Objekt je řešen běžně dostupnými technologiemi ve stavebnictví. Velikost prosklených ploch se navrhuje v běžném standardu. Stavba nevyžaduje žádné speciální technologické ani technické nároky.

b) konstrukční a materiálové řešení

Objekt je řešen jako stěnový systém s příčnými ztužujícími stěnami. Celkovou tuhost objektu zajišťují tuhé stropní panely z CLT a SDK záklop. Svislé nosné konstrukce se navrhuje jako sloupková dřevostavba tzv 2 by 4 systém se ztužujícím záklopem. Dále se v objektu nacházejí příčky, které slouží také ke zvýšení prostorové tuhosti objektu. Založení objektu je provedeno klasickým způsobem na monolitické základové pasy z prostého betonu. Překlady nad otvory jsou řešeny v rámci dřevostavby. Střešní konstrukce je dřevěná z CLT panelů s atikou pro dřevostavby.

Venkovní nosná konstrukce ochozu je z ocelových profilů z části samonosná připojená na hlavní nosnou konstrukci objektu.

c) mechanická odolnost a stabilita

Je doložena samostatným statickým výpočtem.

2.7 Základní popis technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Vytápění objektu BD je zajištěno pomocí tepelného čerpadla. V technické místnosti/komora bude umístěna vnitřní jednotka TČ, která slouží rovněž pro přípravu TUV. Pro účely DP není dále specifikováno.

b) výčet technických a technologických zařízení

V technické místnosti/ komoře je umístěna vnitřní jednotka tepelného čerpadla a v exteriéru na východní straně fasády je umístěna vnější jednotka. V objektu se nenachází technologické zařízení.

2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Požárně bezpečnostní řešení není z důvodu rozsahu této DP řešeno. Stanovení požární bezpečnosti a nutná doba únosnosti objektu za požáru je zpracována pomocí příloh.

2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Použité konstrukce splňují požadavky ČSN 730540 na součinitele prostupu tepla obvodovými konstrukcemi. Viz D.1.4 technika prostředí staveb.

2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Zásobování vodou:

Na pozemku se nachází stávající přípojka vody z veřejného vodovodního řadu, který je ukončena ve vodoměrné šachtě, na ni bude dále napojen objekt pomocí vnitřního rozvodu.

Kanalizace:

Splašková odpadní voda z bytového domu bude svedena novým rozvodem PVC KG DN 200 do nově navržené betonové kontrolní šachty, odkud bude odvedena do veřejného řadu splaškové kanalizace. Dešťové vody z novostavby BD budou svedeny novou přípojkou do stávající dešťové kanalizace.

Vytápění:

Vytápění objektu BD je zajištěno pomocí tepelného čerpadla. Typ a výkon není více specifikováno z důvodu rozsahu této DP. V technické místnosti je umístěna vnitřní jednotka tepelných čerpadel.

Větrání:

Větrání je přirozené, okny.

Osvětlení:

Denní v kombinaci s umělým, schématické rozmístění svítidel, není více specifikováno z důvodu rozsahu této DP.

Elektroinstalace:

Vlastní rozvody elektroinstalace v objektu je řešena z nového elektroměrového sloupku, který bude součástí oplocení na pozemku investora. Hodnota hlavního jističe není dále specifikována z důvodu rozsahu této DP. Dokumentace pro provedení rozvodů a elektrických spotřebičů bude součástí dalšího stupně této PD.

Vibrace/hluk:

Samotná stavba bytového domu není zdrojem hluku ani vibrací. Tepelné čerpadlo, určené pro vytápění bytového domu je zdrojem hluku. V projektu jsou splněny všechny požadavky hygienických předpisů. Dosahované hladiny hluku tepelných čerpadel jsou v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. a nepřekračují žádné předepsané hodnoty zmiňovaného nařízení vlády. Vlastní tepelné čerpadlo neprodukuje žádné škodliviny. Výpočet hladiny hluku způsobené čerpadlem bude součástí dalšího stupně této PD.

2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Ochrana před pronikáním radonu z podloží je řešena projektem na základě podkladů z radonového průzkumu, kde byl daný pozemek hodnocen jako území se středním radonovým indexem. Je tedy nutné provádět ochranná opatření proti pronikání radonu z podloží. Jako dostačující ochrana je navržena spojitá vrstva z natavitelných asfaltových hydroizolačních pásů Glastek 40 Special Mineral a odvětrání podloží.

Pro vypracování této DP byly převzaty hodnoty z radonového průzkumu z dané lokality.

b) ochrana před bludnými proudy

Objekt se nenachází v prostředí s možným výskytem bludných proudů. Hromosvod není podrobněji řešen z důvodu rozsahu této DP.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Stavba se nenachází v území, kde by bylo nutné konstrukce chránit před účinky technické seizmicity.

d) ochrana před hlukem

Stavba je umístěna na pozemku p. č. 2086/16 v katastrálním území Plzeň - Skvrňany v souladu s platným územním plánem města Plzeň. V platném územním plánu obce Plzeň není navržen žádný budoucí zdroj hluku v blízkosti pozemku stávajícího objektu.

V bezprostřední blízkosti pozemku se v současné době nenachází žádný zdroj hluku. Řešený objekt je situován v stávající zástavbě. Budova se nachází cca 13 m od komunikace ul. Kreutzmanova, která není zdrojem nadměrného hluku. Vzhledem k charakteru možných zdrojů hluku nebudou v objektu, ani v její bezprostřední blízkosti, překročeny hygienické limity hluku.

Samotné stavební úpravy objektu nebudou zdrojem hluku.

e) protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v záplavovém území. Protipovodňová opatření se nenavrhují.

f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Objekt se nenachází v blízkosti žádných dolů či poddolovaného území.

3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury, přeložky

Napojovací místa rozvodů technické infrastruktury jsou uvedené výše. Podrobnější není specifikováno z důvodu rozsahu této DP.

b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Viz jednotlivé zprávy dílčích částí projektové dokumentace.

4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Pozemek je napojen na místní komunikaci stávajícím dopravním připojením viz Koordinační situace. Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb pozemek splňuje.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Pozemek je napojen na místní komunikaci stávajícím dopravním připojením na jižní straně pozemku.

c) doprava v klidu

Jsou navržena parkovací stání pro osobní automobily, viz výpočet:

VÝPOČTOVÉ KOEFICIENTY

součinitel vlivu stupně automobilizace	$k_a = 1,33$		
součinitel redukce počtu stání (supina B)	k_p	=	0,60
PARKOVACÍ STÁNÍ			
Bytové jednotky o 1 obytné místnosti –3byty			
2 jednotky / stání			
Bytové jednotky do 100 m ² –10 bytů			
1 jednotka / stání			

$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = (3/2 + 10) \cdot 1,33 = 15,3 = 16$ parkovacích míst – požadavek navrhovaného stavu

Nově jsou na pozemku zřízeno 17 parkovacích míst, z toho jedno pro osoby s omezenou možností pohybu a orientace.

d) pěší a cyklistická opatření

Nenavrhují se.

5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Dotčený pozemek není svažité. Sejmutá ornice bude uložena na deponii na staveništi a poté použita na sadové úpravy na pozemku investora. Výkopek po výkopových pracích bude použit na navržené

terénní úpravy a nadbytek bude odvezen na nejbližší deponie v souladu s příslušným zákonem. Okolo objektu budou provedeny zpevněné plochy dle situačního výkresu. Výškové poměry se na hranicích pozemku nemění. Jsou navrženy částečné terénní úpravy s ohledem na zpevněné plochy a výšku terénu v okolí navrženého rodinného domu. Výškové poměry na hranicích pozemku nebudou měněny.

b) použité vegetační prvky

Nenavrhují se.

c) biotechnická opatření

Nenavrhují se.

6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Komunální odpad, vzniklý provozem objektu, bude likvidován svozem, který zajišťuje pro své obyvatele obec. Na pozemku budou instalovány nádoby na komunální odpad. Užívání objektu nebude zvyšovat prašnost ani vytvářet vibrace v okolí stavby.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Záměr nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Pozemky nejsou součástí ani nesousedí se soustavou chráněných území Natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Na tento druh stavby se neprovádí závazné stanovisko posouzení vlivu záměru na životní prostředí. Na záměr se nevztahuje zákon 100/2001Sb., o posouzení vlivu na ŽP.

e) záměr spadající do režimu zákona o integrované prevenci základní parametrů způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení.

Záměr nespadá do režimu zákona o integrované prevenci.

f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nová ochranná ani bezpečnostní pásma se nevytvářejí.

7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Záměr nebude mít na obyvatelstvo negativní vliv.

8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Pro potřeby stavby bude využita nová přípojka elektrické energie a stávající přípojka vody a nová přípojka kanalizace splaškové i dešťové vody. Jiná media pro výstavbu nebudou využita. Zásobování materiálem bude prováděno průběžně dle prováděných stavebních prací.

b) odvodnění staveniště

Při nepříznivých hydrogeologických podmínkách bude staveniště odvodněno pomocí šterkových kanálů s drenážními potrubími.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště je napojeno stávajícím dopravním připojením. Připojení na technickou infrastrukturu je stávajícími přípojkami elektrické energie a novou přípojkou vody. Příjezd na staveniště bude v místě vjezdu na pozemek.

d) vliv prováděné stavby na okolní stavby a pozemky

Při provádění stavby bude respektováno okolí. Provádění stavby nebude mít negativní vliv na okolní stavby. Pracovní doba se předpokládá pondělí až sobota od 7:00 do 17:00.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Pro výstavbu nejsou požadavky na kácení dřevin. Staveniště bude odpovídajícím způsobem oploceno a veškeré výkopy zajištěny proti pádu osob. Veřejná prostranství a pozemní komunikace dočasně užívané pro staveniště při současném zachování jejich užívání veřejností (chodníky, podchody apod.), včetně osob s omezenou schopností pohybu a orientace, se musí po dobu společného užívání bezpečně chránit a udržovat. Ustanovení zvláštního předpisu tím není dotčeno. Veřejná prostranství a pozemní komunikace se pro staveniště smí použít jen ve stanoveném nezbytném rozsahu a době. Po ukončení jejich užívání jako staveniště musí být uvedeny do původního stavu, pokud nebudou určeny k jinému využití. Na staveniště bude zamezen přístup třetích osob a osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Zábor veřejných pozemků není navrhován.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Při výstavbě objektu nebyly požadavky na bezbariérové obchozí trasy.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Předpokládaná produkce odpadů při realizaci stavby:

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu	Předpokládaný způsob nakládání
15	ODPADNÍ OBALY		
15 01	Obaly		
15 01 01	Papírové nebo lepenkové obaly	○	Předání k recyklaci
15 01 02	Plastové obaly	○	Předání k recyklaci
15 01 04	Kovový obaly	○	Předání k recyklaci
15 01 06	Směsné obaly	○	Skládka odpadů
17	STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY		
17 01	Beton, cihly, tašky a keramika		
17 01 01	Beton	○	Předání k recyklaci
17 02	Dřevo, sklo, plasty		
17 02 01	Dřevo	○	Materiálové využití
17 02 02	Sklo	○	Předání k recyklaci
17 02 03	Plasty	○	Předání k recyklaci
17 04	Kovy		
17 04 05	Železo a ocel	○	Předání k recyklaci
17 05	Zemina, kamení a vytěžená hlušina		
17 05 04	Zemina a kamení pod č. 17 05 03	○	Využití na pozemku

17 09	Zemina, kamení a vytěžená hlušina		
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	Skládka odpadů

Poznámka: kategorie odpadu O – ostatní, N - nebezpečný

Označení způsobu odstranění odpadů:

Předání k recyklaci – předání odpadu externí firmě oprávněné k nakládání s odpady popřípadě odvoz do zařízení k využívání nebo odstranění odpadu.

Skládka odpadů – odvoz do zařízení ke sběru nebo výkupu odpadů

Odpady nutno likvidovat v souladu se zákonem o odpadech. Odpady lze podle tohoto zákona likvidovat v zařízeních a místech k tomu určených. Dle hierarchie odpadů je povinnost odpady třídít a přednostně předávat oprávněným osobám k využití (oprávněná osoba je, podle zákona o odpadech, vlastník koncového zařízení ke sběru a výkupu odpadů, recyklaci nebo odstranění odpadů a vlastní vždy povolení od příslušného krajského úřadu k provozu tohoto zařízení, není to osoba vlastníci živnostenský list na nakládání s odpady!). Odstraňovat na skládce lze pouze odpady, které nelze využít.

Při kolaudačním řízení předloží stavebník doklady o likvidaci odpadů (vážní lístky, průběžnou evidenci odpadů apod.).

Povinnosti původce odpadu:

- odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem a prováděcími právními předpisy, převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle § 12 odst. 3, a to buď přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby, 22)
- ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadů podle § 6 odst. 4 a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností,
- shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií,
- zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem,
- umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení a na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravdivé a úplné informace související s nakládáním s odpady

Podmínky dle zákona o odpadech (§ 9a Hierarchie nakládání s odpady a § 16 povinnosti původců odpadů):

- Odpady z realizace stavby budou shromažďovány utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií (vyhláška č.381/2001Sb., Katalog odpadů).
- Bude dodržena hierarchie způsobů nakládání s odpady, tj.:
 - předcházení vzniku odpadů
 - příprava k opětovnému použití
 - recyklace odpadů
 - jiné využití odpadů, např. energetické využití (není míněno spalování odpadů původcem)
 - odstranění odpadů
- Dle předchozího bodu budou odpady přednostně využity nebo předány k využití oprávněné firmě
- Ke kolaudačnímu řízení bude doloženo naložení s jednotlivými druhy a kategoriemi odpadů

Při kolaudačním řízení předloží stavebník doklady o likvidaci odpadů (vážní lístky, průběžnou evidenci odpadů apod.).

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín

Vytěžená zemina bude po odsouhlasení potřebných parametrů kvalifikovaným geologem použita do násypů, popř. rozprostřena na pozemku investora. Výkopek, který nebude možno použít či jeho přebytek bude odpovídajícím způsobem likvidován – odvezen na nejbližší deponie.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Při stavbě a na staveništi budou dodržovány požadavky zákona 309/2006Sb. a NV 591/2006Sb. Likvidace odpadů bude probíhat odpovídajícím způsobem popsáním v předchozím textu.

Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit přísunovými cestami pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně provádět. Nesmí docházet k ohrožování a nadměrnému obtěžování okolí, zvláště hlukem, prachem apod., k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, zejména se zřetelem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále k znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárním zařízením.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Všechny stavební práce budou provedeny ve smyslu vyhlášky ČÚBP a ČBÚ a NV 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, NV. č.362/2006 Sb., O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, NV č.101/2005 Sb., o požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí a platných a doporučených ČSN. Dle zákona 309/2006 sb. § 14 odst. 6 b) se koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci nepožaduje.

Stavba bude provedena v souladu se zákonem č.183/2006 Sb. ve znění pozdějších změn dodavatelsky odbornou firmou s oprávněním k provádění stavebních a montážních prací jako předmětu své činnosti. Název firmy bude sdělen investorem na stavební úřad po uzavření výběrového řízení. Jedná se o stavbu jednoduchou, předpokládá se působení jednoho zhotovitele. Z tohoto důvodu není nutné zpracovávat plán BOZP. Na stavbě nebudou prováděny činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví (§ 15 zákon č. 309/2006 Sb.)

Zřízení staveniště a provoz na staveništi musí být v souladu s NV 591/2006Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a dále v souladu s přílohami 1 až 5 tohoto nařízení vlády. Dále musí být dodrženy ostatní zákony a předpisy související s ochranou zdraví při práci. (např.: Zákoník práce, Stavební zákon, zákon 309/2006Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně právní vztahy, ...)

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Tyto úpravy nejsou navrhovány.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Není navrženo omezení provozu na silnici. Dopravního připojení je stávající. Přípojky elektrické energie a vody je stávající a připojení kanalizace je nově navrženo.

Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit přísunovými cestami pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně provádět. Nesmí docházet k ohrožování a nadměrnému obtěžování okolí, zvláště hlukem, prachem apod., k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, zejména se zřetelem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále k znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárním zařízením.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Nestanovují se speciální podmínky pro provádění staveb.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení a ukončení výstavby bude provedeno dle termínů uvedených v průvodní zprávě této PD, podrobný harmonogram stavebních prací bude proveden provádějící firmou v průběhu stavby. Zhotovitel při uspořádání staveniště dbá, aby byly dodrženy požadavky na pracoviště stanovené zvláštním právním předpisem a aby staveniště vyhovovalo obecným požadavkům na výstavbu podle zvláštního právního předpisu a dalším požadavkům na staveniště.

Zhotovitel zajistí, aby byly splněny požadavky na prováděné práce:

- při provozu a používání strojů a technických zařízení (dále jen „stroje“), nářadí a dopravních prostředků na staveništi byly kromě požadavků zvláštních právních předpisů dodržovány bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci stanovené v příloze č. 2 k NV 591/2006Sb
- organizace práce a pracovní postupy stanovené v příloze č. 3 k NV 591/2006Sb., jestliže se na staveništi plánují nebo provádějí
- spojené s rozpojováním a přemístováním zeminy, včetně jejího zhutňování nebo jiného zpevňování, nebo spojené s jinými úpravami souvisejícími s těmito pracemi, které jsou prováděny při zakládání staveb nebo terénních úpravách za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem a které zahrnují vytyčení tras technické infrastruktury (dále jen „zemní práce“)
- spojené s prováděním a demontáží bednění a jeho podpěrných konstrukcí, výrobou, přepravou a ukládáním ocelové výztuže a betonové směsi, včetně jejího zhutňování (dále jen „betonářské práce“)
- spojené se zděním a úpravami konstrukcí ze zdicího materiálu, jakými jsou cihly, tvárnice, bloky, tvarovky nebo kámen, včetně osazování prefabrikátů ve zděných konstrukcích, omítání stěn a stropů, spárování zdiva, zhotovování podlah, mazanin nebo dlažeb, úpravy povrchu stěn například sekáním nebo dlabáním (dále jen „zednické práce“)
- spojené s montáží a spojováním, jakož i demontáží a rozebíráním ocelových, dřevěných, betonových, železobetonových, popřípadě jiných prvků různého tvaru a funkce, například tyčových, plošných nebo prostorových, do stavebních objektů nebo technologických konstrukcí o požadovaném tvaru a provedení (dále jen „montážní práce“)
- spojené s rozrušením, rozpojením, popřípadě demontáží konstrukce stavby nebo její části, které jsou prováděny při odstraňování, popřípadě změně stavby za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem (dále jen „bourací práce“)
- při údržbě stavby a jejího technického vybavení a zařízení, jakými jsou například malířské a natěračské práce, mytí a čištění oken, fasád nebo okapů, dále prohlídky, zkoušky, kontroly, revize a opravy technického vybavení a zařízení, jakož i montáž a demontáž jejich částí v rozsahu potřebném pro provedení těchto prohlídek, zkoušek, kontrol, revizí nebo oprav (dále jen „udržovací práce“)

Stavba bude realizována v jedné etapě.

Zahájení stavebních prací 2025

Dokončení stavebních prací 2026

p) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti leteckého provozu

Nestanovuje se.

9 Celkové vodohospodářské řešení

Projektová dokumentace neobsahuje výstavbu nových vodohospodářských objektů. Dešťové vody ze střechy objektu budou svedeny do nově navržené přípojky obecné dešťové kanalizace

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná

Kontroloval:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část C – SITUAČNÍ VÝKRES
Stupeň dokumentace – DSP

**Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 v
katastrálním území Plzeň - Skvrňany**

New construction of an apartment building at p.p.no. 2086/16
in cadastral territory Plzeň – Skvrňany

C1 Situační výkres širších vztahů

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná
Studijní program – STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ
Studijní obor – pozemní stavitelství
Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

Vedoucí práce:

OBEC PLZEŇ



Situace širších vztahů stavby

AKCE: Novostavba bytového domu na pozemku p. č. 2086/16 v katastrálním území Plzeň - Skvrňany

Investor: Není pro účely této DP uváděno.

C.1

Vypracoval:
Kontroloval:

Bc. Jarmila Opatrná
Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část D – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stupeň dokumentace – DSP

**Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 v
katastrálním území Plzeň - Skvrňany**

New construction of an apartment building at p.p.no. 2086/16
in cadastral territory Plzeň - Skvrňany

D. 1.1 Architektonicko-stavební řešení

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná
Studijní program – STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ
Studijní obor – pozemní stavitelství

Vedoucí práce:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

Praha 2024

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

1.1. Architektonicko-stavební řešení

a) architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby

Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Navržený bytový dům je patrový, nepodsklepený. Půdorysný tvar a velikost navrženého bytového domu je patrná z projektové dokumentace. Objekt je lichoběžníkového tvaru s rozšířením v 1.NP. Hlavní vstup do objektu je z jižní strany od ulice. Vstupy do jednotlivých bytových jednotek jsou ze severní strany. V objektu se nachází celkem 13 bytových jednotek, 6 apartmánů, 3 garsonky a 4 mezonetové byty. V bytových jednotkách se nacházejí společné prostory jako kuchyně či obývací pokoje a dále pak prostory klidové zóny, tj. ložnice se sociálním zařízením. Obytné místnosti a prosklené plochy jsou převážně orientovány na jižní stranu. Naopak na severní straně se pak nacházejí navržené venkovní prostory a ochozy pro přístup do jednotlivých pater. Na jižní stranu objektu jsou navržena velká francouzská okna umožňující dostatečný přísun světla a přímý výstup na balkon. Bytový dům je navržen s plochou střechou jak pro 1.NP tak i pro 4.NP. Na objektu jsou doplňující prvky fasády v podobě dřevěného obložení v kombinaci s deskovým obložением v bílé barvě. Objekt se dělí na jednopatrovou část, kde se nachází jedna bytová jednotka a čtyřpatrovou část objektu, kde je většina bytových jednotek.

Bezbariérové užívání stavby

Objekt splňuje požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Tuto vyhlášku ke (starému) stavebnímu zákonu č. 183/2006 Sb. lze stále aplikovat. A to až do vydání nového prováděcího předpisu, nejpozději však do 1. 7. 2027, v souladu s § 332a (nového) stavebního zákona č. 283/2021 Sb.

b) konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Objekt je řešen jako stěnový systém s příčnými ztužujícími stěnami. Celkovou tuhost objektu zajišťují tuhé stropní panely z CLT a venkovní pobyty SDK deskami. Svislé nosné konstrukce se navrhují jako sloupková dřevostavba tzv. 2by4 systém se ztužujícím záklopem. Dále se v objektu nacházejí příčky, které slouží také ke zvýšení prostorové tuhosti objektu. Založení objektu je provedeno klasickým způsobem na monolitické základové pasy z prostého betonu. Překlady nad otvory jsou řešeny v rámci dřevostavby. Střešní konstrukce je dřevěná z CLT panelů s atikou pro dřevostavby. Prostorová tuhost objektu jako celku je zajištěna dostatečným množstvím příčných a podélných stěn v kombinaci s tuhými stropními deskami. Venkovní nosná konstrukce ochozu je z ocelových profilů z části samonosná, připojená na nosnou konstrukci objektu.

c) navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

Výkopy

Před zahájením stavby bude ověřen výskyt stávajících inženýrských sítí v celém zájmovém území a jejich vytýčení příslušnými správci. Poté bude z plochy pod objektem sejmuta ornice v tloušťce cca 20-30 cm. Ta bude uložena na pozemku pro pozdější využití při zahradních úpravách. Poté se provede sejmutí zeminy na zemní pláň – výšková úroveň dle výkresové části.

Zemní práce provést v souladu s požadavky a ustanoveními ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Výkopy se provedou strojně s ručním dokopáním detailů.

Jedná se o provedení výkopů pro:

- sejmutí orniční vrstvy a její deponování na pozemku investora
- základové pasy a deska nově navrženého objektu, výkop pro uložení inženýrských sítí
- výkopek bude deponován na pozemku investora k pozdějšímu využití na zásyp mezi základy
- výkop pro pasy a desku se předpokládá do hloubky dle výkresové části této PD

Při provádění výkopových prací bude za přítomnosti zpracovatele této projektové dokumentace a přizvaného geologa nebo projektanta provedeno zhodnocení základových podmínek odsouhlasena a převzata základová spára objektu. Dále bude rozhodnuto o vhodnosti výkopku pro zásypové konstrukce mezi základové pasy objektu.

Výkopy je nutné ochránit před účinky srážkové a zatékající vody. Pokud dojde k promočení základové spáry, je nutné navrhnout odpovídající opatření.

Základy

Základovou spáru převezme stavební dozor investora zápisem do stavebního deníku. Základová spára musí být řádně zhutněna a zbavena všech volných částí zeminy. Jako základové konstrukce přístřešku jsou navrženy klasické betonové monolitické pasy pod nosnými stěnami. Základové konstrukce ochozů jsou navrženy základové patky. Základy pod balkonové konstrukce jsou navrženy také jako monolitické pasy. Tvar a rozměry jsou dány výkresovou dokumentací. Hloubka založení je navržena tak, aby v každém místě objektu byla základová spára min 1,2 m pod upraveným terénem.

Betonové konstrukce se provedou dle ČSN 73 2400 – Provádění a kontrola betonových konstrukcí. V navrženém řešení se jedná o provedení:

- základové pasy se provedou z betonu C 20/25 X0
- základová ŽB deska se provede z betonu C 25/30 XC2
- základová spára se ochrání proti promočení vrstvou betonu C 8/10 tl. 50 mm – pokud nebude v závislosti na geologických poměrech určeno jinak

Založení objektu bylo navrženo dle předběžného hydrogeologického posudku, který není pro potřeby této DP přiložen. Není vyloučeno, že základové poměry budou po půdoryse objektu odlišné, a proto je nutné pro stanovení nákladů stavby (ať investorem či zhotovitelem) počítat s rozpočtovou rezervou na pokrytí nákladů s dodatečnou úpravou základů (drenáže, změna tvaru základů, štěrkové stabilizační podsypy, vyztužení apod.). Při započítání výkopových prací je nutné předpoklady parametrů zemin ověřit kvalifikovaným geologem!

Svislé nosné konstrukce

Nosné stěny budou dřevěné, tvořené dřevěnými sloupky z KVH profilů s tuhým SDK záklopem. Sloupky budou v osové vzdálenosti 625 mm. Průřez sloupků obvodových a nosných stěn bude 60/200 mm a průřez sloupků vnitřních nenosných stěn bude 60/140 mm. V exponovaných místech (uložení překladů, vaznice atd.) budou sloupky zdvojené nebo ztrojené (a provrutované). V hlavě sloupků stěn bude věncový trám, který bude v místě otvorů tvořit nosné překlady, v rozích bude napojen sešroubováním.

Svislé prvky balkonové konstrukce tvoří sloupky 140/140, podpírající trámy, kotvené k obvodovému věnci.

Svislé prvky ocelové pavlače, tvoří nosné duté sloupy kruhových profilů, které jsou s vodorovnou konstrukcí propojeny ocelovými svařenci.

Nenosné příčky

Příčky člení dispozici objektu na jednotlivé místnosti. V BD nově navržené nenosné příčky tvoří tzv. vnitřní bytové jádro, kde jsou navrženy úložné prostory, technické zázemí pro jednotlivé jednotky, včetně instalačních šachet. Příčky jsou navrženy v systému dřevostavby s průřezy sloupků vnitřních nenosných stěn 60/80 mm. Pro napojování příček na nosné stěny a vzájemné vazby příček mezi sebou platí standardní technologické postupy pro stavu dřevostavby. V objektu jsou navrženy předstěny tvořeny z

ucelené SDK konstrukce. Tyto konstrukce se navrhují z uceleného výrobního systému (sádrokartonové desky na ocelové tenkostěnné profily vč. upevnění). Požární odolnost těchto předstěn dle zprávy PBŘ, která není součástí této DP z důvodu rozsahu práce. Sádrokartonové desky se připevní na rošt z ocelových pozinkovaných profilů. Rošt se připevní na okolní stěny, podlahu a strop. Montáž sádrokartonového systému a provedení detailů je nutné provést dle technologického postupu vypracovaného výrobcem systému.

Do provozu se zvýšenou vlhkostí (koupelny, WC...) je nutné použít impregnované desky (označení GKBI resp. GKFI).

Překlady

Překlady u francouzských oken jsou řešeny pomocí obvodové vaznice uložené na vrchní části konstrukce nosných stěn 100/260 mm a z části pomocí stropních CLT panelů. Běžné překlady budou tvořeny z jednoho profilu 60/200 v těsné blízkosti okna, dále zdvojeným profilem 2x200/60 v hlavě sloupků a vzájemně provázány příčnými výztuhami, sloupky profilu 60/200. Celkové ztužení překladu bude pomocí důkladného oboustranného prošroubování SDK deskami a kvalitně provedeným napojení jednotlivých profilů. Celkové ztužení překladů bude dodatečně tuhým spojením výztužných sloupků s SDK záklopem. Jednotlivé překlady s profily viz. SV.

Komín

Není navrhován.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce jsou tvořeny CLT panely tloušťky o tloušťkách 175 mm a 205 mm, viz statický výpočet. Pnutí panelů je na delší rozpon a je to naznačeno ve výkresu stropu pro stavebně konstrukční řešení. Uložení CLT panelů je z vnitřní strany obvodového věnce uložené na nosných sloupkách. CLT panely jsou přišroubovány v horní části obvodového vazníku pomocí ocelových L profilů. Ty budou nejprve rozmístěny po daných úsecích na vrcholovém trámu a následně na ně umístěn CLT panel a přišroubován zespodu. Tuhost stropního panelu bude zároveň zajišťovat celkové ztužení ve vodorovné rovině. Obdobně bude řešena vodorovná venkovní konstrukce balkonu, panely budou ukotveny ke stejnému vazníku z vnější strany, a dále budou podpírány trámy uloženými na sloupcích 140/140. Roznášecí vodorovný prvek pavlače bude řešen cementotřískovými deskami, uloženými na ocelových IPE profilech kotvených ke svařencům společně s ocelovými sloupy.

Ztužující věnce

Navrhuje se v úrovni stropní konstrukce uložený na obvodové nosné stěny v rozměrech 140/260 nad I.NP, II.NP a III.NP i IV.NP obvodový vazný trám. Podrobněji řešeno ve stavebně konstrukčním řešení.

Schodiště

Venkovní schodiště je navrženo jako samostatná konstrukce částečně upevněná k hlavní nosné konstrukci. Ocelové IPE profily, tvořící venkovní ochoz objektu, jsou ukotveny pomocí spojovacích prostředků do dřevěného ztužujícího věnce. Šířka schodiště vč. zábradlí je 1255 mm. Návrh schodiště je proveden na základě ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky. Povrch schodiště musí splňovat požadavky na hodnotu součinitele smykového tření 0,6. Výška madla dle ČSN 73 4130 se určuje na 1,0 m. Konstrukce ochozu je namísto zábradlí chráněna ocelovými sítěmi. Ocelová konstrukce schodiště a ochozu je vystavena do III.NP. Do posledního nadzemního podlaží vedou samostatná dřevěná schodiště pro každou bytovou jednotku zvláště v mezonetových bytech. Tato schodiště jsou brána jako truhlářský výrobek a nejsou tak dále posuzována. Výkres a výpočet z důvodu rozsahu není součástí této DP. Návrh a podrobný statický výpočet bude vypracován v prováděcí dokumentaci stavby.

Střešní konstrukce

Střešní nosná konstrukce plochých střech 4.NP a 1.NP, je konstruována stejně jako zbylé stropní konstrukce. Střešní konstrukce je navržena jako nepochozí s finální vrstvou přitíženou kačirkem se sklonem 3°. Plochá střecha nad 1.NP je přitížena betonovou dlažbou. Atika obou střech je v konstrukci lehké dřevostavby z pobitých dřevěných sloupků. Střešní konstrukce venkovních přístaveb je řešena ve skladbě s plechovou střechou.

Podhled

Podhledovými konstrukcemi se rozumí provedení sádrokartonových podhledů BD v I., II. a III.NP. Tyto konstrukce se navrhují z uceleného výrobního systému (sádrokartonové desky na ocelové tenkostěnné profily vč. upevnění). Požární odolnost těchto podhledů dle zprávy PBŘ. Sádrokartonové desky se připevní na rošt z ocelových pozinkovaných profilů. Rošt se připevní na konstrukci stropu či střechy. Mezi profily a sádrokartonové desky se vloží parotěsná fólie lehkého typu ($S_d > 90$ m). Je nutné dbát na detaily spojů této fólie a zakončení na svislých nosných stěnách (provedení pomocí komprimačních pásek a přitlačných lišt). Montáž sádrokartonového systému a provedení detailů je nutné provést dle technologického postupu vypracovaného výrobcem systému.

Do provozu se zvýšenou vlhkostí (koupelny, WC...) je nutné použít impregnované desky (označení GKBI resp. GKFI).

Při provádění podhledu je nutné věnovat zvýšenou pozornost řádnému utěsnění prostupujících konstrukcí (odvětrání kanalizace atd.) a spojů sádrokartonových desek. Při nesprávném utěsnění dochází ke koncentrované vlhkostní zátěži vlivem spárové difúze a prouděním vlhkého vzduchu těmito netěsnostmi. Stejně tak je tomu i v místech napojení jednotlivých vrstev (sádrokarton, parotěsná zábrana, tepelná izolace, pojistná hydroizolace) na další stavební konstrukce (štitové stěny apod.). S těmito netěsnostmi se také následně výrazně zhoršuje vzduchotěsnost celého objektu, což má za následek zvýšené vynaložené energie na vytápění objektu.

Podlahové konstrukce

Skladby podlahových konstrukcí viz dále. Roznášecí vrstvy jsou navrženy jako suché SDK desky. V případě kročejové izolace z minerálních vláken je nutné po obvodě místnosti aplikovat tužší izolační materiál, aby nedocházelo ke klesání roznášecí vrstvy v provozním stádiu vlivem užitého zatížení. Je nutné dodržovat technologické přestávky před lepením a pokládáním nášlapných vrstev!

Nášlapné vrstvy jsou voleny v závislosti na účelu místnosti. Variantně jsou navrženy povrchy podlah z keramických dlaždic lepených do tmele (koupelny, WC) a z dřevěných lamel. Konkrétní vzorky budou odsouhlaseny investorem v průběhu výstavby. Tloušťku roznášecí vrstvy je nutné koordinovat s výslednou tloušťkou nášlapné vrstvy.

Podle projektové dokumentace:

P1 – Podlaha I.NP – dřevěná podlaha

- Podlahová krytina – dřevěné lamely 15 mm + lepidlo
- Samonivelační stěrka tl. 5 mm (otryskat, přebrousit)
- Betonová mazanina + PP výztuž - 60 mm
- Tepelná izolace EPS 150S - celk. tl. 200 mm
- Hydroizolační pás Glastek 40 Special Mineral
- ALP Asfaltový penetrační lak
- Železobetonová deska tl. 150 mm s KARI sítí 6/150/150 mm (beton C25/30 XC2)
- Hutněný podsyp ze štěrkodrtě 8-32 mm tl. 150 mm
- Upravená hutněná zemní pláň

P2 – podlaha I.NP – keramická dlažba

- Podlahová krytina – keramická dlažba tl. cca 11 mm + lepidlo tl. 4 mm
- Samonivelační stěrka tl. 5 mm (otryskat, přebrousit)
- Betonová mazanina + PP výztuž - 60 mm

- Tepelná izolace EPS 150S - celk. tl. 200 mm
- Hydroizolační pás Glastek 40 Special Mineral
- ALP Asfaltový penetrační lak
- Železobetonová deska tl 150 mm s KARI sítí 6/150/150 mm (beton C25/30 XC2)
- Hutněný podsyp ze štěrkodrtě 8-32 mm tl. 150 mm
- Upravená hutněná zemní pláň

P3 – venkovní podlaha 1.NP – dlažba

- Velkoformátová betonová dlažba 1000x1000 mm, tl. 35 mm
- Kladezí vrstva fr. 4-8 mm (alt. 2-5 mm)
- Drcené kamenivo fr. 8-16 mm tl. 50 mm
- Drcené kamenivo fr. 1ž-32 mm tl. 150 mm
- Štěrkopísek fr. 0-8 mm tl. 150 mm
- Upravená zhutněná zemní pláň

P4 – venkovní podlaha 1.NP - Termowood

- Venkovní terasová prkna borovice Termowood tl. min. 21 mm
- Podkladový hranol 45x70 mm + pryžová terasová lišta tl. 13 mm, tl. celk. 58 mm
- Rektifikační podložka min. 50 mm
- Betonová dlaždice 300x300x25 mm, tl. 35 mm
- Drcené kamenivo fr. 8-16 mm tl. 50 mm
- Drcené kamenivo fr. 1ž-32 mm tl. 150 mm
- Štěrkopísek fr. 0-8 mm tl. 150 mm
- Upravená zemní pláň

P5 – podlaha 2.NP - Dřevěná podlaha

- Podlahová krytina – dřevěné lamely 15 mm + lepidlo
- 2x SDK deska Knauf tl. 15 mm + pásky
- Kročejová izolace Insulit Bi+9 tl. 90 mm
- CLT nosný panel BBS XL C24
- Minerální izolace Knauf Insulation tl. 200 mm + PE folie
- Instalační křížový SDK rošt zavěšený za CLT panel
- CD profil knauf pro vzduchovou mezeru
- Konstrukce podhledu (Pohledové bílé desky dle zprávy PBR)

P6 – podlaha 2.NP – Keramická dlažba

- Podlahová krytina – keramická dlažba tl. cca 11 mm + lepidlo tl. 4 mm
- 2x SDK deska Knauf tl. 15 mm + pásky
- Kročejová izolací Insulit Bi+9 tl. 50 mm
- CLT nosný panel BBS XL C24
- Instalační křížový SDK rošt zavěšený za CLT panel
- CD profil knauf pro vzduchovou mezeru
- Minerální izolace Knauf Insulation tl. 60-80 mm, NatuRoll Plus + PE folie
- Konstrukce podhledu (SDK desky dle zprávy PBR tl. 12,5 mm)

P7 – podlaha ochozu – Ocelová kce

- Nášlapná vrstva – PVC desky do vlhkého prostředí tl. 4 mm (bílé)
- FILTEK 300 (netkaná textilie, separační vrstva)
- 2x Roznášecí cementotřískové desky CETRIS tl. 2x15 mm
- Ocelový nosník UPE 330 pozinkovaný
- CD profil knauf pro vzduchovou mezeru
- Konstrukce podhledu (bílé pohledové desky dle zprávy PBR)

P8 – podlaha balkonu – Dřevěná kce

- Nášlapná vrstva – Venkovní terasová prkna borovice Termowood tl. min. 21 mm
- Rektifikační roznášecí terčíky+ pryžová terasová lišta tl. 13 mm tl. celkem 58 mm
- hydroizolační folie z PVC
- CLT nosný panel BBS XL C24
- Konstrukce podhledu (dřevěné pobití)

Výplně otvorů

Okna

Pro výplně otvorů v obvodových konstrukcích je nutné použít výrobky s maximálním součinitelem prostupu tepla $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2), navržený součinitel prostupu tepla $U = < 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna se dle výběru investora navrhnou hliníková (např. profil SCHÜCO AWS 75 BS.SI+, $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$) s izolačním trojsklem (prášková vypalovaná barva RAL upřesněna architektem). Tvar a rozměry oken jsou dány výkresovou dokumentací. Těsnění funkční spáry oken bude provedeno dvojstupňové (tři těsnící profily). Kování celoobvodové. Okenní křídla se provedou tak, aby plnila funkci otevírání, vyklápění a mikroventilace. Osazení oken se provede dle požadavků technických norem platných pro tento druh konstrukce. Připojovací spára dle ČSN 74 6077.

Dveře venkovní

Pro výplně otvorů v obvodových konstrukcích je nutné použít výrobky s maximálním součinitelem prostupu tepla $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ (doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2).

Dveře se navrhnou hliníkové (např. profil SCHÜCO) v sestavě s fixními okny z pravé strany (pohled z exteriéru). Tvar a rozměry dveří jsou dány výkresovou dokumentací. Upevnění dveřních křidel na rám dveří musí být dostatečně pevné, aby vlivem tíhy dveří nedocházelo k jejich svjášení.

Připravenost stavby před osazením dveří musí být v detailech ostění provedena tak, aby se zabránilo tepelným mostům. Požadavek na integraci magnetů EZS do rámu.

Garážová vrata

Nenavrhuje se.

Dveře vnitřní

Vnitřní dveře jsou navrženy atypické na zakázkovou výrobu. Při změně typu dveří je nutné upravit velikost stavebních otvorů! Většina vnitřních dveří je navržena jako skryté zásuvné dveře.

Izolace proti vodě

Objekt bude izolován v konstrukci podlahy I.NP vodorovnou hydroizolací proti vzlínající spodní vlhkosti, vlhkosti okolního terénu a případné tlakové vodě vzhledem ke geologickým poměrům. Navrhuje se izolace asfaltovými pásy tl. 4 mm – Glastek 40 Special Mineral. Tato izolace slouží také jako protiradonová a současně plní funkci parozábrany. Jako hlavní hydroizolační vrstva střechy je navržena hydroizolace z PVC-P (mechanicky kotvené). Navržené asfaltové pásy se plnoplošně nataví na podkladní konstrukci. Podkladní CLT panel se před položením izolace opatří asfaltovým penetračním nátěrem. Zvláštní pozornost při provádění prací je třeba věnovat izolaci prostupů potrubí TZB dřevěnou deskou. Hydroizolace v detailu u soklu musí být vytažena a zakončena min 400 mm nad upraveným terénem.

Koupelny se v konstrukci podlahy opatří hydroizolační stěrka aplikovanou na povrch roznášecí vrstvy podlahy pod keramické dlaždice, popř. pod sanitární zařízení. Stěrka bude vytažena na svislé stěny do výše 0,20 m. Rohy se opatří přechodovou pružnou páskou. U sprchy a vany bude pod obkladem vytažena hydroizolační stěrka na celou výšku.

Veškeré nezakryté hydroizolace budou předány technickému doзору investora.

Ochrana proti radonu

Dle radonového průzkumu, který vyšel se středním radonovým indexem. Je tedy nutné provádět ochranná opatření proti pronikání radonu z podloží. Jako ochrana je navržena spojitá vrstva z natavitelných asfaltových hydroizolačních pásů Glastek 40 Special Mineral a navržené odvětrávané podloží.

Tepelná izolace

Podlahové konstrukce bytového domu ve styku se zemínou v I.NP se opatří vodorovnou deskovou izolací z pěnového polystyrénu EPS 150S tloušťky 200 mm. Před provedením betonáže podlahové desky se polystyrenové desky ochrání proti vlhkosti položením ochranné PE fólie, popř. se použijí desky s povrchovou úpravou odolnou proti vlhkosti z čerstvého betonu.

Stěna soklu bude zateplena tepelnou izolací XPS tl. 120 mm. Povrchová úprava soklu bude shodná jako povrchová úprava fasády. Desky budou pod terénem kryty novou fólií a geotextilií. Obvodové stěny bytového domu budou zatepleny tep. izolací z minerální vaty o celkové tl. 260 mm. Na stranu exteriéru budou dodatečně ukotveny dřevovláknité desky tl. 40 mm.

Konstrukce ploché střechy bude zateplena tepelnou izolací z MV desek tl. 300 mm. Konstrukce ploché střechy I.NP bude zateplena totožně. Při provádění tepelných izolací je třeba věnovat mimořádnou pozornost provedení detailů tepelné izolace.

Fasáda

Fasáda BD bude tvořena na jižní a západní straně dřevěným palubkovým obkladem a z druhé strany z cementotřískových desek s povrchovou úpravou matně bílé.

Konstrukce klempířské

Veškeré klempířské práce budou provedeny v souladu s ČSN 73 3610. Navrhují se klempířské konstrukce na fasádě a střešní krytině. Klempířské prvky střechy a fasády se provedou z poplastovaného plechu.

Konstrukce truhlářské

Truhlářské konstrukce musí být provedeny dle ČSN 73 3130 Truhlářské práce.

Obklady keramické

Jsou navrženy keramické obklady do technické místnosti, WC, koupelny a kuchyně. Minimální výška obkladu je stanovena dle výkresové dokumentace. Obklady budou kladeny do tmelu. Rohy a kouty budou provedeny pod obkladovou lištou.

Nátěry a malby

Veškeré dřevěné konstrukce budou opatřeny fungicidním nátěrem proti hmyzu a dřevokazným houbám. Vnitřní nátěry stěn a stropů budou opatřeny běžně dostupnými malířskými prostředky ($s_d < 0,05m$) se zvýšenou odolností proti otěru. Barevné odstíny maleb upřesní investor ve fázi výstavby.

Povrchová úprava dřeva v interiéru – je doporučeno použití přírodních vosků a oleje.

d) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Veškeré výrobky použité ve stavbě musí splňovat požadavky dle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů:

Ve znění zákonů č. 71/2000 Sb., č. 102/2001 Sb., č. 205/2002 Sb., č. 226/2003 Sb., č. 277/2003 Sb., č. 186/2006 Sb., č. 229/2006 Sb., č. 481/2008 Sb., č. 281/2009 Sb., č. 490/2009 Sb., č. 155/2010 Sb., č. 34/2011 Sb., č. 100/2013 Sb.,

Dále dle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v plném znění.

Bezpečnost provozu plánovaného bytového domu bude zajištěna následujícími opatřeními:

- Vniknutí nepovolaných osob – novým kamerovým dohlížecím systémem, elektronickým zabezpečovacím systémem

e) Stavební fyzika**a. Tepelná technika**

Stavební objekt je navržen dle normy ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov. Veškeré konstrukce splňují požadavky ČSN 730540-2 na minimální součinitel prostupu tepla. Splňuje zároveň normu dle ČSN EN ISO 13790 pro potřeby tepla. Viz přílohy výpočtu stanovení potřeby tepla a prostupu tepla obálkou budovy.

b. Osvětlení

Všechny místnosti jsou osvětleny denní v kombinaci s umělým světlem, schématické rozmístění svítidel bude stanoveno v dalším stupni PD.

c. Oslunění

Orientace objektu ke světovým stranám je patrna z výkresu Situace. Obytné místnosti jsou prosluněny dle ČSN 73 4301.

d. Akustika/hluk

V objektu se nový zdroj hluku nenavrhuje. Protihluková opatření se nenavrhují.

e. Vibrace

Samotná stavba bytového domu není zdrojem hluku ani vibrací. Tepelná čerpadla, určená pro vytápění bytového domu je zdrojem hluku. V projektu jsou splněny všechny požadavky hygienických předpisů. Dosahované hladiny hluku tepelného čerpadla jsou v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. a nepřekračují žádné předepsané hodnoty zmiňovaného nařízení vlády. Vlastní tepelné čerpadlo neprodukuje žádné škodliviny.

f) Zásahy hospodaření s energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Bude stanoveno v dalším stupni PD.

g) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Požárně bezpečnostní řešení stavby bude přiloženo v samostatné zprávě PBR, které není součástí této DP z důvodu rozsahu práce. Jeho zásady jsou zapracované pomocí příloh.

h) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Veškeré materiály, použité na stavbě musí vyhovovat příslušným ČSN, případně odpovídající evropským normám a musí být vybaveny patřičnými atesty, platnými v ČR.

Jakost dodávaných materiálů a konstrukcí bude dokladována předepsaným způsobem při prohlídkách a při předání a převzetí díla nebo jeho částí.

Veškeré výrobky použité ve stavbě musí splňovat požadavky dle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů Ve znění zákonů č. 71/2000 Sb., č. 102/2001 Sb., č. 205/2002 Sb., č. 226/2003 Sb., č. 277/2003 Sb., č. 186/2006 Sb., č. 229/2006 Sb., č. 481/2008 Sb., č. 281/2009 Sb., č.490/2009 Sb., č. 155/2010 Sb., č. 34/2011 Sb., č. 100/2013 Sb.

i) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Stavební práce budou prováděny běžným způsobem, nepředpokládá se použití zvláštních a neobvyklých konstrukcí.

Před zahájením stavebních prací bude vypracován plán BOZP.

j) Požadavky na vypracování dokumentace zajištěné zhotovitelem stavby – obsah a rozsah dílenské dokumentace zpracovatele

Pro fasádní obklady bude dodavatelem stavby pře zahájení prací dodán výkres o montáži a spárořezu jednotlivých desek.

k) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami

V průběhu stavby bude určen způsob kontroly zakrývaných konstrukcí, pokud nebude možné ke kontrole přizvat stavebníka nebo odborné vedení stavby, bude provedena podrobná fotodokumentace.

l) Výpis použitých norem

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu se Stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů a dle platných ČSN. Pro vypracování byl použit běžný software využívaný v projektové činnosti.

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná

Kontroloval:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část D – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stupeň dokumentace – DSP

**Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 v
katastrálním území Plzeň - Skvrňany**

New construction of an apartment building at p.p.no. 2086/16
in cadastral territory Plzeň - Skvrňany

D. 1.1.2 Tepelně technické posouzení skladeb

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná
Studijní program – STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ
Studijní obor – pozemní stavitelství

Vedoucí práce:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

Praha 2024

1 Potřeba tepla

Výstup z programu Excel pro návrh základní tepelně-technický parametrů daného objektu, pro splnění požadavků na energeticky úsporný dům dle. TNI 730330 (BD). Školní pomůcka pro navrhování neprůsvitných kcí.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní popis zóny:

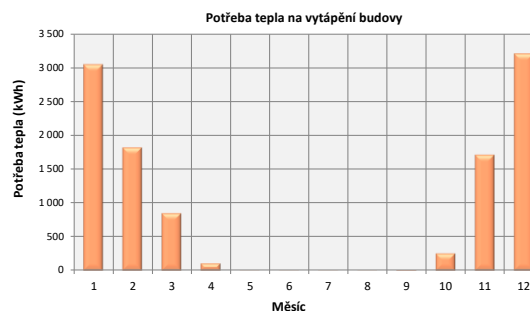
Počet osob	n_{os}	32	os
Přítomnost osob (procento času)	p	70%	
Požadovaná vnitřní teplota	θ_i	20	°C
Objem vytápěné zóny	V	2 850,0	m ³ ← z vnějších rozměrů
Plocha obalových konstrukcí vytápěné zóny	A	1 123,3	m ²
Podlahová plocha vytápěné zóny	A_f	755,1	m ² ← z celkových vnitřních rozměrů
Objemový faktor tvaru budovy	A/V	0,39	-

POTŘEBA TEPLA

dle ČSN EN ISO 13790

Potřeba tepla na vytápění budovy Q_n (kWh):

Měsíc	dny	hodiny	venkovní teplota θ_e (°C)	vnitřní teplota θ_i (°C)	tepelná ztráta Q_L (kWh)	celkové využit. tep. zisky Q_g (kWh)	potřeba tepla Q_n (kWh)
1	31	744	-1,0	20,0	5 821	2 774	3 047
2	28	672	1,0	20,0	4 792	2 973	1 819
3	31	744	4,0	20,0	4 514	3 664	849
4	30	720	9,0	20,0	3 074	2 967	107
5	31	744	14,6	20,0	1 667	1 665	2
6	30	720	17,0	20,0	972	972	0
7	31	744	18,2	20,0	660	660	0
8	31	744	18,8	20,0	482	482	0
9	30	720	13,8	20,0	1 749	1 740	9
10	31	744	9,4	20,0	2 985	2 731	254
11	30	720	4,0	20,0	4 297	2 586	1 712
12	31	744	-0,5	20,0	5 664	2 457	3 206
CELKEM ZA ROK					36 676	25 670	11 006



Měrná potřeba tepla budovy:

Měrná potřeba tepla budovy vztahovaná k vytápěné ploše

$$E_A = 14,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

Měrná potřeba tepla budovy vztahovaná k vytápěnému objemu

$$E_v = 3,9 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

PROSTUP TEPLA OBÁLKOU BUDOVY

dle ČSN 730540-2

Vypočtená hodnota

$$U_{em} = 0,29 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Limitní hodnota pro bytové prostory

TEPELNÉ ZTRÁTY - JEDNOZÓNOVÝ VÝPOČET - BEZ PŘERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN ISO 13790

Celková tepelná ztráta Q_L (kWh):

Měsíc	délka t		venkovní teplota θ _e (°C)	vnitřní teplota θ _i (°C)	tepelná ztráta prostupem						CELKEM	tep. ztráta větráním	tep. ztráta zeminou	tepelná ztráta Q _L kWh	
	dny	hodiny			stěny	střechy	okna	dveře	vazby a mosty	nevytápěné					
	d	hod			kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
1	31	744	-1,0	20,0	949	451	2374	622	351	0	4 746	921	218	5 885	
2	28	672	1,0	20,0	775	368	1940	509	287	0	3 879	752	214	4 845	
3	31	744	4,0	20,0	723	343	1808	474	267	0	3 616	701	245	4 563	
4	30	720	9,0	20,0	481	228	1203	315	178	0	2 406	467	234	3 106	
5	31	744	14,6	20,0	244	116	610	160	90	0	1 220	237	226	1 683	
6	30	720	17,0	20,0	131	62	328	86	49	0	656	127	197	981	
7	31	744	18,2	20,0	81	39	203	53	30	0	407	79	180	666	
8	31	744	18,8	20,0	54	26	136	36	20	0	271	53	162	486	
9	30	720	13,8	20,0	271	129	678	178	100	0	1 356	263	148	1 767	
10	31	744	9,4	20,0	479	227	1198	314	177	0	2 396	465	157	3 017	
11	30	720	4,0	20,0	700	332	1750	459	259	0	3 500	679	167	4 345	
12	31	744	-0,5	20,0	926	440	2317	607	343	0	4 633	899	195	5 726	
CELKEM					5 815	2 761	14 546	3 813	2 151	0	29 087	5 642	2 343	37 071	
					15,7%	7,4%	39,2%	10,3%	5,8%	0,0%	78,5%	15,2%	6,3%	100,0%	

Rekapitulace měrných tepelných ztrát:

Tepelná propustnost - stěny	L _{D,1}	60,7	W/K
Tepelná propustnost - střechy	L _{D,2}	28,8	W/K
Tepelná propustnost - okna	L _{D,3}	151,9	W/K
Tepelná propustnost - vstupní dveře	L _{D,4}	39,8	W/K
Tepelná propustnost - tepelné vazby a mosty	L _{D,5}	22,5	W/K
Tepelná propustnost - nevytápěné prostory	L _{D,6}	0,0	W/K
Měrná tepelná ztráta prostupem	H_T	303,8	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním	H_V	58,9	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L _s	24,5	W/K
Měrná tepelná ztráta (bez ztráty zeminou)	H'	362,7	W/K

Přirážka na tepelné vazby a mosty: 0,02 W/(m²·K)

Měrná tepelná ztráta (se ztrátou zeminou L_s): H = 387,2 W/K

↑ pro výpočet časové konstanty budovy

Tepelná ztráta (potřebný výkon dodaný zdrojem tepla): Q = 13 939 W

TEPELNÉ ZISKY - VNITŘNÍ A SOLÁRNÍ

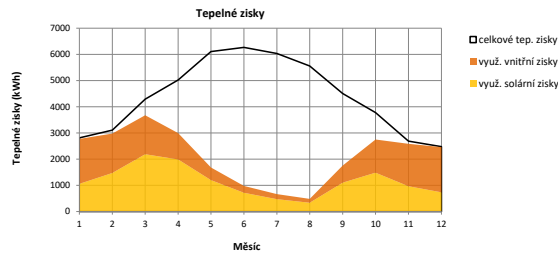
dle ČSN EN ISO 13790

Vnitřní tepelné zisky:

Měrné vnitřní tepelné zisky Q_i = 100 W/os
 Vnitřní tepelné zisky Q_i = 2340 W

Rekapitulace celkové sběrné plochy oken A_s:

Orientace	sběrná plocha A _s (m ²)
S	52,5
J	11,9
V	6,7
Z	0,5
H	0,0
SV	0,0
SZ	0,0
JV	0,0
JZ	0,0
CELKEM	71,60



Čisté solární zisky, vnitřní tepelné zisky a stupeň využití tepelných zisků:

Měsíc	délka t		čisté solární zisky pro jednotlivé orientace									CELKEM	vnitřní tep. zisky Q _i (kWh)	celkové tep. zisky Q _e (kWh)	poměr zisků a ztrát γ (-)	stupeň využití η (-)
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ					
	d	hod	Q _{s,j} (kWh)													
1	31	744	368	593	101	10	0	0	0	0	0	1071	1741	2812	0,48	0,99
2	28	672	683	664	174	14	0	0	0	0	0	1535	1572	3108	0,64	0,96
3	31	744	1209	972	342	26	0	0	0	0	0	2549	1741	4290	0,94	0,86
4	30	720	1682	1126	496	35	0	0	0	0	0	3339	1685	5024	1,62	0,60
5	31	744	2470	1150	697	46	0	0	0	0	0	4362	1741	6103	3,63	0,28
6	30	720	2732	1032	771	43	0	0	0	0	0	4578	1685	6263	6,39	0,16
7	31	744	2470	1103	670	46	0	0	0	0	0	4288	1741	6029	9,05	0,11
8	31	744	1997	1186	590	43	0	0	0	0	0	3815	1741	5556	11,44	0,09
9	30	720	1261	1126	402	31	0	0	0	0	0	2821	1685	4506	2,55	0,39
10	31	744	893	889	228	24	0	0	0	0	0	2034	1741	3775	1,25	0,73
11	30	720	473	427	94	9	0	0	0	0	0	1002	1685	2687	0,62	0,96
12	31	744	315	344	74	6	0	0	0	0	0	739	1741	2480	0,43	0,99
													32134,0	52 632		

Využitelné solární a vnitřní tepelné zisky:

Měsíc	délka t		využitelné solární zisky pro jednotlivé orientace									CELKEM	využ. vnitřní tep. zisky Q _i (kWh)	celkové využ. tep. zisky Q _e (kWh)	
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ				
	d	hod	Q _{s,j} (kWh)												
1	31	744	363	585	99	10	0	0	0	0	0	1 057	1 718	2 774	
2	28	672	654	636	167	13	0	0	0	0	0	1 470	1 506	2 976	
3	31	744	1036	833	293	22	0	0	0	0	0	2 185	1 492	3 677	
4	30	720	1001	671	295	21	0	0	0	0	0	1 988	1 003	2 991	
5	31	744	680	317	192	13	0	0	0	0	0	1 202	480	1 681	
6	30	720	428	162	121	7	0	0	0	0	0	717	264	981	
7	31	744	273	122	74	5	0	0	0	0	0	474	192	666	
8	31	744	174	104	52	4	0	0	0	0	0	333	152	486	
9	30	720	492	439	157	12	0	0	0	0	0	1 100	657	1 757	
10	31	744	650	647	166	17	0	0	0	0	0	1 481	1 267	2 748	
11	30	720	455	411	90	9	0	0	0	0	0	965	1 622	2 588	
12	31	744	312	341	73	6	0	0	0	0	0	732	1 725	2 458	
													13 703	12 079	25 782

Pomocné charakteristiky pro výpočet stupně využití tepelných zisků:

Číselný parametr	a ₀	1	-	← hodnota pro trvale vytápěné budovy a měsíční výpočet
Časová konstanta	τ ₀	15	h	← hodnota pro trvale vytápěné budovy a měsíční výpočet
Číselný parametr	a	5,0	-	

MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE

dle ČSN EN ISO 13789 - přímý prostup tepla do vnějšího prostředí (→ plošné neprůsvitné konstrukce, kromě dveří)

Obvodové stěny mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Stěna	orientace	šířka <i>b</i> m	výška <i>h</i> m	celková plocha <i>A_T</i> m ²	plocha výplní otvorů		čistá plocha <i>A</i> m ²	součinitel prostupu tepla <i>U</i> W/(m ² .K)	tepelná propustnost <i>L_{D,1,i}</i> W/K
					<i>A_G</i> m ²	%			
stěna S	S	-	-	241,9	125,83	52,0	116,1	0,130	15,09
stěna J	J	-	-	208,9	61,45	29,4	147,5	0,130	19,17
stěna V	V	-	-	127,5	27,85	21,8	99,7	0,130	12,96
stěna Z	Z	-	-	110,9	6,99	6,3	103,9	0,130	13,51
				689,3	222,1		467,2		60,7
CELKEM									

Střechy (mezi vytápěným prostorem a venkovním) prostředím:

Střechy	šířka <i>b</i> m	výška <i>h</i> m	celková plocha <i>A_T</i> m ²	plocha výplní otvorů		čistá plocha <i>A</i> m ²	součinitel prostupu tepla <i>U</i> W/(m ² .K)	tepelná propustnost <i>L_{D,2,i}</i> W/K	
				<i>A_G</i> m ²	%				
střecha 1	-	-	206,0	0,00	0,0	206,0	0,140	28,84	
střecha 2	-	-	53,0	2,70	5,1	50,3	0,140	7,04	
střecha 3	-	-	99,0	0,00	0,0	99,0	0,140	13,86	
			206,0			206,00		28,8	
CELKEM									

MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - VÝPLNĚ OTVORŮ

dle ČSN EN ISO 10077-1 a ČSN EN ISO 13790

Okna mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Okno	součinitel prostupu tepla			podlaží	orientace	energetická propustnost <i>g_{normal}</i>	šířka		plocha <i>A_w</i> m ²	počet ks	celková plocha <i>A_w</i> m ²	plocha zasklení <i>A_g</i> m ²	korekční činitele					sběrná plocha m ²	déka ostění o ₁ m	déka parapetu o ₂ m	tepelná propustnost <i>L_{D,3,i}</i> W/K			
	<i>U_g</i> W/(m ² .K)	<i>U_f</i> W/(m ² .K)	<i>U_w</i> W/(m ² .K)				<i>b</i> m	<i>h</i> m					<i>F_F</i>	<i>F_C</i>	<i>F_o</i>	<i>F_f</i>	<i>F_h</i>							
okno1	0,50	1,30	0,78	1,2,3,4	S	0,58	1,26	2,78	3,48	25	87,1	2,79	0,80	1,00	1,00	1,00	0,90	36,36	6,81	1,26	67,48			
okno2	0,50	1,30	0,82	1,2,3,4	S	0,58	0,64	2,78	1,76	22	38,8	1,41	0,80	1,00	1,00	1,00	0,90	16,19	6,19	0,64	31,86			
okno1	0,50	1,30	0,78	1,2,3,4	V	0,58	1,26	2,78	3,48	5	17,4	2,79	0,80	1,00	1,00	0,75	0,80	4,85	6,81	1,26	13,50			
okno2	0,50	1,30	0,82	1,2,3,4	V	0,58	0,64	2,78	1,78	3	5,3	1,42	0,80	1,00	1,00	1,00	0,75	1,85	6,19	0,64	4,37			
okno3	0,50	1,30	0,80	1,4	J	0,58	1,18	0,90	1,06	5	5,3	0,95	0,90	1,00	1,00	0,75	0,80	1,66	2,98	1,18	4,24			
okno4	0,50	1,30	0,90	1,2,3,4	J	0,58	0,91	0,90	0,82	20	16,4	0,66	0,80	1,00	0,75	1,00	0,75	4,28	2,71	0,91	14,70			
okno3	0,50	1,30	0,87	1	Z	0,58	1,18	0,90	1,06	1	1,1	0,85	0,80	1,00	0,75	1,00	0,75	0,28	2,98	1,18	0,92			
okno4	0,50	1,30	0,90	1	Z	0,58	0,91	0,90	0,82	1	0,8	0,66	0,80	1,00	0,75	1,00	0,75	0,21	2,71	0,91	0,73			
okno5	0,50	1,30	0,91	3	J	0,58	0,83	0,90	0,75	9	6,7	0,60	0,80	1,00	1,00	1,00	0,55	1,72	2,63	0,83	6,11			
okno6	0,50	1,30	0,80	4	J	0,58	1,05	2,40	2,52	4	10,1	2,02	0,80	1,00	1,00	1,00	0,90	4,21	5,85	1,05	8,02			
95												188,9					CELKEM			71,6	45,8	9,8	151,9	Uprum 0,80 W/m ² K

Rekapitulace oken dle orientace *j*:

Orientace	celková plocha <i>A_{w,j}</i> m ²	sběrná plocha <i>A_{s,j}</i> m ²	tepelná propustnost <i>L_{D,3,j}</i> W/K
S	125,8	52,5	99,3
J	38,5	11,9	33,1
V	22,7	6,7	17,9
Z	1,9	0,5	1,7
CELKEM	188,9	71,6	151,9

Dveře mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Dveře	orientace	šířka <i>b</i> m	výška <i>h</i> m	plocha <i>A_D</i> m ²	počet ks	celková plocha <i>A_D</i> m ²	déka ostění o ₁ m	déka parapetu o ₂ m	souč. prost. tepla <i>U</i> W/(m ² .K)	tepel. propust. <i>L_{D,4,i}</i> W/K				
dveře 1	S	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
dveře 2	J	1,11	2,30	2,55	9	22,98	5,71	1,11	1,20	27,57				
dveře 3	V	1,11	2,30	2,55	2	5,11	5,71	1,11	1,20	6,13				
dveře 4	Z	1,11	2,3	2,55	2	5,11	5,71	1,11	1,20	6,13				
CELKEM											33,19	17,13	3,33	39,8

Celková plocha výplní otvorů dle orientace *j*:

Orientace	celková plocha <i>A_j</i> m ²
S	125,8
J	61,4
V	27,8
Z	7,0
CELKEM	222,1

Požadavky vyplývající z programu jsou dále zohledněny při návrhu jednotlivých skladeb konstrukcí a otvorů. Otvory a jejich tepelně technické vlastnosti jsou podrobněji popsány v technické zprávě této PD.

2 Skladby konstrukcí obálky budovy

2.1. Obvodová stěna – provětrávaná fasády (dřevěná palubkový obklad/cementro třískové deskové obložení):

- Dřevěný palubkový obklad – Rhombus 24/68, tl. 24 mm
- Laťovaný rošt 60/40 s provětrávanou mezerou, tl 40 mm
- Pojistná hydroizolace – difuzně otevřená folie
- Dřevovláknité izolační desky tl. 40 mm
- Sádroláknitá deska FERMACEL v tl 12,5 mm
- Statická hrázděná konstrukce v tl. 200 mm z KVH
- Minerální tepelná izolace vložená do hrázděné konstrukce v tl.. 200 mm
- Parozbrzdá deska FERMACELL VAPOR V tl. 12,5 mm
- Instalační předstěna v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm
- Sádroláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
obvodová stěna_palubky...	stěna	7.375	0.133	0.0318	ano	---

Vysvětlivky:

- R tepelný odpor konstrukce
- U součinitel prostupu tepla konstrukce
- Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
- DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

Protokol s výpočtem z programu TEPLO viz příloha.

Součinitel prostupu tepla konstrukcí: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadavky na součinitel prostupu tepla stanovené předchozím výpočtem : $U < 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ - SPLNĚNO

Požadavky na difuzní otevřenost obálky kce dřevostavby - SPLNĚNO

Ke kondenzaci vodní páry ve skladbě nedochází.

2.2. Střešní konstrukce – plochá střecha přitížena kačirkem

- Kačírek tl. 100 mm na ochranné geotextilii frakce 8/16
- Ochranná geotextilie (FILTEK 300 (separační textilie ze 100%% PP))
- Hydroizolace Fatrafol 808–2 mm (folie pro přitížené střechy)
- Separační vrstva – geotextilie
- Minerální izolace pro nepochozí střechu DDP plus 300 mm
- Parozábrana Jutafol N 110
- CLT nosný panel BBS XL C24 tl. 220 mm

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Střecha...	střecha	8.045	0.122	0.0059	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

Protokol s výpočtem z programu TEPL0 viz příloha.

Součinitel prostupu tepla konstrukcí: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadavky na součinitel prostupu tepla stanovené předchozím výpočtem : $U < 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ - SPLNĚNO

Požadavky na difuzní otevřenost obálky kce dřevostavby - SPLNĚNO

Ke kondenzaci vodní páry ve skladbě nedochází.

2.3. Konstrukce podlahy

- Podlahová krytina – dřevěné lamely 15 mm + lepidlo
- Samonivelační stěrka tl. 5 mm (otryskat, přebrousit)
- Betonová mazanina + PP výztuž - 60 mm
- Tepelná izolace EPS 150S - celkem tl. 200 mm
- Hydroizolační pás Glastek 40 Special Mineral
- ALP Asfaltový penetrační lak
- Železobetonová deska tl 150 mm s KARI sítí 6/150/150 mm (beton C25/30 XC2)
- Hutněný podsyp ze štěrkodrtě 8-32 mm tl. 150 mm
- Upravená hutněná zemní pláň

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha...	podlaha	6.040	0.161	0.1502	ne	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadavky na součinitel prostupu tepla stanovené předchozím výpočtem : $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ - SPLNĚNO

3 Závěr

Navržené skladby konstrukce vyhovují na minimální potřebu tepla pro vytápění objektu ($14,6 \text{ kWh/m}^2\text{a} < 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$) a zároveň splňuje požadavek na prostup tepla obálkou budovy $U_{em} = 0,29 \text{ W/(m}^2\text{K)} < 0,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Zároveň navržené skladby vyhovují na bezpečné vnitřní prostředí dřevostavby a její difuzní otevřenost. Podrobnější posouzení jednotlivých konstrukcí bude součástí prováděcí dokumentace v dalším stupni PD.

Vypracoval:

Bc. Jarmila Opatrná

Kontroloval:

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
obvodová stěna_palubky...	stěna	7.375	0.133	0.0318	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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_palubky**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 13.12.2023

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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Isover Woodsil	0,0600	0,0380	800,0	37,0	1,0	0.0000
3	Fermacell Vapo	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	300,0	0.0000
4	Isover FirePro	0,2000	0,0390	800,0	150,0	1,0	0.0000
5	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
6	Dřevovláknité	0,0400	0,0750	1630,0	200,0	12,5	0.0000
7	Ursa SECO 2000	0,0005	0,3500	1470,0	160,0	40,0	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	Isover Woodsil	---
3	Fermacell Vapor	---
4	Isover FireProtect 150	---
5	Fermacell	---
6	Dřevovláknité desky lisované 1	---
7	Ursa SECO 2000	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

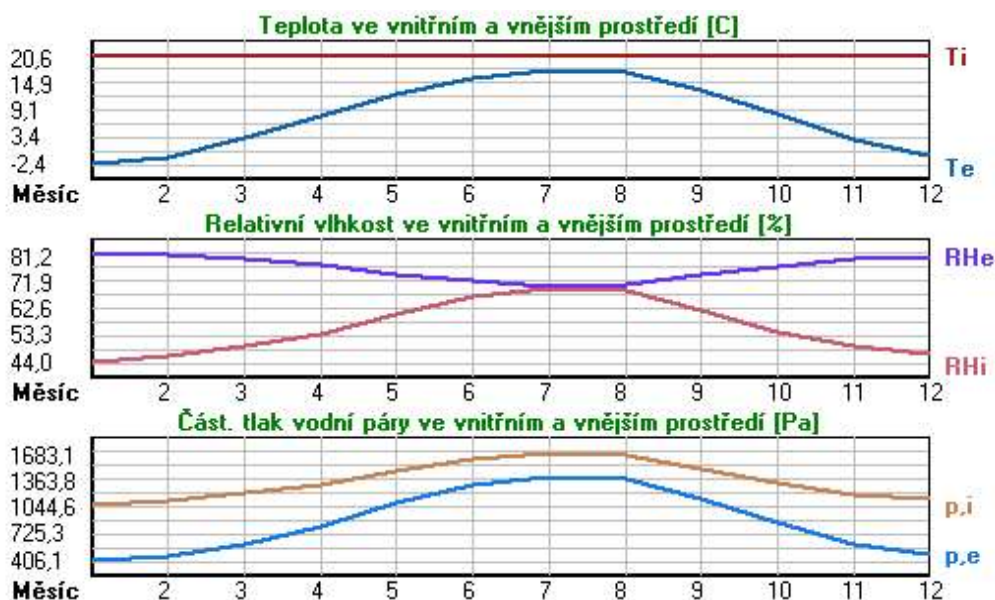
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	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, RH_i a P_i 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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 7.375 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.133 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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} : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 336.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.50 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :

0.967

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.8	0.967	46.1
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.9	0.967	48.1
3	13.0	0.569	9.6	0.377	20.0	0.967	51.2
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.2	0.967	55.3
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.967	61.8
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.967	67.1
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.967	69.8
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.5	0.967	69.0
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.4	0.967	62.7
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.2	0.967	55.9
11	13.0	0.569	9.6	0.379	20.0	0.967	51.1
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.9	0.967	48.6

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

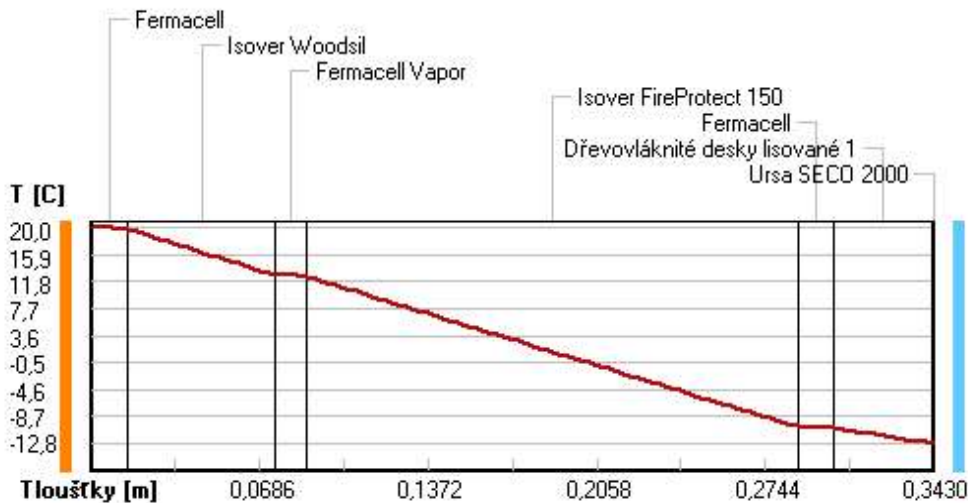
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

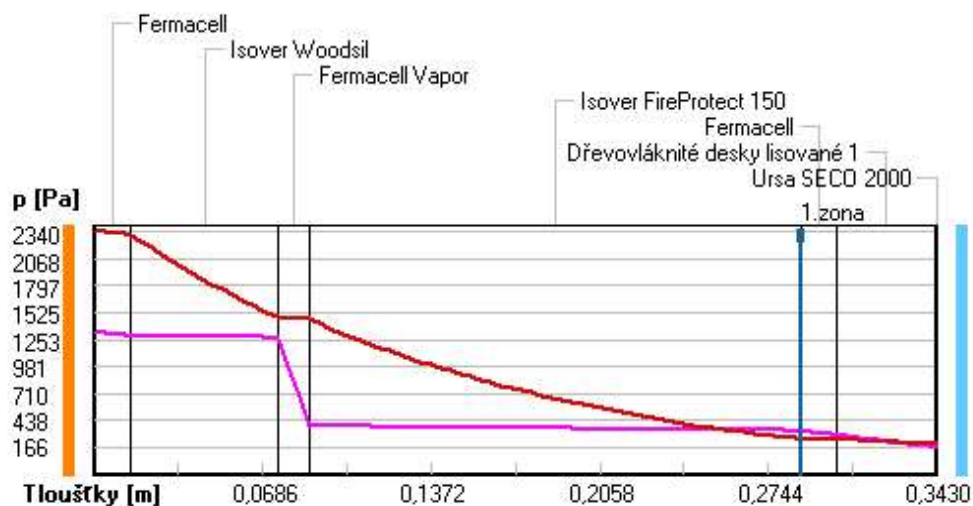
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	19.8	12.8	12.6	-10.2	-10.4	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1288	1273	383	336	290	171	166
p,sat [Pa]:	2340	2310	1476	1459	254	249	201	201

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.

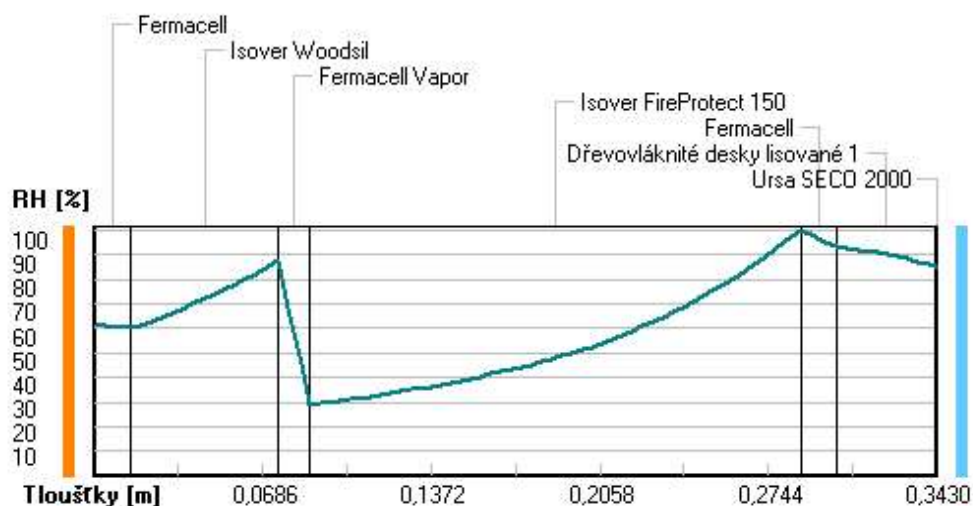
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2875	0.2875	2.681E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0318 kg/(m2.rok)**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **3.0682 kg/(m2.rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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	Isover Woodsil	31	242	92	---	---
3	Fermacell Vapo	31	242	92	---	---
4	Isover FirePro	---	---	214	151	---
5	Fermacell	---	---	214	151	---
6	Dřevovláknité	---	---	275	90	---
7	Ursa SECO 2000	---	---	275	90	---

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.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha...	podlaha	6.040	0.161	0.1502	ne	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 29.12.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dřevo tvrdé (t	0,0150	0,2200	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,0600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Rigips EPS 150	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Štěrkopísek	0,1500	2,0000	1010,0	2000,0	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	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům)	---
2	Železobeton 1	---
3	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---
4	Elastodek 40 Special Mineral	---
5	Beton hutný 1	---
6	Štěrkopísek	---

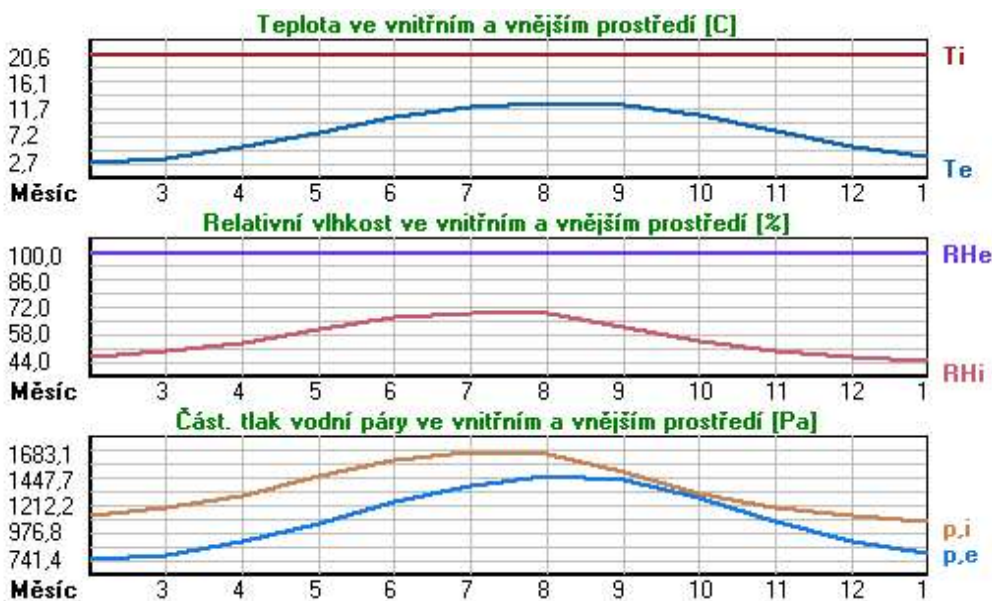
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 7.9 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	20.6	44.0	1067.1	3.6	100.0	790.2
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	2.7	100.0	741.4
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.5	100.0	784.7
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	5.4	100.0	896.5
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	20.6	66.5	1612.7	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	20.6	69.4	1683.1	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	5.4	100.0	896.5

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.040 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.161 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou 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+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 413.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 14.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.09 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.960

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m	$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m			
1	11.2	0.450	7.9	0.255	19.9	0.960	45.9
2	12.0	0.517	8.6	0.330	19.9	0.960	48.2
3	13.0	0.556	9.6	0.359	19.9	0.960	51.5
4	14.3	0.589	10.9	0.365	20.0	0.960	55.9
5	16.2	0.658	12.8	0.388	20.1	0.960	62.7
6	17.6	0.712	14.1	0.373	20.2	0.960	68.2
7	18.3	0.737	14.8	0.334	20.3	0.960	70.9
8	18.1	0.684	14.6	0.241	20.3	0.960	69.8
9	16.5	0.497	13.0	0.075	20.3	0.960	63.1
10	14.5	0.392	11.1	0.051	20.2	0.960	55.9
11	13.0	0.390	9.6	0.121	20.1	0.960	50.8
12	12.1	0.442	8.8	0.222	20.0	0.960	48.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

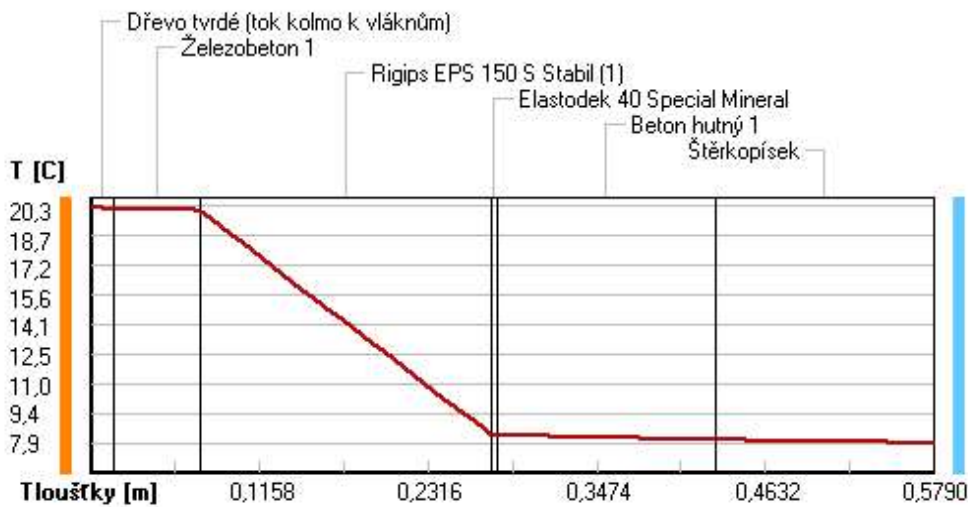
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

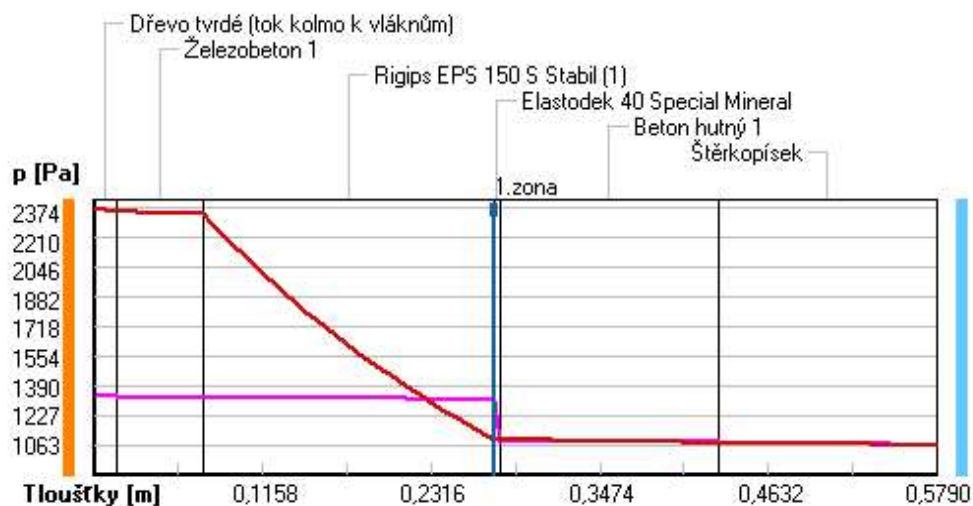
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	20.1	20.0	8.3	8.3	8.0	7.9
p [Pa]:	1334	1329	1327	1315	1082	1077	1063
p,sat [Pa]:	2374	2353	2341	1095	1092	1074	1063

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

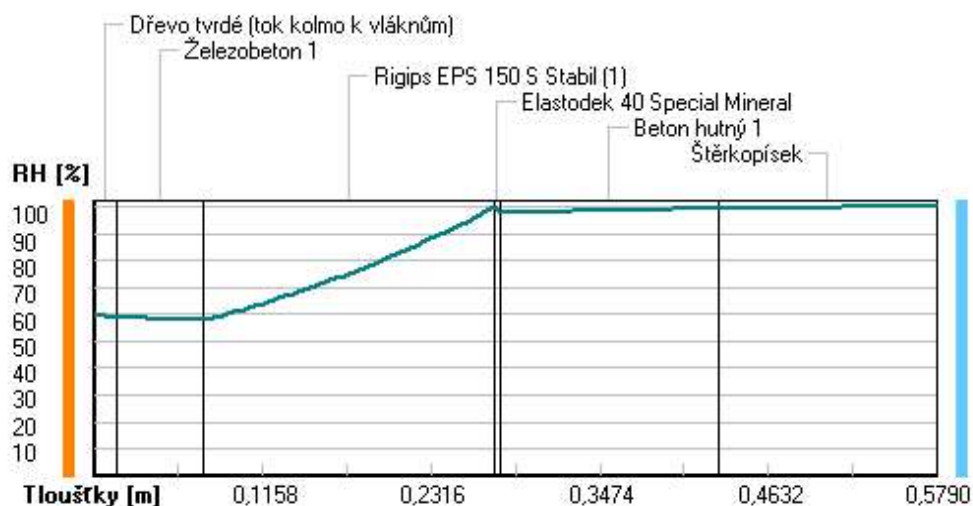
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2750	0.2750	4.852E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0321 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1486 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
2	0.2750	0.2750	0.0171	0.0001	0.0169	0.0169
3	0.2750	0.2750	0.0209	0.0001	0.0208	0.0377
4	0.2750	0.2750	0.0201	0.0001	0.0199	0.0576
5	0.2750	0.2750	0.0211	0.0001	0.0210	0.0786
6	0.2750	0.2750	0.0176	0.0001	0.0175	0.0961
7	0.2750	0.2750	0.0144	0.0001	0.0143	0.1104
8	0.2750	0.2750	0.0092	0.0001	0.0091	0.1195
9	0.2750	0.2750	0.0017	0.0001	0.0016	0.1211
10	0.2750	0.2750	0.0008	0.0001	0.0007	0.1218
11	0.2750	0.2750	0.0045	0.0001	0.0043	0.1261
12	0.2750	0.2750	0.0110	0.0001	0.0109	0.1370
1	0.2750	0.2750	0.0130	0.0001	0.0128	0.1502

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.1502 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0000 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (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	Dřevo tvrdé (t	212	122	31	---	---
2	Železobeton 1	243	122	---	---	---
3	Rigips EPS 150	---	---	---	---	365
4	Elastodek 40 S	---	---	---	---	365
5	Beton hutný 1	---	---	---	---	365
6	Štěrkopísek	---	---	---	---	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.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Střecha...	střecha	8.045	0.122	0.0059	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 : **Střecha**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 29.12.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha 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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dřevo měkké (t	0,2200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
2	Jutafol N 110	0,0002	0,3900	1700,0	440,0	210154,0	0.0000
3	Knauf DDP	0,3000	0,0440	840,0	155,0	3,0	0.0000
4	Fatrafol 808	0,0012	0,3500	1470,0	1345,0	11600,0	0.0000
5	Jutadach 115	0,0002	0,3900	1700,0	575,0	100,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
2	Jutafol N 110 Special	---
3	Knauf DDP	---
4	Fatrafol 808	---
5	Jutadach 115	---

Okrajové podmínky výpočtu :

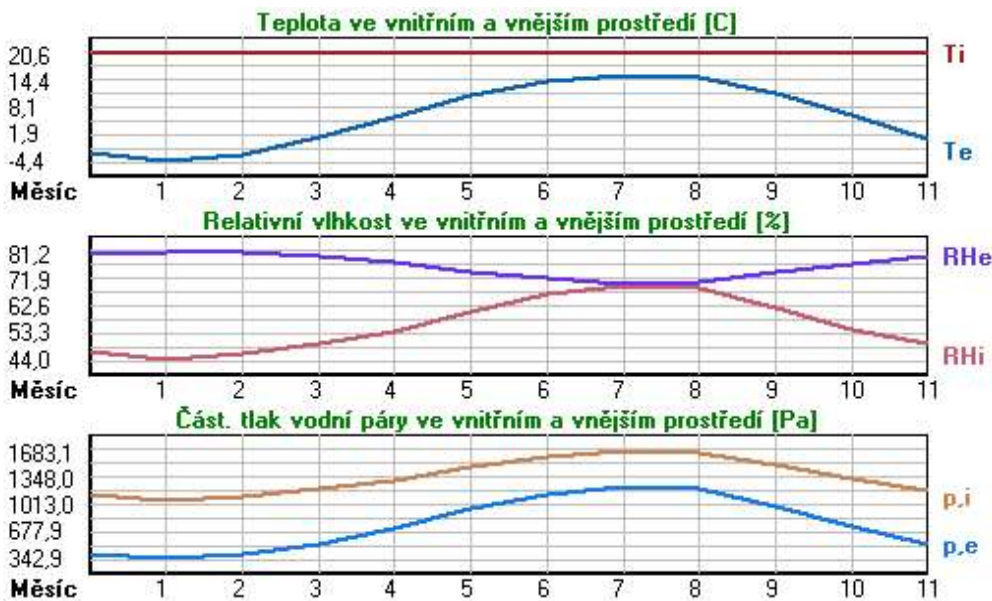
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	44.0	1067.1	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	5.7	77.5	709.4
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.6	66.5	1612.7	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.6	69.4	1683.1	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8

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



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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.045 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.122 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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} : 5.1E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3086.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 21.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.59 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.970

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

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	0.626	7.9	0.493	19.9	0.970	46.1
2	12.0	0.632	8.6	0.490	19.9	0.970	48.2
3	13.0	0.613	9.6	0.441	20.0	0.970	51.2
4	14.3	0.580	10.9	0.352	20.2	0.970	55.4
5	16.2	0.558	12.8	0.209	20.3	0.970	61.9
6	17.6	0.557	14.1	0.036	20.4	0.970	67.3
7	18.3	0.552	14.8	-----	20.4	0.970	70.1
8	18.1	0.555	14.6	-----	20.4	0.970	69.2
9	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.970	62.9
10	14.5	0.575	11.1	0.336	20.2	0.970	56.0
11	13.0	0.613	9.6	0.442	20.0	0.970	51.1
12	12.1	0.634	8.8	0.490	19.9	0.970	48.6

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:

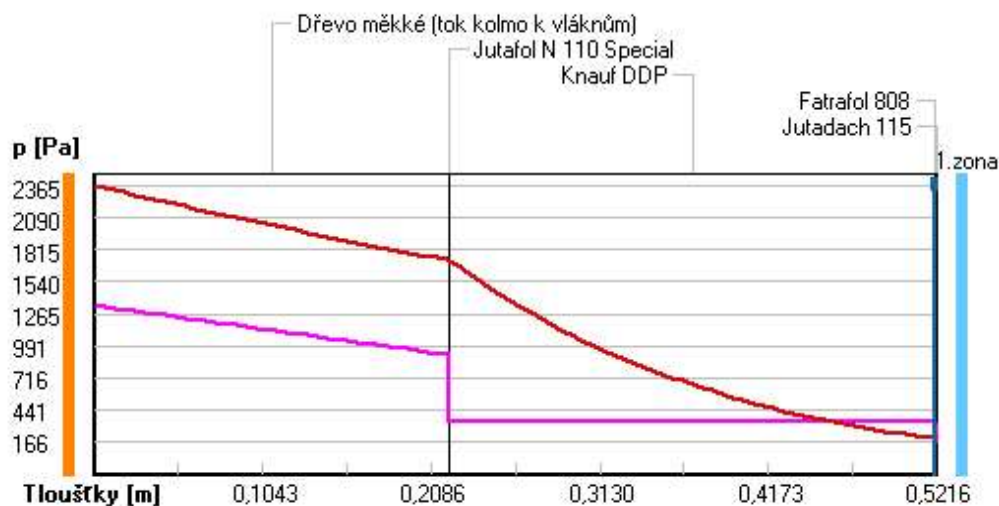
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	15.2	15.2	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	912	347	337	167	166
p,sat [Pa]:	2365	1723	1723	201	201	201

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



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5202	0.5202	2.272E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0059 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1331 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/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
12	0.5202	0.5202	0.0042	0.0038	0.0003	0.0003
1	0.5202	0.5202	0.0041	0.0031	0.0009	0.0013
2	0.5202	0.5202	0.0038	0.0034	0.0004	0.0016
3	---	---	0.0035	0.0054	-0.0018	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0016 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0016 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0016 kg/m²

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dřevo měkké (t	212	153	---	---	---
2	Jutafof N 110	273	92	---	---	---
3	Knauf DDP	---	---	122	92	151
4	Fatrafof 808	---	---	122	92	151
5	Jutadach 115	---	---	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.

LEGENDA



vjezd na pozemek,
hlavní vstup do objektu



hranice parcel podle czuzk



navržené oplocení
- zděné oplocení + plotové dílce v.1,8m

SÍTĚ



stávající podzemní el. vedení NN do 1kV
vč. přípojek



stávající vedení NTL plynovodu PE 110
vč. přípojek PE 63



stávající zaměřený průběh metalického kabelu



stávající vedení vodovodního řadu vč. přípojek



stávající stoka jednotné kanalizace vč. přípojek

NAVRHOVANÉ SÍTĚ



navržené vedení splaš. kanalizace
PVC KG DN200



navržené vedení vodovodu
PE100 SDR11 32x3,0



navržené vedení vody z řadu
PE100 SDR11 32x3,0



navržené vedení dešť. kanalizace
PVC KG DN125



navržené vedení el. energie
CYKY 4x25 + CYKY 3x1,5

PLOCHA POZEMKŮ : 1417 m²
s.p.č.2086/16

ZASTAVĚNÁ PLOCHA BT : 285 m²
(vč. zateplení, bez zpevněných ploch)

ZASTAVĚNÁ PLOCHA TERAS: 86 m²

VÝŠKA OBJEKTU BD: 12,5 m
VÝŠKA OBJEKTU PŘÍSTAVBY: 4,5 m

nezpevněný povrch - trávnik
plocha 632,0 m²

nezpev. plocha - štěrk
plocha 50,0 m²

zpev. plocha - dřevěnný
plocha 52,0 m²

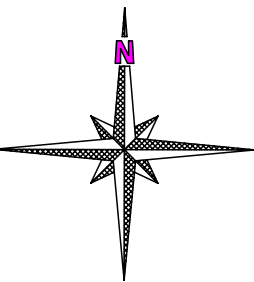
zpev. plocha - asfalt
plocha 277,6 m²

zpev. plocha - okapový chodník, bet. dlažba
plocha 34,0 m²

POZNÁMKY:

Poloha stávajících inženýrských sítí a objektů je pouze orientační, před započítím výkopových prací je nutné vytýčit stávající inženýrské sítě.

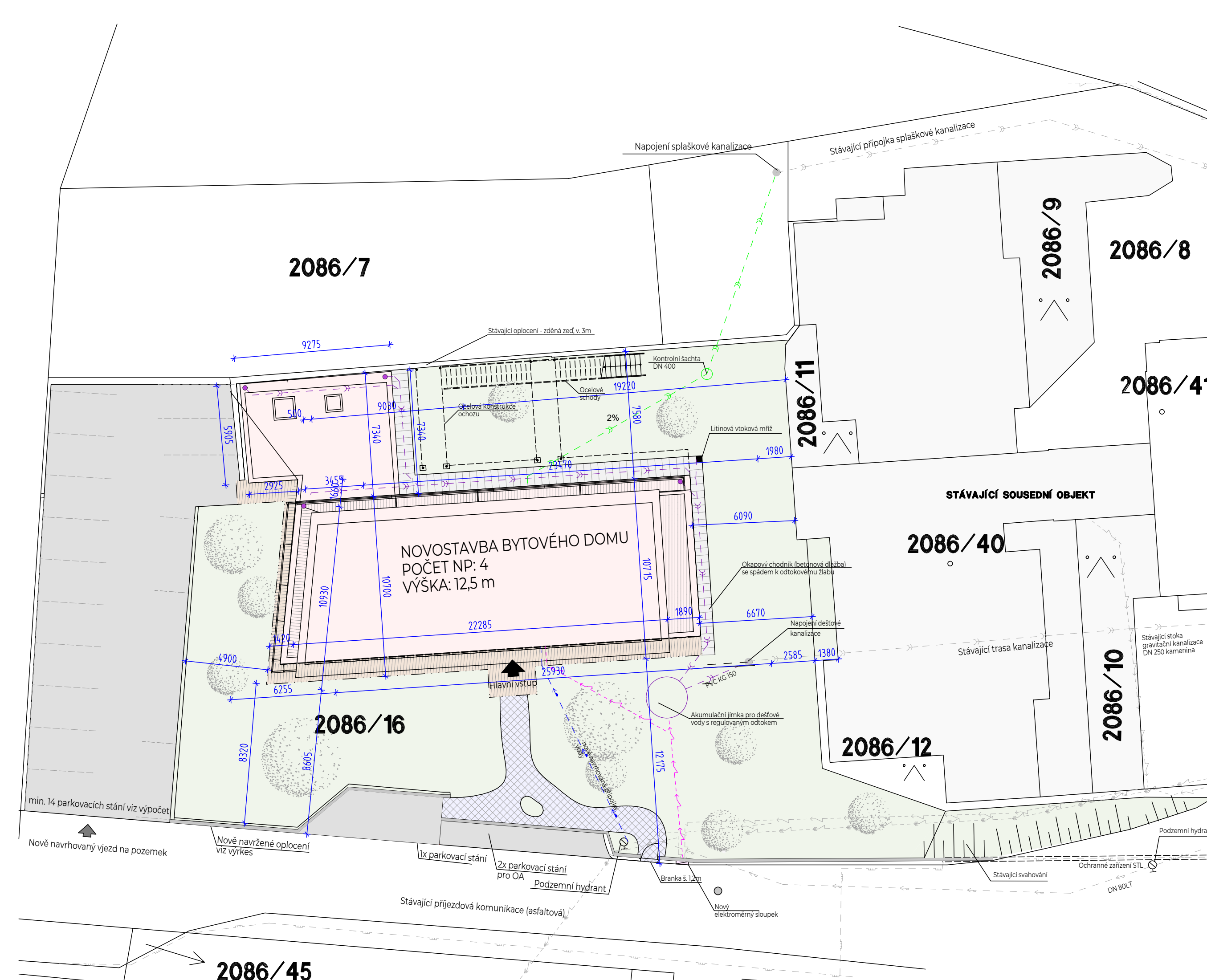
Projektem je řešeno rozšíření stávajícího sjezdu. Stavební úpravy budou provedeny v duchu stávajícího stavu. Budou použity žulové obrubníky a žulové kostky viz stávající stav! Navrženým přeskládáním bude dodržen vzor pokládky!



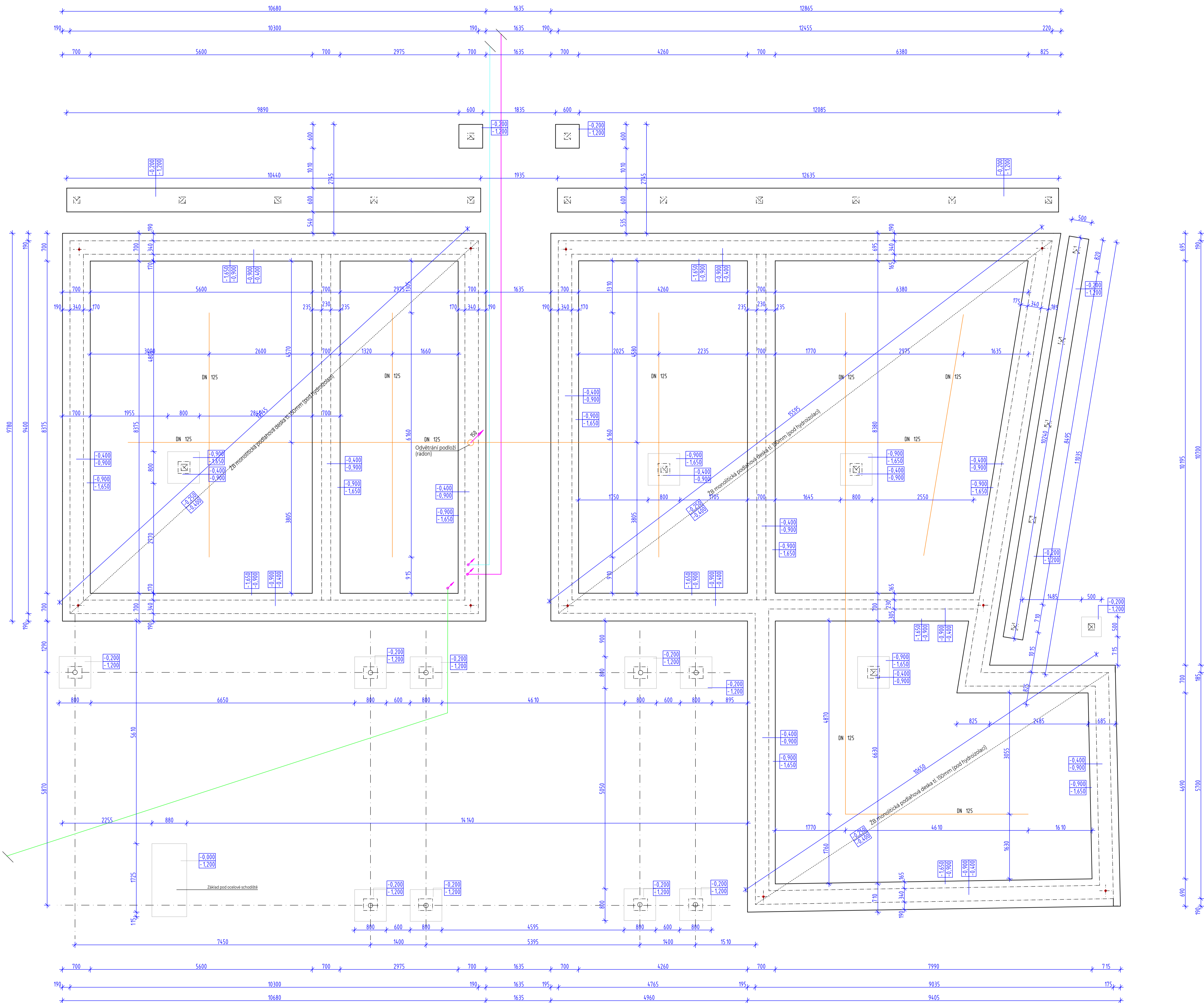
±0,000=310,725 m.n.m.

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:50
		datum	1/2024
VÝKRES	C3 Koordinační situace Stavební část	č. výkr.	č. paré
		C3	

TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.



PŮDORYS I.NP



-0.200 -1.200	Horní a spodní úroveň základového prahu
—	Základový prah výšky 800 mm
- - -	Obrys hrany svíselké zdiva

LEGENDA:

—	Odvětrání podlaží PVC DN 80-125
—	Kanalizační potrubí PVC DN100, DN125 a DN150
—	Přívod vody PE 33x3.0
—	Přívod el. energie dle PD elektroinstalace
—	Přibližné polohy a rozměry základových konstrukcí pod dané konstrukce, bude podrobněji stanoveno v dalším stupni PD.
+	Napojení bleskovodu na zemnicí páspek
BETON	
—	piloty a základové prahy C30/37 XC4, XA2
—	podlahová deska C25/30 XC2

POZNÁMKY:

- Výkopy provést v souladu s ČSN 73 6133, betonové konstrukce v souladu s ČSN 73 2400
- Základovou spáru ochránit proti rozmočení vrstvou hutěného betonu. Základové pásy odlit přímo do výkopu bez použití pažení.
- Při provádění zemních prací je stavebník povinen přizvat zpracovatele projektové dokumentace k převzetí základové spáry.
- Základové konstrukce jsou navrženy dle daných předpokladů. Po provedení výkopových prací je nutné tento předpoklad ověřit.
- Základové konstrukce jsou navrženy tak, aby byla základová spára min 10mm pod konečným UT
- Betonová základová deska tl. 150mm na středovém hutněném podsypu. Betonová deska z betonu C20/25 XC2, výztuž káři sč. S1000/000.
- Před betněním je nutné do výkopu umístit zemnicí páspek FeZn 30x4.
- Ležaté svodné potrubí uloženo v zemi navrženo z PVC trubek se zesílenou stěnou (KC systém - oranžová barva) ve spádu 3%.
- Skutečná úroveň základové spáry bude určena na stavbě v závislosti na základových poměrech.
- V závislosti na výškových poměrech pozemku je nutné počítat s možným zvýšením základových pasů.
- Rozměry základů pod ocelové konstrukce budou stanoveny v dalším stupni PD. Podkreslené hranice jsou pouze orientační!!

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE	číslo zakázky	2.
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	měřítko	1:50
VÝKRES	Půdorys základů Stavební část	datum	1/2024
		č. výkr.	101
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			

ČÍSLO	NÁZEV OTVORU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
O1	Francouzské okno	1750x2700	8	Hliník
O2	Okno	635x2700	4	Hliník
O3	Okno	1775x900	4	Hliník
O4	Okno	910x910	4	Hliník
D1	Vstupní dveře	1000x2300	6	Hliník

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	STĚNY	STROP
BYT č. 1 - A					
a101	Ložnice	1716	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
a102	Obyvací pokoj	1720	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
a103	Koupelna	559	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
a104	Klunyně	930	Vinylová podlaha	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 49,25 m ²					
BYT č. 2 - B					
b101	Ložnice	1957	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
b102	Obyvací pokoj	620	Keramická dlažba	SDK desky	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 25,77 m ²					
BYT č. 3 - C					
c101	Obyvací pokoj	2526	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
c102	Klunyně	576	Vinylová podlaha	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
c103	Koupelna	640	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 37,42 m ²					
BYT č. 4 - D					
d101	Obyvací pokoj	1852	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d102	Ložnice	1569	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d103	Koupelna	665	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
d104	Klunyně	935	Vinylová podlaha	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 50,21 m ²					
BYT č. 5 - E					
e101	Ložnice	1716	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
e102	Obyvací pokoj	1720	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
e103	Koupelna	559	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
e104	Klunyně	930	Vinylová podlaha	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 50,21 m ²					
100	Komora	238	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
PLOCHA MÍSTNOSTI CELKEM: 215,24 m ²					

LEGENDA MATERIÁLŮ:

OBVODOVÁ STĚNA:

- Obvodová stěna s provětrávanou mezerou
Dřevěný palubkový obklad - Rhombus 24/68, tl. 24 mm
Latovaný rošt: 60/40 s provětrávanou mezerou, tl. 40 mm
Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
Dřevoválknité izolační desky tl. 40 mm
Sádroválná deska FERMACEL L v tl. 15 mm
Statická hrázdná konstrukce v tl. 200 mm z KVH
Minerální tepelná izolace vložená do hrázdné konstrukce v tl. 200 mm
Parobrzdná deska FERMACELL VAPOR V tl. 12,5 mm
Instalační předstěna v tl. 60 mm s vložkou minerální izolací v tl. 60 mm
Sádroválná deska FERMACEL L v tl. 15 mm
Finální úprava povrchu - bílá malba
Celková tloušťka 405 mm

VNITŘNÍ PŘÍČKA:

- Vnitřní nosná stěna s instalační předstěnou
Sádroválná deska FERMACEL L v tl. 15 mm
Latovaný rošt: 60/40 s instalační předstěnou tl. 40 mm
Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
Sádroválná deska FERMACEL V tl. 12,5 mm
Statická hrázdná konstrukce v tl. 140 mm z KVH
Minerální tepelná izolace vložená do hrázdné konstrukce v tl. 140 mm
Sádroválná deska FERMACEL L v tl. 15 mm
Finální úprava povrchu - bílá malba
Celková tloušťka 330 mm
- SDK konstrukční deska tl. 12,5 mm
Dřevěný rošt z profilu 60/80 mm a 60/55 mm
Vložená tepelná izolace tl. 80 mm
Zy SDK konstrukční deska tl. 12,5 mm
Celková tloušťka cca 120 mm

OSTATNÍ MATERIÁLY

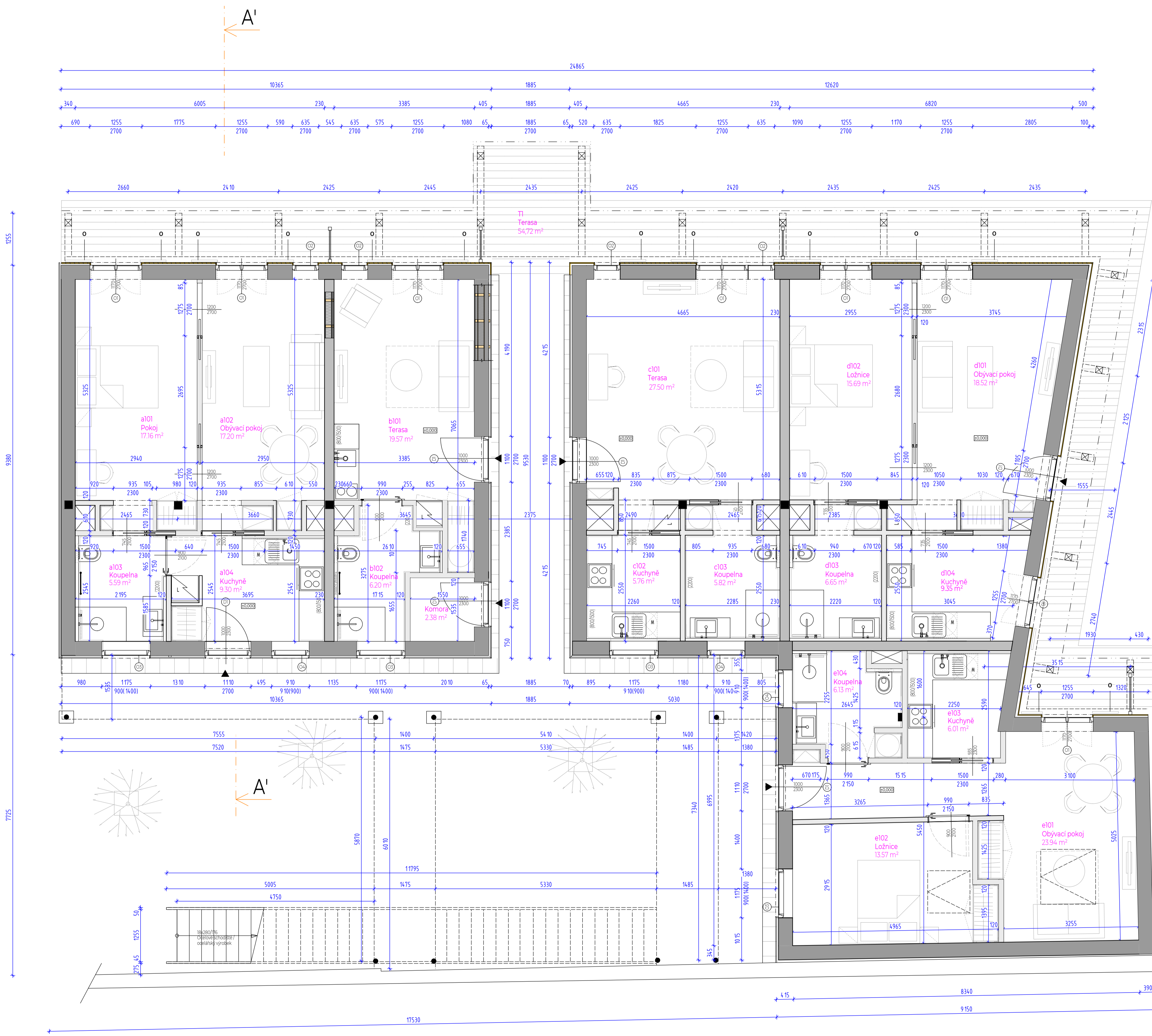
- (2200) keramický obklad
- Dřevěný příčný povrch
- Betonová dlažba
- Členice
- Dřevěná okénice
- Uchycená v liště před okenní konstrukcí

POZNÁMKA:

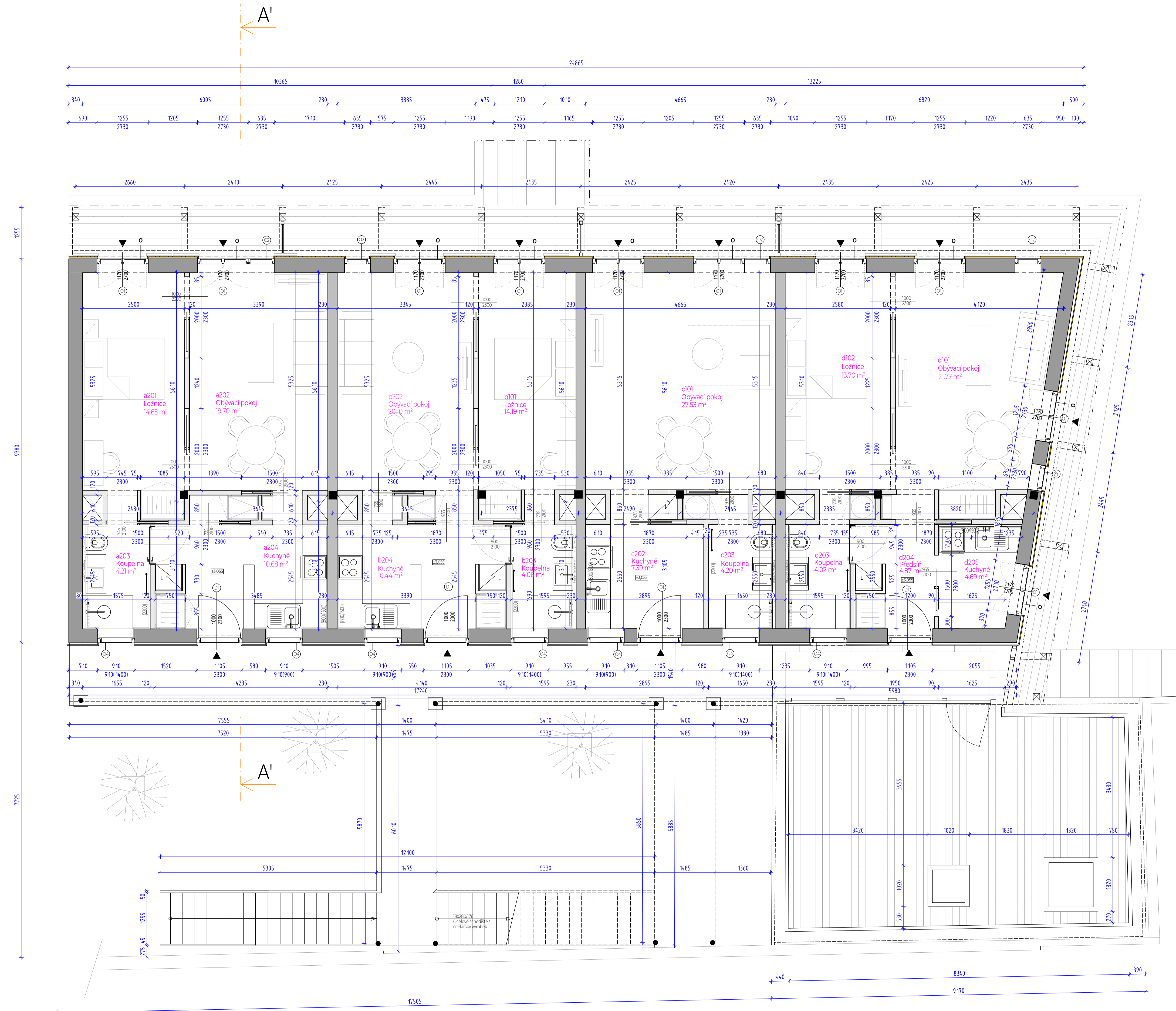
- Nosné dřevěné profily KVH - pevnostní třída C24.
- Při provádění je nutné dodržet absolutní těsnost navržených konstrukcí a jejich napojení na okolní konstrukce. V případě porušení těchto vrstev bude docházet ke koncentraci a odvodnění pláště budovy.
- Použité nosné profily stěn a příček budou dávkově vysušeny a v bobotovaném provedení.
- V kůpěle budou svítivé nosné sloupky umístěny tak, aby byla umožněna montáž systému Ceberit Duofox pro zavěšení záluzových předmětů.
- Sádrokartonové desky použité na obklad místnosti s vlhkým provozem (koupelny, WC...) musí být impregnované (označení GKBI, resp. GKFI epoxidové stěrky na betonovou podlahu (bez dalších následných vrstev).
- Před zahájením stavebních prací bude proveden projekt pro provedení stavby.
- Kótováno v koordinátních rozměrech.
- Výplně otvorů navrženy dřevěné s izolačními trojúhelníky.
- Pod keramické dlažby s vlhkým provozem (technická místnost, koupelny) bude provedena hydroizolační stěrka. Alternativou je provedení epoxidové stěrky na betonovou podlahu (bez dalších následných vrstev).
- Facáda v nepohledových částech objektu je navržena v klasické skladbě ETIC s tenkovrstvou silikonovou omítkou.
- Venkovní sloupky jsou navrženy v rozměru 140/140 z dřevěných hraných profilů C24 v nepohledové kvalitě.
- Vnitřní sloupky jsou navrženy jako duté sloupky v kruhovém průřezu. Podrobněji řešeno v dalším stupni PD.
- Sloupky ocelové konstrukce jsou navrženy jako duté sloupky v kruhovém průřezu. Podrobněji řešeno v dalším stupni PD.
- Pozn.: Rozmístění autonomních hlásičů koule a plenosných hasičích přístrojů viz požární bezpečnostní řešení stavby

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Pízeň - Skvrňany	ročník	2
		měřičko	150
		datum	1/2024
VYKRES	Půdorys I.NP Stavební část	č. výkr.	102
		č. paré	

TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ JINÝM ÚČELŮM.



PŮDORYS II.NP



OTVORY

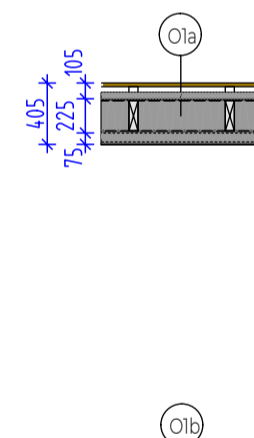
ČÍSLO	NÁZEV OTVORU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
O1	Francozské okno	1750x2700	10	Hliník
O2	Okno	635x2700	5	Hliník
O4	Okno	910x910	7	Hliník
D1	Vstupní dveře	1000x2300	4	Hliník

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	STĚNY	STROP
BYT č. 6-A					
a201	Ložnice	14,56	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
a202	Obyvací pokoj	19,70	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
a203	Koupelna	4,21	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
a204	Kuchyně	10,68	Vinylová podlaha	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 48,55 m ²					
BYT č. 7-B					
b201	Ložnice	14,91	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
b202	Obyvací pokoj	19,71	Keramická dlažba	SDK desky	Podhled - SDK
b203	Koupelna	4,06	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
b204	Kuchyně	10,44	Vinylová podlaha	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 49,12 m ²					
BYT č. 8-C					
c201	Obyvací pokoj	27,41	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
c202	Kuchyně	7,39	Vinylová podlaha	Keramický obklad	Podhled - SDK
c203	Koupelna	4,20	Keramická dlažba	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 39,00 m ²					
BYT č. 9-D					
d201	Obyvací pokoj	21,77	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d202	Ložnice	13,70	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d203	Koupelna	4,02	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
d204	Kuchyně	4,69	Vinylová podlaha	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 50,21 m ²					
PLOCHA MÍSTNOSTÍ CELKEM: 186,88 m ²					

LEGENDA MATERIÁLŮ:

OBVODOVÁ STĚNA:

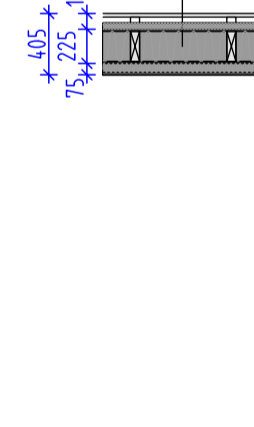


Obvodová stěna s provětrávanou mezerou
 Dřevěný galusový obklad - římsový 34x68, tl. 24 mm
 Lafovaný rošt 60/40 s provětrávanou mezerou, tl. 40 mm
 Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
 Dřevovláknitá izolační desky tl. 40 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm
 Statická hrázdní konstrukce v tl. 15 mm z KVH
 Minerální tepelná izolace vložená do hrázdní konstrukce v tl. 200 mm
 Parobrázná deska FERMACELL VAPOR v tl. 12,5 mm
 Instalační předstěna v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm
 Finální úprava povrchu - bílá malba
 Celková tloušťka 405 mm

VNITŘNÍ PŘÍČKA:



Vnitřní nosná stěna s instalační přístěnou
 Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm
 Lafovaný rošt 60/40 s instalační přístěnou, tl. 40 mm
 Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
 Sádrovláknitá deska FERMACELL tl. 12,5 mm
 Statická hrázdní konstrukce v tl. 140 mm z KVH
 Minerální tepelná izolace vložená do hrázdní konstrukce v tl. 140 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm
 Finální úprava povrchu - bílá malba
 Celková tloušťka 230 mm



Obvodová stěna s provětrávanou mezerou
 Dřevěný galusový obklad - římsový 34x68, tl. 24 mm
 Lafovaný rošt 60/40 s provětrávanou mezerou, tl. 40 mm
 Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
 Dřevovláknitá izolační desky tl. 40 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm
 Statická hrázdní konstrukce v tl. 15 mm z KVH
 Minerální tepelná izolace vložená do hrázdní konstrukce v tl. 200 mm
 Parobrázná deska FERMACELL VAPOR v tl. 12,5 mm
 Instalační předstěna v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm
 Finální úprava povrchu - bílá malba
 Celková tloušťka 405 mm

OSTATNÍ MATERIÁLY

- (Z200) keramický obklad
- Dřevěný prkenný povrch
- Betonová dlažba
- Okna
- Dřevěná okennice
- Uchycená v listě před okenní konstrukcí

POZNÁMKY:

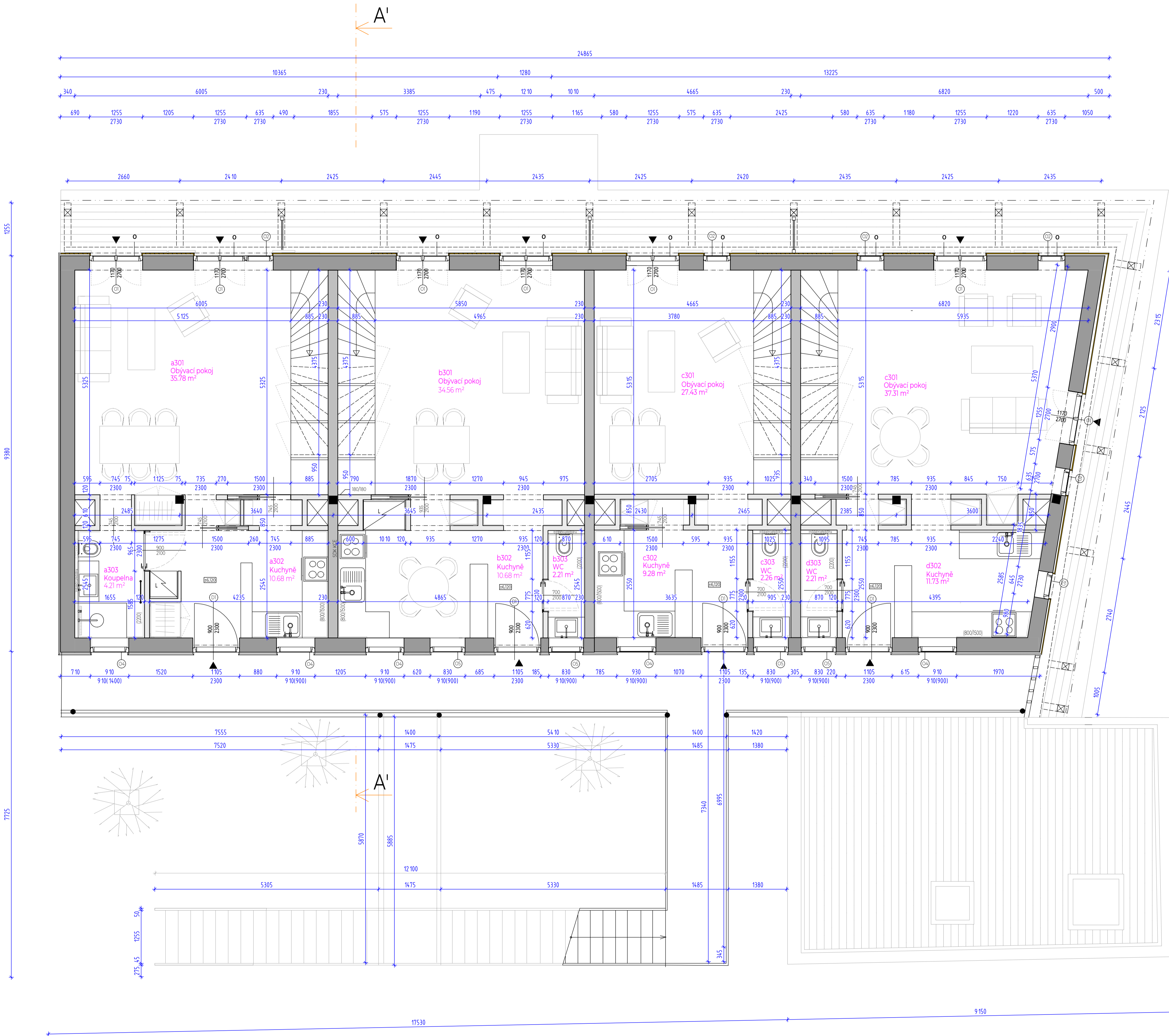
- Nosné dřevěné profily KVH - pevnostní třída C24.
- Při provádění je nutné doordžet absolutní těsnost navržených konstrukcí a jejich napojení na okolní konstrukce. V případě porušení těchto vstev bude docházet ke kondenzaci v obvodovém přístě budovy.
- Použité nosné profily stěn a příček budou čištěné vysušené a v hloblovaném provedení.
- V příčce v koupelně budou vislé nosné sloupky umístěny tak, aby byla umožněna montáž systému Geberit Duofix pro zavěšení zalfizovacích předměřů.
- Sádrokartonové desky použité na obklad místnosti s vřikým provozem (Koupelna, WC...) musí být impregnované (značení GKBI, resp. GKPI).
- Před zahájením stavebních prací bude proveden projekt pro provedení stavby.
- Kótováno v koordinacích rozměrech.
- Výpinné otvory navrženy dřevěné s izolačními trojúh. 9
- Při keramické dlažbě s vřikým provozem (technická místnost, koupelna) bude provedena hydroizolační stěrka. Alternativou je provedení epoxidové stěrky na betonovou podlahu (bez dalších náslapných vrstev).
- Fasáda v nepohledových částech objektu je navržena v klasické skladbě ETIC, s tenkovrstvou silikonovou omítkou.
- Vnější sloupky jsou navrženy v rozměru 140/140 z dřevěných hraných profilů C24 v nepohledové kvalitě.
- Vnitřní sloupky jsou navrženy v rozměru 180/180 z dřevěných hraných profilů C24 v nepohledové kvalitě.
- Sloupky ocelové konstrukce jsou navrženy jako duté sloupky v kruhovém průřezu. Podrobněji řešeno v dalším stupni PD.

Pozn.: Rozmístění autonomních hlásičů kouře a přenosných hasičích přístrojů viz požární bezpečnostní řešení stavby

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2
		mřížka	150
		datum	1/2024
VYKRES	Půdorys II.NP Stavební část	č. vjkr.	103
		č. paré	

TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.

PŮDORYS III.NP



OTVORY

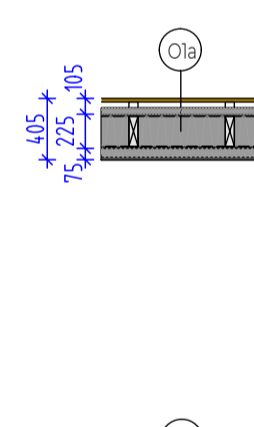
ČÍSLO	NÁZEV OTVORU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
O1	Francozské okno	1750x2700	7	Hliník
O2	Okno	635x2700	6	Hliník
O4	Okno	930x910	5	Hliník
O5	Okno	830x910	4	Hliník
O6	Okno	635x910	4	Hliník
D1	Vstupní dveře	1000x2300	4	Hliník

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	STĚNY	STŘOP
BYT č. 10 - A					
a301	Obyvací pokoj	35,52	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
a302	Kuchyně	10,68	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
a303	Koupelna	4,21	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM:		50,41 m ²			
BYT č. 11 - B					
b301	Obyvací pokoj	34,45	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
b302	Kuchyně	10,68	Keramická dlažba	SDK desky	Podhled - SDK
b303	WC	2,21	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM:		47,34 m ²			
BYT č. 12 - C					
c301	Obyvací pokoj	27,43	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
c302	Kuchyně	9,28	Vinylová podlaha	Keramický obklad	Podhled - SDK
c303	WC	2,26	Keramická dlažba	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM:		38,97 m ²			
BYT č. 13 - D					
d301	Obyvací pokoj	37,31	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d302	Kuchyně	11,73	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d303	WC	2,21	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM:		51,25 m ²			
PLOCHA MÍSTNOSTÍ CELKEM:		187,97 m ²			

LEGENDA MATERIÁLŮ:

OBVODOVÁ STĚNA:



Obvodová stěna s provětrávanou mezerou
 Dřevěný palubkový obklad - Rhombus 24/68 tl. 24 mm
 Lafovaný rošt 60/40 s provětrávanou mezerou, tl. 40 mm
 Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
 Dřevovláknitá izolační desky tl. 40 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACEL v tl. 15 mm
 Statická hrázdní konstrukce v tl. 200 mm z KVH
 Minerální tepelná izolace vložená do hrázdní konstrukce v tl. 200 mm
 Parobrzdní deska FERMACEL VAPOR v tl. 12,5 mm
 Izolační předstěna v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACEL v tl. 15 mm
 Finální úprava povrchu - bílá malba
 Celková tloušťka 405 mm

Obvodová stěna s provětrávanou mezerou
 Fasádní cementotřískové tvrdé desky, bílý mat tl. 15 mm
 Lafovaný rošt 60/40 s provětrávanou mezerou, tl. 40 mm
 Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
 Dřevovláknitá izolační desky tl. 40 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACEL v tl. 15 mm
 Statická hrázdní konstrukce v tl. 200 mm z KVH
 Minerální tepelná izolace vložená do hrázdní konstrukce v tl. 200 mm
 Parobrzdní deska FERMACEL VAPOR v tl. 12,5 mm
 Instalační předstěna v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACEL v tl. 15 mm
 Finální úprava povrchu - bílá malba
 Celková tloušťka 405 mm

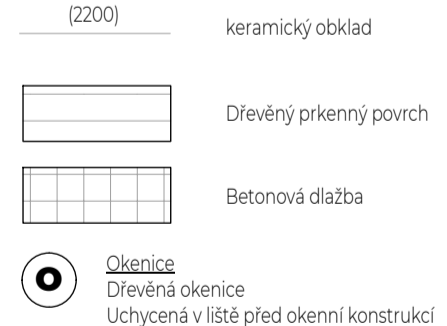
VNITŘNÍ PŘÍČKA:



Vnitřní nosná stěna s instalační předstěnou
 Sádrovláknitá deska FERMACEL v tl. 15 mm
 Lafovaný rošt 60/40 s instalační předstěnou, tl. 40 mm
 Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie
 Sádrovláknitá deska FERMACEL v tl. 12,5 mm
 Statická hrázdní konstrukce v tl. 140 mm z KVH
 Minerální tepelná izolace vložená do hrázdní konstrukce v tl. 140 mm
 Sádrovláknitá deska FERMACEL v tl. 15 mm
 Finální úprava povrchu - bílá malba
 Celková tloušťka 230 mm

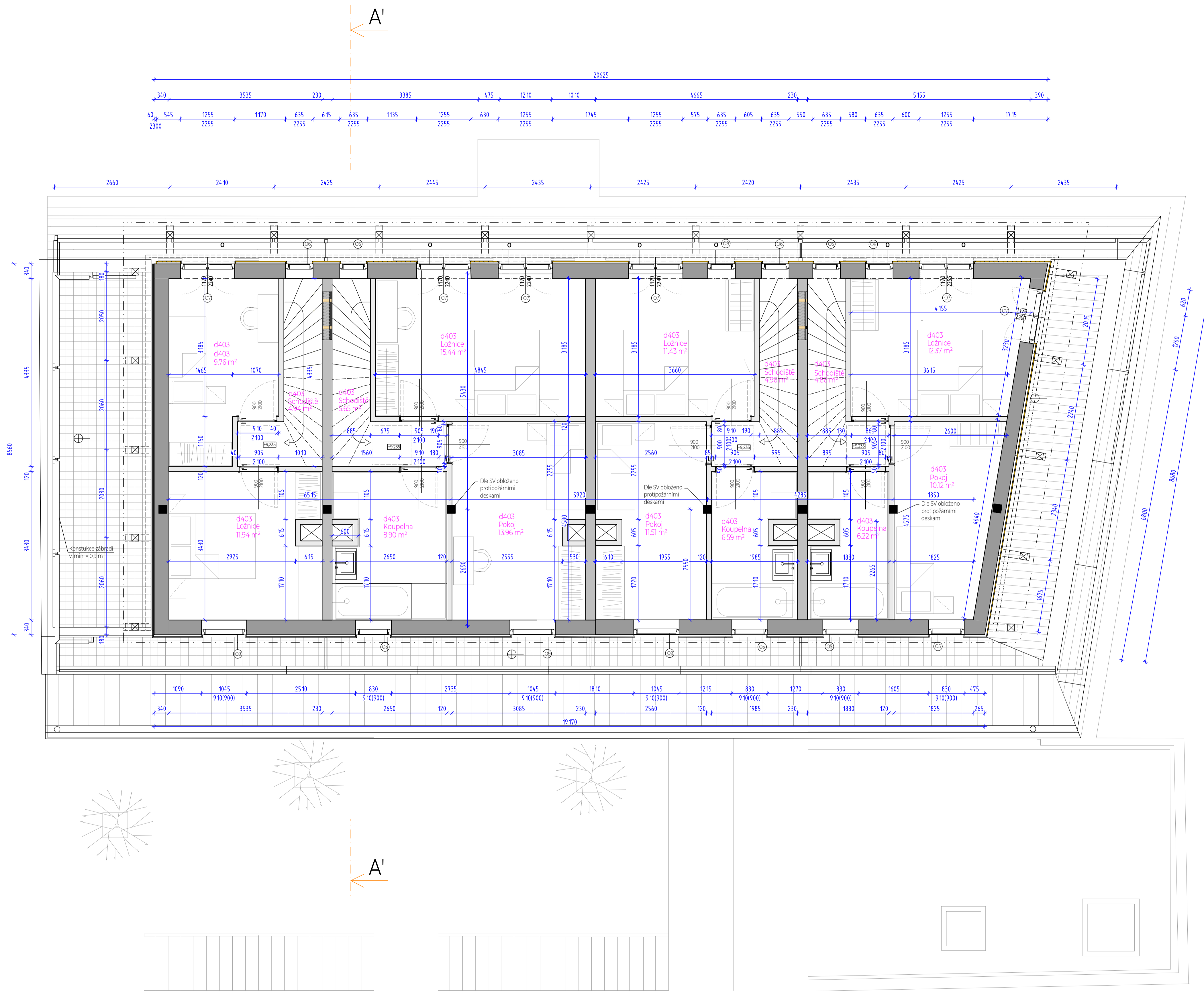
SDK konstrukční deska tl. 12,5 mm
 Dřevěný rošt z profilů 60/80 mm a 625 mm
 Vložená tepelná izolace tl. 80 mm
 2x SDK konstrukční deska tl. 12,5 mm
 Celková tloušťka cca 120 mm

OSTATNÍ MATERIÁLY



- POZNÁMKY:**
- Nosné dřevěné profily KVH - pevnostní třída C24.
 - Při provádění je nutné dodržet absolutní těsnost navržených konstrukcí a jejich napojení na okolní konstrukce. V případě porušení těchto vrstev bude docházet ke kondenzaci v obvodovém plášti budovy.
 - Použití nosné profily stěn a příček budou částečně vysušeny a v hloblinovém provedení.
 - V příčce v koupelně budou světlé nosné sloupky umístěny tak, aby byla umožněna montáž systému Geberit Duofix pro zvlášení zalfizovaných předmětů.
 - Sádrokartonové desky použité na obklad místnosti s vlhkým provozem (koupelny, WC...) musí být impregnované (označení GKBI, resp. GKPI).
 - Před zahájením stavebních prací bude proveden projekt pro provedení stavby.
 - Kotování v kordináčních rozměrech.
 - Vypínací otvorů navrženy dřevěné s izolačními trojúh. trojúh.
 - Pod keramické dlažby s vlhkým provozem (technická místnost, koupelny) bude provedena hydroizolační stěrka. Alternativou je provedení epoxidové stěrky na betonovou podlahu (bez dalších náplňových vrstev).
 - Fasáda v nepohledových částech objektu je navržena v klasické skladbě ETIC, s tenkovrstvou silikonovou omítkou.
 - Ventilní sloupky jsou navrženy v rozměru 140/140 z dřevěných hranových profilů C24 v pohledové kvalitě.
 - Vnitřní sloupky jsou navrženy v rozměru 180/180 z dřevěných hranových profilů C24 v nepohledové kvalitě.
 - Sloupky ocelové konstrukce jsou navrženy jako duté sloupky v kruhovém průřezu. Podrobněji řešeno v dalším stupni PD.
- Pozn.: Rozmístění autonomních hasičských koutů a přenosných hasičských přístrojů viz požární bezpečnostní řešení stavby

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE	číslo zakázky	2
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Pízeň - Skvrňany	mřížko	150
VYKRES	Půdorys III.NP Stavební část	datum	1/2024
		č. výkr.	č. paré
		104	
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLŮŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			



OTVORY

ČÍSLO	NÁZEV OTVORU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
O7	Francouzské okno	1750x2255	6	Hliník
O6	Okno	635x2255	4	Hliník
O8	Okno	635x2255	2	Hliník
O5	Okno	830x910	4	Hliník
O9	Okno	1045x910	3	Hliník

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	STĚNY	STROP
BYT č. 10 - A					
a401	Pokoj	9,76	Vinylová podlaha	SDK desky	CLT panel
a402	Schodiště	4,94	Dřevěné schodiště	SDK desky	Podhled - SDK
a403	Ložnice	11,94	Keramická dlažba	SDK desky	CLT panel
PLOCHA BYTU CELKEM: 26,64 m²					
BYT č. 11 - B					
b401	Ložnice	15,44	Vinylová podlaha	SDK desky	CLT panel
b402	Schodiště	5,65	Dřevěné schodiště	SDK desky	Podhled - SDK
b403	Koupelna	8,90	Keramická dlažba	Keramický obklad	Podhled - SDK
b404	Pokoj	13,94	Vinylová podlaha	SDK desky	CLT panel
PLOCHA BYTU CELKEM: 43,93 m²					
BYT č. 12 - C					
c401	Ložnice	11,43	Vinylová podlaha	SDK desky	CLT panel
c402	Schodiště	4,96	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
c403	Pokoj	11,51	Vinylová podlaha	SDK desky	CLT panel
c404	Koupelna	6,59	Keramická dlažba	Keramický obklad + SDK	Podhled - SDK
PLOCHA BYTU CELKEM: 34,49 m²					
BYT č. 13 - D					
d401	Ložnice	12,37	Vinylová podlaha	SDK desky	CLT panel
d402	Schodiště	4,86	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d403	Pokoj	10,12	Vinylová podlaha	SDK desky	Podhled - SDK
d404	Koupelna	6,22	Keramická dlažba	Keramický obklad	CLT panel
PLOCHA BYTU CELKEM: 33,57 m²					
PLOCHA MÍSTNOSTI CELKEM: 138,63 m²					

LEGENDA MATERIÁLŮ:

OBVODOVÁ STĚNA:

	Obvodová stěna s provětrávanou mezerou Dřevěný palubkový obklad - Rhombus 24x68, tl. 24 mm Latovaný rošt: 60/40 s provětrávanou mezerou, tl. 40 mm Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie Dřevovláknité izolační desky tl. 40 mm Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm Statická hrázecná konstrukce v tl. 200 mm z KVH Minerální tepelná izolace vložená do hrázecné konstrukce v tl. 200 mm Parozbrzdná deska FERMACELL VAPOR v tl. 12,5 mm Instalační předsěna v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm Finální úprava povrchu - bílá malba Celková tloušťka 405 mm
	Obvodová stěna s provětrávanou mezerou Fasádní cementotřískové tvrděné desky, bílý mat. tl. 15 mm Latovaný rošt: 60/40 s provětrávanou mezerou, tl. 40 mm Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie Dřevovláknité izolační desky tl. 40 mm Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm z KVH Statická hrázecná konstrukce v tl. 200 mm z KVH Minerální tepelná izolace vložená do hrázecné konstrukce v tl. 200 mm Parozbrzdná deska FERMACELL VAPOR v tl. 12,5 mm Instalační předsěna v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm Finální úprava povrchu - bílá malba Celková tloušťka 405 mm

VNITŘNÍ PŘÍČKA:

	Vnitřní nosná stěna s instalační přírůstkou Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm Latovaný rošt: 60/40 s instalační předsěnou, tl. 40 mm Pojistná hydroizolace - dif. otevřená fólie Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 12,5 mm Statická hrázecná konstrukce v tl. 140 mm z KVH Minerální tepelná izolace vložená do hrázecné konstrukce v tl. 140 mm Sádrovláknitá deska FERMACELL v tl. 15 mm Finální úprava povrchu - bílá malba Celková tloušťka 230 mm
	SDK konstrukční deska tl. 12,5 mm Dřevěný rošt z profilu 60/80 mm a 625 mm Vložená tepelná izolace tl. 60 mm 2x SDK konstrukční deska tl. 12,5 mm Celková tloušťka cca 120 mm

OSTATNÍ MATERIÁLY

	(Z200) keramický obklad
	Dřevěný prkenný povrch
	Betonová dlažba
	Okenice
	Dřevěná okenice
	Uchycená v liště před okení konstrukcí

POZNÁMKA:

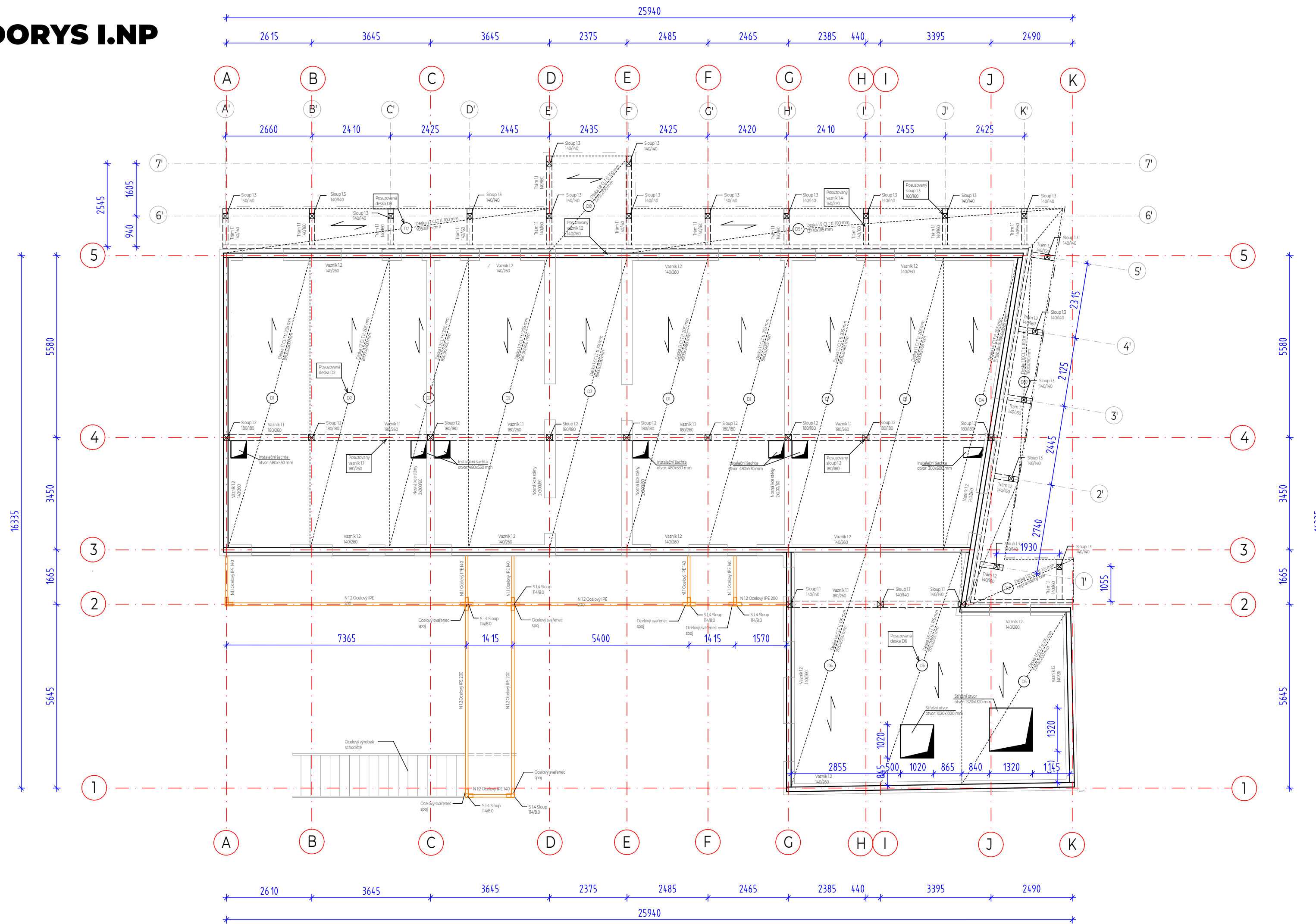
- 1) Nosné dřevěné profily KVH - pevnostní třída C24.
- 2) Při provádění je nutné dosáhnout absolutní těsnosti navržených konstrukcí a jejich napojení na okolní konstrukce. V případě porušení těchto vrstev bude docházet ke kondenzaci v obvodovém plášti budovy.
- 3) Použité nosné profily stěn a příček budou částečně vysušeny a v hlobovaném provedení.
- 4) V pláči v koupelně budou visle nosné sloupky umístěny tak, aby byla umožněna montáž systému Geberit Duofix pro zavěšení zavitřovacích předmětů.
- 5) Sádrokartonové desky použité na obklad místnosti s vlhkým provozem (koupelny, WC...) musí být impregnované (označení GKBI, resp. GKPI).
- 6) Před zahájením stavebních prací bude proveden projekt pro provedení stavby.
- 7) Kótováno v koordináčních rozměrech.
- 8) Vnější otvory navrženy dřevěné s izolačními trojúhelníky.
- 9) Pod keramické dlažby s vlhkým provozem (technická místnost, koupelny) bude provedena hydroizolační stěrka. Alternativou je provedení epoxidové stěrky na betonovou podlahu (bez dalších náslapných vrstev).
- 10) Fasáda v nepohledových částech objektu je navržena v klasické skladbě ETIC s tenkovrstvou silikonovou omítkou.
- 11) Venkovní sloupky jsou navrženy v rozměru 140/140 z dřevěných hraných profilů C24 v pohledové kvalitě.
- 12) Vnitřní sloupky jsou navrženy v rozměru 140/140 z dřevěných hraných profilů C24 v nepohledové kvalitě.
- 13) Sloupky ocelové konstrukce jsou navrženy jako duté sloupky v kruhovém průřezu. Podrobněji řešeno v dalším stupni PD.

Pozn.: Rozmístění autonomních hasičů kouřové a plynových hasičích přístrojů viz požární bezpečnostní řešení stavby

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTRLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE	číslo zakázky	2
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Pízeň - Skvrňany	měřička	150
VYKRES	Půdorys IV.NP Stavební část	datum	1/2024
		č. výkr.	105
		č. paré	

TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.

PŮDORYS I.NP



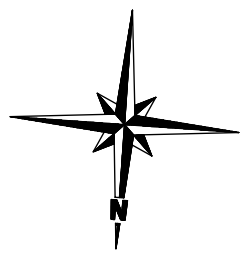
PRVKY

OZNAČENÍ	NÁZEV PRVKU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
S11	Sloup	140/140 dl. 2800 mm	3	Hraněné fezivo, C24
S12	Sloup	180/180 dl. 2800 mm	9	Hraněné fezivo, C24
S13	Sloup	140/140 dl. 2700 mm	19	Hraněné fezivo, C24
V11	Vazník	180/260	4	Hraněné fezivo, C24
V12	Vazník	140/260	-	Hraněné fezivo, C24
T11	Trám	140/160 dl. 1150 mm	10	Hraněné fezivo, C24
T12	Trám	140/160 dl. 2730 mm	2	Hraněné fezivo, C24
D11	CLT deska	8900x2500 mm tl. 205 mm	5	CLT BBS XL, C24
D12	CLT deska	8900x2400 mm, tl. 205 mm	3	CLT BBS XL, C24
D13	CLT deska	8900x2300 mm, tl. 205 mm	1	CLT BBS XL, C24
D14	CLT deska	8900x2285 mm, tl. 205 mm	1	CLT BBS XL, C24
D15	CLT deska	5200x2200 mm, tl. 175 mm	1	CLT BBS XL, C24
D16	CLT deska	7700x2300 mm, tl. 175 mm	2	CLT BBS XL, C24
D17	CLT deska	9950x1115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D18	CLT deska	2275x2730 mm, tl. 100 mm	3	CLT BBS XL, C24
D19	CLT deska	1320x1115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D130	CLT deska	1100x750 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
N11	Nosník IPE	IPE 140	5	Ocel S275 N
N12	Nosník IPE	IPE 200	8	Ocel S275 N
S14	Sloup	144x8,0 mm dl. 2800 mm	7	Ocel S275 N

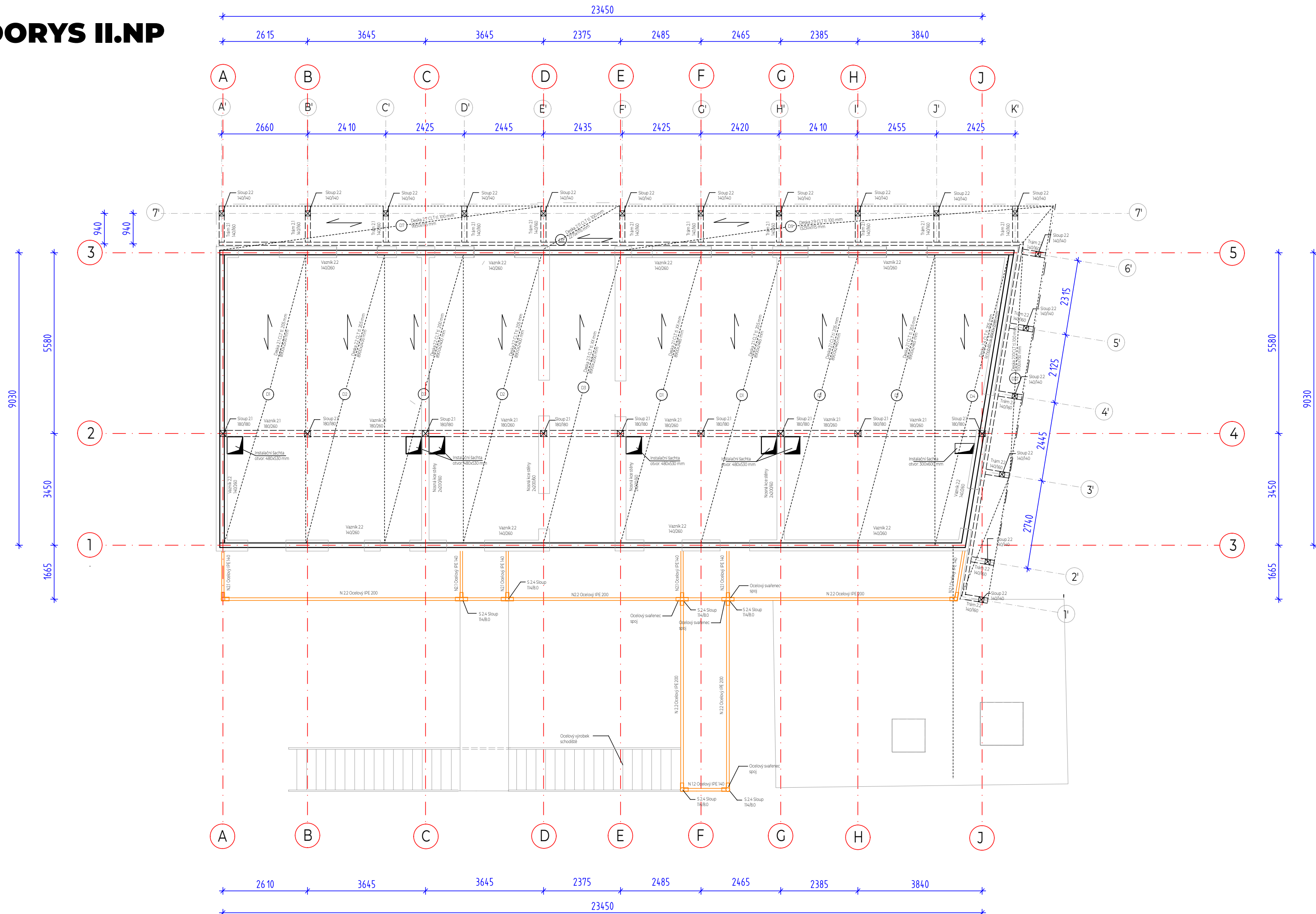
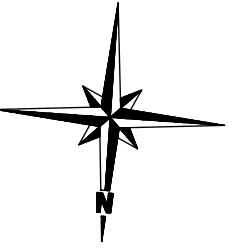
LEGENDA:

- Ohraničení nosných stěn, 2x4 system, noné sloupky 60x200 mm
- Obrys nosných vazníků uložených na nosných kci stěn, 140/260 mm
- Obrys trámů uložených na sloupech, podporující CLT panely
- Obrys nosné ocelové kce
- Naznačení smeru uložení a prutí stropních CLT panelů BINDERHOLZ BBS XL C24

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE	číslo zakázky	2.
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	měřítko	1:100
VÝKRES	Výkres stropu I.NP Stavební část	datum	1/2024
		č. výkr.	106
		č. paré	
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			



PŮDORYS II.NP



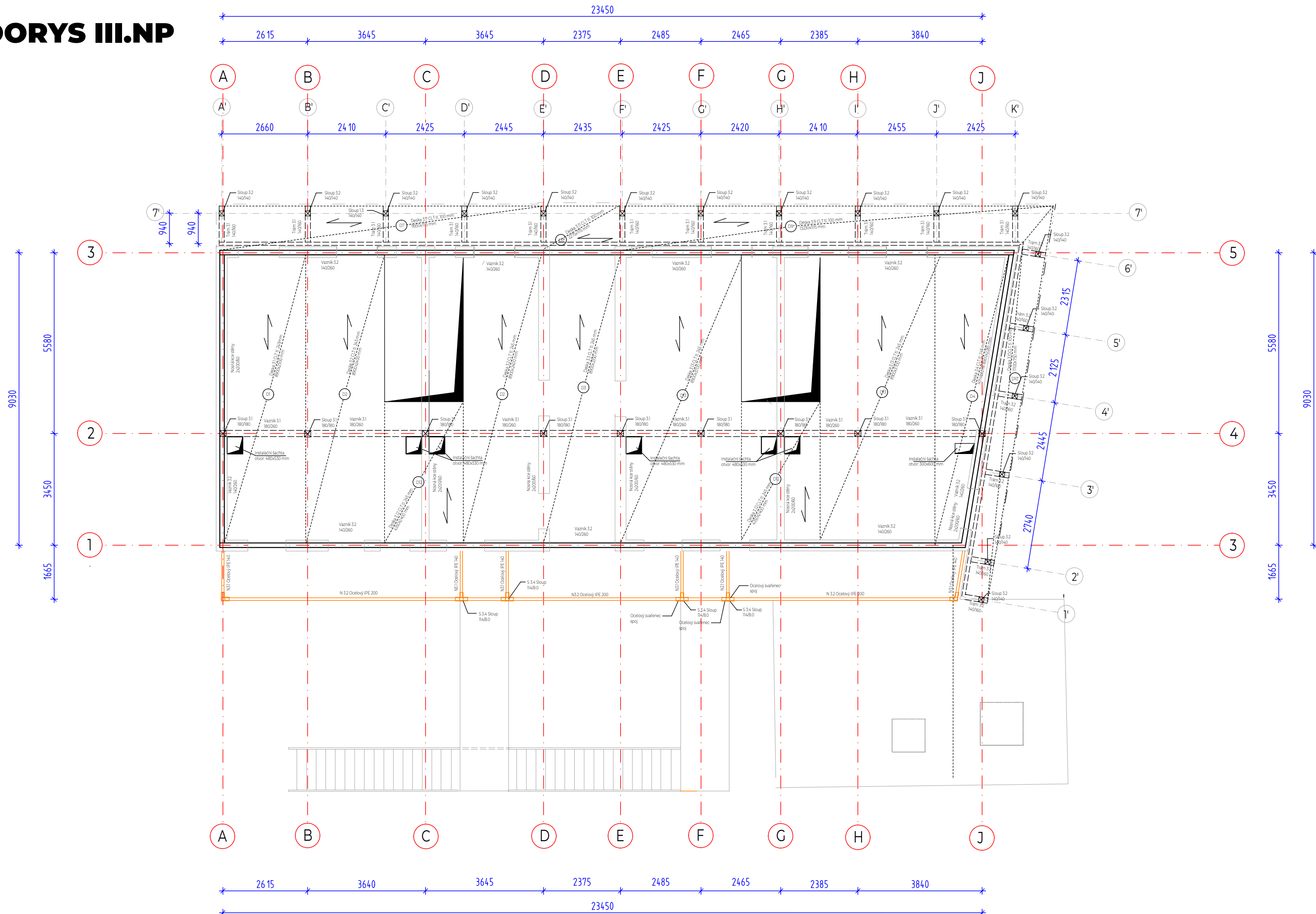
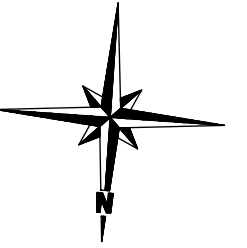
OZNAČENÍ	NÁZEV PRVKU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
S 21	Sloup	180/180 dĺ. 2800 mm	9	Hranéné fezivo, C24
S 21	Sloup	140/140 dĺ. 2700 mm	17	Hranéné fezivo, C24
V 21	Vazník	180/260	4	Hranéné fezivo, C24
V 22	Vazník	140/260	-	Hranéné fezivo, C24
T 21	Trám	140/160 dĺ. 1150 mm	11	Hranéné fezivo, C24
T 22	Trám	140/160 dĺ. 2730 mm	6	Hranéné fezivo, C24
D 21	CLT deska	8900x2500 mm tl. 205 mm	5	CLT BBS XL, C24
D 22	CLT deska	8900x2400 mm, tl. 205 mm	3	CLT BBS XL, C24
D 23	CLT deska	8900x2300 mm, tl. 205 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 24	CLT deska	8900x2285 mm, tl. 205 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 27	CLT deska	9950x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 29	CLT deska	13250x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 210	CLT deska	1100x750 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 211	CLT deska	2275x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
N 21	Nosník IPE	IPE 140	5	Ocel S275 N
N 22	Nosník IPE	IPE 200	8	Ocel S275 N
S 24	Sloup	144x18,0 mm dĺ. 2900 mm	7	Ocel S275 N

LEGENDA:

- Ohraničení nosných stěn, 2x4 system, noné sloupky 60x200 mm
- Obrys nosných vazníků uložených na nosných kci stěn, 140/260 mm
- Obrys trámů uložených na sloupech, podpiřající CLT panely
- Obrys nosné ocelové kce
- Naznačení smeru uložení a prutů stropních CLT panelů BINDERHOLZ BBS XL C24

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE	číslo zakázky	2.
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	měřítko	1:100
VÝKRES	Výkres stropu II.NP Stavební část	datum	1/2024
		č. výkr.	107
č. paré			
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			

PŮDORYS III.NP



PRVKY

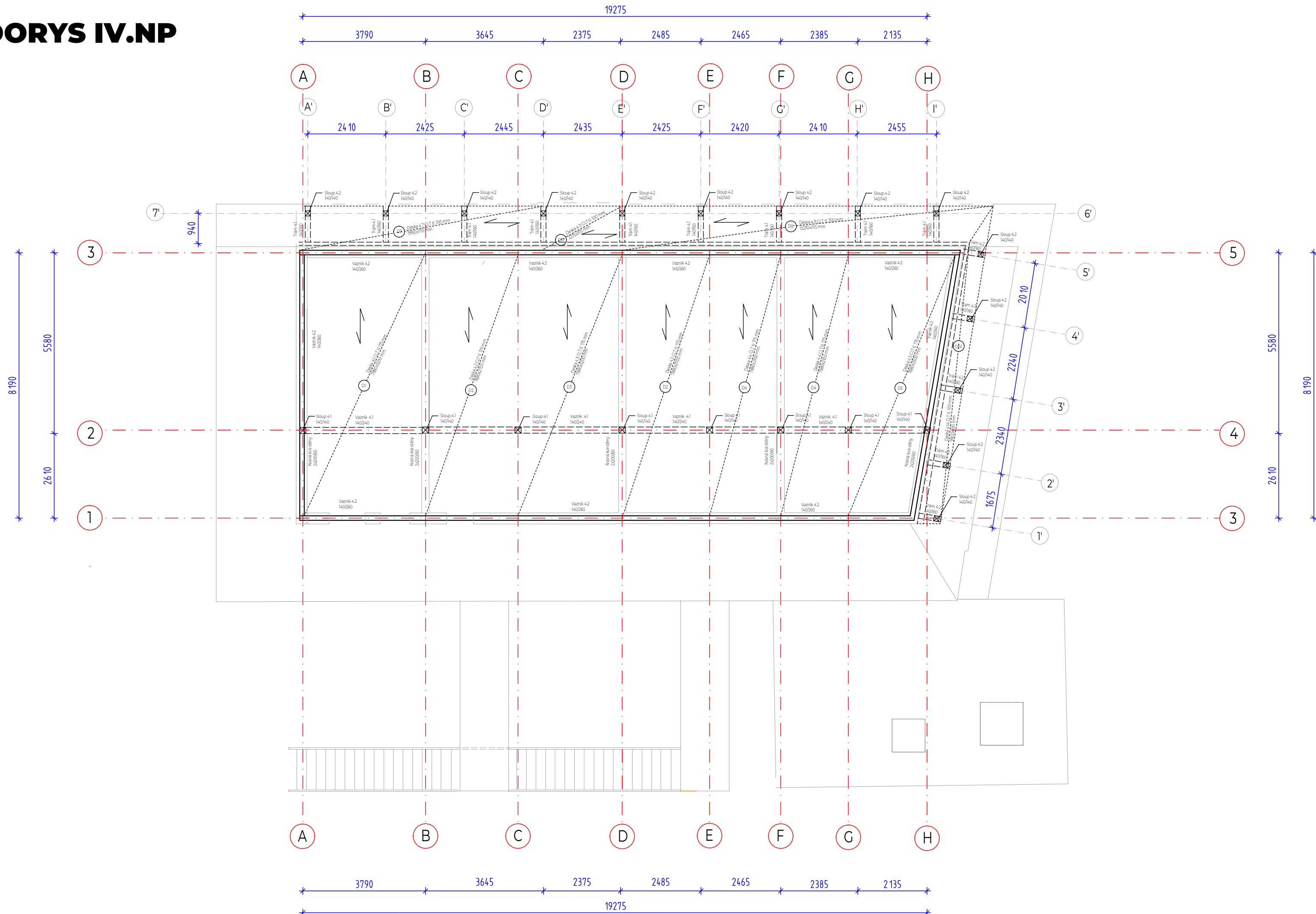
OZNAČENÍ	NÁZEV PRVKU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
S.31	Sloup	180/180 dl. 2800 mm	9	Hraněné fezivo, C24
S.33	Sloup	140/140 dl. 2700 mm	17	Hraněné fezivo, C24
V.31	Vazník	180/260	4	Hraněné fezivo, C24
V.32	Vazník	140/260	-	Hraněné fezivo, C24
T.31	Trám	140/160 dl. 1150 mm	11	Hraněné fezivo, C24
T.32	Trám	140/160 dl. 2730 mm	6	Hraněné fezivo, C24
D.31	CLT deska	8900x2500 mm tl. 245 mm	1	CLT BBS XL, C24
D.32	CLT deska	8900x2400 mm, tl. 245 mm	3	CLT BBS XL, C24
D.33	CLT deska	8900x2300 mm, tl. 245 mm	1	CLT BBS XL, C24
D.34	CLT deska	8900x2285 mm, tl. 245 mm	1	CLT BBS XL, C24
D.312	CLT deska	4350x400 mm, tl. 245 mm	1	CLT BBS XL, C24
D.313	CLT deska	8900x3700 mm, tl. 245 mm	2	CLT BBS XL, C24
D.37	CLT deska	9950x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D.39	CLT deska	1320x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D.310	CLT deska	1100x750 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D.311	CLT deska	2275x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
N.31	Nosník IPE	IPE 140	6	Ocel S275 N
N.32	Nosník IPE	IPE 200	5	Ocel S275 N
S.34	Sloup	144x18,0 mm dl. 2900 mm	4	Ocel S275 N

LEGENDA:

- Ohraničení nosných stěn, 2x4 system, noné sloupky 60x200 mm
- Obrys nosných vazníků uložených na nosných kci stěn, 140/260 mm
- Obrys trámů uložených na sloupech, podporující CLT panely
- Obrys nosné ocelové kce
- Naznačení smeru uložení a prutí stropních CLT panelů BINDERHOLZ BBS XL C24

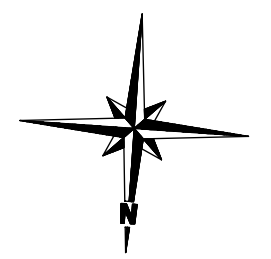
VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:100
		datum	1/2024
VÝKRES	Výkres stropu III.NP Stavební část	č. výkr.	108
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			

PŮDORYS IV.NP



PRVKY

OZNAČENÍ	NÁZEV PRVKU	ROZMĚRY	POČET	MATERIÁL
S 4.1	Sloup	140/140 dl. 2800 mm	8	Hraněné fezivo, C24
S 4.2	Sloup	140/140 dl. 2700 mm	14	Hraněné fezivo, C24
V 4.1	Vazník	140/240	4	Hraněné fezivo, C24
V 4.2	Vazník	140/260	-	Hraněné fezivo, C24
T 4.1	Trám	140/160 dl. 1150 mm	9	Hraněné fezivo, C24
T 4.2	Trám	140/160 dl. 690 mm	5	Hraněné fezivo, C24
D 4.1	CLT deska	7880x3200 mm, tl. 175 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 4.2	CLT deska	7880x2700 mm, tl. 175 mm	2	CLT BBS XL, C24
D 4.3	CLT deska	7880x3200 mm, tl. 175 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 4.4	CLT deska	7880x3300 mm, tl. 175 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 4.5	CLT deska	7880x3300 mm, tl. 175 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 3.7	CLT deska	9950x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 3.9	CLT deska	13230x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 3.11	CLT deska	2275x115 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24
D 3.14	CLT deska	9900x90 mm, tl. 100 mm	1	CLT BBS XL, C24

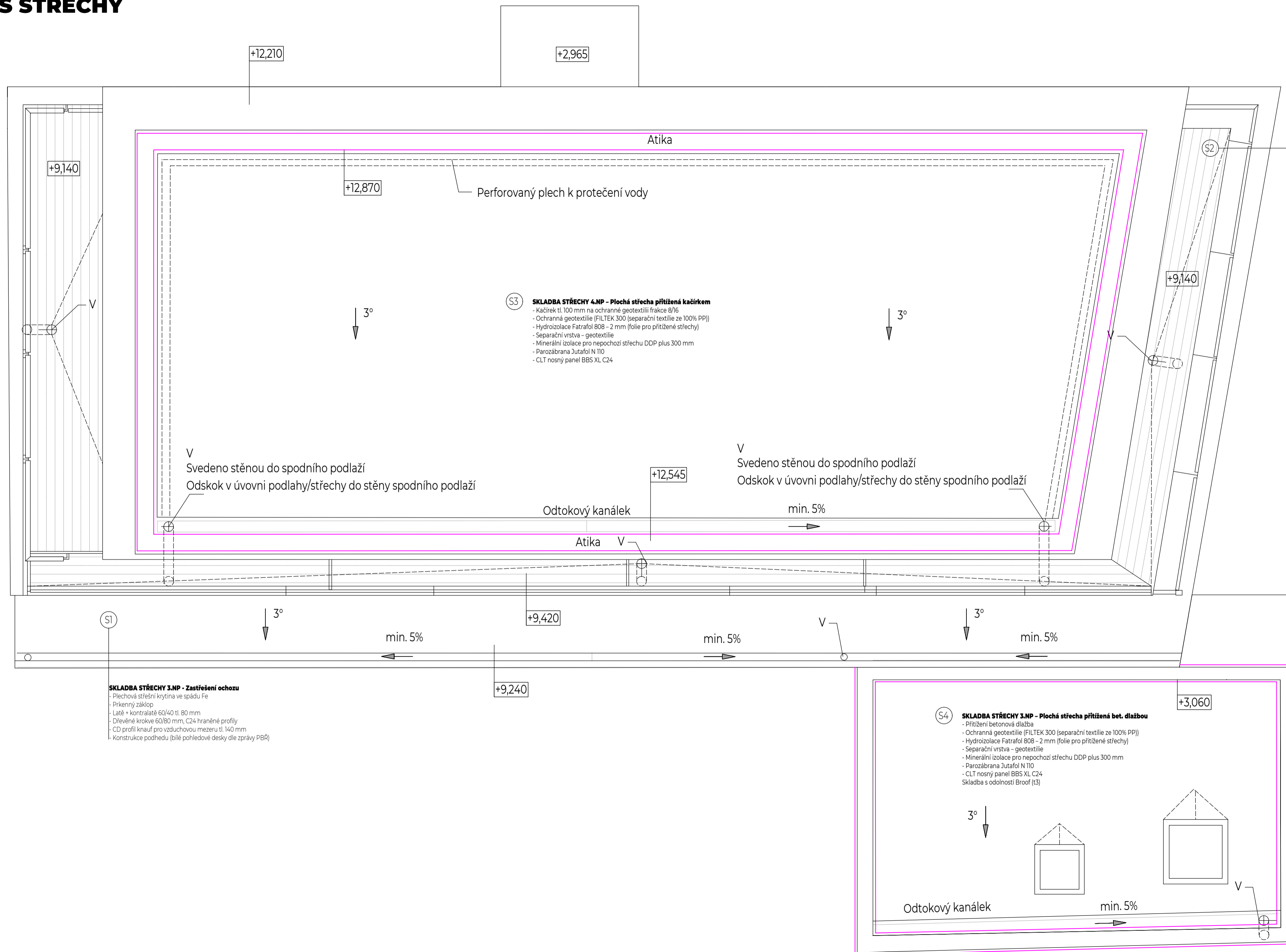


LEGENDA:

- Ohraničení nosných stěn, 2x4 system, noné sloupky 60x200 mm
- Obrys nosných vazníků uložených na nosných kci stěn, 140/260 mm
- Obrys trámů uložených na sloupech, podpiřající CLT panely
- Obrys nosné ocelové kce
- Naznačení smeru uložení a prutí stropních CLT panelů BINDERHOLZ BBS XL C24

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:100
		datum	1/2024
VÝKRES	Výkres stropu IV.NP Stavební část	č. výkr.	109
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			

VÝKRES STŘECHY




OSTATNÍ MATERIÁLY

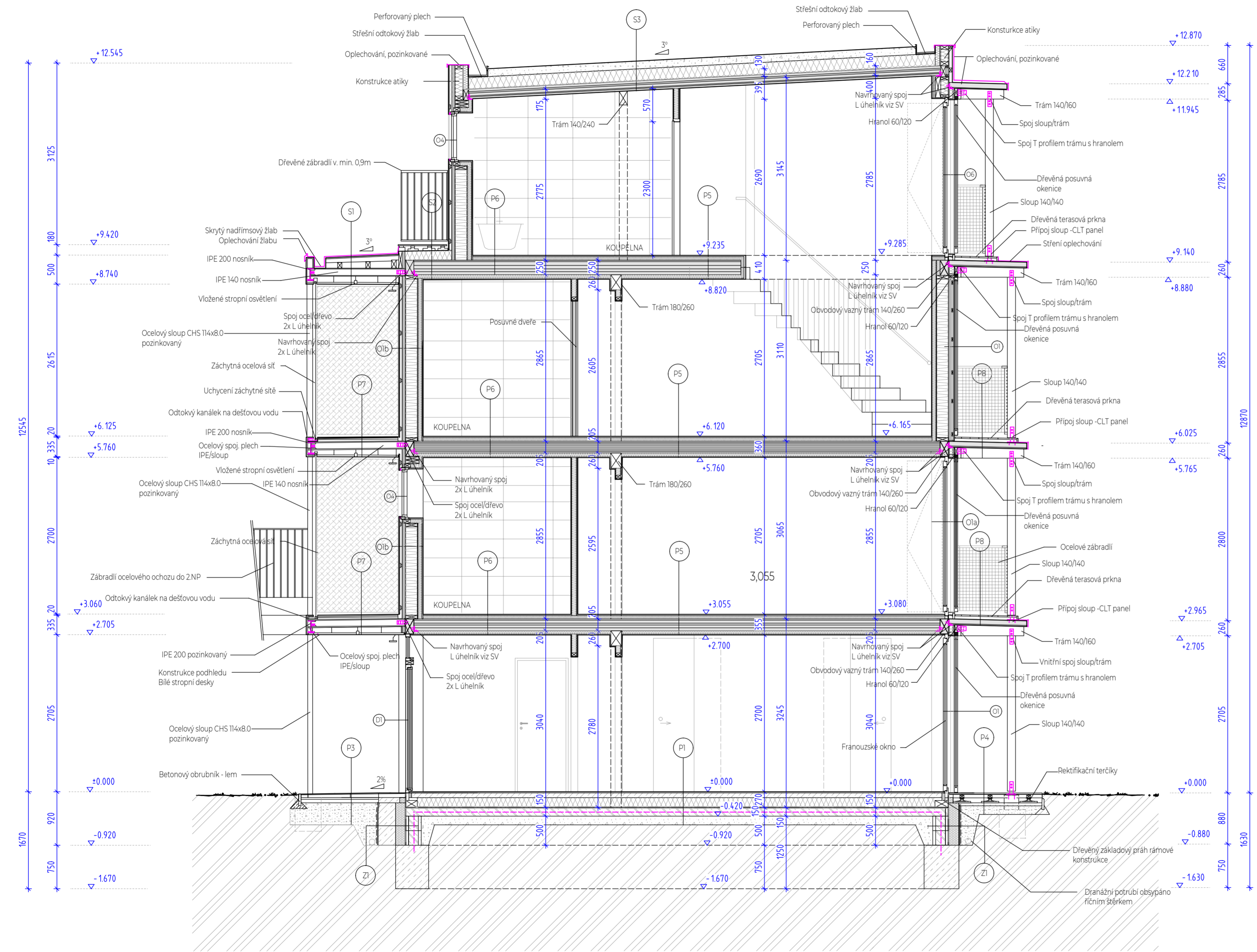
 Dřevěný prkenný povrch

V - střešní vpust TOPWET 110

Oplechování atiky z pozink. plechu 0,8 mm na pásčích z pozink. plechu 5 mm a 300 mm

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2
		měřítko	1:50
		datum	1/2024
VÝKRES	Výkres střechy Stavební část	č. výkr.	č. paré 110
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			

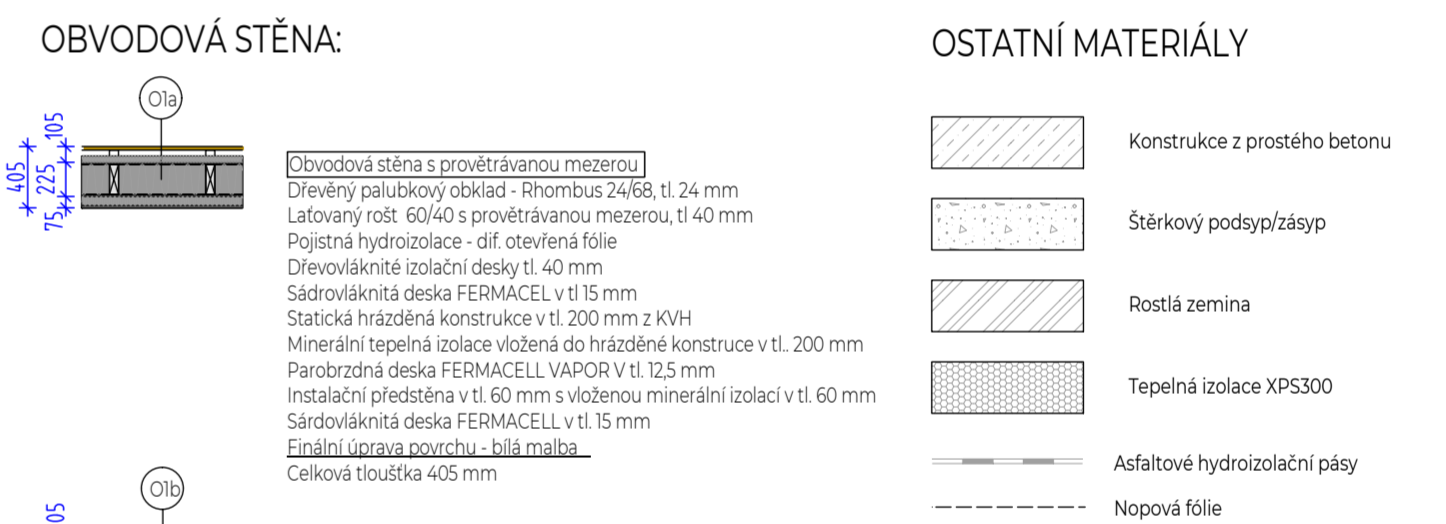
ŘEZ A-A'



LEGENDA SKLADEB:

- P1 SKLADBA PODLAHY 1.NP - Dřevěná podlaha**
 - Podlahová krytina - dřevěné lamely 15 mm + lepidlo
 - Samonivelační stěrka tl. 5 mm (otryskat, přebrousit)
 - Betonová mazanina + PP výtluž - 60 mm
 - Tepelná izolace EPS 1505 - celk. tl. 200 mm
 - Hydroizolační pás Clastek 40 Special Mineral
 - ALP Asfaltový penetrační lak
 - Železobetonová deska tl. 150 mm s KARI sítí 6/150/150 mm (beton C25/30 XC2)
 - Hutněný podsyp z šterkordté 8-32 mm tl. 150 mm
 - Upravená hutněná zemní pláň
- P2 SKLADBA VENKOVNÍ 1.NP - Dlažba**
 - Velkoformátová betonová dlažba 1000x1000 mm, tl. 35 mm
 - Kladecká vrstva fr. 4-8 mm (alt. 2-5mm)
 - Drcené kamenivo fr. 8-16 mm tl. 50 mm
 - Drcené kamenivo fr. 12-32 mm tl. 150 mm
 - Šterkoptek fr. 0-8 mm tl. 150 mm
 - Upravená zhutněná zemní pláň
- P3 SKLADBA VENKOVNÍ 1.NP - Terwood**
 - Venkovní terasová prkna borovice Termowood tl. min. 21 mm
 - Podkladový hranol 45x70 mm
 - pryžová terasová lišta tl. 13 mm, tl. celk. 58 mm
 - Rektifikační podložka min. 50 mm
 - Betonová dlaždice 300x300x25 mm, tl. 35 mm
 - Drcené kamenivo fr. 8-16 mm tl. 50 mm
 - Drcené kamenivo fr. 12-32 mm tl. 150 mm
 - Šterkoptek fr. 0-8 mm tl. 150 mm
 - Upravená zemní pláň
- P4 SKLADBA VENKOVNÍ 1.NP - Dřevěná prkna**
 - Venkovní terasová prkna borovice Termowood tl. min. 21 mm
 - Rektifikační roznašecí terčiky
 - FilTEK 300 (netkaná textilie, separační vrstva)
 - Spádové klíny izolační desky XPS tl. 30-70 mm
 - Izolační desky PIR tl. 140 mm
 - CLT nosný panel BBS XL C24
 - Instalace klížový SDK rošt zavěšený za CLT panel
 - CD profil knauf pro vzduchovou mezeru tl. 140 mm
 - Minerální izolace Knauf Insulation tl. 60-80 mm, NatuRoll Plus + PE folie
 - Konstrukce podhledu (SDK desky dle zprávy PBR tl. 12,5 mm)
- P5 SKLADBA PODLAHY 2.NP - Dřevěná podlaha**
 - Podlahová krytina - dřevěné lamely 15 mm + lepidlo
 - 2x SDK deska Knauf tl. 15 mm + pásky
 - Kroječejová izlace Insulit Bi+9 tl. 90 mm
 - CLT nosný panel BBS XL C24
 - Minerální izolace Knauf Insulation tl. 200 mm + PE folie
 - Instalační klížový SDK rošt zavěšený za CLT panel
 - CD profil knauf pro vzduchovou mezeru tl. 225 mm
 - Železobetonová deska tl. 150 mm s KARI sítí 6/150/150 mm
 - Upravená hutněná zemní pláň
- P6 SKLADBA PODLAHY 2.NP - Keramická dlažba**
 - Podlahová krytina - keramická dlažba tl. cca 11 mm + lepidlo tl. 4 mm
 - 2x SDK deska Knauf tl. 15 mm + pásky
 - Kroječejová izlace Insulit Bi+9 tl. 90 mm
 - CLT nosný panel BBS XL C24
 - Instalace klížový SDK rošt zavěšený za CLT panel
 - CD profil knauf pro vzduchovou mezeru tl. 140 mm
 - Minerální izolace Knauf Insulation tl. 60-80 mm, NatuRoll Plus + PE folie
 - Konstrukce podhledu (SDK desky dle zprávy PBR tl. 12,5 mm)
- P7 SKLADBA OCHOZU - Ocelová kce**
 - Nášpalná vrstva - PVC desky do víkého prostředí tl. 4 mm (bílá)
 - FILTEK 300 (netkaná textilie, separační vrstva)
 - 2x Roznašecí cementotřískové desky CETRIS tl. 2x15 mm
 - Ocelový nosník IPE 140 pozinkovaný
 - CD profil knauf pro vzduchovou mezeru tl. 140 mm
 - Konstrukce podhledu (bílé pohledové desky dle zprávy PBR)
- P8 SKLADBA BALKONU - Dřevěná kce**
 - Nášpalná vrstva - Venkovní terasová prkna borovice Termowood tl. min. 21 mm
 - Rektifikační roznašecí terčiky
 - pryžová terasová lišta tl. 13 mm tl. celkem 58 mm
 - hydroizolační folie z PVC
 - CLT nosný panel BBS XL C24 tl. 100 mm
 - Konstrukce podhledu (dřevěné potití)
- S1 SKLADBA STŘECHY 3.NP - Zastřešení ochozu**
 - Plochá střecha s příkrytím krytina ve spádu Fe
 - Příkrytný základ
 - Latě + kontralata 60/40 tl. 80 mm
 - Dřevěné krokve 60/80 mm, C24 hráněné profily
 - CD profil knauf pro vzduchovou mezeru tl. 140 mm
 - Konstrukce podhledu (bílé pohledové desky dle zprávy PBR)
- S2 SKLADBA STŘECHY 3.NP - Strop pod balkonem**
 - Venkovní terasová prkna borovice Termowood tl. min. 21 mm
 - Rektifikační roznašecí terčiky
 - Hydroizolační folie z PVC
 - FILTEK 300 (netkaná textilie ze 100% polypropylenu, separační vrstva)
 - Spádové klíny izilační desky XPS tl. 30-70 mm
 - Izolační desky PIR tl. 140 mm
 - CLT nosný panel BBS XL C24
 - Instalace klížový SDK rošt zavěšený za CLT panel
 - CD profil knauf pro vzduchovou mezeru tl. 140 mm
 - Minerální izolace Knauf Insulation tl. 60-80 mm, NatuRoll Plus + PE folie
 - Konstrukce podhledu (SDK desky dle zprávy PBR tl. 12,5 mm)
- S3 SKLADBA STŘECHY 3.NP - Plochá střecha přitížená kažírkem**
 - Kačírek tl. 100 mm na ochranné geotextilii frakce 8/16
 - Ochranná geotextilie (FILTEK 300 (separační textilie ze 100% PP))
 - Hydroizolace Fatrafol 808 - 2 mm (folie pro přitíženě střechy)
 - Separací vrstva - geotextilie
 - Minerální izolace pro nepochozí střechu DDP plus 300 mm
 - Parozábrana Jutafool N 110
 - CLT nosný panel BBS XL C24
- Z1 SKLADBA ZÁKLADU**
 - Zášyp šterkerem
 - Geotextilie 300g/m2
 - Novopá vále (nospj směrem k zemině/stěrku)
 - XPS tl. 120 mm
 - Asfaltové lepicí stěrka (alt. cementové lepidlo)
 - Asfaltové modifikované natavitelné pásy (celoplošně natavené)
 - Asfaltový penetrační nátěr
 - Dilce ztraceného bednění

LEGENDA MATERIÁLŮ:



- POZNÁMKA:**
- 1) Nosné dřevěné profily KVH - pevnostní třída C24
 - 2) Při provádění je nutné dodržet absolutní těsnost navržených konstrukcí a jejich napojení na okolní konstrukce. V případě porušení těchto vrstev bude docházet ke kondenzaci v obvodovém plátni budovy.
 - 3) Použité nosné profily stěn a příček budou částečně vysušeny a v hlobovaném provedení.
 - 4) V příčce v koupelně budou vislé nosné sloupky umístěny tak, aby byla umožněna montáž systému Geberit Duofix pro zavěšení zařízení/vacích předmětů.
 - 5) Sádrokartonové desky použité na obklad místností s vlhkým provozem (koupelny, WC...) musí být impregnované (označení GKBI, resp. GKFI).
 - 6) Před zahájením stavebních prací bude proveden projekt pro provedení stavby.
 - 7) Kótováno v koordinačních termérech.
 - 8) Výplně otvorů navrženy dřevěné s izolačními trojsky (odstří dřeva)
 - 9) Pod keramické dlažby s vlhkým provozem (technická místnost, koupelny) bude provedena hydroizolační stěrka. Alternativou je provedení epoxidové stěrky na betonovou podlahu (bez dalších nášpalných vrstev)

Pozn: Rozmístění autonomních hlásičů kouře a přenosných hasičích přístrojů viz požární bezpečnostní řešení stavby

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE	číslo zakázky	2.
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	měřítko	1:50
VÝKRES	Řez A-A' Stavební část	datum	1/2024
		č. výkr.	III
		č. paré	

TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.





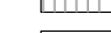




JIŽNÍ POHLED



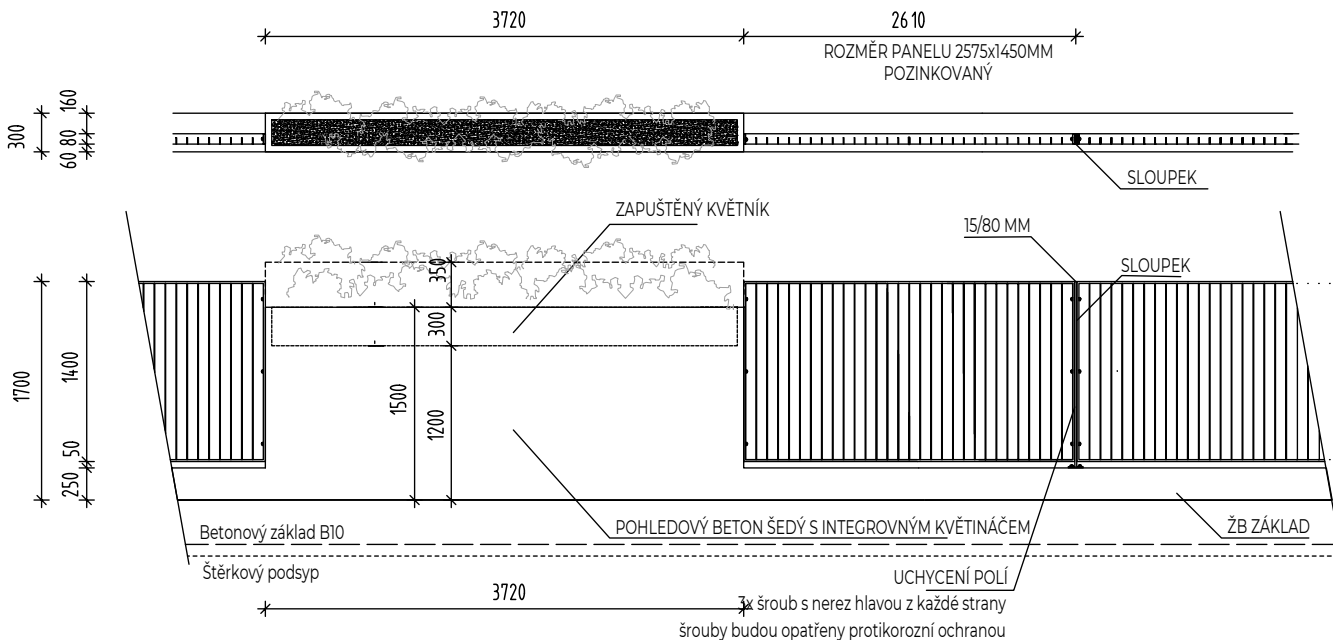
SEVERNÍ POHLED


OSTATNÍ MATERIÁLY

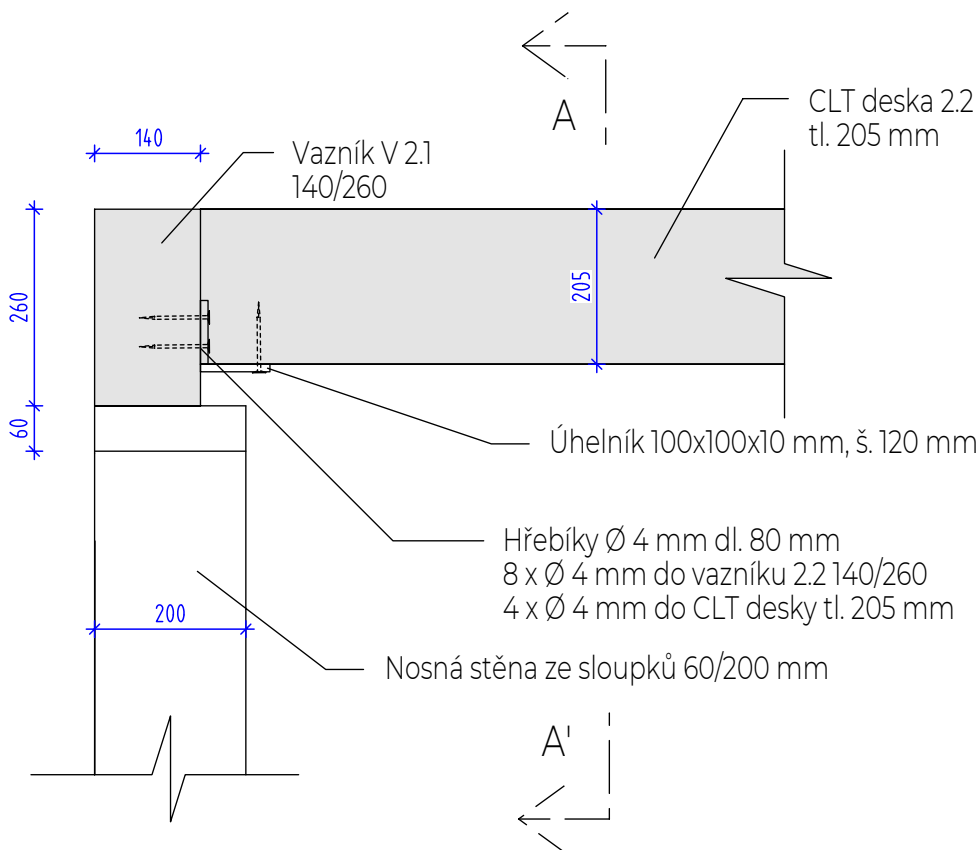
-  Oplechování atiky, barva antracit
-  Zábradlí, ocelová lanka
-  Ocelová síť
-  Ocelové zábradlí
-  Obklad - bílé cementotřískové desky
-  Dřevěná posuvná okenice

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:100
		datum	1/2024
VÝKRES	Pohledy Stavební část	č. výkr.	112
		č. paré	
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			

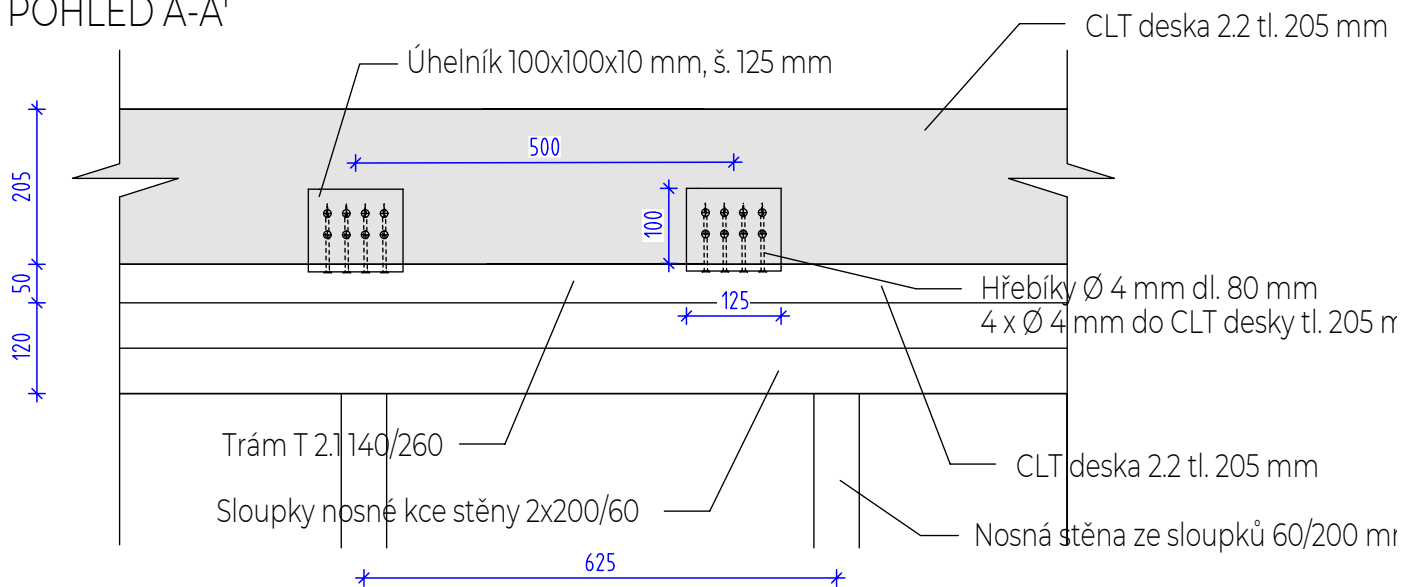
OPLOCENÍ BETONOVÉ + PLOTOVÉ DÍLCE



VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:50
		datum	1/2024
VÝKRES	Oplocení Stavební část	č. výkr. 113	č. paré
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			




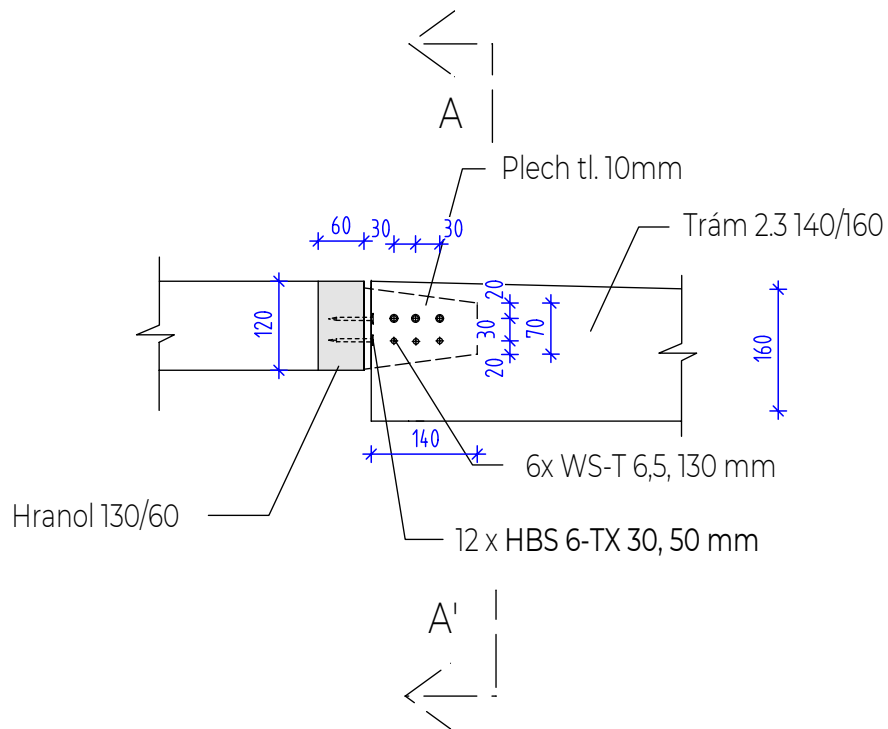
POHLED A-A'



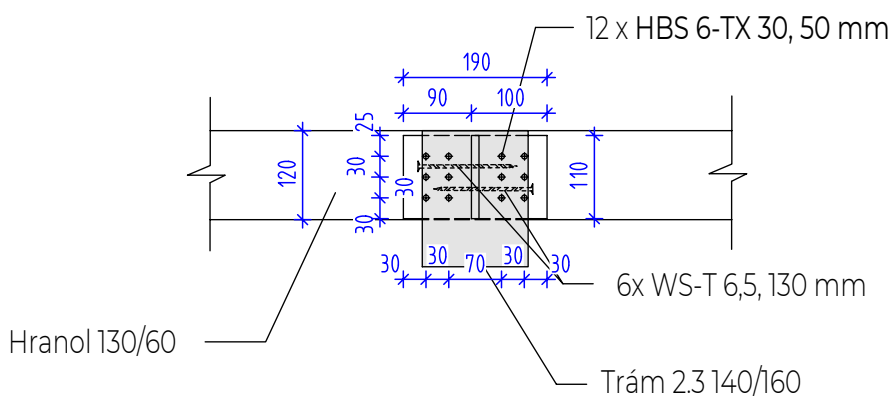
Pozn.:
Vazník 2.1 je z hraněného smrkového dřeva třídy pevnosti C24 v nepohledové kvalitě
CLT deska 2.2 je z rostlého smrkového třeva třídy C24 v nepohledové kvalitě

Posouzení úhelníku a spodního přípoje bude součástí prováděcí dokumentace.


VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:10
		datum	1/2024
VÝKRES	Detail 1 Stavební část	č. výkr.	č. paré
		114	
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			

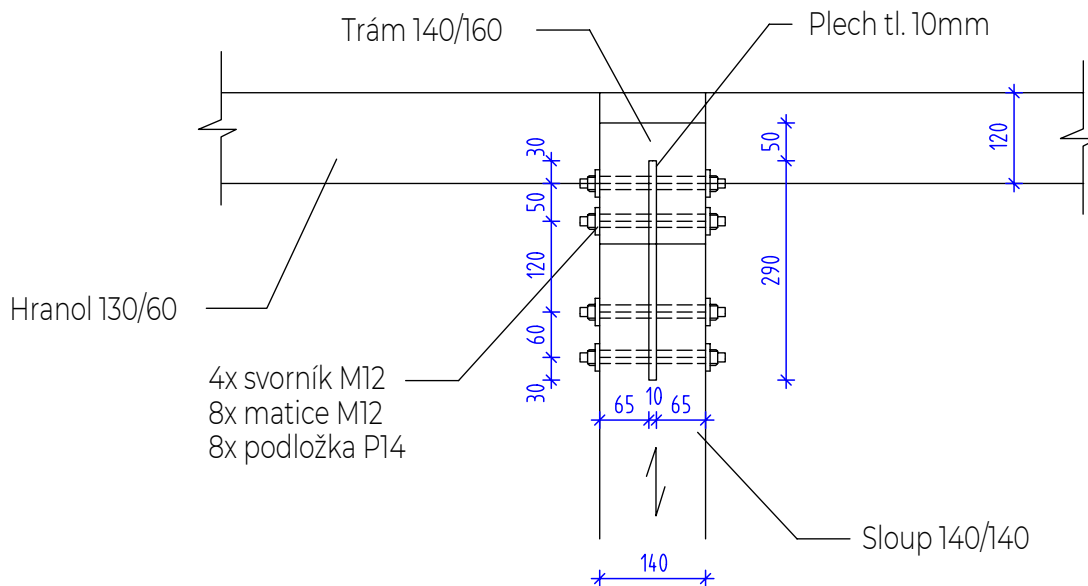
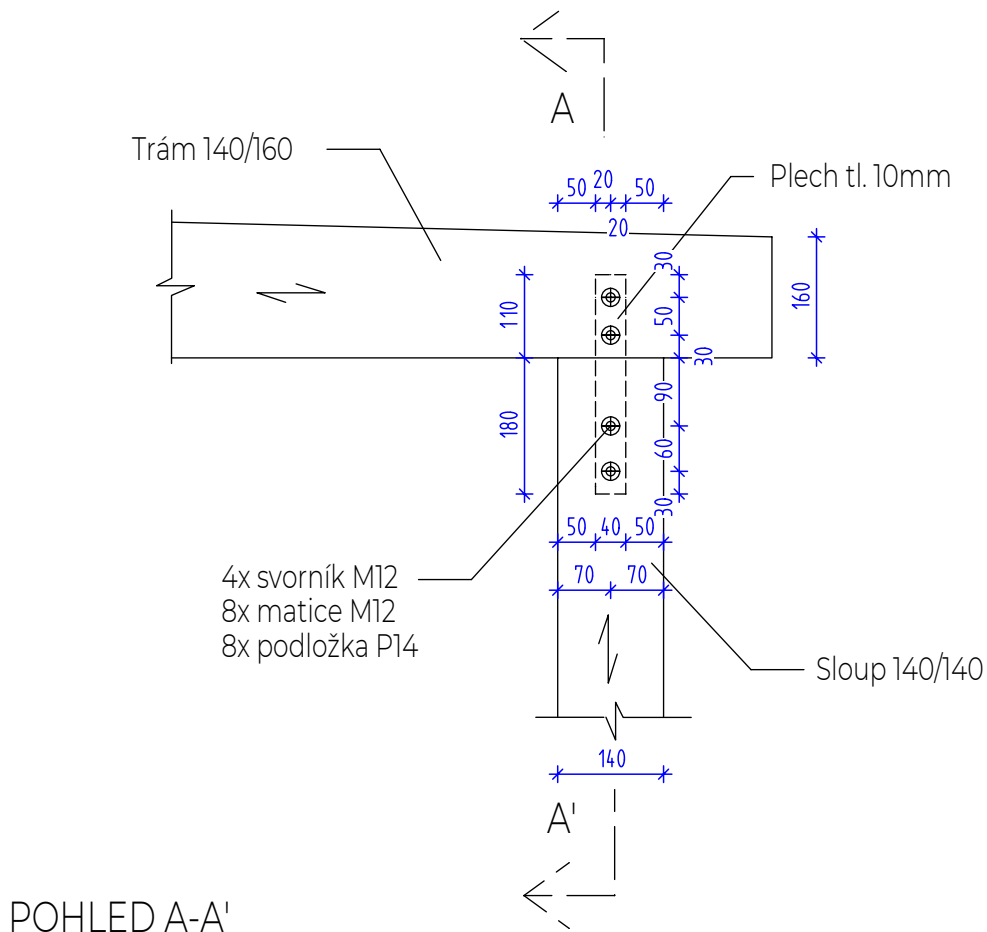


POHLED A-A'



Pozn.:
 Trám 2.1 je z hraněného smrkového dřeva třídy pevnosti C24 v pohledové kvalitě
 Hranol 120/60 je z hraněného smrkového dřeva třídy pevnosti C24 v nepohledové kvalitě

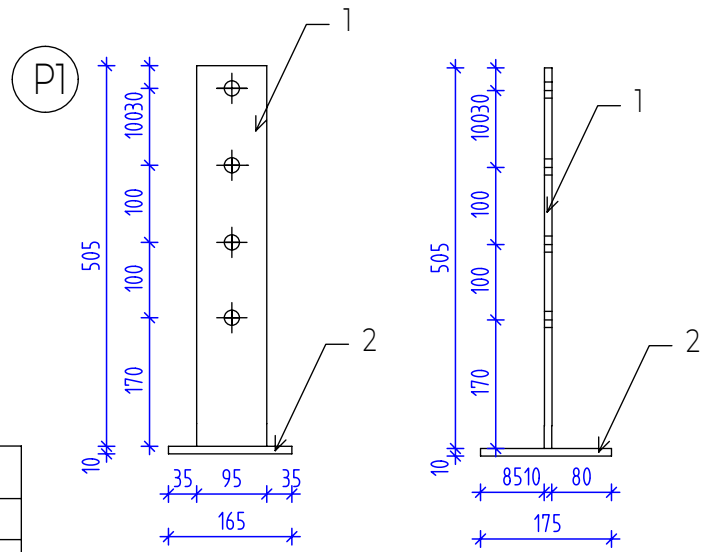
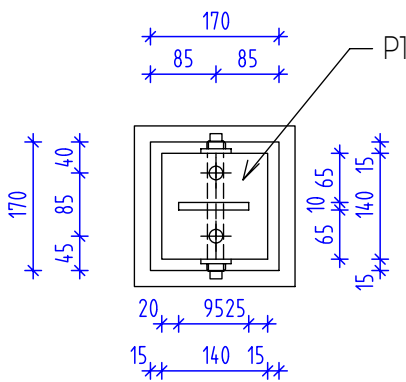
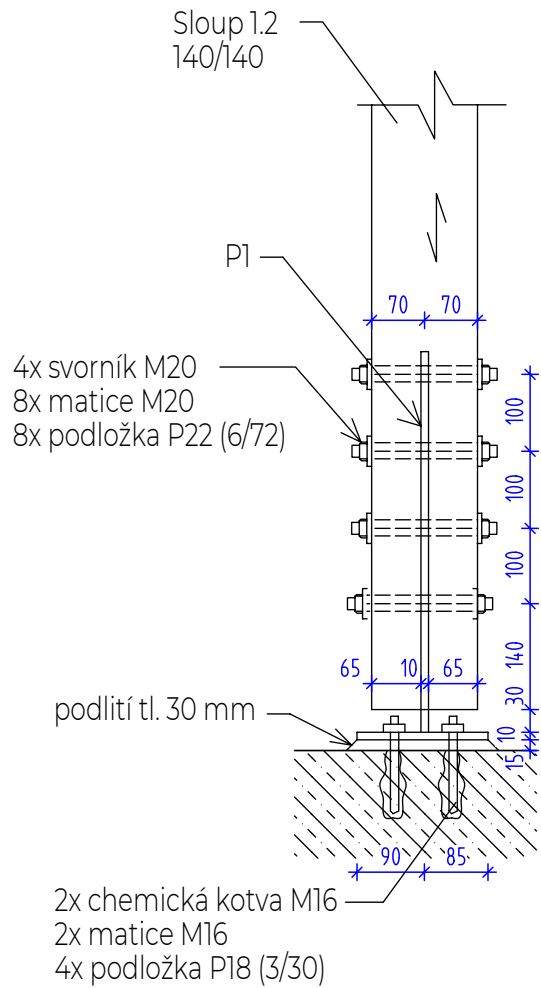
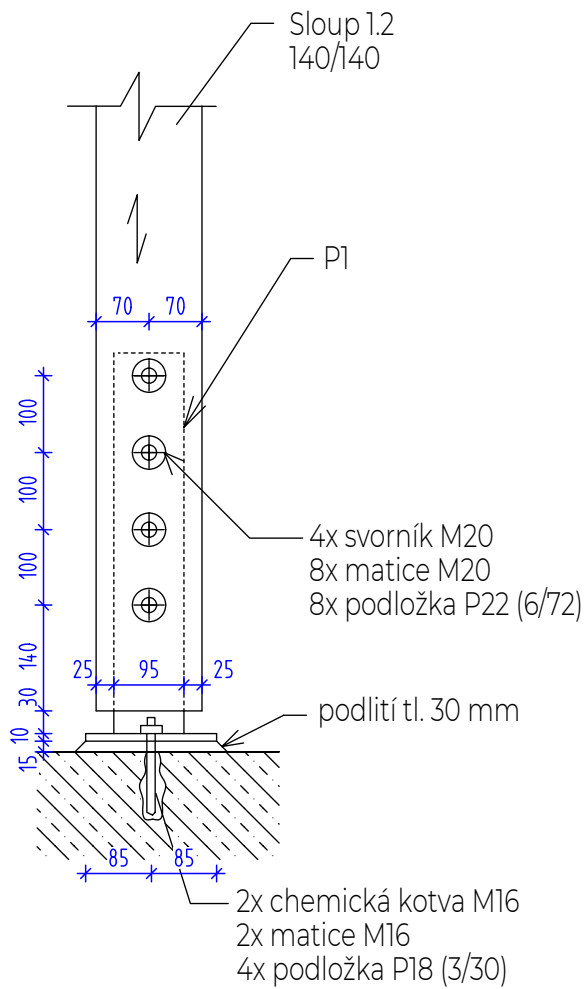
VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:10
		datum	1/2024
VÝKRES	Detail 2 Stavební část	č. výkr. 115	č. paré
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			



Pozn.:


Trám 2.1 je z hraněného smrkového dřeva třídy pevnosti C24 v pohledové kvalitě
Sloupu 1.2 je z hraněného smrkového dřeva třídy pevnosti C24 v pohledové kvalitě

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:10
		datum	1/2024
VÝKRES	Detail 3 Stavební část	č. výkr.	116
č. paré			
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			



Kování P1

Prvek	Ocel	Rozměr	Povrchová úprava
1	S235	P-10 500/95	Galvanické pozinkování
2	S235	P-15 170/170	Galvanické pozinkování

VYPRACOVAL	Bc. Jarmila Opatrná		
KONTROLOVAL	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		
NÁZEV	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí DIPLOMOVÁ PRÁCE		
AKCE	Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 V katastrálním území Plzeň - Skvrňany	číslo zakázky	2.
		měřítko	1:50
		datum	1/2024
VÝKRES	Detail 4 Stavební část	č. výkr.	č. paré
		117	
TATO DOKUMENTACE JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE A NESLOUŽÍ K JINÝM ÚČELŮM.			



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část D1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
Stupeň dokumentace – DSP

Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 v katastrálním území Plzeň - Skvrňany

New construction of an apartment building at p.p.no.
2086/16 in cadastral territory Plzeň - Skvrňany

D1.2.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval: Jarmila Opatrná
Studijní program – STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ
Studijní obor – pozemní stavitelství
Vedoucí práce: Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

Praha 2023

OBSAH

Část D1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....	1
Identifikační údaje stavby.....	3
Rozsah dokumentace.....	3
1. Popis objektu, průzkumy.....	3
1.1. Konstruktivní systém stavby.....	3
1.2. Závěry inženýrskogeologického průzkumu	3
2. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky.....	3
2.1. Výrobky.....	3
2.2. Materiály	4
2.3. Výkopy a zajištění stavební jámy	4
2.4. Založení objektu.....	4
2.5. Svislé nosné konstrukce	4
2.6. Vodorovné nosné konstrukce.....	5
2.7. Zastřešení	5
3. Tuhé SDK záklopy.....	5
4. Mechanická odolnost a stabilita.....	5
4.1. Zásady návrhu a provádění.....	5
4.2. Deformace nosných konstrukcí.....	6
4.3. Sedání konstrukcí a nerovnoměrné sedání	6
5. Provádění nosných konstrukcí	6
5.1. Požadavky na vzhled a povrchové úpravy.....	6
5.2. Geometrické tolerance	6
6. Zatížení.....	7
6.1. Stálá a užitná zatížení.....	7
6.2. Klimatická zatížení.....	7
6.3. Zatížení přírodní seismicitou, dynamická zatížení, zatížení dočasná a montážní.....	7
6.4. Kombinace zatížení.....	7
7. Zvláštní a neobvyklé konstrukce, detaily a technologické postupy	7
8. Vliv postupu výstavby na stabilitu vlastní konstrukce a sousedních staveb	8
9. Bourací, podchycovací a zpevňovací práce	8
10. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	8
11. Použité podklady, normy, odborná literatura a software	8
12. Závěr	9

Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Novostavba bytového domu
Místo stavby:	p. p. č. 2086/16, v katastrálním území Plzeň . Skvrňany
Obec:	Plzeň
Stupeň dokumentace:	Stavební povolení
Vypracoval:	Bc. Jarmila Opatrná,
Zodpovědný vedoucí:	Ing. Velebil Lukáš, PhD

Rozsah dokumentace

Předmětem této části dokumentace je posouzení únosnosti a použitelnosti nosné konstrukce dřevostavby bytového domu. Stavba je navrhována na pozemkové parcele číslo 2086/16 v katastrálním území Plzeň Skvrňany. Součástí dokumentace je statické posouzení nosné konstrukce a založení, případně jsou navržena opatření zvyšující statickou odolnost a prostorovou tuhost konstrukce.

Dokumentace svým rozsahem i obsahem odpovídá přílohám vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

1. Popis objektu, průzkumy

Investorský záměr předpokládá výstavbu nepodsklepeného čtyřpodlažního bytového domu, který má půdorysně lichoběžníkový tvar a je zastřešen plochou střechou. Dům je situován na nezastavěném pozemku, který je převážně rovinný.

Celkové půdorysné rozměry domu jsou cca 24,75 m x 11,2 m, výška hřebene je cca 12 m nad terénem. Konstrukční výška nosných stěn je cca 3,5 m, místnosti jsou v úrovni stropu uzavřeny SDK požárním podhledem se samostatným roštem, který bude zavěšen na nosné konstrukci stropu.

Přístup do jednotlivých podlaží, je pomocí ocelové konstrukce pavlače v zadní části budovy.

Využití objektu se předpokládá především pro bydlení, jiné odchylky od běžného BD nejsou uvažovány.

1.1. Konstrukční systém stavby

Konstrukční systém stavby je navržen jako stěnový ve standardním provedení dřevostavby, s tuhou stropní konstrukcí z CLT panelů s prostorově ztužujícími nosnými stěnami a vaznicovým věncem. Konstrukce zastřešení je řešena pomocí CLT panelů. Krytinu střechy tvoří kačírek či betonová dlažba, střešní rovina je navržena ve sklonu 3°.

Založení objektu je navrženo plošné na základových pasech do nezamrzne hloubky min. 1,2m (tuto hodnotu je nutné ověřit na základě podrobného IGP).

1.2. Závěry inženýrskogeologického průzkumu

V této fázi dokumentace IGP nebyl proveden. Předpokládaná únosnost základové spáry v rámci projektu je 150kPa, během dalšího stupně projektové dokumentace (DPS) je nutné provedení IGP a ověření předpokládané hodnoty únosnosti základové spáry.

2. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

2.1. Výrobky

Dřevěné konstrukce stěn budou z rostlého dřeva třídy C24 (KVH). Vazníky a CLT panely budou dodány dle předpisů výrobce s požadovanými vlastnostmi z dřeva třídy určené výrobcem. Jednotlivé prvky budou spojovány tesařskými spoji se zajištěním ocelovými svorníky, vruty a hřebíky, případně pomocí plechových spojek pro dřevěné konstrukce.

Uvedené výrobky je nutné brát jako referenční a při splnění staticko - technických parametrů lze po odsouhlasení přistoupit k jejich náhradě za jiné od jiného výrobce.

2.2. Materiály

Základové pasy tř. C 20/25 X0.

Podkladní deska z betonu C20/25 XC2, XA1.

Zálivka betonových dílců ztraceného bednění z betonu C20/25 XC2, XA1.

Betonářská vyztuž B 500B a sítě KARI.

Konstrukční ocel tř. S235 (Fe360).

Řezivo tř. C24 (KVH).

CLT panel BBS XL C24

Konstrukce jsou navrženy z materiálů zdravotně nezávadných. Jejich nezávadnost bude prokázána atestem Státní zkušebny.

2.3. Výkopy a zajištění stavební jámy

Po odstranění náletových rostlin a nepořádku se na pozemku sejme a deponuje ornice a provedou výkopy pro základové pasy. Výkopy lze provádět buď strojně, nebo ručně, každopádně při finálním odtěžení poslední vrstvy zeminy o mocnosti cca 20-30 cm je nutné použít bagr s hladkou lžící, případně pracovat ručně, aby nedošlo k narušení zeminy v základové spáře. Po vyhloubení výkopů na konečnou úroveň je nezbytné rychlé zabetonování základové spáry tak, aby nemohlo dojít ke zvodnění nebo rozbrědnutí zeminy ve spáře a tím k jejímu znehodnocení. V případě výskytu srážkové či podzemní vody ve stavební jámě je třeba vodu odvést například pomocí drenážních kanálků a čerpacích šachet či retenčních objektů. Výskyt podzemní vody se v úrovni základové spáry nepředpokládá.

Zpětné zásypy je třeba dobře utěsnit a dokonale hutnit po vrstvách, jejichž mocnost bude odpovídat účinnosti použité techniky (max. doporučená tl. vrstev by neměla přesáhnout 30 cm).

Zajištění stavební jámy směrem proti svahu bude řešeno svahováním ve sklonu 1:2 až 1:3. Předpokládáme, že stěny výkopů pro vlastní základové pasy budou dostatečně soudržné, nebude třeba je svahovat a vytvoří tak ztracené bednění pro beton. V případě výskytu nesoudržné zeminy je nutné výkopy pro pasy svahovat také a základové pasy posléze po stranách bednit.

2.4. Založení objektu

Při návrhu základů se vycházelo z předpokládané únosnosti základové zeminy $R_{dt}=150\text{kPa}$, tuto informaci je však nutné v další fázi projektu prověřit a rozměry základů přizpůsobit skutečnosti na místě.

Založení objektu je navrženo plošné na základových pasech do nezámrzné hloubky 1,2m. Šířka základových pasů je stanovena podle velikosti svislého zatížení na hodnotu 0,7 m. Případný vzájemný výškový zlom základových pasů musí být řešen postupným odskákáním (schody) ve sklonu 45°- 60°.

Pasy jsou navrženy z prostého betonu tř. C20/25 X0, přes pasy bude po ztuhnutí násypů provedena podkladní betonová deska tl. 150 mm se sítí KARI 5/100/100. Sítě je třeba mezi sebou stykovat v obou směrech min. 300 mm a zatáhnout je přes pasy až k vnějšímu obvodu desky. Sítě se uloží k hornímu povrchu podkladní desky, krytí sítě shora 30 mm.

Základy pro sloupy balkonové konstrukce jsou navrženy také jako pasy z prostého betonu v šířce 0,5 m. Založení ocelové části objektu není součástí této DP a tak není dále posuzováno. Základy pro nosné sloupy uvnitř konstrukce, bude třeba řešit pomocí pilot či dalšími alternativami, to bude podrobněji stanoveno v dalším stupni PD.

Veškeré základy je možné zatěžovat pouze centricky.

2.5. Svislé nosné konstrukce

Nosné stěny budou dřevěné, tvořené dřevěnými sloupky z KVH profilů s tuhým SDK záklopem. Sloupky budou v osové vzdálenosti 625 mm. Průřez sloupků obvodových a nosných stěn bude 60/200 mm a průřez sloupků vnitřních nenosných stěn bude 60/140 mm. (Dle posudku SV by bylo možné přistoupit na redukci průřezu nosných sloupků až na rozměr např. 60/160 mm, s tím bude uvažováno do dalšího stupně PD a ke změně dojde až na základě rozhodnutí projektanta a hlavního architekta). V exponovaných místech (uložení překladů, vaznice atd.) budou sloupky zdvojené nebo ztrojené (a provrutované). V hlavě sloupků stěn bude věncový trám, který bude v místě otvorů tvořit nosné překlady, v rozích bude napojen přeplátováním. Dále se v konstrukci navrhuje sloupy 140/140 mm a 180/180 mm nesoucí trámy, které podpírají CLT panely pnuté na větší vzdálenost.

Hlavní nosná konstrukce předsazených balkonů, je tvořena ze sloupů 140/140 mm, na kterých je uložen trám, kotvený k nosné konstrukci obvodových stěn objektu. Svrchu na trámy je pak uložen CLT panel, který je s trámy důkladně prošroubován a tím tvoří ztužení celé konstrukce. Stejně je vyřešeno i zastřešení balkonové části objektu. Samotné CLT panely venkovní jsou také upevněny k nosné části objektu k obvodové vaznici.

Nosná konstrukce pavlače není součástí této DP a bude posouzena v prováděcí dokumentaci. Předběžný odhad prvků je stanoven jako IPE nosníky o průřezech 140 a 200. Další specifikace svařenců pro jednotlivé spoje a tloušťka plechu ocelových sloupů budou součástí dalšího stupně projektové dokumentace, prováděcí dokumentace.

2.6. Vodorovné nosné konstrukce

V hlavě sloupků stěn bude věncová vaznice, která bude v místě otvorů tvořit nosné překlady, v rozích bude napojena přeplátováním. Běžné překlady budou tvořeny z jednoho profilu 60/200 mm v těsné blízkosti okna a vzájemně provázány příčnými sloupkami profilu 60/200 mm. Celkové ztužení překladu bude pomocí důkladného probití záklopů z konstrukčních SDK desek tl. 2x15 mm a kvalitně provedeným napojením jednotlivých profilů. Překlad nad francouzskými okny, bude tvořit věncová ztužující vaznice. Jednotlivé překlady s profily viz. SV.

Nosné konstrukce střechy a tuhé stropní desky tvoří ztužení celého objektu. Napojení stěn na stropní desky je přes obvodovou vaznici, která leží na nosných stěnách a je s nimi spojena, k ní jsou následně kotveny stropní desky. Viz SV výpočet přípoje. Jednotlivé skladby podlah viz výkresová dokumentace této PD, stropní konstrukce bude dále opatřena zdola sádkartonovým podhledem s příslušnou požární odolností.

Vodorovné balkonové konstrukce jsou tvořeny trámy uloženými na sloupech a do nosné části obvodových stěn hlavního objektu. Na trámy jsou uloženy CLT panely. Jejich důkladným prošroubováním je zároveň zajištěna i prostorová tuhost celé konstrukce. Nosná konstrukce pavlače se skladná z IPE nosníků a dutými kruhovými ocelovými sloupy, podrobnější návrh a posouzení bude součástí dalšího stupně PD.

2.7. Zastřešení

Objekt bude zastřešen plochou střechou. Střešní rovina ploché střechy je tvořena z CLT panelů ve sklonu 3°, krytinu tvoří kačírek ve 4.NP a v 1.NP pak betonová dlažba. Střešní konstrukce bude zateplena v klasické skladbě pro ploché střechy. Prostorová tuhost bude zajištěna vzájemným propojením panelů mezi sebou, tuhost jednotlivých přípojí viz SV. Zastřešení balkonové konstrukce a pavlače, je patrné z výkresové dokumentace a je bez zvláštních odlišností.

3. Tuhé SDK záklopy

Na konstrukcích stěn budou provedené tuhé záklopy z konstrukčních SDK desek tl. min. 2x15mm! Každý tuhý SDK záklop musí mít překryté spoje a být důkladně prošroubovaný, přičemž spojování smí být vždy jen na nosném prvku (sloup, sloupek stěny). V jiném případě bude nutné použít pomocnou lať.

Tuhé SDK záklopy budou zajišťovat prostorovou tuhost objektu. Záklopy musí být kotvené do nosného prvku (sloup, sloupek stěny) pomocí vrutů Ø6mm po max. 0,30m tak, aby byly vytvořené tuhé roviny. Svislé a vodorovné záklopy musí být navzájem propojené. Propojení bude pomocí kování typu L a nosných vrutů.

4. Mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost a stabilita je prokázána statickým výpočtem stavby. Návrh konstrukce je zpracován v souladu s platnými normovými předpisy soustavy ČSN EN. Dimenze jednotlivých prvků byly navrženy a optimalizovány pomocí aplikací určených k řešení této problematiky. Do výpočtů byly zavedeny normou požadované zatěžovací stavy, byla zohledněna zatížení stanovená v ČSN EN 1991 - *Zatížení stavebních konstrukcí* v platném znění, nebo vyšší dle zadání investora a na jejich působení je objekt navržen.

Celková prostorová tuhost objektu ve vodorovné rovině bude zajištěna tuhými stropními panely, tuhým spojením obvodových a vnitřních ztužujících stěn. Dále bude stabilitu zajišťovat jejich spolupůsobení s věncovým trámem v každém nadzemním podlaží.

4.1. Zásady návrhu a provádění

Nosné konstrukce stavby jsou navrženy podle systému norem ČSN EN a požadavků klienta. Vstupní data, kritéria návrhu a posouzení konstrukcí jsou uvedena v následujících bodech. V případě, že budou při provádění odhaleny skutečnosti odchylovající se od předpokladů této dokumentace nebo

skutečnosti omezující realizaci podle dokumentace, je nutno situaci konzultovat s autorem dokumentace, TD investora a GP.

Objekt je dle ČSN EN 1990 zařazen do 4. kategorie (budovy bytové, občanské a další běžné stavby) s informativní návrhovou životností 50 let.

4.2. Deformace nosných konstrukcí

Zpracovatel projektu upozorňuje na skutečnost, že všechny nosné prvky objektu budou vykazovat deformace, avšak celá konstrukce je navržena tak, aby v žádné fázi výstavby ani po celou dobu životnosti stavby nepřekračovala limitní deformace stanovené normovými předpisy soustavy ČSN EN. Navazující práce a připojované nenosné stavební konstrukce musí tyto deformace respektovat.

Vodorovné deformace jsou omezeny 1/250 celé výšky konstrukce.

Při návrhu překladů a průvlastků se uvažuje s omezením průhybů na 1/500 z rozpětí prvků pro charakteristickou kombinaci zatěžovacích stavů.

4.3. Sedání konstrukcí a nerovnoměrné sedání

Sedání, poměrné sedání, pootočení apod. základových konstrukcí je omezeno ustanovením ČSN EN 1997-1:2006 a její přílohy H, resp. Tabulkou národní přílohy NA.1.

Sednutí základové konstrukce omezeno na $s_{m,lim} \leq 100$ mm a nerovnoměrné sednutí dvou sousedních základů je omezeno na $\Delta s/L = 0,005$, kde Δs je rozdíl mezi sednutím dvou sousedních základů a L je vzdálenost mezi dvěma sousedními základy.

5. Provádění nosných konstrukcí

Nosná konstrukce bude prováděna odspodu nahoru. U systémových výrobků je nutné dodržovat pracovní postupy uvedené v technických listech příslušného výrobce. Pro provedení stavby bude nutné navrhnut rozhodující detaily.

Pro stavbu mohou být užity pouze schválené výrobky a materiály s příslušnou certifikací.

Stavební práce mohou provádět pouze firmy a osoby náležitě odborně způsobilé k výkonu stavebních profesí s příslušným oprávněním ke stavební činnosti. Při všech stavebních pracích, dokumentovaných tímto projektem, je nutno průběžně a důsledně dodržovat zákon 309/2006 Sb. „O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“, nařízení vlády 362/2005 Sb. „O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky“, vyhlášku č. 374/1990 Sb. "O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích" a vyhlášku č.591/2006 Sb. „O bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích“ v platném znění, a to včetně citovaných předpisů. Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací a jsou dále povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pomůcky podle výše uvedených předpisů.

5.1. Požadavky na vzhled a povrchové úpravy

Povrchová úprava konstrukcí bude stanovena v architektonické nebo stavebně technické části PD.

Dřevěné konstrukce

Dřevěné prvky musí být při osazení do konstrukce suché (vlhkost max. 15%), zdravé a zcela odkorněné. Prvky se před osazením opatří dvojnásobným ochranným konzervačním nátěrem proti biotickým škůdcům, např. 10% roztokem Boronitu ve vodě nebo Lignofixem dle technologického předpisu vybraného výrobce.

5.2. Geometrické tolerance

Provádění a tolerance vertikální i horizontální, jak celkové tak lokální, se řídí nebo jsou omezeny podle znění těchto norem:

ČSN EN 206	Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 1090	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí

6. Zatížení

6.1. Stálá a užitná zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 „Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ a/nebo podle zadání investora.

Užitné zatížení jednotlivých prostor je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

- plochy pro bydlení	1,50	kN/m ²	– kategorie A
- schodiště	3,00	kN/m ²	
- balkony	2,50	kN/m ²	
- nepřístupná střecha	0,75	kN/m ²	– kategorie H

Součinitel zatížení pro stálá zatížení je uvažován hodnotou $\gamma_g=1,35$, pro užitná zatížení $\gamma_q=1,5$.

6.2. Klimatická zatížení

Zatížení sněhem

Staveniště se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem ve II. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k=1,0$ kN/m².

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma_q=1,5$.

Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Podle znění této normy se staveniště nachází ve II. větrové oblasti, ve které se uvažuje výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}=25$ m/s. Terén se pohybuje na rozhraní II. a III. kategorie – do výpočtu zatížení větrem uvažujeme s přísnější II. kategorií.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je $\gamma_q=1,5$.

6.3. Zatížení přírodní seismicitou, dynamická zatížení, zatížení dočasná a montážní

Podle mapy seizmických oblastí ČR uvedené v normě ČSN EN 1998-1, se území řadí do oblasti s referenčním zrychlením základové půdy $a_g = 0,00 - 0,02$ g. Pro tuto oblast a typ stavby není nutné při návrhu nosné konstrukce zatížení přírodní seismicitou uvažovat.

V objektu nebude instalováno žádné nestandardní technologické zatížení, které by vyvozovalo dynamické účinky na nosné konstrukce. S dynamickým zatížením proto není ve výpočtu uvažováno.

Montážní zatížení během provádění stavby je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění. Součinitel zatížení γ_F a kombinační součinitel ψ pro zatížení během provádění se uvažuje dle normy ČSN EN 1990, přílohy A1.

6.4. Kombinace zatížení

Základní kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Nepříznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,35 G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Příznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,0 G_{k,j,\text{inf}}$$

Kombinace posouzení celkové stability:

$$\text{Výraz (6.10): } \gamma_{G,j,\text{sup}} G_{k,j,\text{sup}} + \gamma_{G,j,\text{inf}} G_{k,j,\text{inf}} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace (pro zjištění požární odolnosti prvků):

$$\text{Výraz (6.11a): } G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

7. Zvláštní a neobvyklé konstrukce, detaily a technologické postupy

Projektem jsou navrženy pouze běžné typy konstrukcí, standardní detaily a běžné technologické postupy, které se nevymykají současné stavební praxi a jsou proto popsány v rámci jiných odstavců této zprávy.

8. Vliv postupu výstavby na stabilitu vlastní konstrukce a sousedních staveb

Stavba nemá vliv na okolní stávající stavby. Postup výstavby se předpokládá standardní.

9. Bourací, podchycovací a zpevňovací práce

Projektem nejsou navrženy žádné bourací práce. Při provádění bouracích prací během výstavby, nebo v důsledku úprav stavby během provádění, je nutné dodržovat standardní bezpečnostní předpisy pro bourací práce, především s ohledem na stabilitu bouraných konstrukcí a konstrukcí k nim přilehlých. V případě pochybností konzultovat bourání s projektantem nebo statikem.

10. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

- a) přejímka základové spáry geologem nebo geotechnikem
- b) kontrola zhutnění podsypů a zpětných zásypů
- c) kontrola výztuže podkladní betonové desky před betonáží, případně armovaných betonových pasů před betonáží
- d) kontrola vložených prvků do bednění (prostupky, kotevní desky, těsnění spár) před betonáží
- e) kontrola nosných přípojů provedených na stavbě
- f) kontrola provedení styků krovu a kotvení krovu ke spodní stavbě před zaklopením
- g) průběžná kontrola rovinnosti a geometrie dle požadavků příslušných norem

Kontroly budou na stavbě realizovány formou přejímky technickým dozorem investora nebo autorským dozorem projektanta stavby.

11. Použité podklady, normy, odborná literatura a software

Podklady

- [1] Průběžné konzultace se zpracovatelem architektonické a stavebně technické části projektu
- [2] Projekt stavebně technické části v rozpracovanosti pro stavební povolení

Normy a technické předpisy

- [3] ČSN EN 1991-1-1: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, Praha, 2004
- [4] ČSN EN 1998-1: (73 0036) Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [5] ČSN EN 1991-1-2: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru, ČNI, Praha, 2004
- [6] ČSN EN 1991-1-3: 2006 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, ČNI, Praha, 2005 + ZMĚNA Z1
- [7] ČSN EN 1991-1-4: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, ČNI, Praha, 2007
- [8] ČSN EN 1995-1-1: (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [9] ČSN EN 1995-1-2: (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, ČNI, Praha, 2007
- [10] ČSN EN 338: (73 1711) Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti, ČNI, Praha, 2003
- [11] ČSN 73 1702: Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2007

Odborná literatura

- [12] Kuklík, P.; Kuklíková, A.; Mikeš, K.: Dřevěné konstrukce. Cvičení, ES ČVUT, Praha 2005
- [13] Kuklík, P.; Dřevěné konstrukce, ES ČVUT Praha 2008

Software

MS Office (Word, Excel), Allplan 2020 (grafické zpracování), Dlubal Rfem 6 (výpočetní program).

12. Závěr

Cílem této části dokumentace byl návrh základních parametrů a konceptu nosné konstrukce společně se specifikací materiálů a prací potřebných k provedení stavebního záměru bytového domu a v obci Plzeň včetně stanovení návrhových parametrů pro zpracování dalšího stupně projektové dokumentace horní stavby a koncepce založení objektu.

Nosná konstrukce objektu je navržena dle norem ČSN EN, splňuje požadavky těchto norem i požadavky zadání investora a spolehlivě přeneserá veškerá relevantní zatížení do základových konstrukcí a jejich prostřednictvím do základové půdy.

Tento statický výpočet slouží pouze pro účely diplomové práce v rozsahu stavebního povolení a zabývá se posouzením hlavních nosných prvků konstrukce. Podrobný statický posudek včetně návrhu konstrukčních detailů (podle jejich návrhu musí být případně upraven výpočetní model) musí být zpracován v prováděcí projektové dokumentaci stavby!!

V rámci dalšího stupně PD bude nutné provést koordinaci se všemi dotčenými profesemi.

Vypracoval: Bc. Jarmila Opatrná

Kontroloval: Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část D1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
Stupeň dokumentace – DSP

Novostavba bytového domu na p. p. č. 2086/16 v katastrálním území Plzeň - Skvrňany

New construction of an apartment building at p.p.no.
2086/16 in cadastral territory Plzeň - Skvrňany

D1.2.2. STATICKÝ VÝPOČET

Vypracoval: Jarmila Opatrná
Studijní program – STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ
Studijní obor – pozemní stavitelství
Vedoucí práce: Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

Praha 2023

OBSAH

1. Použité podklady, normy, odborná literatura a software	4
1.1. Podklady.....	4
1.2. Normy a technické předpisy	4
1.3. Odborná literatura	4
1.4. Software.....	4
2. Popis objektu, průzkumy.....	5
3. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky.....	5
3.1. Charakteristika materiálů.....	5
4. Zatížení	6
4.1. Užitná zatížení.....	6
4.2. Stálá zatížení	6
4.2.1. Střešní konstrukce 4.NP.....	6
4.2.2. Střešní pochozí konstrukce 1.NP	7
4.2.3. Stropní konstrukce 1.NP, 2.NP, 3.NP	7
4.2.4. Balkonová konstrukce	7
4.2.5. Zastřešení balkonové konstrukce	8
4.2.6. Stropní konstrukce ochozu	8
4.2.7. Střešní konstrukce ochozu.....	8
4.2.8. Obvodová stěna – dřevěné obložení	9
4.2.9. Obvodová stěna – deskové obložení	9
4.2.10. Vnitřní nosná stěna.....	9
4.3. Klimatická zatížení.....	10
4.3.1. Zatížení sněhem.....	10
4.3.2. Zatížení větrem.....	10
4.3.3. Zatížení seismicitou	12
4.4. Kombinace zatížení.....	12
5. STATICKÝ NÁVRH A POSOUZENÍ.....	13
5.1. Návrh střešní konstrukce	13
5.1.1. Střešní deska CLT 1	14
5.1.2. Trám T 1.....	19
5.1.3. Sloup S 1	22
5.2. Návrh nosných prvků v 1.NP.....	24
5.2.1. CLT panel 2	24
5.2.2. Trám T 2.....	25
5.2.3. Sloup S 2	27
5.3. Výpočet pomocí modelu	28
5.3.1. Vstupní data	28
5.3.2. Střešní konstrukce 4.NP.....	33
5.3.3. Konstrukce trámu a sloupů podpírající střešní panely.....	36
5.3.1. Stropní panely 3.NP	41
5.3.2. Stropní panely 1.-2.NP.....	44
5.3.3. Nosná konstrukce sloupů a trámů 1.-3.NP	47
5.3.4. Posouzení nosné stěny v 1.NP	53
5.3.5. Přípoj CLT desky 2.2 na obvodový vazník 2.2 (140/260).....	55
5.3.1. Balkonová konstrukce	57
5.3.1. Přípoj trámu 2.3 k obvodové vaznici.....	63
5.3.2. Přípoj trámu 2.3 ke sloupu 2.2.....	65
5.3.3. Přípoj sloupu 1.3 k základové patce	66
5.3.4. Střešní konstrukce 1.NP.....	69
5.3.5. Celkový posun na konstrukci	72
5.3.1. Ocelová konstrukce	73
5.4. Návrh základů.....	76
5.4.1. Návrh základového pasu pod obvodové zdi	76
6. ZÁVĚR.....	77
Seznam obrázků:.....	78

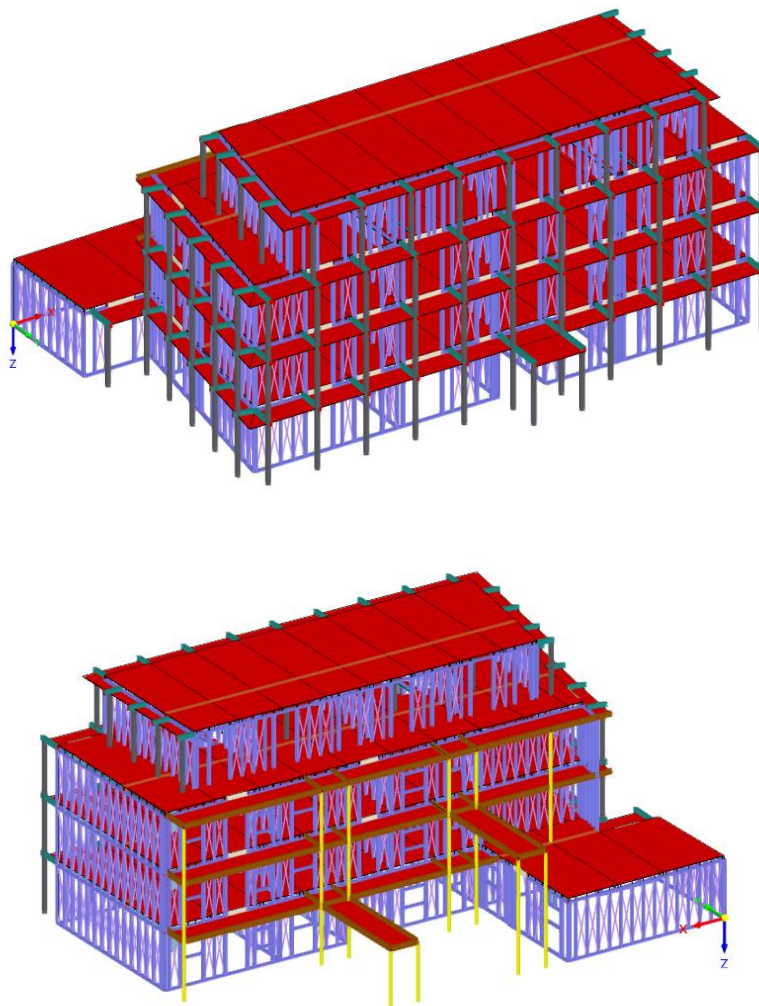
Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Novostavba bytového domu
Místo stavby:	p. p. č. 2086/16, v katastrálním území Plzeň . Skvrňany
Obec:	Plzeň
Stupeň dokumentace:	Stavební povolení
Vypracoval:	Bc. Jarmila Opatrná,
Zodpovědný vedoucí:	Ing. Velebil Lukáš, PhD

Rozsah dokumentace

Předmětem této části dokumentace je posouzení únosnosti a použitelnosti nosné konstrukce dřevostavby bytového domu. Stavba je navrhována na pozemkové parcele číslo 2086/16 v katastrálním území Plzeň Skvrňany. Součástí dokumentace je statické posouzení nosné konstrukce a založení objektu, případně jsou navržena opatření zvyšující statickou odolnost a prostorovou tuhost konstrukce.

Dokumentace svým rozsahem i obsahem odpovídá přílohám vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů.



Obrázek 1: Model objektu v programu Dlubal Rfem 6

1. Použité podklady, normy, odborná literatura a software

1.1. Podklady

Průběžné konzultace se zpracovatelem architektonické a stavebně technické části projektu.
Projekt stavebně technické části v rozpracovanosti pro stavební povolení.

1.2. Normy a technické předpisy

- [1] ČSN EN 1991-1-1: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, Praha, 2004
- [2] ČSN EN 1998-1: (73 0036) Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [3] ČSN EN 1991-1-2: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru, ČNI, Praha, 2004
- [4] ČSN EN 1991-1-3: 2006 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, ČNI, Praha, 2005 + ZMĚNA Z1
- [5] ČSN EN 1991-1-4: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, ČNI, Praha, 2007
- [6] ČSN EN 1995-1-1: (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [7] ČSN EN 1995-1-2: (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, ČNI, Praha, 2007
- [8] ČSN EN 338: (73 1711) Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti, ČNI, Praha, 2003
- [9] ČSN 73 1702: Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2007

1.3. Odborná literatura

- [10] Kuklík, P.: Kuklíková, A.: Mikeš, K.: Dřevěné konstrukce. Cvičení, ES ČVUT, Praha 2005
- [11] Kuklík, P.; Dřevěné konstrukce, ES ČVUT Praha 2008
- [12] Technický list – SFSintec systémy upevnění WT pro konstrukce dřevěných staveb, EN 1995-1-1 dostupných z: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mta.cz/site/assets/files/3532/sfs_-_vrut_wt_-_posouzen.pdf
- [13] Technický list – Rothoblaas: Statika pro projektanty, dostupné z: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.vruty-koudelak.cz/wp-content/uploads/2017/04/vruty_do_dreva_rothoblaas.pdf
- [14] Technický list – Kem-up, chemické kotvy, dostupné z: file:///C:/Users/opatrna/Downloads/kemup_kem2.pdf

Pozn.: U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu expedice statického výpočtu

1.4. Software

RFEM 6 – program na obecný výpočet stavebních konstrukcí pomocí metody konečných prvků
MS Excel – vlastní programy posudků

Tento statický výpočet slouží pouze pro účely diplomové práce v rozsahu stavebního povolení a zabývá se posouzením hlavních nosných prvků konstrukce. Podrobný statický posudek včetně návrhu konstrukčních detailů (podle jejich návrhu musí být případně upraven výpočetní model) musí být zpracován v prováděcí projektové dokumentaci stavby!!

V rámci dalšího stupně PD bude nutné provést koordinaci se všemi dotčenými profesemi.

2. Popis objektu, průzkumy

Jedná se o bytový dům, který je součástí bytového komplexu ve městě Plzeň, ul. Kreutzmanova p.p.č. 2086/16.

Bytový dům je navržen se čtyřmi nadzemními podlažními. Objekt má přibližně lichoběžníkový tvar s vystupujícími balkóny, ustupujícím posledním podlažím. Maximální půdorysné vnější rozměry (včetně balkónů) jsou cca 24,75 x 11,2 m. Celková výška nadzemní části objektu je 12 m (včetně atiky).

Obsahuje výpočet vnitřních sil jednotlivých dílů, ověření jejich průřezů, posouzení deformací, stanovení reakcí podporových prvků.

Stěny jsou tvořeny rámovou konstrukcí ze sloupků z rostlého dřeva opláštěných sádrovláknitými deskami, tzv. two by four systém. Stropní konstrukce je navržena z CLT panelů propojených s rámovou konstrukcí pomocí obvodových vazníků. Střešní konstrukce je navržena obdobně jako stropní. Propojení jednotlivých pater zajišťuje exteriérová ocelová předsazená konstrukce. Pro účely DP výkres nosných konstrukcí pro zvolené 1.NP viz. příloha této PD.

3. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Svislé nosné konstrukce jsou navrženy z dřevěných hraněných profilů s minimální třídou řeziva C24 (KVH). V konstrukci jsou použity ocelové kotvení patky a úhelníky s antikoročním ošetřením. Tyto úhelníky slouží k ukotvení základového prahu k základové konstrukci. Vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy z CLT panelů BBS XL, třídou řeziva C24, ty slouží zároveň i jako ztužující vodorovné prvky. Žádné atypické výrobky nejsou projektem navrženy.

Uvedené výrobky je nutné brát jako referenční a při splnění staticko – technických parametrů lze po odsouhlasení přistoupit k jejich náhradě za jiné od jiného výrobce.

Pokud není uvedeno jinak, předpokládá se pro nosné konstrukce použití následujících materiálů:

Konstrukční dřevo:	Jehličnaté řezivo pevnostní třídy min. C 24 (dle [8])
CLT panely:	CLT panel BBS XL C24
Ocelové prvky:	Ocel min. pevnostní třídy S 235
Spoje:	Hřebíkové, vrutové - z drátů s min. pevností v tahu 600 Mpa

3.1. Charakteristika materiálů

Konstrukční dřevo: C24	Pevnost v ohyb	$f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$
	Pevnost v tahu	$f_{t,0,g,k} = 14,5 \text{ MPa}$
		$f_{t,90,g,k} = 0,4 \text{ MPa}$
	Pevnost v tlaku	$f_{c,0,g,k} = 21 \text{ MPa}$
		$f_{c,90,g,k} = 2,5 \text{ MPa}$
	Pevnost ve smyku	$f_{v,g,k} = 4,0 \text{ MPa}$
Křížem lepené dřevo BBS XL:	Modul pružnosti	$E_{0,g,mean} = 11000 \text{ MPa}$
		$E_{0,g,05} = 7400 \text{ MPa}$
		$E_{90,g,mean} = 370 \text{ MPa}$
	Modul pružnosti ve smyku	$G_{g,mean} = 690 \text{ MPa}$
	Průměrná hodnota hustot	$\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$
Křížem lepené dřevo BBS XL:	Pevnost v ohyb	$f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$
	Pevnost v tahu	$f_{t,0,g,k} = 14,5 \text{ MPa}$
		$f_{t,90,g,k} = 0,4 \text{ MPa}$
	Pevnost v tlaku	$f_{c,0,g,k} = 21 \text{ MPa}$
		$f_{c,90,g,k} = 2,5 \text{ MPa}$
	Pevnost ve smyku	$f_{v,xz,g,k} = 2,5 \text{ MPa}$
Křížem lepené dřevo BBS XL:		$f_{v,xy,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$
	Modul pružnosti	$E_{0,g,mean} = 12000 \text{ MPa}$
		$E_{0,g,05} = 10000 \text{ MPa}$
		$E_{90,g,mean} = 0 \text{ MPa}$
	Modul pružnosti ve smyku	$G_{g,mean} = 690 \text{ MPa}$
	Průměrná hodnota hustot	$\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

Ocel S275:	Modul pružnosti	$E = 2050000 \text{ N/mm}^2$
		$G = 78846 \text{ N/mm}^2$
	Průměrná hodnota hustot	$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$
	Souč. teplotní roztažnosti	$\alpha = 0,000012 \text{ 1/C}^\circ$
SDK deska	Modul pružnosti	$E = 3800 \text{ N/mm}^2$
	Modul pružnosti ve smyku	$G = 1600 \text{ N/mm}^2$
	Smykový součinitel	$\beta = 1,2$

Konstrukce jsou navrženy z materiálů zdravotně nezávadných. Jejich nezávadnost bude prokázána atestem Státní zkušebny.

4. Zatížení

4.1. Užitná zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 „Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ [1] a/nebo podle zadání investora.

Užitné zatížení jednotlivých prostor je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

- plochy pro bydlení	1,50	kN/m^2	– kategorie A
- schodiště	3,00	kN/m^2	
- balkony	2,50	kN/m^2	
- nepřístupná střecha	0,75	kN/m^2	– kategorie H

Součinitel zatížení pro stálá zatížení je uvažován hodnotou $\gamma_g = 1,35$, pro užitná zatížení $\gamma_q = 1,5$.

V rámci prováděcí dokumentace bude zatížení upřesněno a do modelu budou vneseny všechny zatížení a provedeny výpočty pro všechny kombinace.

4.2. Stálá zatížení

4.2.1. Střešní konstrukce 4.NP

Skladba - plochá nepochozí střecha BD, 4.NP

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m^3]	Char. zatížení - f_k [kN/m^2]
Mechanické přitížení	60	18,0	1,08
Geotextilie + nopová folie	3	2	0,01
Ochranná vrstva XPS	20	30	0,60
Hydroizolace	2	13	0,03
Tepelná izolace MV	400	0,3	0,12
Spádové klíny MV	20-120	0,3	0,04
Parozábrana	5	6	0,03
Dřevěný panel CLT		Vlastní tíha nosné kce	
SDK Podhled vč. Nosného roštu	-	-	0,15
CELKEM:			2,05
Přepočet na m^2 půdorysné plochy $f_k/\cos\alpha$:	sklon $\alpha =$	$3,0^\circ$	2,05
	$g_f =$	1,35	$g_f \cdot f_k =$ 2,77
PROMĚNNÉ			
užitné - nepochozí střechy (kategorie H)			0,75
	$g_f =$	1,50	$q_{d,a} = g_f \cdot f_k =$ 1,13

Pozn.: 1) Vlastní tíha CLT panelů generována výpočetním programem DLUBAL

2) pro sklon $< 20^\circ$ $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

4.2.2. Střešní pochozí konstrukce 1.NP

Skladba - střecha 1.NP

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
Mechanické přetížení (betonová dlažba)	50	25,0	1,25
Geotextilie + nopová folie	3	2	0,01
Ochranná vrstva XPS	20	30	0,60
Hydroizolace	2	13	0,03
Tepelná izolace MV	400	0,3	0,12
Spádové klíny MV	20-120	0,3	0,04
Parozábrana	5	6	0,03
Dřevěný panel CLT		Vlastní tíha nosné kce	
SDK Podhled vč. Nosného roštu	-	-	0,15
CELKEM:			2,22
Přepoččet na m ² půdorysné plochy $f_k/\cos\alpha$: sklon $\alpha =$		3,0°	2,22
	$g_f =$ 1,35	$g_f \cdot f_k =$	3,00
PROMĚNNÉ			
užitné - nepochozí střechy (kategorie H)			0,75
	$g_f =$ 1,50	$q_{d,a} = g_f \cdot f_k =$	1,13

Pozn.: 1) Vlastní tíha CLT panelů generována výpočetním programem DLUBAL

2) pro sklon < 20° $q_k = 0,75$ kN/m²

4.2.3. Stropní konstrukce 1.NP, 2.NP, 3.NP

Skladba - podlaha - keramická dlažba

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
keramická dlažba tl. 15 mm na lepidlo	15	21,0	0,32
2xSDK deska	15	23	0,35
kročeje izolace	50	0,4	0,02
Dřevěný panel CLT		vlastní tíha kce	
SDK podhled vč. Nosného roštu	13	7	0,15
CELKEM:			0,83
	$g_f =$ 1,35	$g_f \cdot f_k =$	1,12
PROMĚNNÉ			
užitné - obytné prostory (kategorie A - byty)			1,50
	$g_f =$ 1,50	$q_{d,a} = g_f \cdot f_k =$	2,25

4.2.4. Balkonová konstrukce

Skladba - balkonová konstrukce

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
Vevnovní terasová prkna	21	6,0	0,13
Podkladové hranoly 45/70	10,5	4,2	0,04
Dřevěný panel CLT	100	4,2	0,42
nosná trámová konstrukce		vlastní tíha nosné kce	
CELKEM:			0,59
	$\gamma_f =$ 1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	0,80

4.2.5. Zastřešení balkonové konstrukce

Skladba - zastřešení balkonové konstrukce

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
Plechová střešní kritina	1,5	30,0	0,05
Podkladové hranoly 45/70	10,5	4,2	0,04
Dřevěný panel CLT nosná trámová konstrukce	100	4,2	0,42
		vlastní tíha nosné kce	
CELKEM:			0,51
	$\gamma_f =$ 1,35		$\gamma_f \cdot f_k =$ 0,69

4.2.6. Stropní konstrukce ochozu

Skladba - stropní kce ochozu

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
Betnová mazanina	35	25,0	0,88
Cemento třískové desky	15	12,6	0,19
Nosná ocelová kce UPE		vlastní tíha nosné kce	
Zavěšený SDK podhled	13		0,15
CELKEM:			1,21
	$\gamma_f =$ 1,35		$\gamma_f \cdot f_k =$ 1,64

4.2.7. Střešní konstrukce ochozu

Skladba - kce zastřešení ochozu

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
plechová střešní krytina	1,5	30,0	0,05
roznášení dřevěné hranoly	17	4,2	0,07
Nosná ocelová kce UPE		vlastní tíha nosné kce	
Zavěšený SDDK podhled	13		0,15
CELKEM:			0,27
	$\gamma_f =$ 1,35		$\gamma_f \cdot f_k =$ 0,36

4.2.8. Obvodová stěna – dřevěné obložení

Skladba - obvodová stěna - dřevěné obložení

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
Dřevěný obklad + latě	25	18,0	0,45
Hydroizolace	2	0,3	0,00
Dřevovláknité izolační desky	40	30	1,20
SDK deska	13	8,5	0,25
Hrázděná kce	200	vlastní tíha nosné kce	
Tepelná izolace MV	200	0,3	0,06
SDK deska 12,5	12,5	8,5	0,11
Hranoly předstěny 40/60	9,6	7	0,07
Izolační předstěna	60	0,3	0,02
SDK deska	15	8,5	0,13
CELKEM:			2,28
	$\gamma_f = 1,35$		$\gamma_f \cdot f_k = 3,08$

4.2.9. Obvodová stěna – deskové obložení

Skladba - obvodová stěna - deskové obložení

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
Deskový obklad + latě	15	15,0	0,23
Hydroizolace	2	0,3	0,00
Dřevovláknité izolační desky	40	30	1,20
SDK deska	13	8,5	0,25
Hrázděná kce	200	vlastní tíha nosné kce	
Tepelná izolace MV	200	0,3	0,06
SDK deska 12,5	12,5	8,5	0,11
Hranoly předstěny 40/60	9,6	7	0,07
Izolační předstěna	60	0,3	0,02
SDK deska	15	8,5	0,13
CELKEM:			2,05
	$\gamma_f = 1,35$		$\gamma_f \cdot f_k = 2,77$

4.2.10. Vnitřní nosná stěna

Skladba - vnitřní nosná stěna

STÁLÉ	Ekv. tl. [mm]	Objemová tíha [kN/m ³]	Char. zatížení - f_k [kN/m ²]
SDK konstrukce	15	8,5	0,13
Laťovaný rošt 40/60	6,4	7,0	0,04
SDK konstrukce	12,5	8,5	0,11
nosná konstrukce dřevěné hranoly	140	vlastní tíha nosné kce	
Izolace z MV	140	0,3	0,15
SDK konstrukce	15	8,5	0,13
CELKEM:			0,56
	$\gamma_f = 1,35$		$\gamma_f \cdot f_k = 0,75$


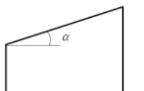
4.3. Klimatická zatížení

4.3.1. Zatížení sněhem

Staveniště se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem ve I. sněhové oblasti [4], pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k=1,0$ kN/m². Podle digitální mapy zatížení sněhem na území ČR je pro danou lokalitu stanovena charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k=0,56$ kN/m², která byla při výpočtu využita.

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma_q=1,5$.

Zatížení sněhem

PROMĚNNÉ			
prvek - střecha		Lokalita:	Plzeň
		sněhová oblast:	2
zatížení sněhem na zemi:		$s_k =$	1,00
souč. expozice (větrné poměry):		$C_e =$	1,00
souč. tepla (odtávání sněhu prostupem):		$C_t =$	1,00
sklon střechy:		$\alpha =$	3,0°
souč. tvaru střechy:		$\mu_1 =$	0,80
		$s_1 = s_k C_e C_t \mu_1 =$	0,80
	$\gamma_f = 1,50$	$s_{d,a} = \gamma_f \cdot s_1 =$	1,20

4.3.2. Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem [5]. Podle znění této normy se staveniště nachází ve I. větrové oblasti, ve které se uvažuje výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}=22,5$ m/s. Terén se pohybuje na rozhraní II. a III. kategorie – do výpočtu zatížení větrem uvažujeme s přísnější II. kategorií.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je $\gamma_q=1,5$.

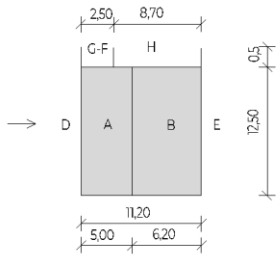
Zatížení větrem

Zatížení větrem			
		Lokalita:	Plzeň
		větrová oblast:	II
char. hodnota 10ti minutové stř. rychlosti větru		$v_{b,0}$ [m/s] =	25,0
návrhová trvanlivost		[roky] =	50
souč. pravděpodobnosti s ohledem na dobu návrhu		$C_{prob} =$	1,00
směrový součinitel		$C_{dir} =$	1,0
součinitel ročního období		$C_{season} =$	1,0
základní rychlost větru		$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot C_{prob} \cdot v_{b,0} =$	25,0
kategorie terénu			2
		z [m] =	12,5
		z_0 [m] =	0,050
		z_{min} [m] =	5,0
drsnost terénu		$k_r =$	0,19
součinitel drsnosti terénu		$c_r(z) =$	1,05
součinitel orografie - tvaru terénu		$c_0(z) =$	1,0
střední rychlost větru ve výšce z nad zemí		$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$ [m/s] =	26,2
intenzita turbulencí, $k_t=1,0$		$I_v(z) = k_r \cdot v_b \cdot k_t / v_m(z) =$	0,18
základní hodnota tlaku větru, $r_v = 1,25$ kg/m ³		$q_b = 0,5 \cdot r_v \cdot v_b^2$ [Pa] =	390,6
součinitel expozice		$c_e(z) = q_p(z) / q_b =$	2,50
nejvyšší hodnota tlaku větru		$q_p(z)$ [Pa] =	974,9

Tlak větru působící na vnější konstrukce:

$$w_e = q_{p(z)} + c_{pe} = 0,975 \cdot c_{pe} \text{ kN/m}^2$$

a) vítr příčný



$$e = \min(b, 2h) = \min(25, 2 \cdot 13)$$

$$e = 25 \text{ m}$$

$$\frac{h}{d} = \frac{13}{11,2} = 1,16$$

$$A: e/5 = 5,0 \text{ m}$$

$$G: e/10 = 2,5 \text{ m}$$

$$H: e/2 = 12,5 \text{ m}$$

$$F: e/4 = 6,25 \text{ m}$$

$$w_{e,A} = 0,975 \cdot (-1,2) = -1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,B} = 0,975 \cdot (-1,1) = -1,07 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,D} = 0,975 \cdot (0,75) = 0,73 \text{ kN/m}^2$$

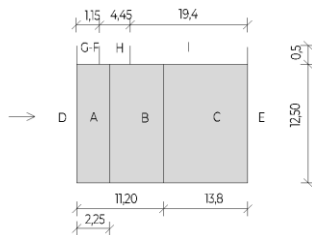
$$w_{e,E} = 0,975 \cdot (-0,40) = -0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,F} = 0,975 \cdot (-1,6) = -1,56 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,G} = 0,975 \cdot (-1,1) = -1,07 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,H} = 0,975 \cdot (-0,7) = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

b) vítr podélný



$$e = \min(b, 2h) = \min(11,2, 2 \cdot 12,5)$$

$$e = 11,2 \text{ m}$$

$$\frac{h}{d} = \frac{13}{25} = 0,52$$

$$A: e/5 = 2,25 \text{ m}$$

$$G: e/10 = 1,15 \text{ m}$$

$$H: e/2 = 5,6 \text{ m}$$

$$F: e/4 = 2,8 \text{ m}$$

$$w_{e,A} = 0,975 \cdot (-1,2) = -1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,B} = 0,975 \cdot (-1,3) = -1,27 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,C} = 0,975 \cdot (-0,5) = -0,49 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,D} = 0,975 \cdot (0,8) = 0,78 \text{ kN/m}^2$$

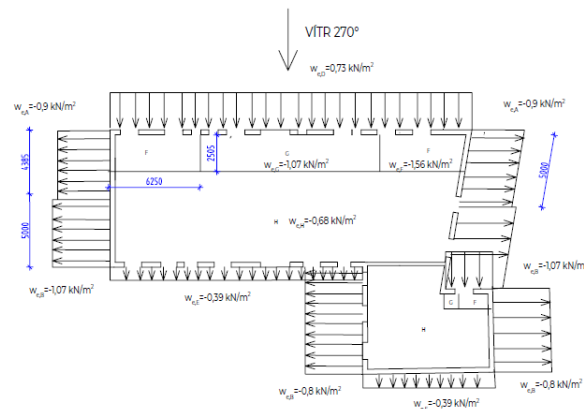
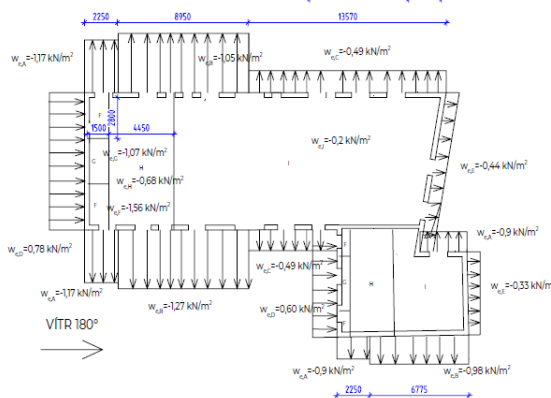
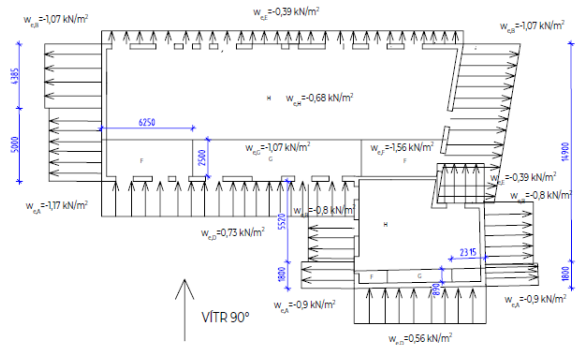
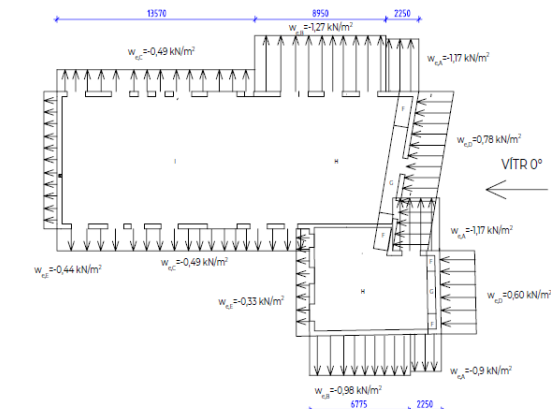
$$w_{e,E} = 0,975 \cdot (-0,45) = -0,44 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,F} = 0,975 \cdot (-1,6) = -1,56 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,G} = 0,975 \cdot (-1,6) = -1,56 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,H} = 0,975 \cdot (-0,7) = -0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,I} = 0,975 \cdot (-0,2) = -0,2 \text{ kN/m}^2$$



4.3.3. Zatížení seismicitou

Zatížení přírodní seismicitou, dynamická zatížení, zatížení dočasná a montážní. Podle mapy seizmických oblastí ČR uvedené v normě ČSN EN 1998-1 [2] se území řadí do oblasti s referenčním zrychlením základové půdy $a_g = 0,00 - 0,02$ g. Pro tuto oblast a typ stavby není nutné při návrhu nosné konstrukce zatížení přírodní seismicitou uvažovat.

V objektu nebude instalováno žádné nestandardní technologické zatížení, které by vyvozovalo dynamické účinky na nosné konstrukce. S dynamickým zatížením proto není ve výpočtu uvažováno.

Montážní zatížení během provádění stavby je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění. Součinitel zatížení γ_F a kombinační součinitel ψ pro zatížení během provádění se uvažuje dle normy ČSN EN 1990, přílohy A1. [4]

4.4. Kombinace zatížení

Základní kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD). [10]

Nepříznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,35 G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Příznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,0 G_{k,j,\text{inf}}$$

Kombinace posouzení celkové stability:

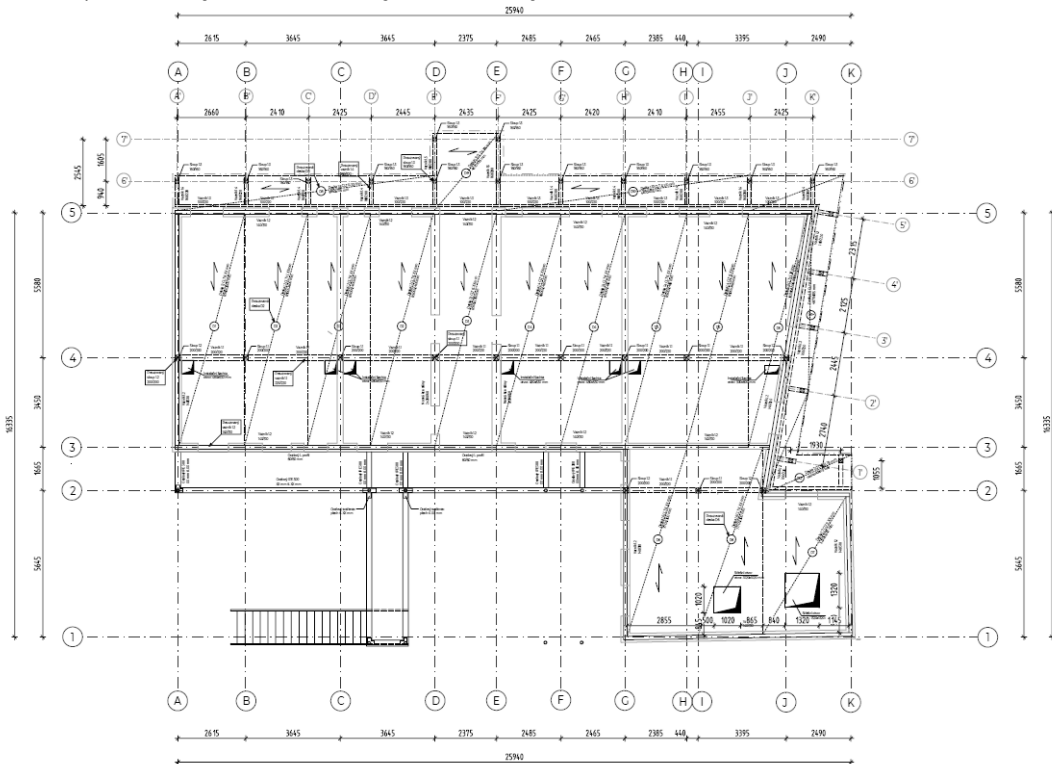
$$\text{Výraz (6.10): } \gamma_{G,j,\text{sup}} G_{k,j,\text{sup}} + \gamma_{G,j,\text{inf}} G_{k,j,\text{inf}} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace (pro zjištění požární odolnosti prvků):

$$\text{Výraz (6.11a): } G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

5. STATICKÝ NÁVRH A POSOUZENÍ

Poziční plán nosných konstrukcí je součástí výkresové dokumentace této PD

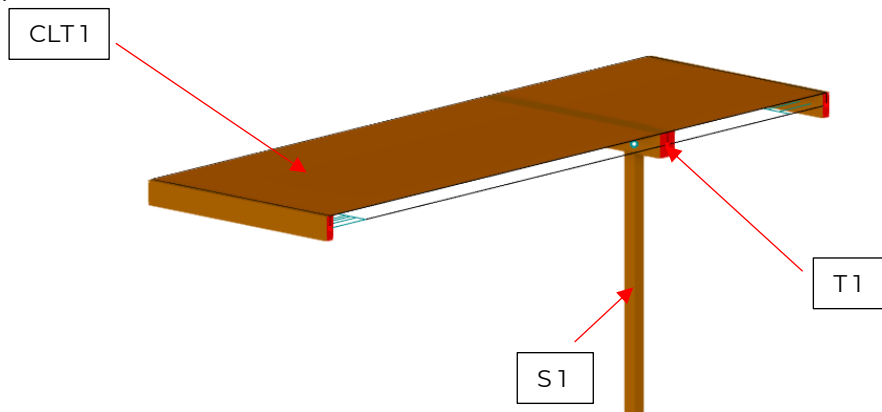


Obrázek 2: Skica nosné konstrukce 1.NP

Pro účely diplomové práce je řešení ruční výpočet pro tři nosné prvky střešní konstrukce a tři prvky prvního nadzemního podlaží. Střešní panel, nosný trám, sloup. Jednotlivé prvky budou pro 4.NP ručně posouzeny za požáru. Nosné prvky nižších podlaží nejsou dále posuzovány na účinky požáru, protože jsou chráněny deskovým obložением, jejichž požární odolnost je součástí výpočtu. Zbývající konstrukce budou vymodelovány a posouzeny pomocí programu DLUBAL Rfem6 a výsledky prezentovány.

5.1. Návrh střešní konstrukce

Konstrukce zastřešení je tvořena CLT panely kloubově uloženými na nosných stěnách a podpírány uprostřed rozpětí. Trám je uložen na protilehlých nosných stěnách a je v polovině podpírán sloupem. Detail uložení CLT panelu na vazník a výpočet kloubového spoje je součástí výpočtu v další části této PD.



Obrázek 3: Schéma nosné konstrukce ve 4.NP

5.1.1. Střešní deska CLT 1

Ruční výpočet pro předběžné stanovení dimenzí a ověření únosnosti prvku na účinky požáru.

Návrh na běžnou teplotu: zatížení na 1m šířky

Posuzovaný prvek: CLT panel 1 - střeška

Přířez:	C24(BBS XL):		Lamely:					
L=	5,13	m	$E_{0,mean} =$	12000	Mpa	$S_{1,x} =$	35	mm
b=	1,00	m	$f_{m,0,k} =$	24	MPa	$S_{2,y} =$	20	mm
h=	145	mm	$f_{v,k} =$	2,5	MPa	$S_{3,x} =$	35	mm
A=	0,15	m ²	$\gamma_M =$	1,2		$S_{4,y} =$	20	mm
e=	72,5	mm	$k_{mod} =$	0,7		$S_{5,x} =$	35	mm
			$f_{c,0,k} =$	21		celkem=	145	mm

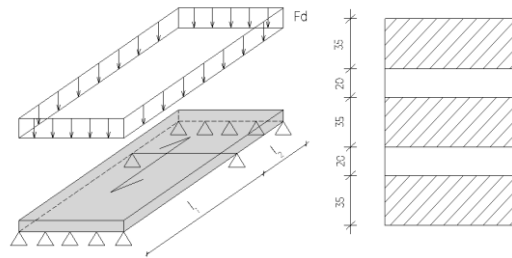
Pozn.: k_{mod} uvažováno v kombinacích pro třídu trvanlivosti zatížení - dlouhodobé jako 0,7

Materiálové charakteristiky:

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,e,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 21}{1,2} = 12,25 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 24}{1,2} = 14,00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 2,5}{1,2} = 1,46 \text{ N/mm}^2$$



Přířezové charakteristiky:

$$I_{ef} = \sum (I_i + \gamma \cdot A_i \cdot a_i^2) = 3 \cdot \frac{1}{12} \cdot 1000 \cdot 35^3 + 2 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot \left(\frac{145}{2} - 17,5 \right)^2 =$$

$$2,22E+08 \text{ mm}^4$$

$$EI_{ef} = \sum (E_i \cdot I_i + \gamma \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i^2) = 11000 \cdot \left(3 \cdot \frac{1}{12} \cdot 1000 \cdot 35^3 + 2 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot \left(\frac{145}{2} - 17,5 \right)^2 \right) =$$

$$2,67E+12 \text{ Nmm}^2$$

Zatížení

	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací šířka	Char. zatížení liniové	γ	Návrh. zatížení liniové
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]		[kN/m]
G - Opatrná stálá - střeška	2,15	1,00	2,15	1,35	2,90
G - Vlastní tíha panelu	0,65	1,00	0,65	1,35	0,88
G - Užitéčné zatížení střešky	0,75	1,00	0,75	1,50	1,13
Q - Sníh	0,80	1,00	0,80	1,50	1,20
Q - Vítr tlak	0,20	1,00	0,20	1,50	0,30
CELKEM			$g_k = 3,6 \text{ kN/m}$ $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$		$g_d = 4,9 \text{ kN/m}$ $q_d = 1,5 \text{ kN/m}$

Pozn.: Užitéčné zatížení se se zatížením sněhem nekombinuje a užitéčné zatížení střešek pro kategorie H je v našem případě rozhodující. Zatížení působí max. na ploše 10 m². Zatížení větrem působí sáním, tedy v opačném směru než ostatní zatížení, takže se ve výpočtu s ním neuvažuje.

Posudek ohybu:

$$f_d = g_d + q_d = 6,41 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = -0,105 \cdot f_d \cdot l^2 = -26,13 \text{ kN/m}$$

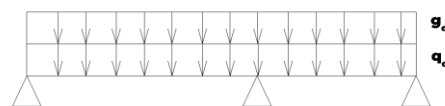
$$\sigma_{Ed} = \frac{|M_{Ed}|}{2 \cdot I_{ef}} \cdot h_{ef} = 6,17 \text{ MPa}$$

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

$$6,17 \text{ MPa} \leq 14,00 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

44,04 %



Návrh na běžnou teplotu: zatížení na 1m šířky
Posuzovaný prvek: CLT panel 1 - střecha

Průřez:**C24(BBS XL):****Lamely:**

L=	5,13	m	$E_{O,mean}$	12000	Mpa	$S_{1,x}$	35	mm
b=	1,00	m	$f_{m,0,k}$	24	MPa	$S_{2,y}$	20	mm
h=	145	mm	$f_{v,k}$	2,5	MPa	$S_{3,x}$	35	mm
A=	0,15	m ²	γ_M	1,2		$S_{4,y}$	20	mm
e=	72,5	mm	k_{mod}	0,7		$S_{5,x}$	35	mm
			$f_{c,0,k}$	21		celkem=	145	mm

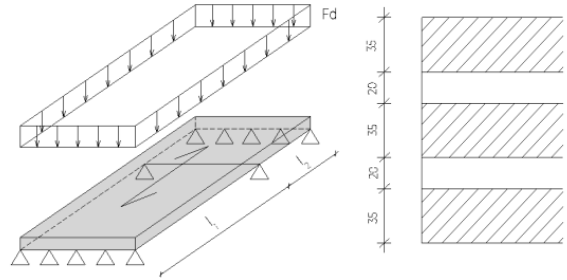
Pozn.: k_{mod} uvažováno v kombinacích pro třídu tvrdí zatížení - dlouhodobé jako 0,7

Materiálové charakteristiky:

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 21}{1,2} = 12,25 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 24}{1,2} = 14,00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 2,5}{1,2} = 1,46 \text{ N/mm}^2$$

**Průřezové charakteristiky:**

$$I_{ef} = \sum (I_i + \gamma \cdot A_i \cdot a_i^2) = 3 \cdot \frac{1}{12} \cdot 1000 \cdot 35^3 + 2 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot \left(\frac{145}{2} - 17,5 \right)^2 =$$

$$2,22E+08 \text{ mm}^4$$

$$EI_{ef} = \sum (E_i \cdot I_i + \gamma \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i^2) = 11000 \cdot \left(3 \cdot \frac{1}{12} \cdot 1000 \cdot 35^3 + 2 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot \left(\frac{145}{2} - 17,5 \right)^2 \right) =$$

$$2,67E+12 \text{ Nmm}^2$$

Zatížení

	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací šířka	Char. zatížení liniové	γ	Návrh. zatížení liniové
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]		[kN/m]
G - Opatrná stálá - střecha	2,15	1,00	2,15	1,35	2,90
G - Vlastní tíha panelu	0,65	1,00	0,65	1,35	0,88
G - Užité zatížení střechy	0,75	1,00	0,75	1,50	1,13
Q - Sníh	0,80	1,00	0,80	1,50	1,20
Q - Větr tlak	0,20	1,00	0,20	1,50	0,30
CELKEM			$g_k = 3,6 \text{ kN/m}$ $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$		$g_d = 4,9 \text{ kN/m}$ $q_d = 1,5 \text{ kN/m}$

Pozn.: Užité zatížení se se zatížením sněhem nekombinuje a užité zatížení střech pro kategorie H je v našem případě rozhodující. Zatížení působí max. na ploše 10 m². Zatížení větrem působí sáním, tedy v opačném směru než ostatní zatížení, takže se ve výpočtu s ním neuvažuje.

Posudek ohybu:

$$f_d = g_d + q_d = 6,41 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = -0,105 \cdot f_d \cdot l^2 = -26,13 \text{ kN/m}$$

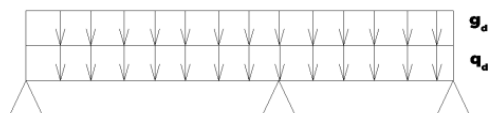
$$\sigma_{Ed} = \frac{|M_{Ed}|}{2 \cdot I_{ef}} \cdot h_{ef} = 6,17 \text{ MPa}$$

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

$$6,17 \text{ MPa} \leq 14,00 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

44,04 %



Posudek smyku:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \text{ m}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot \sum h_i = 70350,00 \text{ mm}^2$$

$$V_{Ed} = 0,625 \cdot f_d \cdot l = 20,18 \text{ kN}$$

$$\tau_{Ed} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = 0,43 \text{ MPa}$$

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

$$0,95 \text{ MPa} \leq 1,46 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 29,50 \%$$

Průhyb:

$$\text{Třída provozu} = 1$$

$$k_{1,def} = 0,6$$

$$\psi_{2,1} = 0$$

$$w_{ref} = \frac{1}{192} \cdot \frac{l^4}{EI_{ef}} = 1,35 \text{ mm}$$

$$w_{1,inst,g} = w_{ref} \cdot g_k = 4,80 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst,g} = w_{ref} \cdot q_k = 1,35 \text{ mm}$$

1) Součet průhybů od stálého a proměnného zatížení:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 6,15 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w_{inst,lim} = \frac{l}{300} = 17,10 \text{ mm}$$

$$\text{VYHOVUJE} \quad 35,95 \%$$

2) Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1 + k_{def}) + w_{2,inst}(1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) =$$

$$= 7,67 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq w_{net,fin,lim} = \frac{l}{250} = 20,52 \text{ mm}$$

$$\text{VYHOVUJE} \quad 37,40 \%$$

Návrh panelu na požární odolnost R60:

Metoda účinného průřezu:

Panel je vystaven požáru z jedné strany	1
Dominantní užitné zatížení střechy:	0,7 kN/m
Vlastní tíha panelu:	0,65 kN/m
Ostatní stálé zatížení střechy:	2,15 kN/m

Poměr dominantního nahodilého zatížení a stálých zatížení:

$$\xi = \frac{Q_{k,1}}{G_k} = 0,25$$

Redukční součinitel:

$$\eta_{fi} = \frac{\gamma_{GA} + \psi_{1,1} \cdot \xi}{\gamma_G + \psi_{Q,1} \cdot \xi} = \frac{1,0 + 0,0 \cdot 0,25}{1,35 + 1,5 \cdot 0,25} = 0,58 < 0,60$$

(kombinační součinitel $\psi_{1,1}$, pro dominantní užitné zatížení střechy uvažován hodnotu 0,0)

Návrhová hodnota vnitřních sil při požáru

$$M_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 14,88 \text{ kNm}$$

$$V_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot V_{Ed} = 11,70 \text{ kN}$$

Posudek smyku:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \text{ m}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot \sum h_i = 70350,00 \text{ mm}^2$$

$$V_{Ed} = 0,625 \cdot f_d \cdot l = 20,54 \text{ kN}$$

$$\tau_{Ed} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = 0,44 \text{ MPa}$$

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

$$0,44 \text{ MPa} \leq 1,46 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

30,03 %

Průhyb:

$$\text{Třída provozu} = 1$$

$$k_{1,def} = 0,6$$

$$\psi_{2,1} = 0$$

$$w_{ref} = \frac{1}{192} \cdot \frac{l^4}{EI_{ef}} = 1,35 \text{ mm}$$

$$w_{1,inst,g} = w_{ref} \cdot g_k = 4,80 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst,g} = w_{ref} \cdot q_k = 1,35 \text{ mm}$$

1) Součet průhybů od stálého a proměnného zatížení:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 6,15 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w_{inst,lim} = \frac{l}{300} = 17,10 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

35,95 %

2) Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1 + k_{def}) + w_{2,inst}(1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) =$$

$$= 7,67 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq w_{net,fin,lim} = \frac{l}{250} = 20,52 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

37,40 %

Návrh panelu na požární odolnost R60:

Metoda účinného průřezu:

Panel je vystaven požáru z jedné strany	1
Dominantní užité zatížení střechy:	0,7 kN/m
Vlastní tíha panelu:	0,65 kN/m
Ostatní stálé zatížení střechy:	2,15 kN/m

Poměr dominantního nahodilého zatížení a stálých zatížení:

$$\xi = \frac{Q_{k,1}}{G_k} = 0,25$$

Redukční součinitel:

$$\eta_{fi} = \frac{\gamma_{GA} + \psi_{1,1} \cdot \xi}{\gamma_G + \psi_{0,1} \cdot \xi} = \frac{1,0 + 0,0 \cdot 0,25}{1,35 + 1,5 \cdot 0,25} = 0,58 < 0,60$$

(kombinační součinitel $\psi_{1,1}$ pro dominantní užité zatížení střechy uvažován hodnotu 0,0)

Návrhová hodnota vnitřních sil při požáru

$$M_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 15,15 \text{ kNm}$$

$$V_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot V_{Ed} = 11,90 \text{ kN}$$

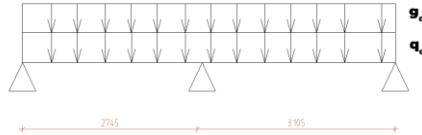
5.1.2. Trám T 1

Ruční výpočet pro předběžné stanovení dimenzí a ověření únosnosti prvku na účinky požáru.

Návrh na běžnou teplotu:

Posuzovaný prvek: Trám podírající střešní panely

Statické schéma:



NÁVRH: C24 200/220 mm

b= 140 mm h= 260 mm

C24(SI):

$E_{0,mean}$	11000	Mpa
$f_{m,k}$	24	MPa
$f_{v,k}$	4	MPa
γ_M	1,3	
k_{mod}	0,9	

(třída provozu 1, krátkodobé zatížení)

L= 3,1 m

Materiálové charakteristiky:

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

Zatížení

	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací šířka	Char. zatížení liniové	γ	Návrh. zatížení liniové
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]		[kN/m]
G - Opatní stálé - střeška	2,05	3,50	7,18	1,35	9,69
G - Vlastní tíha panelu	0,65	3,50	2,28	1,35	3,07
G - Užité zatížení střechy	0,75	3,50	2,63	1,50	3,94
Q - Snih	0,80	3,50	2,80	1,50	4,20
Q - Vítr tlak	0,20	3,50	0,70	1,50	1,05
CELKEM			$g_k = 9,5 \text{ kN/m}$ $q_k = 5,4 \text{ kN/m}$		$g_d = 12,8 \text{ kN/m}$ $q_d = 8,1 \text{ kN/m}$

Pozn.: Užité zatížení se se zatížením sněhem nekombinuje a užité zatížení střeš pro kategorie H je v našem případě rozhodující. Zatížení působí max. na ploše 10 m². Zatížení větrem působí sáním, tedy v opačném směru než ostatní zatížení, takže se ve výpočtu s ním neuvažuje.

Návrhové vnitřní síly:

Posudek ohybu:

$$f_d = g_d + q_d = 20,90 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = -0,105 \cdot f_d \cdot l^2 = -21,08 \text{ kN/m}$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 200 \cdot 220^2 = 1,58E+06 \text{ mm}^3$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{|M_{Ed}|}{W} = \frac{21,75 \cdot 10^6}{1,61 \cdot 10^6} = 13,37 \text{ N/mm}^2$$

(Trám je zajištěn proti klopení a je zatěžován v ose)

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

13,37 MPa ≤ 16,62 MPa VYHOVUJE 80,45 %

Posudek smyku:

$$\begin{aligned} k_{cr} &= 0,67 \\ b_{ef} &= k_{cr} \cdot b = 93,80 \text{ mm} \\ A_{ef} &= b_{ef} \cdot h = 24388,00 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$V_{Ed} = 0,625 \cdot f_d \cdot l = 40,48 \text{ kN}$$

$$\tau_{Ed} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = 2,49 \text{ MPa}$$

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

$$2,49 \text{ MPa} \leq 2,77 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

89,92 %

Průhyb:

$$\text{Třída provozu} = 1$$

$$k_{def} = 0,6$$

$$\psi_{2,1} = 0$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 200 \cdot 220^3 = 2,05E+08 \text{ mm}^4$$

$$w_{ref} = \frac{1}{192} \cdot \frac{l^4}{EI} = 0,21 \text{ mm}$$

$$w_{1,inst,g} = w_{ref} \cdot g_k = 2,02 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst,g} = w_{ref} \cdot q_k = 1,16 \text{ mm}$$

1) Součet průhybů od stálého a proměnného zatížení:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 3,17 \text{ mm}$$

$$l_{max,p} = 3,10 \text{ m}$$

$$w_{inst} \leq w_{inst,lim} = \frac{l}{300} = 10,33 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 30,70 \%$$

2) Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1 + k_{1,def}) + w_{2,inst}(1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) = 3,22 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq w_{net,fin,lim} = \frac{l}{250} = 12,4 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

26,00 %

Trám vyhovuje za běžné teploty**Návrh panelu an požární odolnost R30:**

Metoda účinného průřezu:

$$\text{Panel je vystaven požáru ze 3 stran} \quad 3,00$$

$$\text{Dominantní užité zatížení:} \quad 2,63 \text{ kN/m}$$

$$\text{Vastní tíha:} \quad 2,28 \text{ kN/m}$$

$$\text{Ostatní stálé zatížení:} \quad 7,18 \text{ kN/m}$$

Poměr dominantního nahodilého zatížení a stálých zatížení:

$$\xi = \frac{Q_{k,1}}{G_k} = 0,28$$

Redukční součinitel:

$$\eta_{fi} = \frac{\gamma_{GA} + \psi_{1,1} \cdot \xi}{\gamma_G + \psi_{0,1} \cdot \xi} = \frac{1,0 + 0,0 \cdot 0,32}{1,35 + 1,5 \cdot 0,32} = 0,57 < 0,60$$

(kombinační součinitel $\psi_{1,1}$, pro dominantní užité zatížení střechy uvažován hodnotu 0,0)

Návrhová hodnota vnitřních sil při požáru

$$M_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot M_d = -11,93 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot V_d = 22,92 \text{ kN}$$

Modifikační součinitel pro požární situaci	$k_{mod,fi} =$	1,00
Souč. l pro převod char.hod. na hod. prům.	$k_{fi} =$	1,15
Dílčí součinitel spolehlivosti při požáru	$\gamma_{M,fi} =$	1,00
Rychlost zuhelnatění	$\beta_n =$	0,70 mm/min
Vrstva nulové pevnosti	$d_0 =$	7,00 mm
Součinitel tloušťky vrstvy nulové pevnosti	$k_0 =$	1,00
(pro $t_{fi,ref} > 20$ min)		

Účinná hloubka zuhelnatění: $t =$ 60,00 min

$$d_{ef} = \beta_n \cdot t + k_0 \cdot d_0 = 49,00 \text{ mm}$$

Návrhová pevnost v ohybu a ve syku:

$$f_{m,fi,d} = \frac{k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{m,k}}{\gamma_{M,fi}} = 27,60 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,fi,d} = \frac{k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k}}{\gamma_{M,fi}} = 4,60 \text{ N/mm}^2$$

Průřez za požáru:

$$b_{fi} = 102 \text{ mm} \quad h_{fi} = 171 \text{ mm}$$

Posudek ohybu:

$$W_{fi} = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 102 \cdot 171^2 = 4,97E+05 \text{ mm}^3$$

Normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d,fi} = \frac{M_{Ed,fi}}{W_{fi}} = \frac{12,31 \cdot 10^6}{0,49 \cdot 10^6} = 24,01 \text{ N/mm}^2$$

(Trám je zajištěn proti klopení a je zatěžován v ose)

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

$$24,76 \text{ MPa} \leq 27,60 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 86,99 \%$$

Posudek smyku:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b_{fi} = 68,34 \text{ mm}$$

$$A_{ef,fi} = b_{ef} \cdot h_{fi} = 11686,14 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{Ed,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,fi}}{A_{ef,fi}} = 2,94 \text{ MPa}$$

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

$$3,03 \text{ MPa} \leq 4,60 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 63,94 \%$$

Trám vyhovuje za požáru na požární odolnost R60

5.1.3. Sloup S 1

Ruční výpočet pro předběžné stanovení dimenzí a ověření únosnosti prvku na účinky požáru.

Návrh na běžnou teplotu:**Posuzovaný prvek:** Sloup podírající hlavní trám**NÁVRH: C24 140/140 mm**

b= 140 mm

h= 140 mm

C24(SI):

$E_{0,mean}$	11000	Mpa
$f_{c,0,k}$	21	MPa
γ_M	1,3	
k_{mod}	0,9	

(třída provozu 1, krátkodobé zatížení)

Materiálové charakteristiky:

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

Zatížení

	Navrh.	Zatěžovací	Char. zatížení	γ	Navrh.
	zatížení	šířka	zatížení		zatížení
	[kN/m]	[m]	[kN]	-	[kN]
G - Otatní stálé - střecha	7,18	3,00	21,54	1,35	29,08
G - Vlastní tíha panelu+trámu	2,40	3,00	7,20	1,35	9,72
G - Užité zatížení střechy	2,63	3,00	7,89	1,50	11,84
Q - Sníh	2,80	3,00	8,40	1,50	12,60
Q - Vítr tlak	0,70	3,00	2,10	1,50	3,15
CELKEM			$g_k = 28,74$		$g_d = 50,63$
			$q_k = 10,50$		$q_d = 15,75$

Pozn.: Užité zatížení se se zatížením sněhem nekombinuje a užité zatížení střech pro kategorie H je v našem případě rozhodující. Zatížení působí max. na ploše 10 m². Zatížení větrem působí sáním, tedy v opačném směru než ostatní zatížení, takže se ve výpočtu s ním neuvažuje.

 $N_{ed} = 66,4$ kN**Průřez:**

A=	19600,00	mm ²	L_{ef} =	2,90	m
I_y =	3,20E+07	mm ⁴	i_y =	40,40	mm
I_z =	3,20E+07	mm ⁴	i_z =	40,40	mm
W_y =	4,57E+05	mm ³	k_m =	0,70	(čtvercový průřez)
W_z =	4,57E+05	mm ³			

Psouzení MSÚ:

Normálové napětí:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{65,2 \cdot 10^3}{140 \cdot 140} = 3,39 \text{ N/mm}^2$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2900}{40,40 \cdot 140} = 51,27$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \cdot \frac{11000}{51,27^2} = 41,25 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = 0,59 > 0,30$$

(sloup je posuzován na vzpěr)

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,69$$

$$\beta_c = 0,10 \text{ pro C24}$$

$$k_c = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,69 + \sqrt{0,69^2 - 0,59^2}} = 0,62$$

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} = \frac{3,39}{0,62 \cdot 14,54} = 0,37 < 1,00$$

VYHOVUJE 37,32 %

Sloup vyhovuje za běžné teploty

Návrh sloupu na požární odolnost R60:

Metoda účinného průřezu:

Panel je vystaven požáru ze čtyř stran	4,00
Dominantní užité zátěže střechy:	7,89 kN/m
Vlastní tíha panelu:	7,20 kN/m
Ostatní stálé zátěže střechy:	21,54 kN/m

Poměr dominantního nahodilého zatížení a stálých zatížení:

$$\xi = \frac{Q_{k,1}}{G_k} = 0,27$$

Redukční součinitel:

$$\eta_{fi} = \frac{\gamma_{GA} + \psi_{1,1} \cdot \xi}{\gamma_G + \psi_{Q,1} \cdot \xi} = \frac{1,0 + 0,0 \cdot 0,27}{1,35 + 1,5 \cdot 0,27} = 0,57 < 0,60$$

(kombinační součinitel $\psi_{1,1}$ pro dominantní užité zátěže střechy uvažován hodnotu 0,0)

Návrhová hodnota vnitřních sil při požáru

$$N_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 37,68 \text{ kNm}$$

Modifikační součinitel pro požární situaci	$k_{mod,fi} =$	1,00
Souč. l pro převod char.hod. na hod. prům.	$k_{fi} =$	1,15
Dílčí součinitel spolehlivosti při požáru	$\gamma_{M,fi} =$	1,00
Rychlost zuhelnatění	$\beta_n =$	0,70 mm/min
Vrstva nulové pevnosti	$d_0 =$	7,00 mm
Součinitel tloušťky vrstvy nulové pevnosti (pro $t_{fi,ref} > 20$ min)	$k_0 =$	1,00

Účinná hloubka zuhelnatění: $t = 60,00$ min

$$d_{ef} = \beta_n \cdot t + k_0 \cdot d_0 = 49,00 \text{ mm}$$

Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d,fi} = \frac{k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c,0,c,k}}{\gamma_{m,fi}} = \frac{1,0 \cdot 1,2 \cdot 21}{1,0} = 24,15 \text{ N/mm}^2$$

Psouzení MSÚ: $b_{fi} = 91,00$ mm
Normálové napětí:

$$\sigma_{c,0,d,fi} = \frac{N_{Ed,fi}}{A_{fi}} = \frac{37 \cdot 10^3}{91 \cdot 91} = 4,55 \text{ N/mm}^2$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2900}{0,19 \cdot 91} = 167,73$$

$$\sigma_{c,crit,fi} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \cdot \frac{11000}{17,12^2} = 3,86 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel,y,fi} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k,fi}}{\sigma_{c,crit,fi}}} = 2,50 > 0,30$$

(sloup je posuzován na vzpěr)

Součinitel vzpěrnosti:

$$k_{fi} = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,y,fi}^2) = 3,74$$

$$\beta_c = 0,10 \text{ pro C24}$$

$$k_{c,fi} = \frac{1}{k_{fi} + \sqrt{k_{fi}^2 - \lambda_{rel,y,fi}^2}} = \frac{1}{3,74 + \sqrt{3,74^2 - 2,5^2}} = 0,12$$

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} = \frac{4,55}{0,12 \cdot 24,15} = 1,55 < 1,00$$

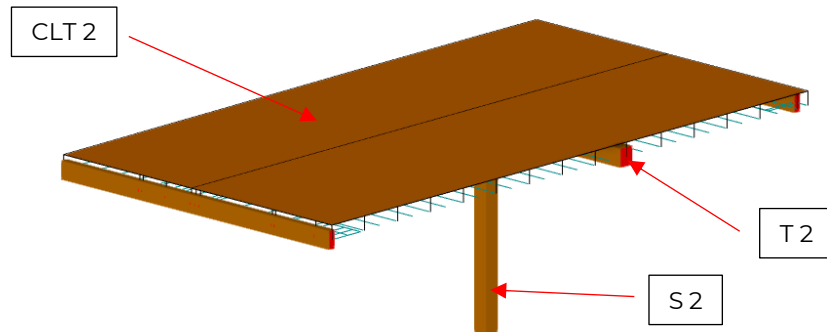
NEVYHOVUJE 155,33 %

Sloup nevyhovuje za požáru na požární odolnost R60

Řešení je zvětšit průřez sloupu, či obložit sloup protipožární ochranou, např. schovat v nenosné stěně opláštěné SDK deskami

5.2. Návrh nosných prvků v 1.NP

Konstrukce zastřešení je tvořena CLT panely kloubově uloženými na nosných stěnách a trámu v 1/3 rozpětí. Trám je uložen na protilehlých nosných stěnách a je v polovině podpírán sloupem. Detail uložení CLT panelu na vazník a výpočet kloubového spoje je součástí výpočtu v další části této PD.



Obrázek 4: Schéma nosné stropní konstrukce

5.2.1. CLT panel 2

Ruční výpočet pro předběžné stanovení dimenzí.

Návrh na běžnou teplotu: zatížení na 1m šířky
Posuzovaný prvek: CLT panel - strop

Průřez:		C24(BBS XL):		Lamely:	
L=	5,59 m	$E_{0,mean}$ =	12000 Mpa	$S_{1,x}$ =	35 mm
b=	1,00 m	$f_{m,0,k}$ =	24 MPa	$S_{2,y}$ =	20 mm
h=	145 mm	$f_{v,k}$ =	2,5 MPa	$S_{3,x}$ =	35 mm
A=	0,15 m ²	γ_M =	1,2	$S_{4,y}$ =	20 mm
e=	72,5 mm	k_{mod} =	0,7	$S_{5,x}$ =	35 mm
		$f_{c,0,k}$ =	21	celkem=	145 mm

Materiálové charakteristiky:

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 21}{1,2} = 12,25 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 24}{1,2} = 14,00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_m} = \frac{0,7 \cdot 2,5}{1,2} = 1,46 \text{ N/mm}^2$$

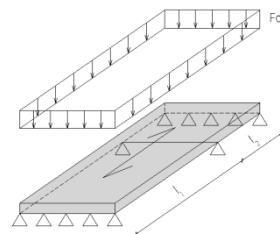
Průřezové charakteristiky:

$$I_{ef} = \sum (I_i + \gamma \cdot A_i \cdot a_i^2) = 3 \cdot \frac{1}{12} \cdot 1000 \cdot 35^3 + 2 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot \left(\frac{145}{2} - 17,5 \right)^2 =$$

$$2,22E+08 \text{ mm}^4$$

$$EI_{ef} = \sum (E_i \cdot I_i + \gamma \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i^2) = 12000 \cdot \left(3 \cdot \frac{1}{12} \cdot 1000 \cdot 35^3 + 2 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot \left(\frac{145}{2} - 17,5 \right)^2 \right) =$$

$$2,67E+12 \text{ Nmm}^2$$



Zatížení

	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací šířka	Char. zatížení liniové	γ	Návrh. zatížení liniové
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]		[kN/m]
G - Opatrná stálá - střecha	0,85	1,00	0,85	1,35	1,15
G - Vlastní tíha panelu	0,65	1,00	0,65	1,35	0,88
G - Užitélné zatížení	1,50	1,00	1,50	1,50	2,25
CELKEM			$g_k = 1,5 \text{ kN/m}$ $q_k = 1,5 \text{ kN/m}$		$g_d = 2,0 \text{ kN/m}$ $q_d = 2,3 \text{ kN/m}$

Posudek ohybu:

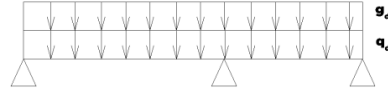
$$f_d = g_d + q_d = 4,28 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = -0,105 \cdot f_d \cdot l^2 = -14,03 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_{Ed} = \frac{|M_{Ed}|}{2 \cdot I_{ef}} \cdot h_{ef} = 3,31 \text{ MPa}$$

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

$$3,31 \text{ MPa} \leq 14,00 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 23,64 \%$$

**Posudek smyku:**

$$k_{cr} = 0,67$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \text{ m}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot \sum h_i = 70350,00 \text{ mm}^2$$

$$V_{Ed} = 0,625 \cdot f_d \cdot l = 14,94 \text{ kN}$$

$$\tau_{Ed} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = 0,32 \text{ MPa}$$

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

$$0,32 \text{ MPa} \leq 1,46 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 21,84 \%$$

Průhyb:

$$\text{Třída provozu} = 1$$

$$k_{1,def} = 0,6$$

$$\psi_{2,1} = 0$$

$$w_{ref} = \frac{1}{192} \cdot \frac{l^4}{EI_{ef}} = 1,91 \text{ mm}$$

$$w_{1,inst,g} = w_{ref} \cdot g_k = 2,86 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst,g} = w_{ref} \cdot q_k = 2,86 \text{ mm}$$

1) Součet průhybů od stálého a proměnného zatížení:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 5,72 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w_{inst,lim} = \frac{l}{300} = 18,63 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 30,67 \%$$

2) Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1 + k_{def}) + w_{2,inst}(1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) =$$

$$= 4,57 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq w_{net,fin,lim} = \frac{l}{250} = 22,36 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 20,45 \%$$

5.2.2. Trám T 2

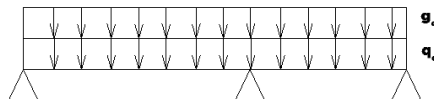
Ruční výpočet pro předběžné stanovení dimenzí.

Návrh na běžnou teplotu:

Posuzovaný prvek:

Trám podpírající stropní panely v 1.NP

Statické schéma:



NÁVRH: C24 220/260 mm

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

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

C24(SI):

$E_{0,mean}$	11000	Mpa
$f_{m,k}$	24	MPa
$f_{v,k}$	4	MPa
γ_M	1,3	
k_{mod}	0,9	

(třída provozu 1, krátkodobé zatížení)

$$L = 3,81 \text{ m}$$

$$2,57 \text{ mm}$$

Materiálové charakteristiky:

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

Zatížení

	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací šířka	Char. zatížení liniové	γ	Návrh. zatížení liniové
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	-	[kN/m]
G - Otatní stálé - strop	0,85	4,15	3,53	1,35	4,76
G - Vlastní tíha panelu	0,65	4,15	2,70	1,35	3,64
G - Užitéčné zatížení stropu	1,50	4,15	6,23	1,50	9,34
CELKEM			$g_k = 6,2 \text{ kN/m}$ $q_k = 6,2 \text{ kN/m}$		$g_d = 8,4 \text{ kN/m}$ $q_d = 9,3 \text{ kN/m}$

Návrhové vnitřní síly:**Posudek ohybu:**

$$f_d = g_d + q_d = 17,74 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 0,105 \cdot f_d \cdot l^2 = 27,04 \text{ kN/m}$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 200 \cdot 220^2 = 2,03\text{E}+06 \text{ mm}^3$$

Normálové napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{27,04 \cdot 10^6}{2,48 \cdot 10^6} = 13,33 \text{ N/mm}^2$$

(Trám je zajištěn proti klopení a je zatěžován v ose)

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

$$13,33 \text{ MPa} \leq 16,62 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 80,25 \%$$

Posudek smyku:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 120,60 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = 31356,00 \text{ mm}^2$$

$$V_{Ed} = 0,625 \cdot f_d \cdot l = 42,25 \text{ kN}$$

$$\tau_{Ed} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = 2,02 \text{ MPa}$$

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

$$2,02 \text{ MPa} \leq 2,77 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 72,98 \%$$

Průhyb:

$$\text{Třída provozu} = 1$$

$$k_{def} = 0,6$$

$$\psi_{2,1} = 0$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 200 \cdot 220^3 = 2,64\text{E}+08 \text{ mm}^4$$

$$w_{ref} = \frac{1}{192} \cdot \frac{l^4}{EI} = 0,38 \text{ mm}$$

$$w_{1,inst,g} = w_{ref} \cdot g_k = 2,36 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst,g} = w_{ref} \cdot q_k = 2,36 \text{ mm}$$

1) Součet průhybů od stálého a proměnného zatížení:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 4,71 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w_{inst,lim} = \frac{l}{300} = 12,70 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 37,10 \%$$

2) Konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1 + k_{1,def}) + w_{2,inst}(1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) = 3,77 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq w_{net,fin,lim} = \frac{l}{250} = 15,24 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE} \quad 24,73 \%$$

Trám vyhovuje za běžné teploty

5.2.3. Sloup S 2

Ruční výpočet pro předběžné stanovení dimenzí.

Návrh na běžnou teplotu:**Posuzovaný prvek:** Sloup podírající hlavní trám**NÁVRH: C24 180/180 mm**

b= 180 mm

h= 180 mm

C24(SI):

$E_{0,mean}$	11000	Mpa
$f_{c,0,k}$	21	MPa
γ_M	1,3	
k_{mod}	0,9	

(třída provozu 1, krátkodobé zatížení)

Materiálové charakteristiky:

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

Zatížení

	Navrh. zatížení liniové	Zatěžovací šířka	Char. zatížení bodové	γ	Navrh. zatížení bodové
	[kN/m]	[m]	[kN]	-	[kN]
G - Ostatní stálé - strop	3,53	3,19	11,26	1,35	15,20
G - Vlastní tíha panelu+trámu	2,70	3,19	8,61	1,35	11,63
G - Užité zatížení stropu	6,23	3,19	19,87	1,50	29,81
CELKEM			$g_k =$ $q_k =$ 19,87		$g_d =$ $q_d =$ 26,83

(Trám v prvním podlaží, tj. 3x síla + 1x síla ze sřešni kce)

 $N_{ed} = 235,1$ kN**Průřez**

A=	3,24E+04	mm ²	$L_{ef} =$	2,90	m
$I_y =$	8,75E+07	mm ⁴	$i_y =$	51,96	mm
$I_z =$	8,75E+07	mm ⁴	$i_z =$	51,96	mm
$W_y =$	9,72E+05	mm ³	$k_m =$	0,70	(čtvercový průřez)
$W_z =$	0,00E+00	mm ³			

Psouzení MSÚ:

Normálové napětí:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{235,1 \cdot 10^3}{180 \cdot 180} = 7,26 \text{ N/mm}^2$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2900}{0,52 \cdot 180} = 31,01$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \cdot \frac{11000}{51,27^2} = 112,81 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = 0,36 > 0,30$$

(sloup je posuzován na vzpěr)

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,57$$

$$\beta_c = 0,10 \text{ pro C24}$$

$$k_c = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,57 + \sqrt{0,57^2 - 0,36^2}} = 0,81$$

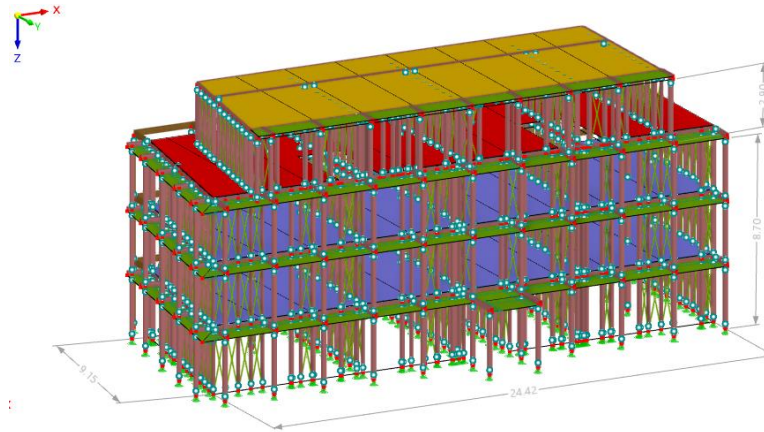
Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} = \frac{7,26}{0,81 \cdot 14,54} = 0,62 < 1,00$$

Sloup vyhovuje za běžné teploty**VYHOVUJE**

61,83 %

5.3. Výpočet pomocí modelu



Obrázek 5: Model v Dlubal Rfem 6

5.3.1. Vstupní data

5.3.1.1. Materiály

Materiál č.	Název materiálu	Typ materiálu	Materiálový model	Modul pružn. E [N/mm ²]	Měrná tíha γ [kN/m ³]	Hustota ρ [kg/m ³]
1	C24 BBS XL	Dřevo	Ortotropní (plochy)	12000,0	4,50	450,00
2	C24	Dřevo	Izotropní	11000,0	4,20	420,00
3	Náhradní diagonála	Základní	-	960,0	-	-
5	S275	Ocel	Izotropní	205000,0	78,50	7850,00

Obrázek 6: Výkaz materiálu

5.3.1.2. Průřezy

Průřez č.	Název průřezu	Materiál	Průřezové plochy [cm ²]			Momenty setrvačnosti [cm ⁴]			Hlavní osy α [deg]	Celkové rozměry [mm]	
			Osová A	Smyk A _y	Smyk A _z	Kroucení J	Ohyb I _y	Ohyb I _z		Šířka b	Výška h
3	Hraněné řezivo 100/260	3 - C24 Izotropní Lineární elastick	260,00	216,67	216,67	6570,50	14646,67	2166,67	0,00	100,0	260,0
10	Hraněné řezivo 140/160	3 - C24 Izotropní Lineární elastick	224,00	186,67	186,67	6961,38	4778,67	3658,67	0,00	140,0	160,0
12	Hraněné řezivo 120/200	3 - C24 Izotropní Lineární elastick	240,00	200,00	200,00	7212,47	8000,00	2880,00	0,00	120,0	200,0
13	Kruhové 20/H	4 - Náhradní diagonála	3,14	2,64	2,64	1,57	0,79	0,79	0,00	20,0	20,0
25	Hraněné řezivo 140/140	3 - C24 Izotropní Lineární elastick	196,00	163,33	163,33	5410,25	3201,33	3201,33	0,00	140,0	140,0
33	Hraněné řezivo 180/260	3 - C24 Izotropní Lineární elastick	468,00	390,00	390,00	28921,05	26364,00	12636,00	0,00	180,0	260,0
34	Hraněné řezivo 180/180	3 - C24 Izotropní Lineární elastick	324,00	270,00	270,00	14784,12	8748,00	8748,00	0,00	180,0	180,0
36	Hraněné řezivo 60/160	3 - C24 Izotropní Lineární elastick	96,00	80,00	80,00	880,29	2048,00	288,00	0,00	60,0	160,0

Obrázek 7: Přehled průřezů

5.3.1.3. Zatížení

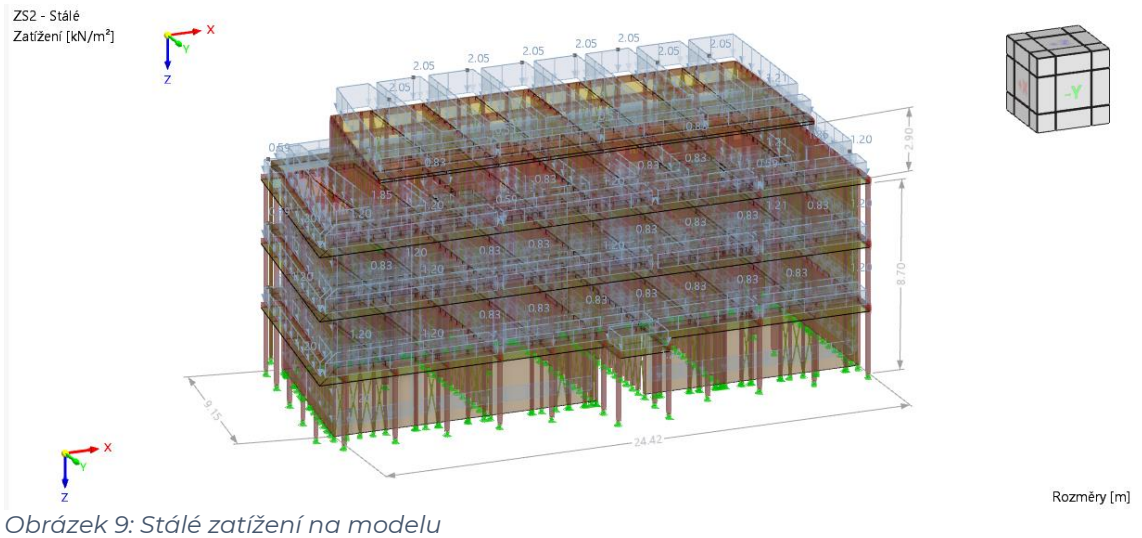
Zatěž. stav	Název	Nastavení pro statickou analýzu	EN 1990 Dřevo ČSN 2015-05 kategorie účinků	Trvání zatížení
ZS1	Vlastní tíha	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Stálé	Stálé
ZS2	Stálé	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Stálé	Stálé
ZS3	Užitné	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Užitná zatížení - kategorie A: obytné plochy	Dlouhodobé
ZS4	Sníh	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Zatížení sněhem/námrazou - H > 1000 m	Krátkodobé
ZS6	Vítr X-	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Vítr	Krátkodobé
ZS7	Vítr Y+	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Vítr	Krátkodobé
ZS8	Vítr Y-	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Vítr	Krátkodobé
ZS9	Vítr X+	SA1 - Geometricky lineární Newton-Raphson	Vítr	Krátkodobé

Obrázek 8: Přehled zatížení

ZS1: Vlastní tíha (generováno programem)

ZS2: Stálé zatížení:

Skladba střešní konstrukce:	2,05 kN/m ²
Skladba střešní konstrukce balkonu:	0,51 kN/m ²
Skladba stropních konstrukcí:	0,83 kN/m ² (keramická dlažba)
Skladba balkonové konstrukce:	0,59 kN/m ²
Skladba konstrukce pavlače:	1,21 kN/m ²
Skladba obvodové nosné stěny:	1,2 kN/m ²
Skladba vnitřní nosné stěny:	0,56 kN/m ²



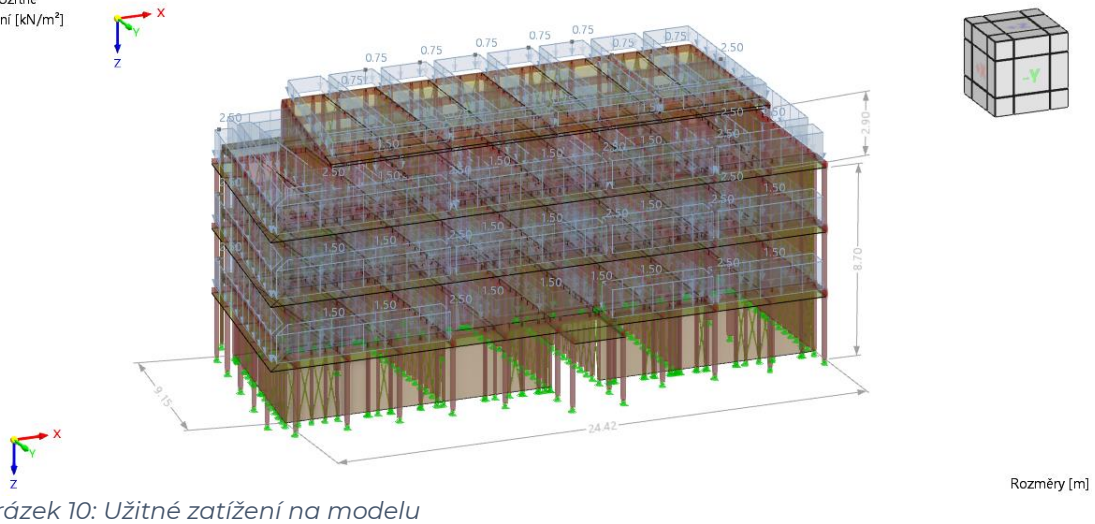
ZS3: Užité zatížení:

Nepochozí střechy (kategorie H): 0,75 kN/m²

Plochy pro bydlení: 1,5 kN/m²

Balkonové konstrukce: 1,5 kN/m²

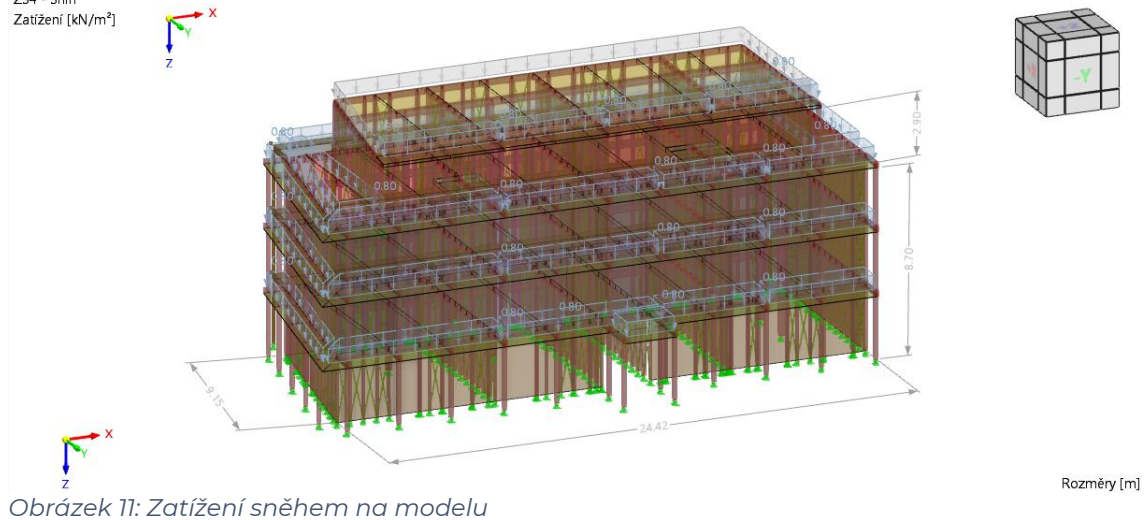
ZS3 - Užité
Zatížení [kN/m²]



ZS4: Zatížení sněhem:

Kategorie II.: 0,8 kN/m²

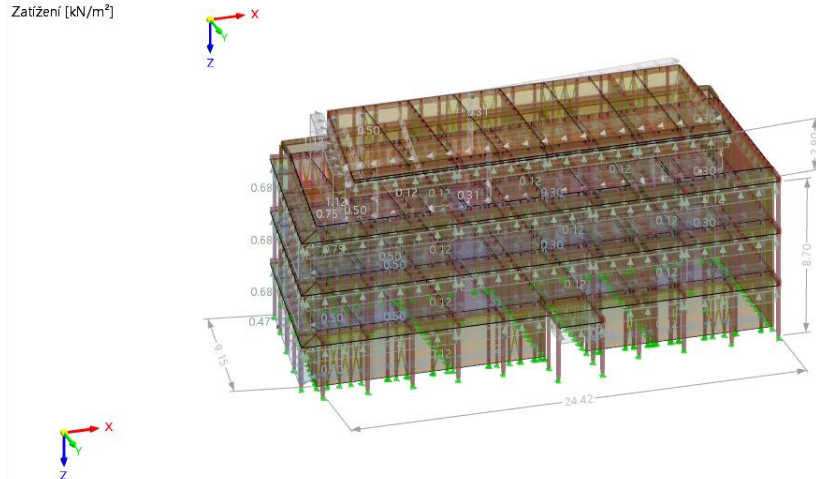
ZS4 - Sněh
Zatížení [kN/m²]



ZS6: Zatížení větrem X-:

Viz. Výpočet zatížení větrem a schéma výše

ZS6 - Vitr X-
Zatížení [kN/m²]



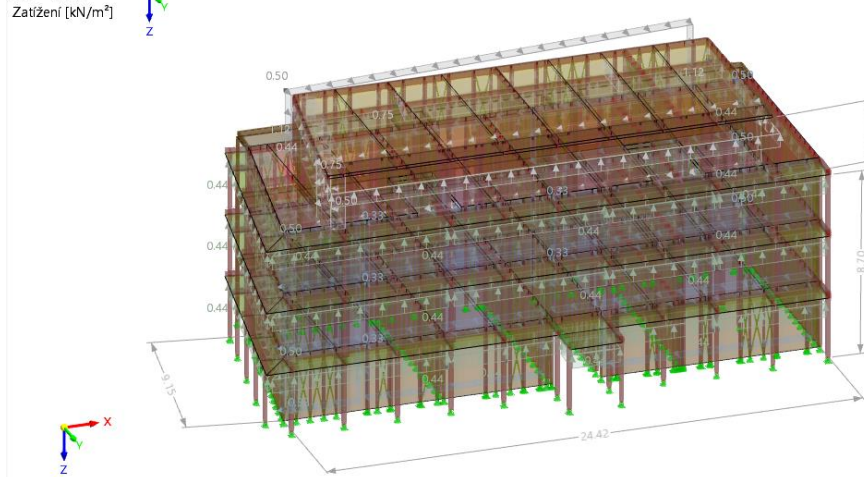
Rozměry [m]

Obrázek 12: Zatížení větrem na modelu

ZS7: Zatížení větrem Y+:

Viz. Výpočet zatížení větrem a schéma výše

ZS7 - Vitr Y+
Zatížení [kN/m²]



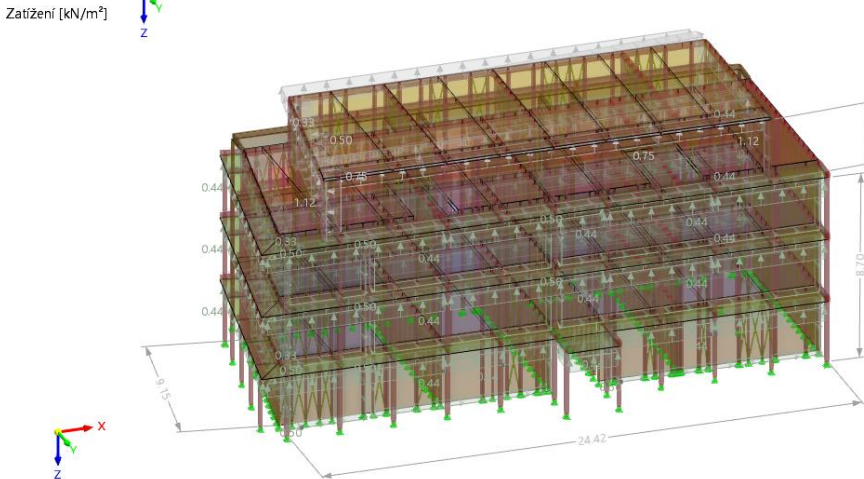
Rozměry [m]

Obrázek 13: Zatížení větrem na modelu

ZS8: Zatížení větrem Y+:

Viz. Výpočet zatížení větrem a schéma výše

ZS8 - Vitr Y-
Zatížení [kN/m²]



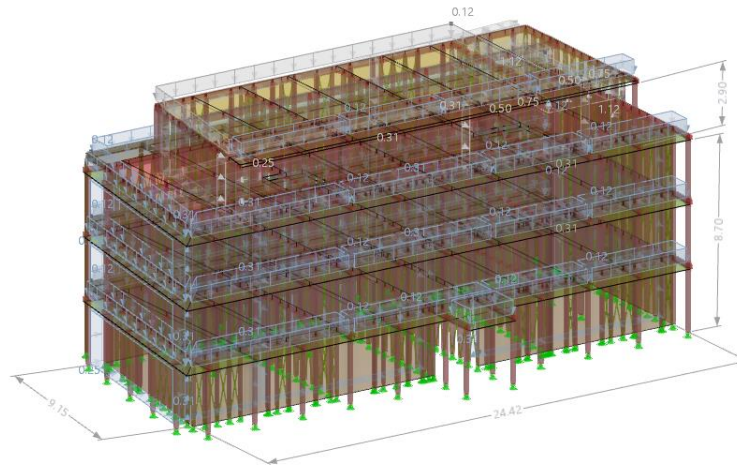
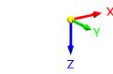
Rozměry [m]

Obrázek 14: Zatížení větrem na modelu

ZS9: Zatížení větrem X+:

Viz. Výpočet zatížení větrem a schéma výše

ZS9 - Vitr X+
Zatížení [kN/m²]



Rozměry [m]

Obrázek 15: Zatížení větrem na modelu

5.3.1.4. Kombinace

Kombin. zatížení	Název	Typ analýzy	Návrhová situace	Trvání zatížení	ZS.1		ZS.2		ZS.3		ZS.4	
					Faktor	Č.	Faktor	Č.	Faktor	Č.	Faktor	Č.
KZ1	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Stálé		1,35	ZS1	1,35	ZS2				
KZ2	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Dlouhodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS3		
KZ3	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3 + 0.90 * ZS6	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS3	0,90	ZS6
KZ4	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3 + 0.90 * ZS7	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS3	0,90	ZS7
KZ5	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3 + 0.90 * ZS8	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS3	0,90	ZS8
KZ6	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3 + 0.90 * ZS9	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS3	0,90	ZS9
KZ7	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS4	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS4		
KZ8	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS4 + 0.90 * ZS6	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS4	0,90	ZS6
KZ9	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS4 + 0.90 * ZS7	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS4	0,90	ZS7
KZ10	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS4 + 0.90 * ZS8	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS4	0,90	ZS8
KZ11	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS4 + 0.90 * ZS9	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS4	0,90	ZS9
KZ12	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS6	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS6		
KZ13	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS7	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS7		
KZ14	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS8	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS8		
KZ15	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS9	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,50	ZS9		
KZ16	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS3 + 1.50 * ZS6	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS3	1,50	ZS6
KZ17	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS3 + 1.50 * ZS7	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS3	1,50	ZS7
KZ18	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS3 + 1.50 * ZS8	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS3	1,50	ZS8
KZ19	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS3 + 1.50 * ZS9	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS3	1,50	ZS9
KZ20	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS4 + 1.50 * ZS6	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS4	1,50	ZS6
KZ21	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS4 + 1.50 * ZS7	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS4	1,50	ZS7
KZ22	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS4 + 1.50 * ZS8	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS4	1,50	ZS8
KZ23	1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.05 * ZS4 + 1.50 * ZS9	Statická analýza	NS1 - MSÚ (STR/GEO) - Krátkodobé		1,35	ZS1	1,35	ZS2	1,05	ZS4	1,50	ZS9
KZ24	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2				
KZ25	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.18 * ZS3	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,18	ZS3		
KZ26	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.18 * ZS3 + 0.60 * ZS6	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,18	ZS3	0,60	ZS6
KZ27	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.18 * ZS3 + 0.60 * ZS7	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,18	ZS3	0,60	ZS7
KZ28	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.18 * ZS3 + 0.60 * ZS8	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,18	ZS3	0,60	ZS8
KZ29	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.18 * ZS3 + 0.60 * ZS9	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,18	ZS3	0,60	ZS9
KZ30	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.12 * ZS4	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,12	ZS4		
KZ31	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.12 * ZS4 + 0.60 * ZS6	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,12	ZS4	0,60	ZS6
KZ32	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.12 * ZS4 + 0.60 * ZS7	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,12	ZS4	0,60	ZS7
KZ33	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.12 * ZS4 + 0.60 * ZS8	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,12	ZS4	0,60	ZS8
KZ34	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 1.12 * ZS4 + 0.60 * ZS9	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,12	ZS4	0,60	ZS9
KZ35	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + ZS6	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,00	ZS6		
KZ36	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + ZS7	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,00	ZS7		
KZ37	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + ZS8	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,00	ZS8		
KZ38	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + ZS9	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	1,00	ZS9		
KZ39	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.88 * ZS3 + ZS6	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,88	ZS3	1,00	ZS6
KZ40	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.88 * ZS3 + ZS7	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,88	ZS3	1,00	ZS7
KZ41	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.88 * ZS3 + ZS8	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,88	ZS3	1,00	ZS8
KZ42	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.88 * ZS3 + ZS9	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,88	ZS3	1,00	ZS9
KZ43	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.82 * ZS4 + ZS6	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,82	ZS4	1,00	ZS6
KZ44	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.82 * ZS4 + ZS7	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,82	ZS4	1,00	ZS7
KZ45	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.82 * ZS4 + ZS8	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,82	ZS4	1,00	ZS8
KZ46	1.60 * ZS1 + 1.60 * ZS2 + 0.82 * ZS4 + ZS9	Statická analýza	NS3 - MSP - kvazistálá		1,60	ZS1	1,60	ZS2	0,82	ZS4	1,00	ZS9

Obrázek 16: Přehled kombinací generovaných programem

5.3.1.5. Tuhost náhradní diagonály (SDK panel)

Tuhost stěnového paneluVelikost panelu:

Výška panelu h	2900 mm
Šířka panelu b	625 mm
Tloušťka panelu t	12,5 mm

Materiál panelu:**FERMACEL VAPOR V**

Modul pružnosti v tahu E	3800 Mpa
Modul pružnosti ve smyku G	1600 MPa
Smykový součinitel β	1,2 -

Průřezové charakteristiky:

Moment setrvačnosti I_y	2,5E+08 mm ⁴
Plocha panelu A	7812,5 mm ²

Výztužná thost panelu:

Jednotková síla F_v	1000 N
Deformace při jed. síle w	8,69 mm

$$w = \frac{F_v \cdot h^3}{3 \cdot E \cdot I_y} + \beta \frac{F \cdot h}{G \cdot A}$$

$$\text{Tuhost výztužné stěny k:} \quad 115,06 \text{ N/mm} = 0,115 \text{ MN/mm}$$

$$k = \frac{F_v}{w}$$

Vstupy pro výpočetní model:

Průměr diagonály \emptyset	20 mm	
Úhel diagonály α	1,36 rad	= 77,84 °
Síla v diagonále N_{diag}	22,02 N	

$$\text{Náhradní tuhost } k_{diag} \quad 2534,20 \text{ N/mm} = 2,5342 \text{ MN/mm}$$

$$k_{diag} = k \cdot N_{diag}$$

Délka diagonály L_{diag}	2966,58 mm
----------------------------	------------

$$\text{Náhradní modul pružnosti diagonály } E_{diag} \quad = 962,3 \text{ Mpa}$$

$$E_{diag} = \frac{k_{diag} \cdot L_{diag}}{A}$$

Do programu Rfem6 pro stanovení vnitřních sil a posudku jednotlivých dřevěných prvků, byla zadána náhradní prutová diagonála s průměrem 20 mm a náhradním modulem pružnosti 692,3 MPa.

5.3.1.6. Liniové klouby

Výpočet tuhosti liniových kloubů:

Spoj. Prvek	ŠROUBY	
Průměr	8 mm	
$\rho_m =$	380 kg/m ³	
$k_{ser} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23} =$	2576,5 N/mm	
$k_u = \frac{2}{3} \cdot k_{ser} =$	1717,7 N/mm	
$\gamma_M =$	1,3	
$k_{mod} =$	0,9	
a =	40 cm	osová vzdálenost
n =	3 ks	počet do metru
$k_{ser} \cdot n =$	7729,6 kN/m ²	tuhost linie

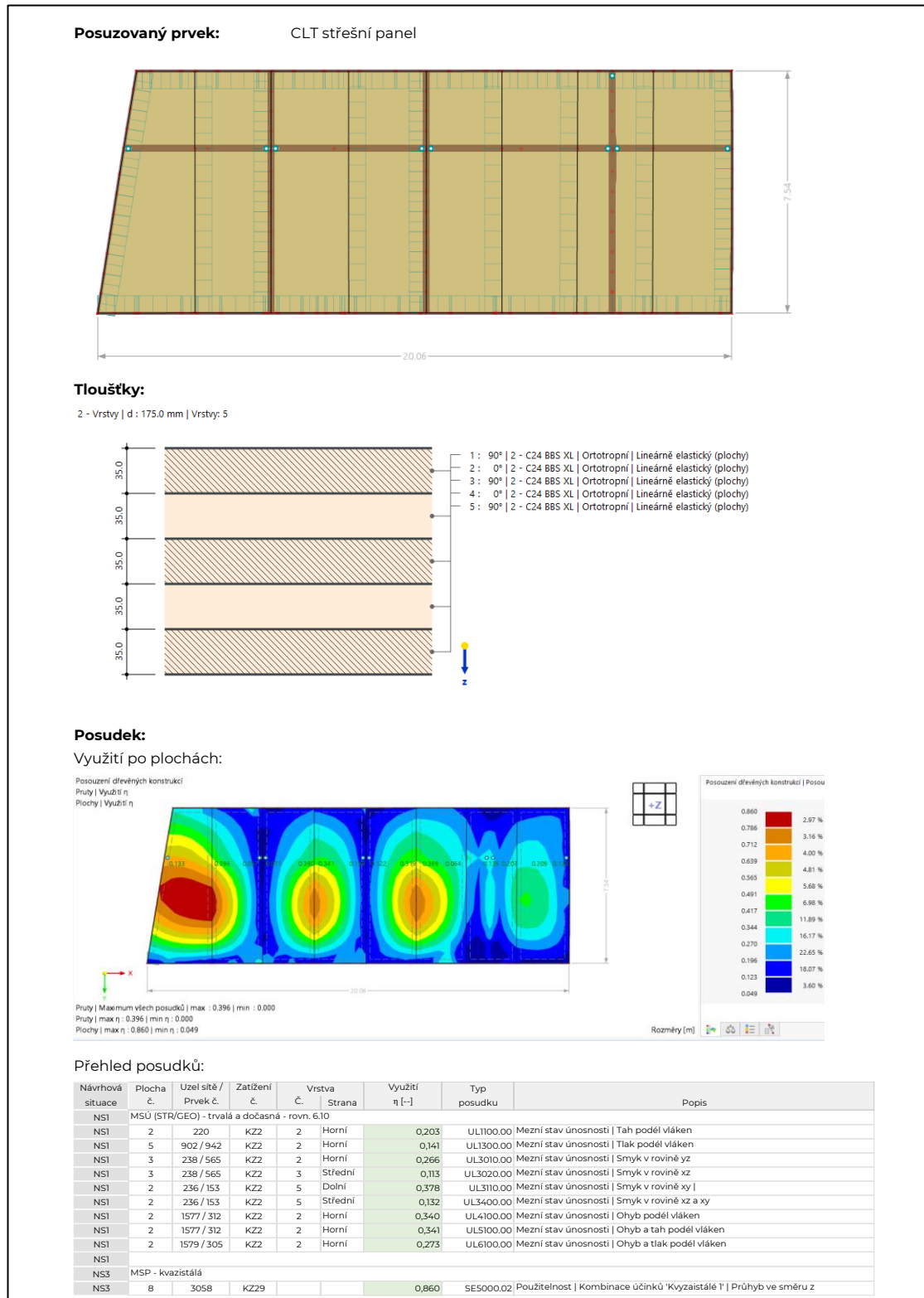
č.	systém	Transl. tuhost/pružina [kN/m ²]		Torzní uložení/pružina [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻¹]			Komentář	
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$		
1	Globální XYZ	7729,000	0,000	inf	0,000	0,000	0,000	3 šrouby

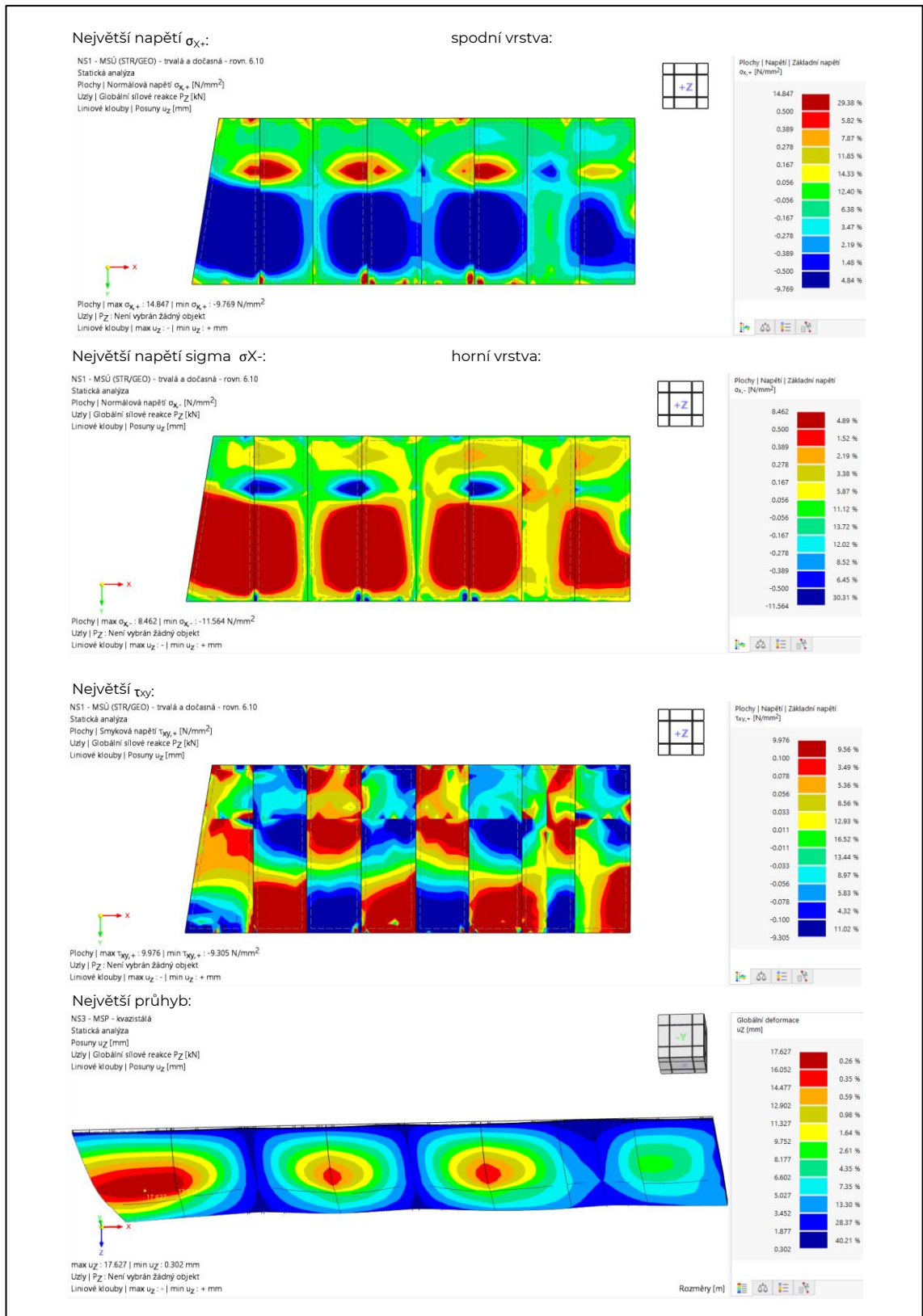
Obrázek 17: Stanovení náhradní tuhosti liniových kloubů

V programu byly pro jednotlivé panely zadané liniové podpory v místě upevnění na nosné zdi o vypočtené tuhosti.

5.3.2. Střešní konstrukce 4.NP

Střešní CLT panel je navržen z křížem lepeného dřeva třídy pevnosti C24 BBS XL, uložených kloubově na nosných stěnách konstrukce, prutý na vzdálenost cca 7,5m. Panel je podepřený v jedné třetině trámem. Pro posouzení konstrukce byl použit přídatný adon pro posuzování křížem lepených dřevěných konstrukcí.

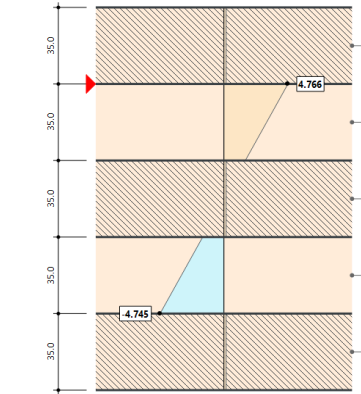




Příklad posudku ohyb podél vláken:

Normálové napětí:

2 - Vrstvy | d : 175,0 mm | Vrstvy: 5
 Plocha č. 2 | X, Y, Z: 17,208, 17,351, 0,000 m
 Návrhová situace č. 1
 Zatěžování č. K22
 σ_x | Normálové napětí podél vláken



Min.: -4.745 N/mm²
 Max.: 4.766 N/mm²

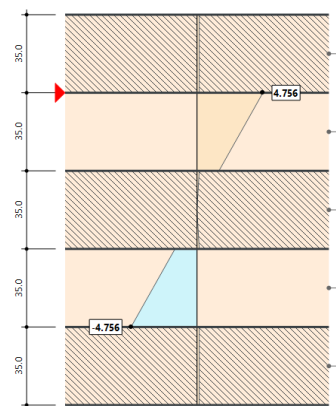
NS1

plocha:

2 2 vrstva

Ohybové napětí:

2 - Vrstvy | d : 175,0 mm | Vrstvy: 5
 Plocha č. 2 | X, Y, Z: 17,208, 17,351, 0,000 m
 Návrhová situace č. 1
 Zatěžování č. K22
 $\sigma_{b,0}$ | Ohybové napětí podél vláken



Min.: -4.756 N/mm²
 Max.: 4.756 N/mm²

Příklad posudku MSÚ:

Materiálové charakteristiky			
Vlastnosti vrstvy			
Tloušťka vrstvy	d	35,0 mm	
Úhel mezi osou x plochy a směrem vláken	β	0,00 deg	
Třída trvání zatížení a třída provozu			
Třída trvání zatížení	TTZ	Dlouhodobé	Tab. 2.1
Třída provozu	TP	1	2.3.1.3
Návrhová napětí dřevěné plochy			
Normálové napětí podél vláken	σ_0	4.756 N/mm²	
Normálové napětí kolmo k vláknům	σ_{90}	0,000 N/mm²	Zanedbatelné
Tahová komponenta normálového napětí podél vláken	$\sigma_{x,0}$	0,010 N/mm²	
Tahová komponenta normálového napětí kolmo k vláknům	$\sigma_{x,90}$	0,000 N/mm²	Zanedbatelné
Smykové napětí v rovině yz	τ_{yz}	-0,007 N/mm²	
Smykové napětí v rovině xz	τ_{xz}	0,000 N/mm²	Zanedbatelné
Smyk v rovině xy	τ_{xy}	0,001 N/mm²	Zanedbatelné
Ohybová komponenta normálového napětí podél vláken	$\sigma_{b,0}$	4.756 N/mm²	
Ohybová komponenta normálového napětí kolmo k vláknům	$\sigma_{b,90}$	0,000 N/mm²	Zanedbatelné
Hodnoty posudku			
Unosnost v ohybu podél vláken			
Návrhové napětí v ohybu podél vláken	$\sigma_{b,0,d}$	4.756 N/mm²	
Návrhová unosnost v ohybu podél vláken	$f_{m,0,d}$	14.000 N/mm²	
Využití	η	0.340	≤ 1 ✓ EN 1995-1-1

Mezní stav unosnosti
 Ohyb podél vláken

$$f_{m,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,0,k}}{T_M}$$

$$= 0.70 \cdot \frac{24.000 \text{ N/mm}^2}{1.20}$$

$$= 14.000 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = \frac{|\sigma_{b,0,d}|}{f_{m,0,d}}$$

$$= \frac{4.756 \text{ N/mm}^2}{14.000 \text{ N/mm}^2}$$

$$= 0.340$$

$\eta = 0.340 \leq 1$ ✓

$f_{m,0,d}$ Návrhová unosnost v ohybu podél vláken
 k_{mod} Modifikační součinitel
 $f_{m,0,k}$ Charakteristická pevnost v ohybu podél vláken
 T_M Dílčí součinitel spolehlivosti
 $\sigma_{b,0,d}$ Návrhové napětí v ohybu podél vláken

Program uvažuje hodnoty k_{mod} pro posudek MSÚ pro stanovené kombinace jako dlouhodobé trvání zatížení, tj. $K_{mod}=0,7$

Příklad posudku MSP:

NS3

plocha:

8

Materiálové charakteristiky			
Vlastnosti vrstvy			
Tloušťka vrstvy	d	175,0 mm	
Úhel mezi osou x plochy a směrem vláken	β	0,00 deg	
Třída trvání zatížení a třída provozu			
Třída trvání zatížení	TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1
Třída provozu	TP	1	2.3.1.3
Průhyby			
Směr z	w_z	17,627 mm	
Hodnoty posudku			
Průhyb	$w_{fin,z}$	17,627 mm	
Referenční délka	l	5,125 m	
Kritérium mezní hodnoty	l / $w_{fin,limit,z}$	250,00	--
Mezní hodnota průhybu	$w_{fin,limit,z}$	20,501 mm	
Využití	η	0.860	≤ 1 ✓ EN 1995-1-1

Použitelnost
 Kombinace účinků 'kvyzaistálé 1' | Průhyb ve směru z

Návrhová situace: kvaziustálá 1
 Typ plochy: dvojitě podepřená

$$w_{fin,limit,z} = \frac{l}{l/w_{fin,limit,z}}$$

$$= \frac{5.125 \text{ m}}{250.00}$$

$$= 20.501 \text{ mm}$$

$$\eta = \frac{|w_{fin,z}|}{w_{fin,limit,z}}$$

$$= \frac{17.627 \text{ mm}}{20.501 \text{ mm}}$$

$$= 0.860$$

$\eta = 0.860 \leq 1$ ✓

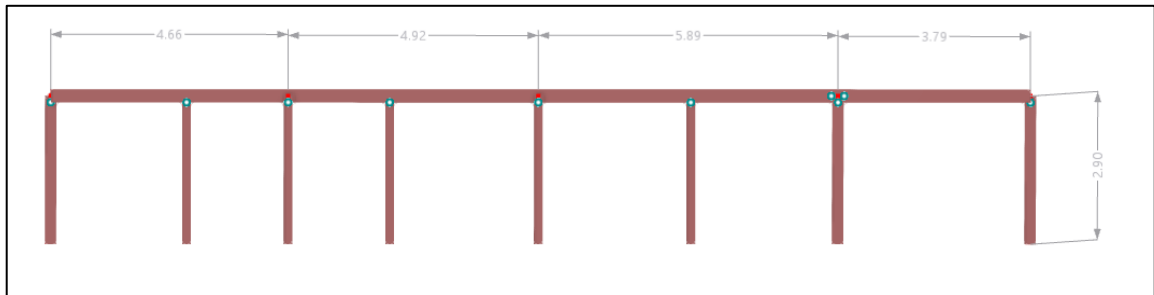
$w_{fin,limit,z}$ Mezní hodnota průhybu
 l Referenční délka
 l / $w_{fin,limit,z}$ Kritérium mezní hodnoty
 $w_{fin,z}$ Průhyb

Střešní panel o tloušťce 175 mm vyhovuje na posudek MSÚ i MSP. Oproti předchozímu návrhu došlo k navýšení tloušťky panelu z důvodu celkového průhybu konstrukce. Poslední parto ustupuje oproti nosným prvkům v nižších vrstvách, posudek zhodnotil poddajnost prvků spodních vrstev.

5.3.3. Konstrukce trámu a sloupů podpírající střešní panely

Trámy jsou navrženy jako prostě uložené na nosné stěny a sloupy o rozměrech 140/240 mm, napojované na stěnách. Sloupy podpírající trámy ve 4.NP jsou navrženy o rozměrech 140/140 mm jako prostě uložené bez redukce vzpěrných délek. Požadovaná požární odolnost trámu a sloupu je R60 a je prokázána výpočtem výše.

Pro účely diplomové práce je řešen jeden ruční výpočet pro nosnou konstrukci. Zbýlé sloupy jsou posouzeny pomocí programu Rfem6.



Obrázek 18: Schéma sestavy z trámů a sloupů

Návrh na běžnou teplotu:

Materiálové charakteristiky:

Součinitel pro vlastnosti materiálu a únosnosti $\gamma_m = 1,3$

Modifikační součinitel $k_{mod} = 0,90$ (pro krátkodobé zatížení)

Třída provozu: 1

Návrhová pevnost v tlak podél vláken

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 21}{1,3} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

Návrhová pevnost v tahu podél vláken

$$f_{t,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{t,0,k}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 14,5}{1,3} = 10,04 \text{ N/mm}^2$$

Návrhová pevnost v ohybu podél vláken

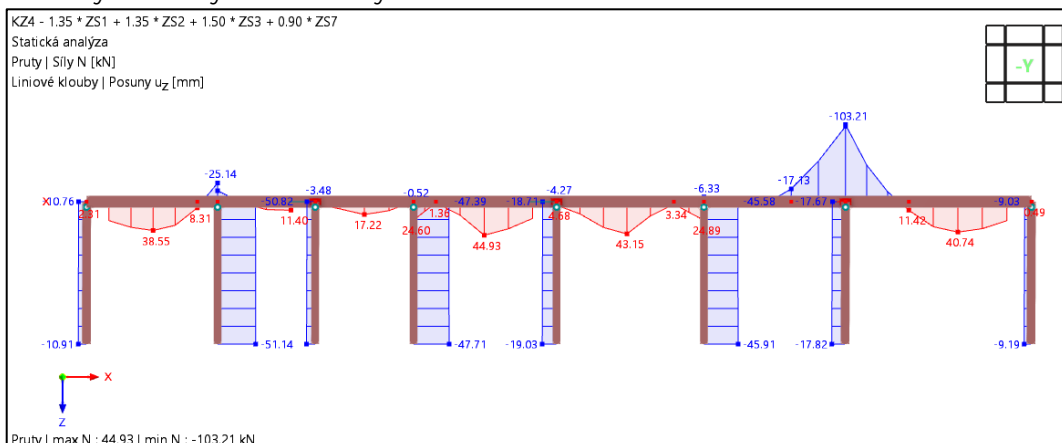
$$f_{m,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,0,k}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 24}{1,3} = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

Návrhová pevnost ve smyku v rovině z

$$f_{v,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 4,0}{1,3} = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

Vnitřní síly jsou generovány automaticky programem.

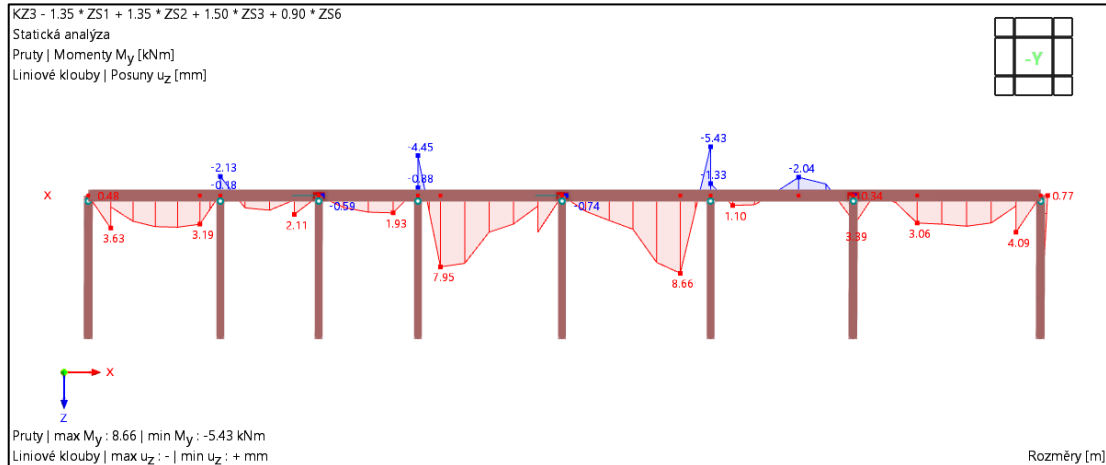
Průběhy návrhových normálových sil – MSÚ



Obrázek 19: Průběh normálových sil na prutech

Maximální zatížení na sloupu $N_{Ed} = 51,14 \text{ kN}$ (KZ4: 1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3+0,9*ZS7)

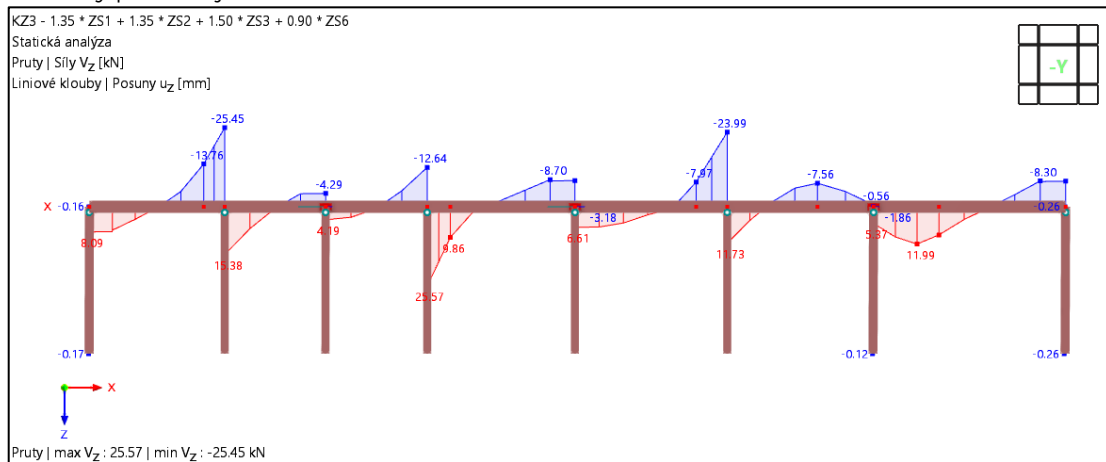
Průběhy návrhových momentů – MSÚ



Obrázek 20: Průběh návrhových momentů na prutech

Maximální zatížení na sloupu $M_y = 8,66$ kN (KZ3: 1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3+0,9*ZS6)

Průběhy posouvajících sil – MSÚ



Obrázek 21: Průběh posouvajících sil na prutech

Maximální zatížení na sloupu $V_y = 25,57$ kN (KZ3: 1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3+0,9*ZS6)

Posouzení trámu MSÚ:

Návrh průřezu: C24 140/240 mm

$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 140 \cdot 240^2 = 1,34 \cdot 10^6 \text{ mm}^2$$

- a) Normálové napětí za ohybu (nosník je po celé délce zajištěn proti příčné torzní nestabilitě upevněním do stropních panelů)

$$M_{Ed} = 8,66 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{8,66 \cdot 10^6}{1,34 \cdot 10^6} = 6,46 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{6,46}{16,62} = 0,39 < 1,0$$

VYHOVUJE (39 %)

- b) Posouzení na smyk

$$V_{Ed} = 25,57 \text{ kN/m}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{3 \cdot 25,57 \cdot 10^3}{2 \cdot 0,67 \cdot 140 \cdot 240} = 1,70 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,70}{2,77} = 0,61 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE (61 \%)}$$

Posouzení sloupu MSÚ:

Návrh průřezu: C24 140/140 mm

Normálové napětí v tlaku

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{51,14 \cdot 10^3}{140 \cdot 140} = 2,71 \text{ N/mm}^2$$

Štíhlostní poměr

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2900}{40,4 \cdot 140} = 51,27$$

$$\sigma_{crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \cdot \frac{11000}{51,27^2} = 27,76 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{crit}}} = \sqrt{\frac{21}{27,76}} = 0,87 > 0,3 \quad (\text{sloup je posuzován na vzpěr})$$

Součinitel vzpěrnosti

$$k = 0,5[1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(0,87 - 0,3) + 0,87^2] = 0,91$$

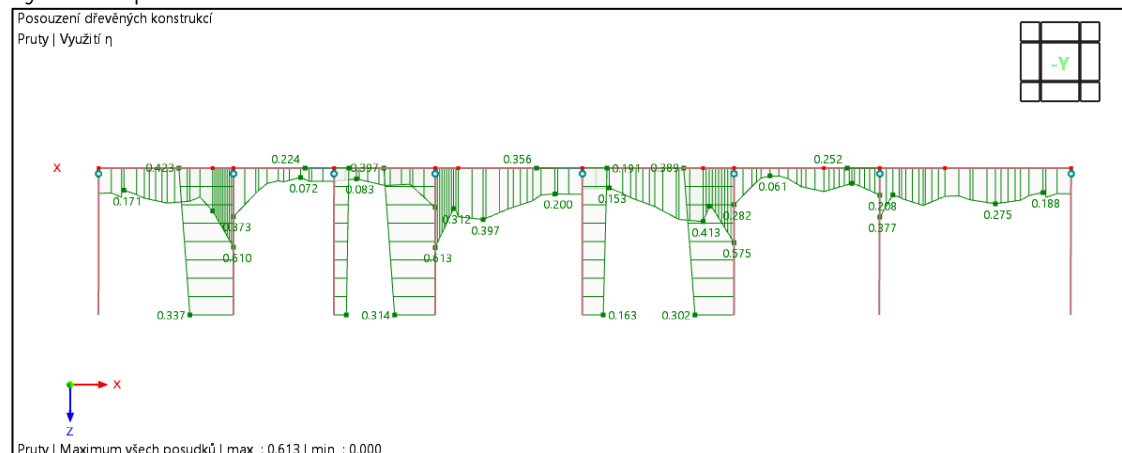
$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{0,91 + \sqrt{0,91^2 - 0,87^2}} = 0,85$$

Posouzení sloupu na vzpěr

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c f_{c,0,d}} = \frac{2,71}{0,85 \cdot 14,54} = 0,22 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE (22 \%)}$$

Posouzení konstrukce pomocí Rfem6:

Využití na prutech:



Obrázek 22: Využití na prutech dle výstupu programu

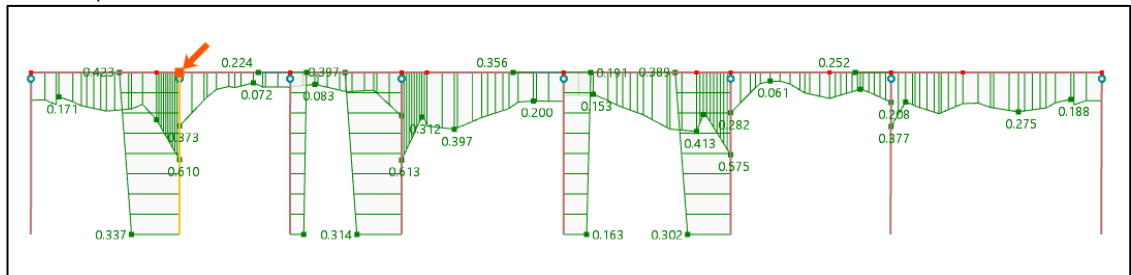
Návrhová situace	Prut č.	Místo x [m]	Napětový bod č.	Zatížení č.	Využití η [-]	Typ posudku	Popis
NS1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10						
NS1	1198	0,983	1	KZ6	0,133	SP1100.00	Posouzení průřezu Tah podél vláken podle 6.1.2
NS1	1191	0,000	1	KZ5	0,213	SP1200.00	Posouzení průřezu Tlak podél vláken podle 6.1.4
NS1	1166	0,612	4	KZ4	0,048	SP2100.00	Posouzení průřezu Smyk od kroucení podle 6.1.8
NS1	1204	0,000	4	KZ6	0,613	SP3100.00	Posouzení průřezu Smyk v ose z podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
NS1	1504	0,000	2	KZ5	0,356	SP3200.00	Posouzení průřezu Smyk v ose y podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
NS1	1199	1,779	1	KZ14	0,002	SP4100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y podle 6.1.6
NS1	1164	2,500	1	KZ13	0,016	SP4200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z podle 6.1.6
NS1	1198	0,000	3	KZ23	0,261	SP4300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb podle 6.1.6
NS1	1198	0,983	7	KZ6	0,316	SP5100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
NS1	1197	0,000	3	KZ5	0,046	SP5200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3
NS1	1166	0,000	7	KZ6	0,413	SP5300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
NS1	1198	1,967	1	KZ7	0,140	SP6100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NS1	1201	0,000	3	KZ5	0,158	SP6200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NS1	1191	0,000	3	KZ5	0,209	SP6300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NS1	1201	2,900	1	KZ5	0,337	ST1100.00	Stabilita Osový tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1	1198	1,967	1	KZ7	0,145	ST1400.01	Stabilita Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1	1201	0,000	3	KZ5	0,423	ST1400.02	Stabilita Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1	1191	0,000	3	KZ5	0,377	ST1400.03	Stabilita Dvouosý ohyb a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1							
NS3	MSP - kvazistálá						
NS3	1164	0,000		KZ24	0,000	SE1010.02	Použitelnost Zanedbatelný průhyb Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'
NS3	1165	1,088		KZ28	0,149	SE1100.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy y podle 7.2
NS3	1198	0,983		KZ29	0,220	SE1200.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy z podle 7.2

Obrázek 23: Přehled hodnot využití na prutech dle výstupu programu

Analýza MSÚ:

Nejvyšší posudek na sloupu:

Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo osy y
Poloha prutu:



Obrázek 24: Poloha prutu pro zobrazovaný posudek

Posudek:

Detaily posudku		Posudky v místě		Hraněné žezvo 140/140	
Materiálové charakteristiky		Průřezové charakteristiky			
Třída trvanlivosti a třída provozu		TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1	
Třída provozu		TP	1	2.3.1.3	
Návrhové vnitřní síly		N _{Ed}	-51.00 kN		
Návrhová normálová síla		V _{y,Ed}	0.33 kN		
Návrhová smyková síla		V _{z,Ed}	0.00 kN	Zanedbatelné	
Návrhový kroučící moment		T _{Ed}	0.00 kNm	Zanedbatelné	
Návrhový ohybový moment		M _{y,Ed}	0.00 kNm	Zanedbatelné	
Návrhový ohybový moment		M _{z,Ed}	0.95 kNm	Zanedbatelné	
Hodnoty posudku					
Pevnost v tlaku					
Pevnost v ohybu okolo osy z					
Návrhová tlaková síla		N _{c,Ed}	51.00 kN		
Návrhové tlakové napětí		σ _{c,Ed}	-2.602 N/mm ²		
Návrhový ohybový moment		M _{z,Ed}	0.95 kNm		
Návrhové ohybové napětí		σ _{m,z,d}	-2.087 N/mm ²		
Délka náhradního prutu		L _{cr,y}	2.900 m		
Poloměr setrvačnosti		I _y	40.4 mm ⁴		
Štíhlostní poměr		λ _y	71.76		
Modul pružnosti		E _{0,05y}	7400.0 N/mm ²		
Charakteristická pevnost v tlaku		f _{c,0,k}	21.000 N/mm ²		
Relativní štíhlostní poměr		λ _{rel,y}	1.22	6.3.2, Rovn. 6.21	
Součinitel přímosti		β _c	0.20	6.3.2, Rovn. 6.29	
Součinitel nestability		k _y	1.33	6.3.2, Rovn. 6.27	
Součinitel nestability		k _{cy}	0.53	6.3.2, Rovn. 6.25	
Návrhová pevnost v tlaku		f _{c,0,d}	14.538 N/mm ²	2.4.1, Eq. 2.14	
Návrhová pevnost v ohybu		f _{m,z,d}	16.615 N/mm ²	2.4.1, Eq. 2.14	
Rozdělovací součinitel		k _m	0.70	6.1.6(2)	
Využití 1		η ₁	0.423	Rovn. 6.23	
Využití 2		η ₂	0.305	Rovn. 6.24	
Využití		η	0.423	≤ 1 ✓ EN 1995-1-1, 6.3.2	

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{2.900 \text{ m}}{40.4 \text{ mm}} = 71.76$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05y}}} = \frac{71.76}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21.000 \text{ N/mm}^2}{7400.0 \text{ N/mm}^2}} = 1.22$$

$$\lambda_{rel,y} > 0.3$$

$$k_y = 0.5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + (\lambda_{rel,y})^2) = 0.5 \cdot (1 + 0.20 \cdot (1.22 - 0.3) + (1.22)^2) = 1.33$$

$$k_{cy} = \frac{1}{k_y + \sqrt{(k_y)^2 - (\lambda_{rel,y})^2}} = \frac{1}{1.33 + \sqrt{(1.33)^2 - (1.22)^2}} = 0.53$$

$$\eta_1 = \frac{\sigma_{c,Ed} + \sigma_{m,z,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}} = \frac{-2.602 \text{ N/mm}^2 + (-2.087 \text{ N/mm}^2)}{0.53 \cdot 14.538 \text{ N/mm}^2 + 0.70 \cdot \frac{-2.087 \text{ N/mm}^2}{16.615 \text{ N/mm}^2}} = 0.423$$

$$\eta_2 = \frac{\sigma_{c,Ed} + \sigma_{m,z,d}}{f_{c,0,d} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}} = \frac{-2.602 \text{ N/mm}^2 + (-2.087 \text{ N/mm}^2)}{14.538 \text{ N/mm}^2 + 16.615 \text{ N/mm}^2} = 0.305$$

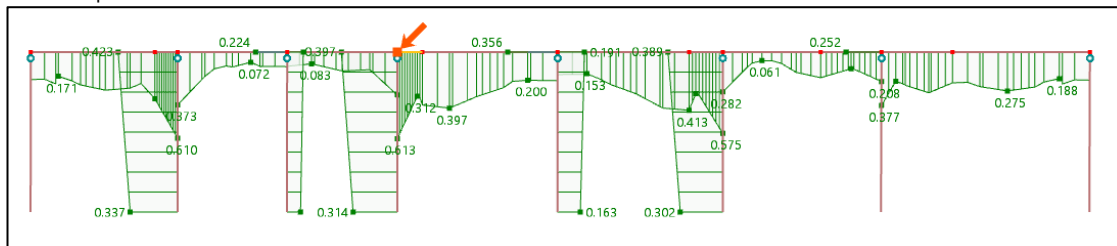
$$\eta = \max(\eta_1, \eta_2) = \max(0.423, 0.305) = 0.423$$

$$\eta = 0.423 \leq 1 \checkmark$$

Obrázek 25: Příklad posudku z programu

Nejvyšší posudek na trámu:

Smyk v ose z
Poloha prutu:



Obrázek 26: Poloha prutu pro zobrazovaný posudek

Posudek:

Detaily posudku				Posudky v místě	
<input type="checkbox"/> Materiálové charakteristiky <input type="checkbox"/> Průřezové charakteristiky <input type="checkbox"/> Třída trvání zatížení a třída provozu				Hraněné žezivo 140/240	
<input type="checkbox"/> Třída trvání zatížení <input type="checkbox"/> Třída provozu				TTZ	Tab. 2.1
<input type="checkbox"/> Návrhové vnitřní síly				Krátkodobé	2.3.1.3
<input type="checkbox"/> Návrhová normálová síla <input type="checkbox"/> Návrhová smyková síla <input type="checkbox"/> Návrhová smyková síla <input type="checkbox"/> Návrhový krouticí moment <input type="checkbox"/> Návrhový ohybový moment <input type="checkbox"/> Návrhový ohybový moment				NEd Vy,Ed Vz,Ed TEd My,Ed Mz,Ed	24,79 kN -1,37 kN 25,58 kN 0,16 kNm -4,46 kNm -0,22 kNm
<input type="checkbox"/> Hodnoty posudku					
<input type="checkbox"/> Smyková pevnost v ose z					
<input type="checkbox"/> Návrhová smyková síla <input type="checkbox"/> Smykové napětí <input type="checkbox"/> Součinitel vlivu trhlín <input type="checkbox"/> Návrhové smykové napětí <input type="checkbox"/> Návrhová smyková únosnost				Vz,Ed τxz kcr τxz,d fv,z,d	25,58 kN 1,138 N/mm ² 0,67 -- 1,698 N/mm ² 2,769 N/mm ²
<input type="checkbox"/> Využití				η	0,613 -- ≤ 1 ✓ EN 1995-1-1, 6.1.7, Rovn. ...

Posudek SP3100 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Posouzení průřezu
Smyk v ose z podle 6.1.7 | Obdélníkový průřez

$$f_{v,z,d} = k_{nod} \cdot \frac{f_{v,z,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0,90 \cdot \frac{4,000 \text{ N/mm}^2}{1,30}$$

$$= 2,769 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{xz,d} = \frac{\tau_{xz}}{k_{cr}}$$

$$= \frac{1,138 \text{ N/mm}^2}{0,67}$$

$$= 1,698 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = \frac{|\tau_{xz,d}|}{f_{v,z,d}}$$

$$= \frac{|1,698 \text{ N/mm}^2|}{2,769 \text{ N/mm}^2}$$

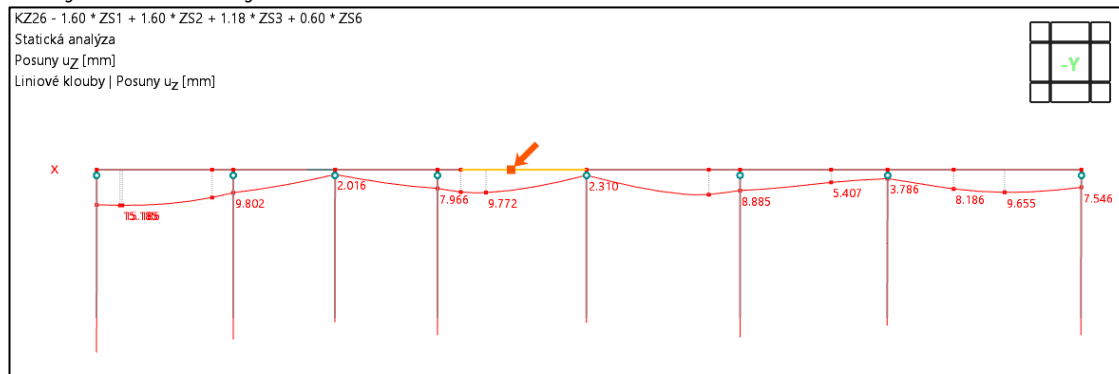
$$= 0,613$$

η = 0.613 ≤ 1 ✓

Obrázek 27: Příklad posudku z programu

Analýza MSP:

Průhyb ve směru osy Z:



Obrázek 28: Průhyb na prutech v ose Z

Posudek ve směru osy Z:

Detaily posudku Posudky v místě				Posudek SE1200.02 EN 1995 ČSN 2015-05																									
<ul style="list-style-type: none"> Materiálové charakteristiky Průřezové charakteristiky Třída trvání zatížení a třída provozu <table border="1"> <tr> <td>TTZ</td> <td>Krátkodobé</td> <td>Tab. 2.1</td> </tr> <tr> <td>TP</td> <td>1</td> <td>2.3.1.3</td> </tr> </table> 				TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1	TP	1	2.3.1.3	Hraněné řezivo 140/240																			
TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1																											
TP	1	2.3.1.3																											
<ul style="list-style-type: none"> Průhyby <table border="1"> <tr> <td>Směr x</td> <td>W_x</td> <td>21.491 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Směr y</td> <td>W_y</td> <td>9.872 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Směr z</td> <td>W_z</td> <td>8.821 mm</td> <td></td> </tr> </table> 				Směr x	W _x	21.491 mm		Směr y	W _y	9.872 mm		Směr z	W _z	8.821 mm		Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy z podle 7.2 Typ segmentu v ose z: nosník $W_{net,fin,z} = W_{fin,z} - W_{c,x,z}$ $= 2.163 \text{ mm} - 0.000 \text{ mm}$ $= 2.163 \text{ mm}$ $W_{net,fin,limit,z} = \frac{l}{l/W_{net,fin,limit,z}}$ $= \frac{2.459 \text{ m}}{250.00}$ $= 9.834 \text{ mm}$ $\eta = \frac{W_{net,fin,z}}{W_{net,fin,limit,z}}$ $= \frac{2.163 \text{ mm}}{9.834 \text{ mm}}$ $= 0.220$ $\eta = 0.220 \leq 1 \checkmark$													
Směr x	W _x	21.491 mm																											
Směr y	W _y	9.872 mm																											
Směr z	W _z	8.821 mm																											
<ul style="list-style-type: none"> Hodnoty posudku <table border="1"> <tr> <td>Průhyb</td> <td>w_{fin,z}</td> <td>2.163 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nadvýšení v místě x</td> <td>w_{c,x,z}</td> <td>0.000 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Čistý konečný průhyb</td> <td>w_{net,fin,z}</td> <td>2.163 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Referenční délka</td> <td>l</td> <td>2.459 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kritérium mezní hodnoty</td> <td>l / w_{net,fin,limit,z}</td> <td>250.00</td> <td>7.2, Tab. 7.2</td> </tr> <tr> <td>Mezní hodnota průhybu</td> <td>w_{net,fin,limit,z}</td> <td>9.834 mm</td> <td></td> </tr> </table> 				Průhyb	w _{fin,z}	2.163 mm		Nadvýšení v místě x	w _{c,x,z}	0.000 mm		Čistý konečný průhyb	w _{net,fin,z}	2.163 mm		Referenční délka	l	2.459 m		Kritérium mezní hodnoty	l / w _{net,fin,limit,z}	250.00	7.2, Tab. 7.2	Mezní hodnota průhybu	w _{net,fin,limit,z}	9.834 mm			
Průhyb	w _{fin,z}	2.163 mm																											
Nadvýšení v místě x	w _{c,x,z}	0.000 mm																											
Čistý konečný průhyb	w _{net,fin,z}	2.163 mm																											
Referenční délka	l	2.459 m																											
Kritérium mezní hodnoty	l / w _{net,fin,limit,z}	250.00	7.2, Tab. 7.2																										
Mezní hodnota průhybu	w _{net,fin,limit,z}	9.834 mm																											
<ul style="list-style-type: none"> Využití <table border="1"> <tr> <td>η</td> <td>0.220</td> <td>--</td> <td>≤ 1</td> <td>EN 1995-1-1, 7.2</td> </tr> </table> 				η	0.220	--	≤ 1	EN 1995-1-1, 7.2																					
η	0.220	--	≤ 1	EN 1995-1-1, 7.2																									

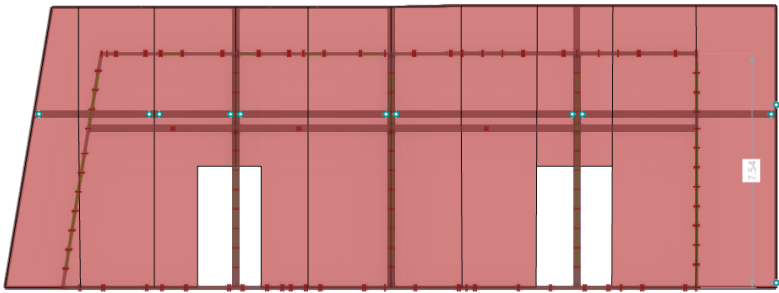
Obrázek 29: Příklad posudku z programu

Návrh všech nosných prvků konstrukce 4.NP vyhovuje.

5.3.1. Stropní panely 3.NP

Stropní panely 3.NP jsou nejvíce zatěžované, z důvodu ustupujícího 4.NP. Tloušťka je proto větší než ve zbytku konstrukce.

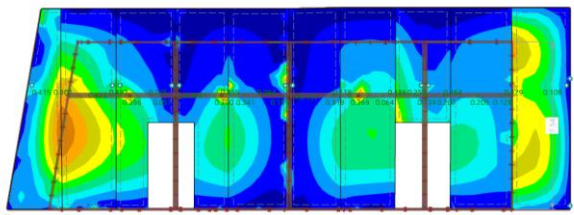
Posuzovaný prvek: CLT stropní panel 3.NP
Rozšíření podlaží a 2 otvory na schodiště



Tloušťky:
5 - Vrstvy | d: 245.0 mm | Vrstvy 5

1:	90° 2 - C24 BBS XL Ortotropní Lineárně elastický (plochy)
2:	0° 2 - C24 BBS XL Ortotropní Lineárně elastický (plochy)
3:	90° 2 - C24 BBS XL Ortotropní Lineárně elastický (plochy)
4:	0° 2 - C24 BBS XL Ortotropní Lineárně elastický (plochy)
5:	90° 2 - C24 BBS XL Ortotropní Lineárně elastický (plochy)

Posudek:
Využití po plochách:
Posouzení dřevěných konstrukcí
Pruty | Využití η
Plochy | Využití η



Pruty | Maximum všech posudků | max : 0.801 | min : 0.000
Pruty | max η : 0.801 | min η : 0.000

Posouzení dřevěných konstrukcí Posouze	Posouze
0.801	0.00 %
0.731	0.66 %
0.662	1.42 %
0.592	3.04 %
0.523	5.40 %
0.454	6.47 %
0.384	12.63 %
0.315	14.80 %
0.245	22.43 %
0.176	22.57 %
0.107	10.58 %
0.037	

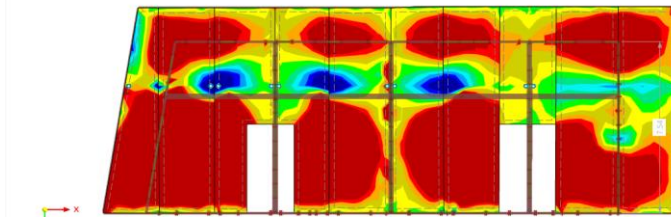
Přehled posudků:

Návrhová situace	Plocha č.	Uzel sítě / Prvek č.	Zatížení č.	Č.	Vrstva Strana	Využití η [-]	Typ posudku	Popis
NS1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10							
NS1	34	2066	KZ8	2	Střední	0,000	UL0100,00	Mezní stav únosnosti Zanedbatelná napětí
NS1	35	2563 / 2449	KZ2	2	Horní	0,262	UL1100,00	Mezní stav únosnosti Tah podél vláken
NS1	41	2607 / 3400	KZ2	2	Horní	0,490	UL1300,00	Mezní stav únosnosti Tah podél vláken
NS1	36	1193 / 2731	KZ2	3	Horní	0,747	UL3010,00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině yz
NS1	42	17636	KZ2	2	Horní	0,507	UL4100,00	Mezní stav únosnosti Ohyb podél vláken
NS1	42	17636	KZ2	2	Horní	0,567	UL5100,00	Mezní stav únosnosti Ohyb a tah podél vláken
NS1	41	1325 / 3401	KZ2	2	Horní	0,667	UL6100,00	Mezní stav únosnosti Ohyb a tah podél vláken
NS1								
NS3	MSP - kvazistálá							
NS3	42	17635	KZ35			0,000	SE0500,00	Použitelnost Zanedbatelné průhyby
NS3	41	3291	KZ29			0,734	SE5000,02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kryztaštělé T' Průhyb ve směru z

Největší napětí σ_{x+} :

spodní vrstva:

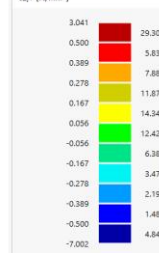
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10
 Statická analýza
 Plochy | Normálová napětí σ_{x+} [N/mm²]
 Liniové klouby | Posuny u_z [mm]



Plochy | max σ_{x+} : 3.041 | min σ_{x+} : -7.002 N/mm²
 Liniové klouby | max u_z : 0.000 | min u_z : 0.000 mm



Plochy | Napětí | Základní napětí σ_{x+} - [N/mm²]

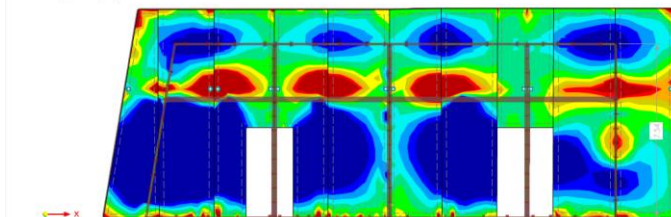


Rozměry (m)

Největší napětí sigma σ_{x-} :

horní vrstva:

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10
 Statická analýza
 Plochy | Normálová napětí σ_{x-} [N/mm²]
 Liniové klouby | Posuny u_z [mm]



Plochy | max σ_{x-} : 7.063 | min σ_{x-} : -2.674 N/mm²
 Liniové klouby | max u_z : 0.000 | min u_z : 0.000 mm



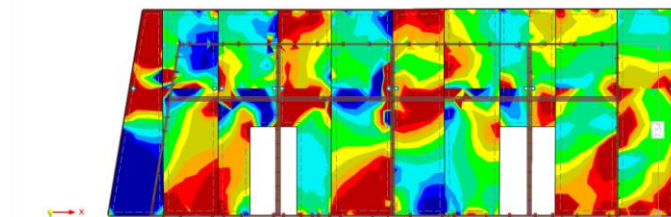
Plochy | Napětí | Základní napětí σ_{x-} - [N/mm²]



Rozměry (m)

Největší τ_{xy} :

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10
 Statická analýza
 Plochy | Smyková napětí τ_{xy} [N/mm²]
 Liniové klouby | Posuny u_z [mm]



Plochy | max τ_{xy} : 1.504 | min τ_{xy} : -1.995 N/mm²
 Liniové klouby | max u_z : 0.000 | min u_z : 0.000 mm



Plochy | Napětí | Základní napětí τ_{xy} - [N/mm²]

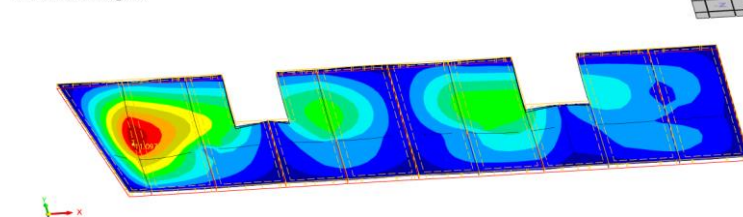


Rozměry (m)

Největší průhyb:

spodní strana

NS3 - MSP - kvazistálá
 Statická analýza
 Posuny u_z [mm]
 Liniové klouby | Posuny u_z [mm]



max u_z : 16.413 | min u_z : -0.004 mm
 Liniové klouby | max u_z : 0.000 | min u_z : 0.000 mm



Globální deformace u_z [mm]



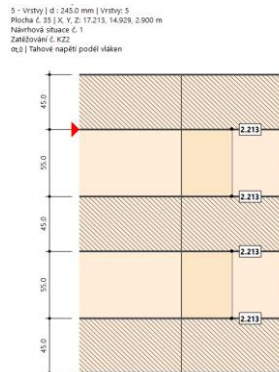
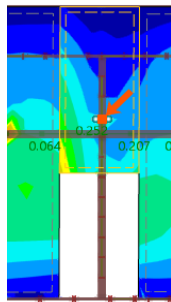
Rozměry (m)

Příklad posudku tah podél vláken:

NSI plocha: 35 2 vrstva

Poloha:

Tahové napětí podél vláken



Min.: 0,000 N/mm²
Max.: 2,213 N/mm²

Posudek UL1100 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Mezní stav únosnosti
Tah podél vláken

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0,70 \cdot \frac{14,500 \text{ N/mm}^2}{1,20}$$

$$= 8,458 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = \frac{f_{t,0,d}}{f_{t,0,k}}$$

$$= \frac{2,213 \text{ N/mm}^2}{8,458 \text{ N/mm}^2}$$

$$= 0,262$$

$$\eta = 0,262 \leq 1 \checkmark$$

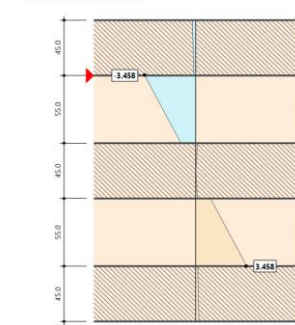
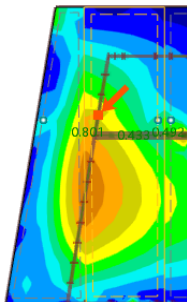
- $f_{t,0,d}$ Návrhová únosnost v tahu podél vláken
- k_{mod} Modifikační součinitel
- $f_{t,0,k}$ Charakteristická pevnost v tahu podél vláken
- γ_M Dílčí součinitel spolehlivosti
- $\sigma_{t,0,d}$ Návrhová pevnost v tahu podél vláken

Příklad posudku tlak a ohyb podél vláken:

NSI plocha: 41 2 vrstva

Poloha:

5 - Vrstvy | d : 245,0 mm | Vrstvy: 5
Plocha č. 33 | X, Y, Z: 17,213, 14,929, 2,900 m
Návrhová situace č. 1
Zatížení č. KZ2
 $\sigma_{0,0}$ | Chybové napětí podél vláken



Min.: 1,458 N/mm²
Max.: 3,458 N/mm²

Posudek UL6100 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Mezní stav únosnosti
Ohyb a tlak podél vláken

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0,70 \cdot \frac{21,000 \text{ N/mm}^2}{1,20}$$

$$= 12,250 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,0,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0,70 \cdot \frac{24,000 \text{ N/mm}^2}{1,20}$$

$$= 14,000 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = \frac{f_{c,0,d}}{f_{c,0,k}} + \frac{f_{m,0,d}}{f_{m,0,k}}$$

$$= \frac{12,250 \text{ N/mm}^2}{21,000 \text{ N/mm}^2} + \frac{14,000 \text{ N/mm}^2}{24,000 \text{ N/mm}^2}$$

$$= 0,667$$

$$\eta = 0,667 \leq 1 \checkmark$$

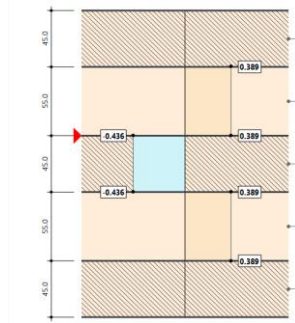
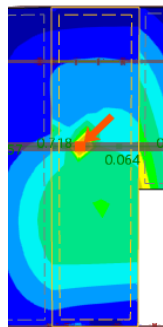
- $f_{c,0,d}$ Návrhová pevnost v tlaku podél vláken
- k_{mod} Modifikační součinitel
- $f_{c,0,k}$ Charakteristická pevnost v tlaku podél vláken
- γ_M Dílčí součinitel spolehlivosti
- $f_{m,0,d}$ Návrhová únosnost v ohybu podél vláken
- $f_{m,0,k}$ Charakteristická pevnost v ohybu podél vláken
- $\sigma_{0,0,d}$ Návrhové tlakové napětí podél vláken
- $\sigma_{0,0,k}$ Návrhové napětí v ohybu podél vláken

Příklad posudku smyk v rovině yz:

NSI plocha: 41 2 vrstva

Poloha:

5 - Vrstvy | d : 245,0 mm | Vrstvy: 5
Plocha č. 36 | X, Y, Z: 14,324, 15,389, 2,900 m
Návrhová situace č. 1
Zatížení č. KZ2
 τ_{yz} | Smykové napětí



Min.: -0,436 N/mm²
Max.: 0,389 N/mm²

Posudek UL3010 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Mezní stav únosnosti
Smyk v rovině yz

$$f_{v,yz,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,yz,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0,70 \cdot \frac{1,000 \text{ N/mm}^2}{1,20}$$

$$= 0,583 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = \frac{|\tau_{yz,d}|}{f_{v,yz,d}}$$

$$= \frac{|-0,436 \text{ N/mm}^2|}{0,583 \text{ N/mm}^2}$$

$$= 0,747$$

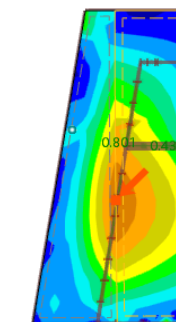
$$\eta = 0,747 \leq 1 \checkmark$$

- $f_{v,yz,d}$ Návrhová smyková únosnost v rovině yz
- k_{mod} Modifikační součinitel
- $f_{v,yz,k}$ Charakteristická smyková únosnost v rovině yz
- γ_M Dílčí součinitel spolehlivosti
- τ_{yz} Smykové napětí v rovině yz

Posudek MSÚ:

NS3 plocha: 41

Poloha:



Účely posudku		Posudky v místě	
Materiálové charakteristiky			
Vlastnosti vrstvy			
Tloušťka vrstvy	d	245,0 mm	
Úhel mezi osou x plochy a směrem vl...	β	0,00 deg	
Třída trvání zatížení a třída provozu			
Třída trvání zatížení	TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1
Třída provozu	TP	1	2,3,1,3
Průhyby			
Směr z	w_z	16,413 mm	
Hodnoty posudku			
Průhyb	$w_{fin,z}$	16,413 mm	
Referenční délka	l	5,588 m	
Kritérium mezi hodnoty	l / $w_{fin,limit,z}$	250,00	--
Mezní hodnota průhybu	$w_{fin,limit,z}$	22,351 mm	
Využití	η	0,734	-- EN 1995-1-1

Posudek SES000.02 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Použitelnost
Kombinace účinků 'kvaziustálé 1' | Průhyb ve směru z

Návrhová situace: kvaziustálá 1
Typ plochy: dvojřídě podepraná

$$w_{fin,limit,z} = \frac{l}{I/w_{fin,limit,z}}$$

$$= \frac{5,588 \text{ m}}{250,00}$$

$$= 22,351 \text{ mm}$$

$$\eta = \frac{|w_{fin,z}|}{w_{fin,limit,z}}$$

$$= \frac{|16,413 \text{ mm}|}{22,351 \text{ mm}}$$

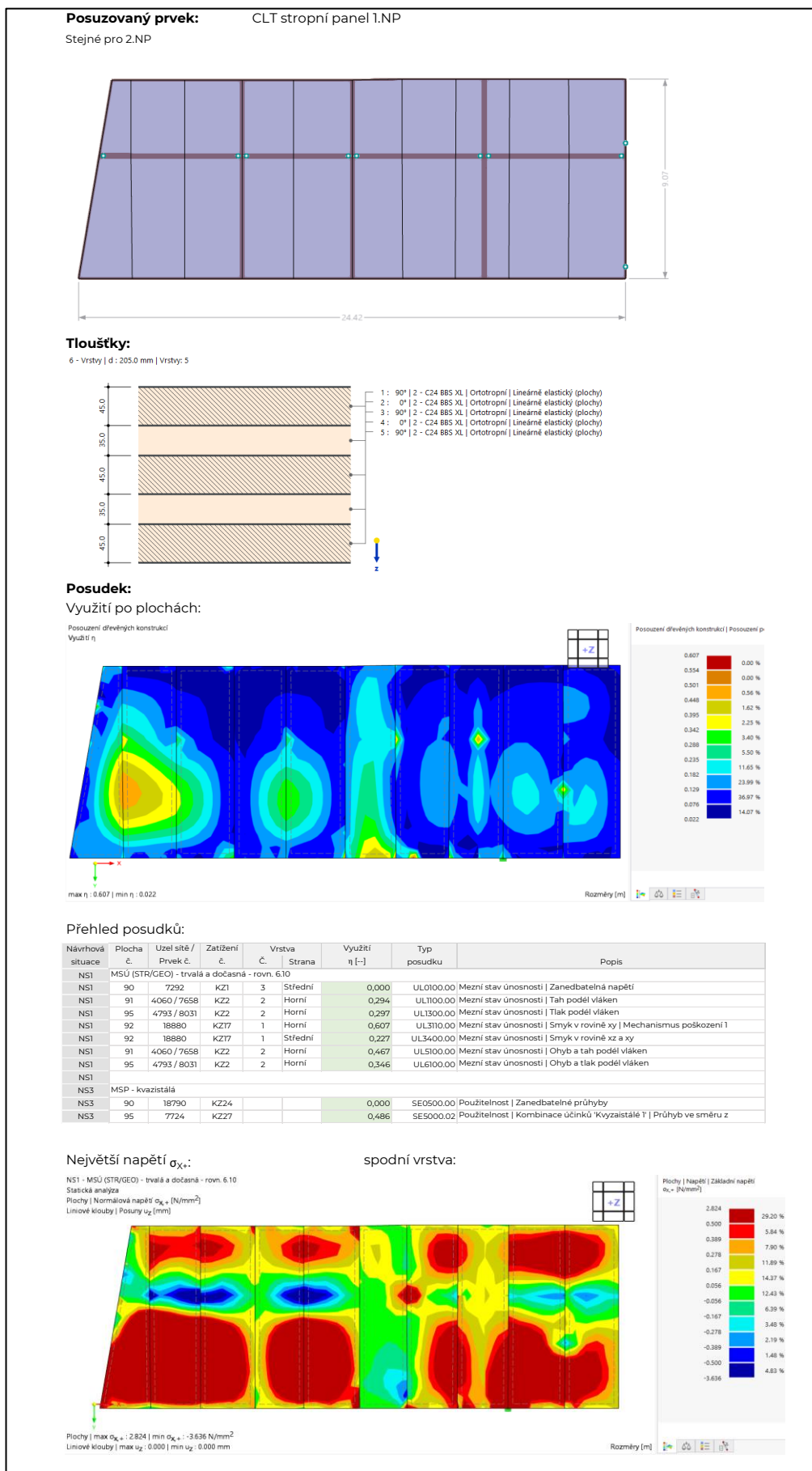
$$= 0,734$$

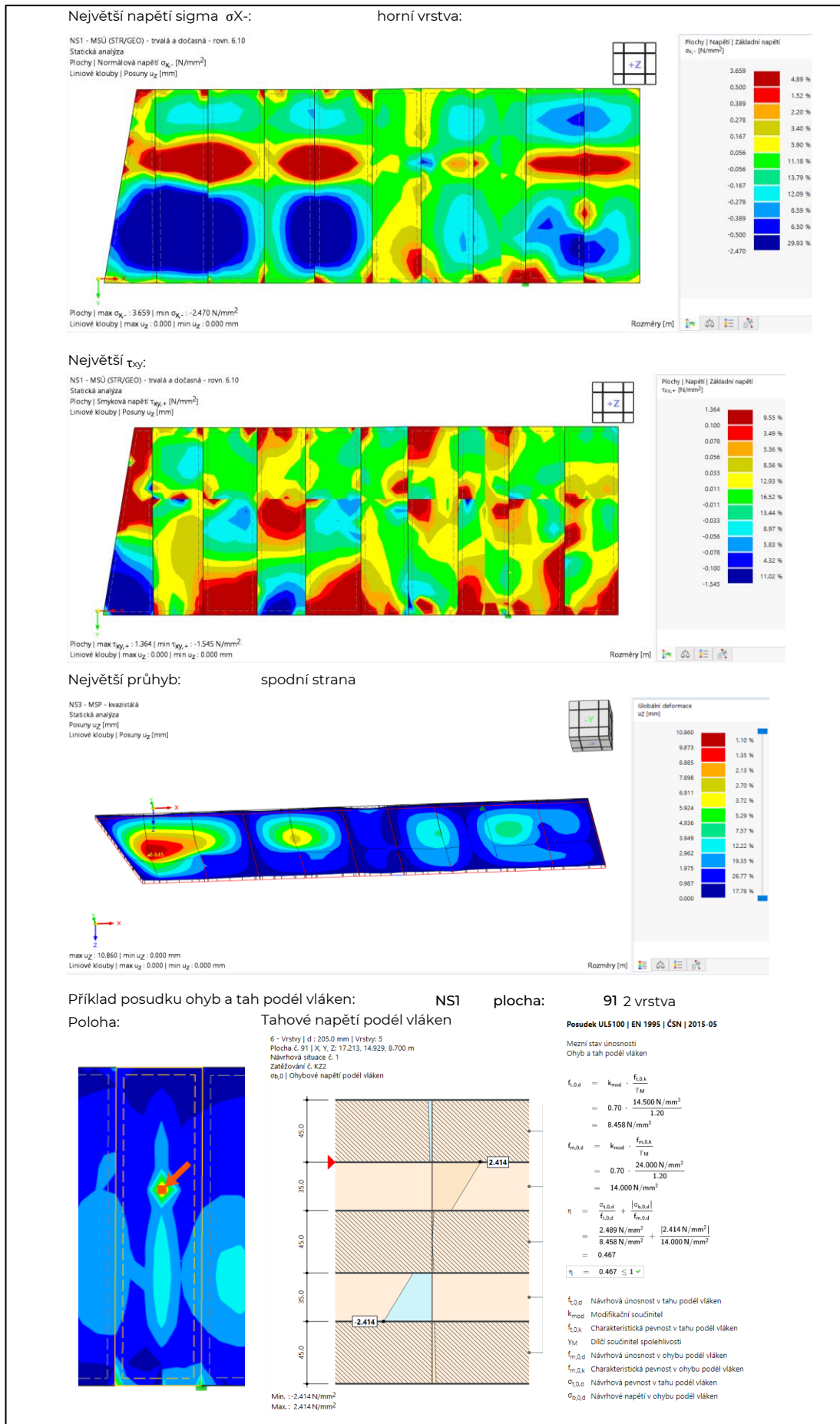
$$\eta = 0,734 \leq 1 \checkmark$$

- $w_{fin,limit,z}$ Mezní hodnota průhybu
- l Referenční délka
- l / $w_{fin,limit,z}$ Kritérium mezi hodnoty
- $w_{fin,z}$ Průhyb

Program uvažuje hodnoty k_{mod} pro posudek MSÚ pro stanovené kombinace jako dlouhodobé trvání zatížení, tj. $k_{mod}=0,7$

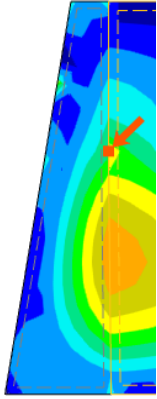
5.3.2. Stropní panely 1.-2.NP



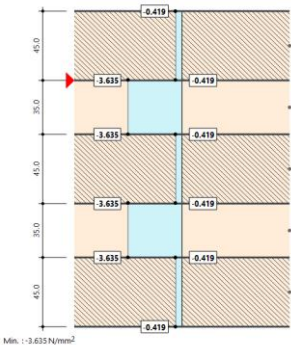


Příklad posudku tlak podél vláken: NS1 plocha: 41 2 vrstva

Poloha:



6 - Vrstvy | d : 205,0 mm | Vrstvy: 5
Plocha 6: 92 | X, Y, Z: 14,26, 14,927, 8,700 m
Návrhová situace 6: 1
Zatěžování 6: K22
σ_{c,d} | Tlakové napětí podél vláken



Min.: -3.635 N/mm²
Max.: -0.419 N/mm²

Posudek UL1300 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Mezní stav únosnosti
Tlak podél vláken

$$f_{c,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0.70 \cdot \frac{21.000 \text{ N/mm}^2}{1.20}$$

$$= 12.250 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = \frac{|\sigma_{c,d}|}{f_{c,d}}$$

$$= \frac{|-3.635 \text{ N/mm}^2|}{12.250 \text{ N/mm}^2}$$

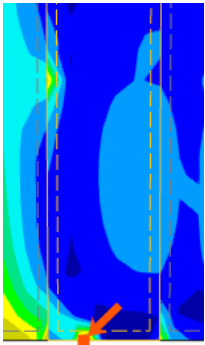
$$= 0.297$$

$\eta = 0.297 \leq 1$

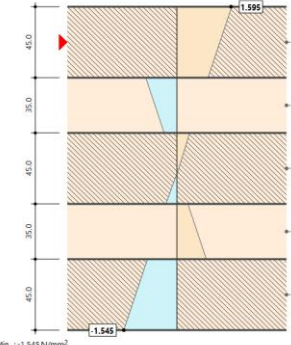
$f_{c,0,d}$ Návrhová pevnost v tlaku podél vláken
 k_{mod} Modifikační součinitel
 $f_{c,0,k}$ Charakteristická pevnost v tlaku podél vláken
 γ_M Dílčí součinitel spolehlivosti
 $\sigma_{c,d}$ Návrhové tlakové napětí podél vláken

Příklad posudku smyk v rovině xz a xy: NS1 plocha: 41 2 vrstva

Poloha:



6 - Vrstvy | d : 205,0 mm | Vrstvy: 5
Plocha 6: 92 | X, Y, Z: 14,314, 20,514, 8,700 m
Návrhová situace 6: 1
Zatěžování 6: K217
τ_{xy} | Smykové napětí



Min.: -1.545 N/mm²
Max.: 1.585 N/mm²

Posudek UL3400 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Mezní stav únosnosti
Smyk v rovině xz a xy

$$f_{v,xz,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,xz,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0.90 \cdot \frac{2.500 \text{ N/mm}^2}{1.20}$$

$$= 1.875 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,xy,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,xy,k}}{\gamma_M}$$

$$= 0.90 \cdot \frac{3.500 \text{ N/mm}^2}{1.20}$$

$$= 2.625 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = \left(\frac{\tau_{xz,d}}{f_{v,xz,d}} \right)^2 + \left(\frac{\tau_{xy,d}}{f_{v,xy,d}} \right)^2$$

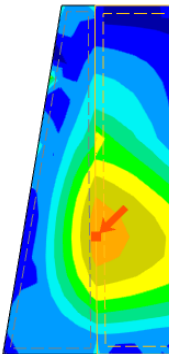
$$= \left(\frac{-0.012 \text{ N/mm}^2}{1.875 \text{ N/mm}^2} \right)^2 + \left(\frac{1.250 \text{ N/mm}^2}{2.625 \text{ N/mm}^2} \right)^2$$

$$= 0.227$$

$\eta = 0.227 \leq 1$

Posudek MSÚ: NS3 plocha: 41

Poloha:



Detaily posudku Posudky v místě

- Materiálové charakteristiky
 - Vlastnosti vrstvy
 - Tloušťka vrstvy d: 205,0 mm
 - Úhel mezi osou x plochy a směr... β: 0,00 deg
 - Třída trvání zatížení a třída provozu
 - Třída trvání zatížení TTZ: Krátkodobé Tab. 2.1
 - Třída provozu TP: 1 2.3.1.3
 - Průhyby
 - Směr z Wz: 10,860 mm
 - Hodnoty posudku
 - Průhyb w_{fin,z}: 10,860 mm
 - Referenční délka l: 5,588 m
 - Kritérium mezní hodnoty l / w_{fin,limit,z}: 250,00 --
 - Mezní hodnota průhybu w_{fin,limit,z}: 22,353 mm
 - Využití η: 0,486 -- -- EN 1995-1-1

Posudek SE5000.02 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Použitelnost
Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' | Průhyb ve směru z

Návrhová situace: kvazistálá 1
Typ plochy: dvojitě podepřena

$$w_{fin,limit,z} = \frac{l}{w_{fin,limit,z}}$$

$$= \frac{5.588 \text{ m}}{250.00}$$

$$= 22.353 \text{ mm}$$

$$\eta = \frac{w_{fin,z}}{w_{fin,limit,z}}$$

$$= \frac{10.860 \text{ mm}}{22.353 \text{ mm}}$$

$$= 0.486$$

$\eta = 0.486 \leq 1$

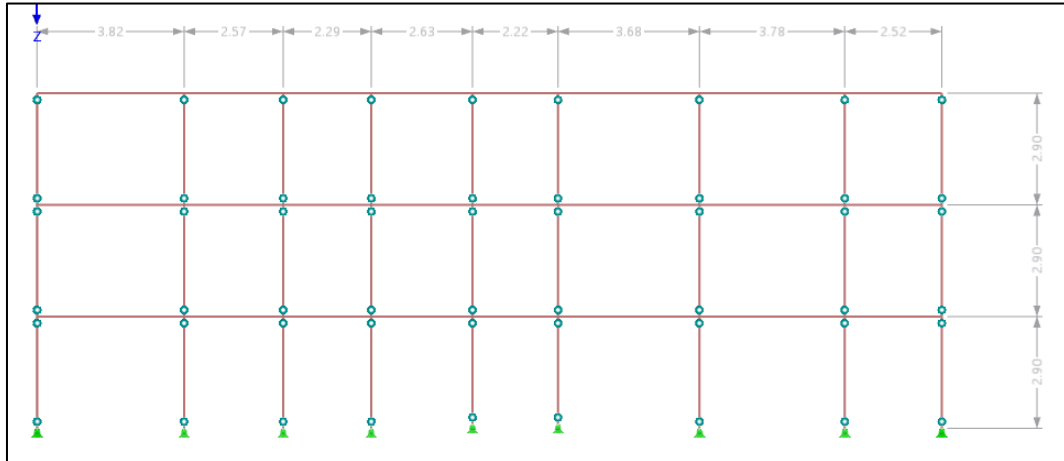
w_{fin,limit,z} Mezní hodnota průhybu
l Referenční délka
l / w_{fin,limit,z} Kritérium mezní hodnoty
w_{fin,z} Průhyb

Program uvažuje hodnoty k_{mod} pro posudek MSÚ pro stanovené kombinace jako dlouhodobé trvání zatížení, tj. $k_{mod}=0,7$

5.3.3. Nosná konstrukce sloupů a trámů 1.-3.NP

Trámy jsou navrženy jako prostě uložené na nosné stěny a sloupy o rozměrech 180/260 mm, napojované na stěnách. Sloupy podpírající trámy jsou navrženy o rozměrech 180/180 mm jako prostě uložené bez redukce vzpěrných délek.

Pro účely diplomové práce je řešen jeden ruční výpočet pro nosnou konstrukci. Zbývající sloupy a trámy jsou posouzeny pomocí programu Rfem6.



Obrázek 30: Schéma sestavy z trámů a sloupů

Návrh na běžnou teplotu:

Materiálové charakteristiky:

Součinitel pro vlastnosti materiálu a únosnosti $\gamma_M = 1,3$

Modifikační součinitel $k_{mod} = 0,90$ (pro krátkodobé zatížení)

Třída provozu: 1

Modul pružnosti $E_{0,05} = 7400 \text{ N/mm}^2$

Návrhová pevnost v tlak podél vláken

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 \cdot 21}{1,3} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

Návrhová pevnost v tahu podél vláken

$$f_{t,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{t,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 \cdot 14,5}{1,3} = 10,04 \text{ N/mm}^2$$

Návrhová pevnost v ohybu podél vláken

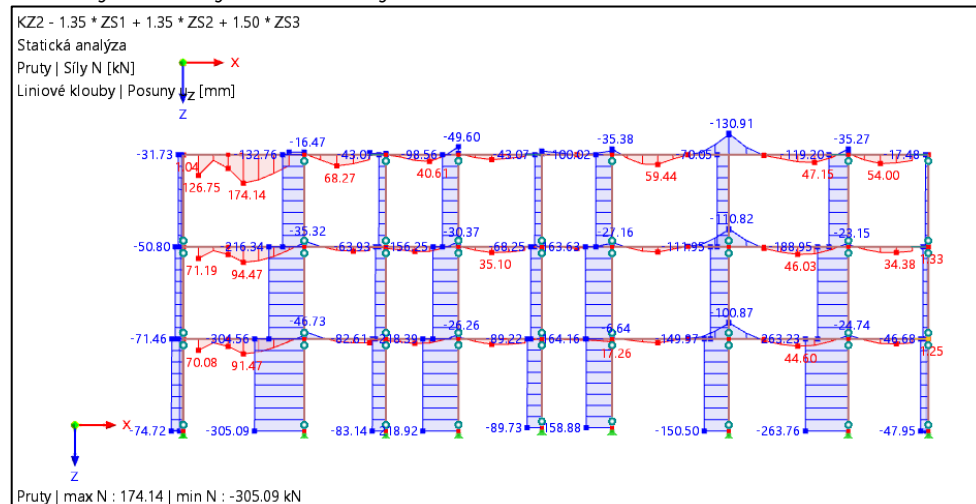
$$f_{m,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 \cdot 24}{1,3} = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

Návrhová pevnost ve smyku v rovině z

$$f_{v,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 \cdot 4,0}{1,3} = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

Vnitřní síly jsou generovány automaticky programem.

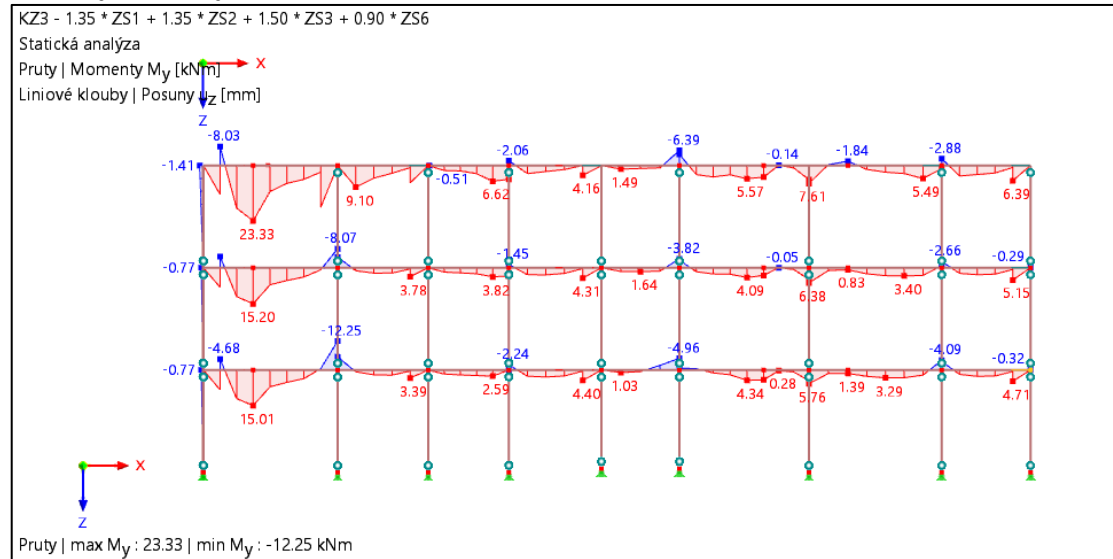
Průběhy návrhových normálových sil – MSÚ



Obrázek 31: Průběh normálových sil na konstrukci

Maximální zatížení na sloupu 180/180 $N_{Ed} = 305,09 \text{ kN}$ (KZ2: $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3$)

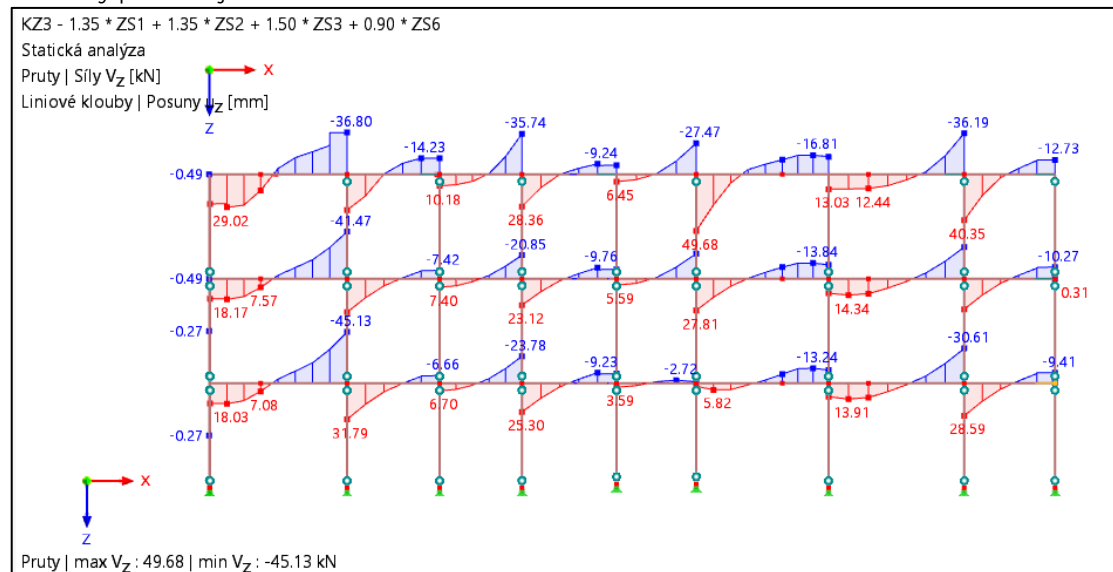
Průběhy návrhových momentů – MSÚ



Obrázek 32: Průběh ohybových momentů na konstrukci

Maximální zatížení trámů $M_y = 23,33 \text{ kN}$ (KZ3: $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 0,9 \cdot ZS6$)

Průběhy posouvajících sil – MSÚ



Obrázek 33: Průběh posouvajících sil na konstrukci

Maximální zatížení na trámu $V_y = 49,68 \text{ kN}$ (KZ3: $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 0,9 \cdot ZS6$)

Posouzení trámu MSÚ:

Návrh průřezu: C24 180/260 mm

$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 180 \cdot 260^2 = 2,03 \cdot 10^6 \text{ mm}^2$$

- c) Normálové napětí za ohybu (nosník je po celé délce zajištěn proti příčné torzní nestabilitě upevněním do stropních panelů)

$$M_y = 26,26 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{23,33 \cdot 10^6}{2,03 \cdot 10^6} = 11,49 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{11,49}{16,62} = 0,69 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE (69 \%)}$$

d) Posouzení na smyk

$$V_y = 49,68 \text{ kN/m}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{3 \cdot 49,68 \cdot 10^3}{2 \cdot 0,67 \cdot 180 \cdot 260} = 2,38 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,38}{2,77} = 0,86 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE (86 \%)}$$

Posouzení sloupu MSÚ:

Návrh průřezu: C24 180/180 mm

Normálové napětí v tlaku

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{305,09 \cdot 10^3}{180 \cdot 180} = 9,42 \text{ N/mm}^2$$

Štíhlostní poměr

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2900}{51,96 \cdot 180} = 31,00$$

$$\sigma_{crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \cdot \frac{11000}{51,27^2} = 112,81 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{crit}}} = \sqrt{\frac{21}{112,81}} = 0,36 > 0,3 \quad (\text{sloup je posuzován na vzpěr})$$

Součinitel vzpěrnosti

$$k = 0,5[1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(0,87 - 0,3) + 0,87^2] = 0,57$$

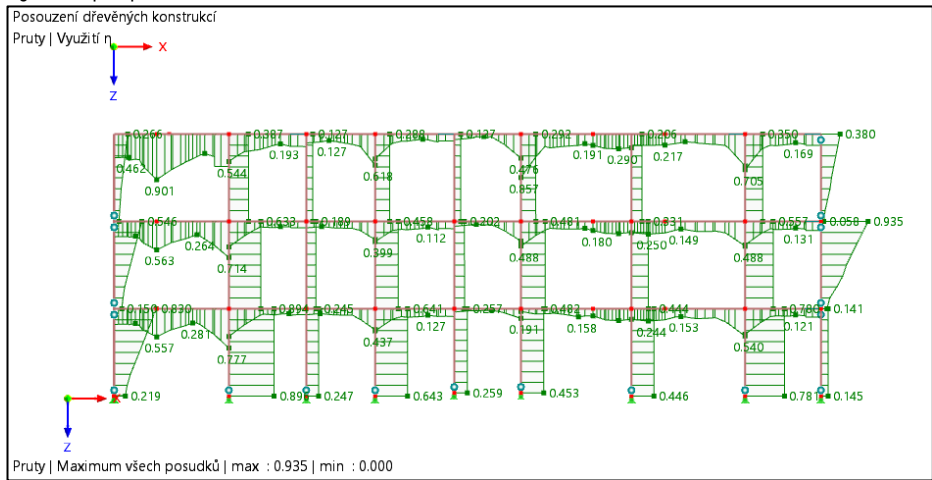
$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{0,57 + \sqrt{0,57^2 - 31,00^2}} = 0,81$$

Posouzení sloupu na vzpěr

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c f_{c,0,d}} = \frac{9,42}{0,81 \cdot 14,54} = 0,80 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE (80 \%)}$$

Posouzení konstrukce pomocí Rfem6:

Využití po prutech:



Obrázek 34: Využití na prutech dle výstupu programu

Návrhová situace	Prut č.	Místo x [m]	Napětový bod č.	Zatížení č.	Využití η [-]	Typ posudku	Popis
NSI	MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10						
NSI	2502	0,480	1	KZ6	0,371	SP1100.00	Posouzení průřezu Tah podél vláken podle 6.1.2
NSI	4650	0,000	1	KZ6	0,653	SP1200.00	Posouzení průřezu Tlak podél vláken podle 6.1.4
NSI	3869	0,471	4	KZ5	0,032	SP2100.00	Posouzení průřezu Smyk od kroucení podle 6.1.8
NSI	2471	0,000	4	KZ4	0,857	SP3100.00	Posouzení průřezu Smyk v ose z podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
NSI	4499	0,000	2	KZ18	0,120	SP3200.00	Posouzení průřezu Smyk v ose y podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
NSI	2471	2,395	1	KZ4	0,148	SP4100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y podle 6.1.6
NSI	3548	0,000	1	KZ5	0,037	SP4200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z podle 6.1.6
NSI	2501	0,471	3	KZ14	0,234	SP4300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb podle 6.1.6
NSI	2502	0,960	7	KZ6	0,555	SP5100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
NSI	5180	0,000	3	KZ5	0,054	SP5200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3
NSI	2501	1,412	7	KZ6	0,901	SP5300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
NSI	2484	2,059	1	KZ6	0,217	SP6100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NSI	4499	2,900	3	KZ18	0,873	SP6200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NSI	5211	2,538	9	KZ18	0,635	SP6300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NSI	5325	0,000	1	KZ6	0,643	ST1100.00	Stabilita Osový tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NSI	4650	0,000	1	KZ6	0,896	ST1300.00	Stabilita Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
NSI	2484	2,059	1	KZ6	0,230	ST1400.01	Stabilita Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NSI	4499	2,900	3	KZ18	0,935	ST1400.02	Stabilita Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NSI	5211	2,538	9	KZ18	0,749	ST1400.03	Stabilita Dvouosý ohyb a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NSI	MSP - kvazistálá						
NS3	2466	0,000		KZ24	0,000	SE0100.02	Použitelnost Zanedbatelný průhyb Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'
NS3	4499	1,813		KZ41	0,512	SE1100.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy y podle 7.2
NS3	2502	1,067		KZ29	0,251	SE1200.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy z podle 7.2

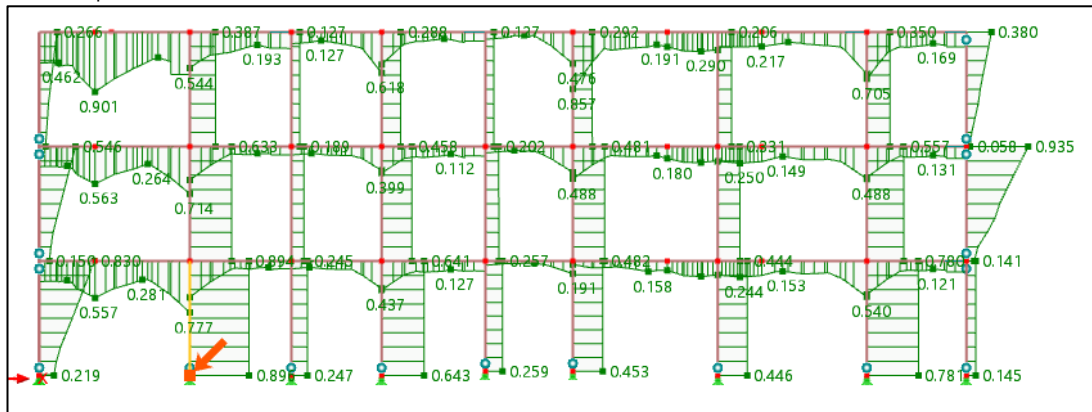
Obrázek 35: Přehled hodnot využití na prutech z programu

Analýza MSÚ:

Nejvyšší posudek na sloupu:

Osový tlak se vzpěrem

Poloha prutu:



Obrázek 36: Poloha pro zobrazovaný posudek

Posudek:

Detaily posudku Posudky v místě			
Hraněné řezivo 180/180			
Třída trvání zatížení a třída provozu			
Třída trvání zatížení	TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1
Třída provozu	TP	1	2.3.1.3
Návrhové vnitřní síly			
Návrhová normálová síla	N _{Ed}	-307,41 kN	
Návrhová smykavá síla	V _{Ed}	0,00 kN	Zanedbatelné
Návrhová smykavá síla	V _{z,Ed}	0,00 kN	Zanedbatelné
Návrhový krouticí moment	T _{Ed}	0,00 kNm	Zanedbatelné
Návrhový ohybový moment	M _{y,Ed}	0,00 kNm	Zanedbatelné
Návrhový ohybový moment	M _{z,Ed}	0,00 kNm	Zanedbatelné
Hodnoty posudku			
Pevnost v tlaku			
Návrhová tlaková síla	N _{c,Ed}	307,41 kN	
Návrhové tlakové napětí	σ _{c,0,d}	-9,488 N/mm ²	
Délka náhradního prutu	l _{cr,y}	2,900 m	
Délka náhradního prutu	l _{cr,z}	2,900 m	
Poloměr setrvačnosti	i _y	52,0 mm	
Poloměr setrvačnosti	i _z	52,0 mm	
Štíhlostní poměr	λ _y	55,81	
Štíhlostní poměr	λ _z	55,81	
Modul pružnosti	E _{0,05,y}	7400,0 N/mm ²	
Modul pružnosti	E _{0,05,z}	7400,0 N/mm ²	
Charakteristická pevnost v tlaku	f _{c,0,k}	21,000 N/mm ²	
Relativní štíhlostní poměr	λ _{rel,y}	0,95	6.3.2, Rovn. 6.21
Relativní štíhlostní poměr	λ _{rel,z}	0,95	6.3.2, Rovn. 6.22
Součinitel přímosti	β _c	0,20	6.3.2, Rovn. 6.29
Součinitel nestability	k _y	1,01	6.3.2, Rovn. 6.27
Součinitel nestability	k _z	1,01	6.3.2, Rovn. 6.28
Součinitel nestability	k _{φ,y}	0,73	6.3.2, Rovn. 6.25
Součinitel nestability	k _{φ,z}	0,73	6.3.2, Rovn. 6.26
Návrhová pevnost v tlaku	f _{c,0,d}	14,538 N/mm ²	2.4.1, Eq. 2.14
Využití 1	η ₁	0,896	Rovn. 6.23
Využití 2	η ₂	0,896	Rovn. 6.24
Využití	η	0,896	EN 1995-1-1, 6.3.2

$$f_{c,0,d} = \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_c} = \frac{21,000 \text{ N/mm}^2}{1,30} = 16,154 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_c} = \frac{21,000 \text{ N/mm}^2}{1,30} = 16,154 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} > 0,3 \text{ or } f_{c,0,d} > 0,3$$

$$k_{\phi,y} = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (1 - \lambda_{rel,y} - 0,3) + (\lambda_{rel,y})^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,20 \cdot (0,95 - 0,3) + (0,95)^2) = 1,01$$

$$k_{\phi,z} = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (1 - \lambda_{rel,z} - 0,3) + (\lambda_{rel,z})^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,20 \cdot (0,95 - 0,3) + (0,95)^2) = 1,01$$

$$k_{\phi,y} = \frac{1}{1 + \sqrt{(k_{\phi,y})^2 - (1 - 0,95)^2}} = \frac{1}{1 + \sqrt{(1,01)^2 - (0,95)^2}} = 0,73$$

$$k_{\phi,z} = \frac{1}{1 + \sqrt{(k_{\phi,z})^2 - (1 - 0,95)^2}} = \frac{1}{1 + \sqrt{(1,01)^2 - (0,95)^2}} = 0,73$$

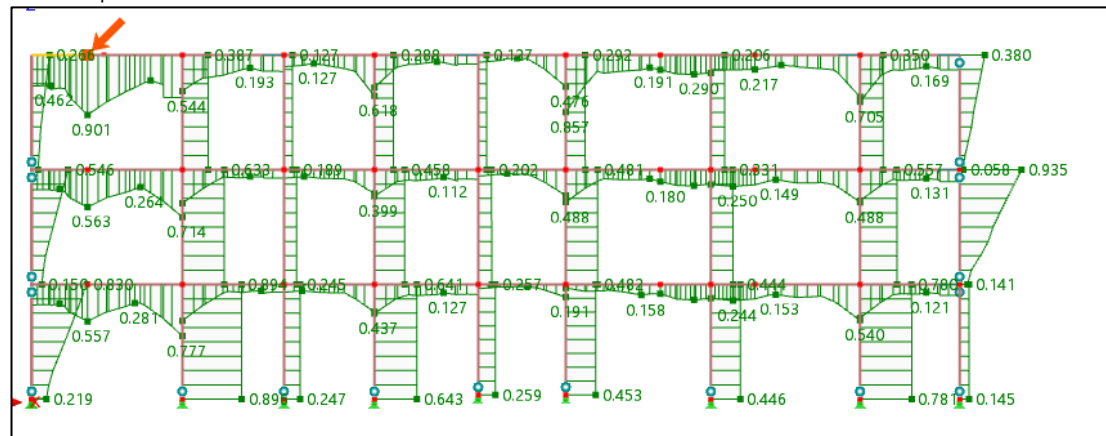
$$\eta_1 = \frac{f_{c,0,d}}{k_{\phi,y} \cdot f_{c,0,d}} = \frac{14,538 \text{ N/mm}^2}{0,73 \cdot 14,538 \text{ N/mm}^2} = 0,896$$

$$\eta_2 = \frac{f_{c,0,d}}{k_{\phi,z} \cdot f_{c,0,d}} = \frac{14,538 \text{ N/mm}^2}{0,73 \cdot 14,538 \text{ N/mm}^2} = 0,896$$

$$\eta = \max(\eta_1, \eta_2) = \max(0,896, 0,896) = 0,896$$

Obrázek 37:Příklad posudku z programu Rfem

Nejvyšší posudek na trámu:
Dvouosý ohyb a tahová normálová síla
Poloha prutu:



Obrázek 38:Poloha pro zobrazování posudek

Posudek:

Detaily posudku Posudky v místě			
Hraněné řezivo 180/260			
Třída trvání zatížení a třída provozu			
Třída trvání zatížení	TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1
Třída provozu	TP	1	2.3.1.3
Návrhové vnitřní síly			
Návrhová normálová síla	N _{Ed}	83,52 kN	
Návrhová smykavá síla	V _{y,Ed}	0,19 kN	
Návrhová smykavá síla	V _{z,Ed}	14,24 kN	
Návrhový krouticí moment	T _{Ed}	0,03 kNm	
Návrhový ohybový moment	M _{y,Ed}	24,04 kNm	Zanedbatelné
Návrhový ohybový moment	M _{z,Ed}	0,34 kNm	
Hodnoty posudku			
Pevnost v tahu			
Pevnost v ohybu okolo osy y			
Pevnost v ohybu okolo osy z			
Návrhová tahová síla	N _{t,Ed}	83,52 kN	
Návrhové tahové napětí	σ _{t,0,d}	1,785 N/mm ²	
Návrhový ohybový moment	M _{y,Ed}	24,04 kNm	
Návrhové ohybové napětí	σ _{m,y,d}	11,854 N/mm ²	
Návrhový ohybový moment	M _{z,Ed}	0,34 kNm	
Návrhové ohybové napětí	σ _{m,z,d}	0,240 N/mm ²	
Návrhová pevnost v tahu	f _{t,0,d}	10,038 N/mm ²	2.4.1, Eq. 2.14
Návrhová pevnost v ohybu	f _{m,y,d}	16,615 N/mm ²	2.4.1, Eq. 2.14
Návrhová pevnost v ohybu	f _{m,z,d}	16,615 N/mm ²	2.4.1, Eq. 2.14
Rozdělovací součinitel	k _m	0,70	6.1.6(2)
Využití 1	η ₁	0,901	6.2.3, Rovn. 6.17
Využití 2	η ₂	0,692	6.2.3, Rovn. 6.18
Využití	η	0,901	EN 1995-1-1, 6.2.3

Posudek SPS300 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Posouzení průřezu
Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 0,90 \cdot \frac{14,500 \text{ N/mm}^2}{1,30} = 10,038 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,y,k}}{\gamma_M} = 0,90 \cdot \frac{24,000 \text{ N/mm}^2}{1,30} = 16,615 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,z,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,z,k}}{\gamma_M} = 0,90 \cdot \frac{24,000 \text{ N/mm}^2}{1,30} = 16,615 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_1 = \frac{\sigma_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} + k_{\phi,y} \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{t,0,d} + f_{m,y,d} + k_{\phi,y} \cdot f_{m,z,d}} = \frac{1,785 \text{ N/mm}^2 + 11,854 \text{ N/mm}^2 + 0,70 \cdot 0,240 \text{ N/mm}^2}{10,038 \text{ N/mm}^2 + 16,615 \text{ N/mm}^2} = 0,901$$

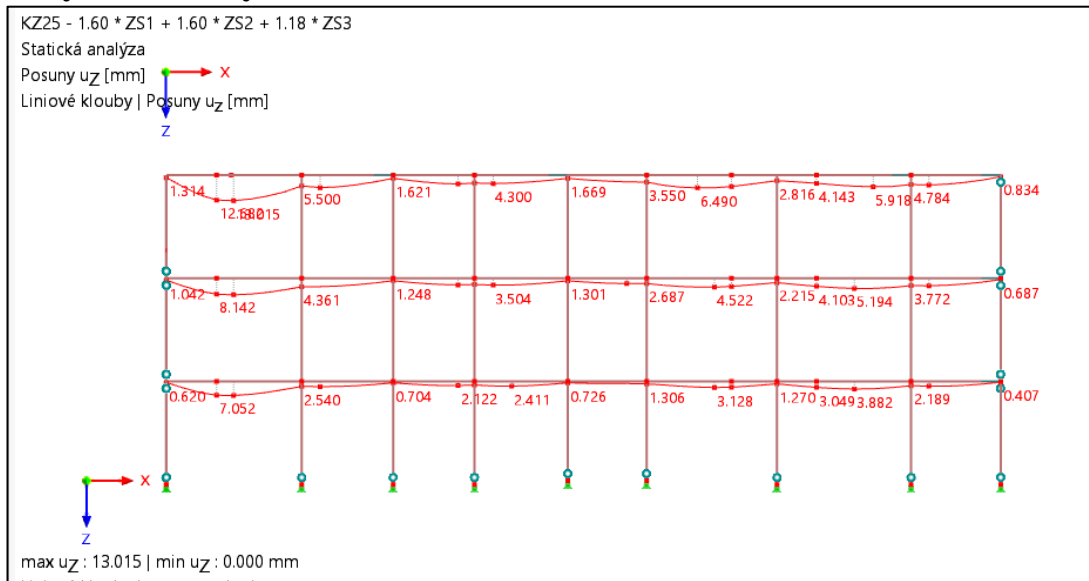
$$\eta_2 = \frac{\sigma_{t,0,d} + k_{\phi,y} \cdot \sigma_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}}{f_{t,0,d} + k_{\phi,y} \cdot f_{m,y,d} + f_{m,z,d}} = \frac{1,785 \text{ N/mm}^2 + 0,70 \cdot 11,854 \text{ N/mm}^2 + 0,240 \text{ N/mm}^2}{10,038 \text{ N/mm}^2 + 0,70 \cdot 16,615 \text{ N/mm}^2 + 16,615 \text{ N/mm}^2} = 0,692$$

$$\eta = \max(\eta_1, \eta_2) = \max(0,901, 0,692) = 0,901$$

Obrázek 39: Příklad posudku z programu Rfem

Analýza MSP:

Průhyb ve směru osy Z:



Obrázek 40: Průhyb ve směru osy Z na konstrukci

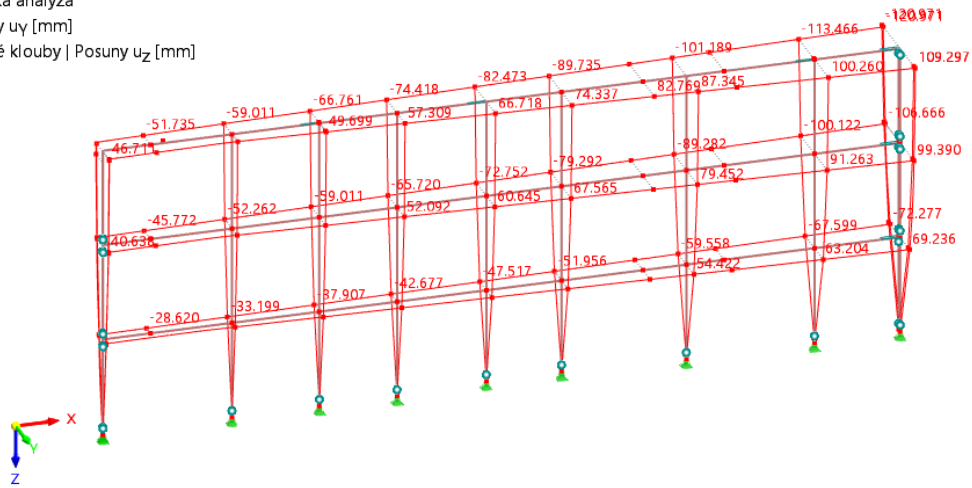
Průhyb ve směru osy Y:

NS3 - MSP - kvazistálá

Statická analýza

Posuny u_Y [mm]

Liniové klouby | Posuny u_Y [mm]



Obrázek 41: Průhyb ve směru osy Y na konstrukci

Posudek:

Detaily posudku Posudky v místě		Hraněné řezivo 180/180	
<input type="checkbox"/> Materiálové charakteristiky <input type="checkbox"/> Průřezové charakteristiky <input type="checkbox"/> Třída trvání zatížení a třída provozu			
Třída trvání zatížení	TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1
Třída provozu	TP	1	2.3.1.3
<input type="checkbox"/> Průhyby			
Směr x	w _x	-0.565 mm	
Směr y	w _y	-99.713 mm	
Směr z	w _z	-0.481 mm	
<input type="checkbox"/> Hodnoty posudku			
Průhyb	w _{net,fin,y}	-5.943 mm	
Nadvýšení v místě x	w _{c,x,y}	0.000 mm	
Čistý konečný průhyb	w _{net,fin,y}	-5.943 mm	
Referenční délka	l	2.900 m	
Kritérium mezní hodnoty	l / w _{net,fin,limit,y}	250.00	7.2, Tab. 7.2
Mezní hodnota průhybu	w _{net,fin,limit,y}	11.600 mm	
Využití	η	0.512	≤ 1 ✓ EN 1995-1-1, 7.2

Posudek SE1100.02 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Použitelnost
 Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' | Směr osy y podle 7.2

Typ segmentu v ose y: nosník

$$w_{net,fin,y} = w_{fin,y} - w_{c,x,y}$$

$$= -5.943 \text{ mm} - 0.000 \text{ mm}$$

$$= -5.943 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin,limit,y} = \frac{l}{l/w_{net,fin,limit,y}}$$

$$= \frac{2.900 \text{ m}}{250.00}$$

$$= 11.600 \text{ mm}$$

$$\eta = \frac{|w_{net,fin,y}|}{w_{net,fin,limit,y}}$$

$$= \frac{|-5.943 \text{ mm}|}{11.600 \text{ mm}}$$

$$= 0.512$$

$$\eta = 0.512 \leq 1 \checkmark$$

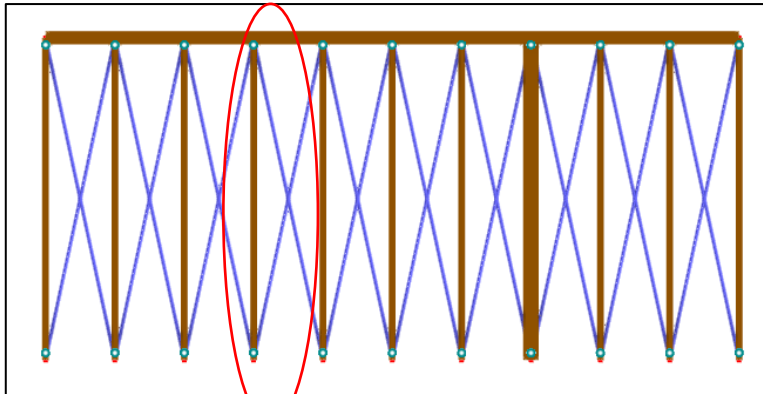
w_{net,fin,y} Čistý konečný průhyb
 w_{fin,y} Průhyb
 w_{c,x,y} Nadvýšení v místě x
 w_{net,fin,limit,y} Mezní hodnota průhybu
 l Referenční délka
 l / w_{net,fin,limit,y} Kritérium mezní hodnoty

Obrázek 42: Příklad posudku z programu Rfem

5.3.4. Posouzení nosné stěny v 1.NP

Nosná stěna je tvořena sloupky 60/200 mm z dřeva třídy C24, propojená z vrchu profilem z hraněného řeziva třídy C24 o rozměru 2x60/120 a v patě sloupků profilem 60/120 mm, tvořící nosný rám stěny. Jednotlivé sloupky jsou propojeny záklopem z SDK desek, ty tvoří zároveň zavětrování celé konstrukce. Požadovaná požární odolnost stěny je R60, která je zajištěna opláštěním SDK nehořlavými deskami, s certifikací ke stanovené požární odolnosti.

Pro účely diplomové práce je řešen jeden ruční výpočet pro jeden zvolený sloupek. Dále jsou posouzeny sloupky v celé nosné konstrukci stěny pomocí programu Rfem6.



Zvolený posuzovaný sloupek je umístěn uprostřed nosné stěny, na které je položen CLT panel.

Návrh na běžnou teplotu:

Pro správné stanovení vnitřních sil, bylo užito náhradních diagonál pro ztužení objektu a přenosu horizontálních sil od zatížení větrem viz výpočet výše.

Návrh na běžnou teplotu:

Materiálové charakteristiky:

Součinitel pro vlastnosti materiálu a únosnosti $\gamma_M = 1,3$

Modifikační součinitel $k_{mod} = 0,90$ (pro dlouhodobé zatížení)

Třída provozu: 1

Návrhová pevnost v tlak podél vláken

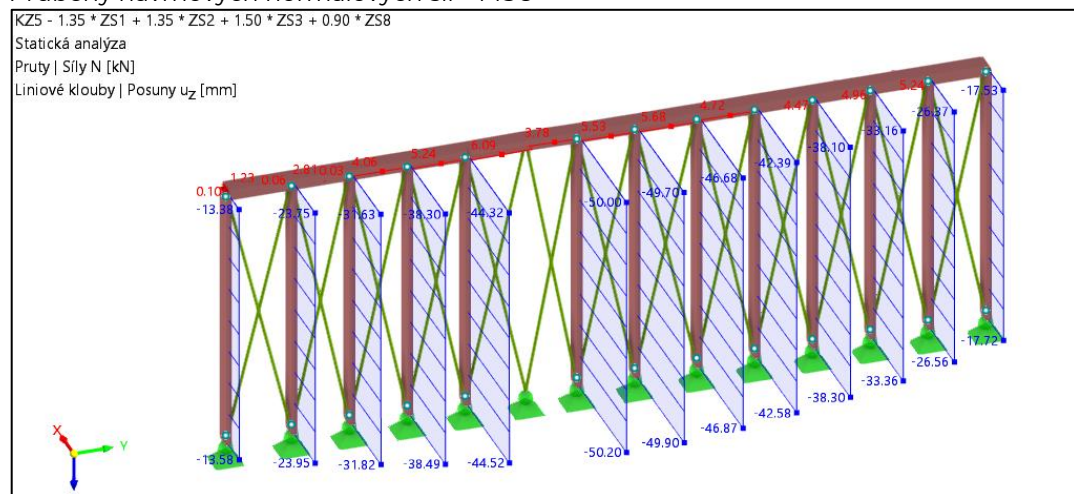
$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 \cdot 21}{1,3} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

Návrhová pevnost v ohybu podél vláken

$$f_{m,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 \cdot 24}{1,3} = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

Vnitřní síly jsou generovány automaticky programem.

Průběhy návrhových normálových sil – MSÚ



Obrázek 43: Průběh normálových sil po prutech

Maximální zatížení na sloupu 60/200 $N_{Ed} = 50,20 \text{ kN}$ (KZ5: 1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3 + 0.9*ZS8)

Posouzení MSÚ:

Normálové napětí v tlaku

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{50,20 \cdot 10^3}{60 \cdot 200} = 4,18 \text{ N/mm}^2$$

Štíhlostní poměr

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2900}{57,7} = 50,7$$

$$\sigma_{crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \cdot \frac{7400}{50,7^2} = 28,38 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{crit}}} = \sqrt{\frac{21}{28,38}} = 0,85 > 0,3 \text{ (sloup je posuzován na vzpěr)}$$

Součinitel vzpěrnosti

$$k = 0,5[1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(0,85 - 0,3) + 0,85^2] = 0,92$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{0,92 + \sqrt{0,92^2 - 0,85^2}} = 0,79$$

Posouzení sloupu na vzpěr

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c f_{c,0,d}} = \frac{4,18}{0,79 \cdot 11,31} = 0,47 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE (47 \%)}$$

Napětí při ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{4,04 \cdot 10^6}{0,4 \cdot 10^6} = 10,10 \text{ N/mm}^2$$

Posouzení ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo osy y (N_{Ed} v místě max. ohybového momentu se liší od max. zatížení tlakem)

$$\eta_1 = \left| \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \right|$$

$$\eta_1 = \left| \frac{0,42}{0,79 \cdot 14,54} + \frac{10,10}{16,62} \right| = 0,64$$

$$\eta_2 = \left| \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \right|$$

$$\eta_2 = \left| \frac{0,42}{14,54} + 0,7 \cdot \frac{10,10}{16,62} \right| = 0,45$$

$$\text{Max}(0,64, 0,45) = 0,64 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE (64 \%)}$$

Nosné stěny vyhovují za běžné teploty.

Pozn.: Dle výpočetního programu, by bylo možné redukovat průřez sloupků v nosných a obvodových stěnách na menší průřez, jako je např. 60/160 mm. Další postup bude stanovený v rámci DPS po domluvě hlavního projektanta a architekta.

Posouzení pláště protipožární ochrany:

Čas porušení pláště ze sádkartonových desek typu F tloušťky 2x15 mm.

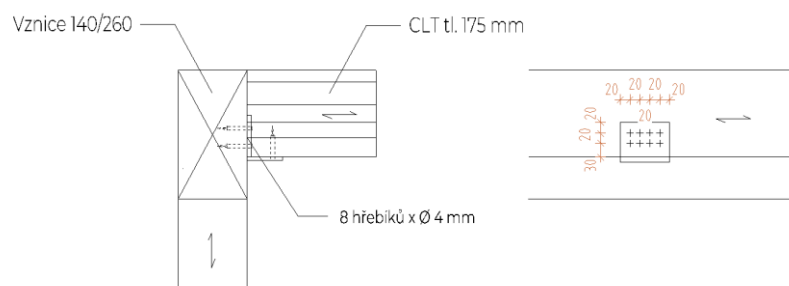
$$t_{ch} = 2,8 \cdot h_p - 14 = 2,8 \cdot (15 + 0,8 \cdot 15) - 14 = 61,6 \text{ minut} < R60$$

Tloušťka h_p je uvažována jako tloušťka vnější vrstvy a 80 % tloušťky vnitřní vrstvy. Protipožární plášť vyhovuje. (např. desky Fermacel)

5.3.5. Přípoj CLT desky 2.2 na obvodový vazník 2.2 (140/260)

Ocelový L úhelník je upevněn v horní vrstvě obvodového trámu. Úhelníky jsou rozmístěny kolem dokola pro uložení panelů. Posouzení přípoje se vztahuje na smykovou únosnost. Úhelník bude mít diagonální výtzuhy a bude tak tvořit tuhý úhelník. Podrobnější posouzení ocelového plechu bude součástí prováděcí dokumentace.

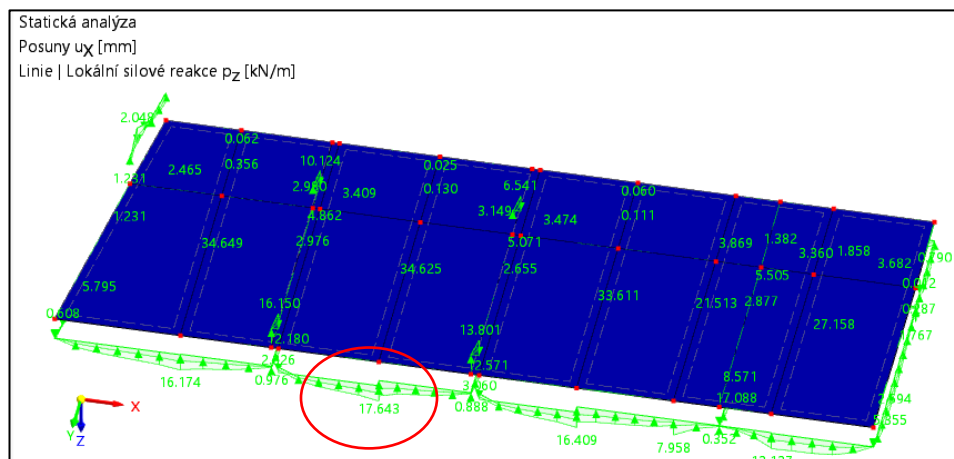
Schéma přípoje:



Obrázek 44: Schéma přípoje CLT panelu k obvodové vaznici

Návrhová reakce působící z panelu:

$$R_{d,lineMAX} = 17,64 \text{ kN/m}$$



Obrázek 45: Návrhové liniové reakce

Předpokládá se uložení 2 úhelníků na 1 m, tzn.: $17,64 \text{ kN/m} / 2 \text{ m} = 8,82 \text{ kN}$

Návrhová reakce působící ze střešního panelu: $R_{d,line} = 8,82 \text{ kN}$

Spojovací prostředek:

- Stavební hřebík, hladký
- $\varnothing 4 \text{ mm}$, $l = 80 \text{ mm}$, \varnothing hlavičky 10 mm
- pevnost $f_{uk} = 600 \text{ MPa}$
- úhelník rovnoramenný $100 \times 100 \times 10 \text{ mm}$; ocel S235
- tolerance rozměru díry $> 0,1 \cdot d = 0,1 \cdot 4 = 0,4 \text{ mm}$

Dřevo: - vnitřní trám: C24; $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Minimální hodnoty roztečí a vzdáleností od okrajů a konců pro hřebíky:

$$a_1 = (5 + 5 |\cos\alpha|) \cdot d = (5 + 5 |\cos 90^\circ|) \cdot 4 = 20 \text{ mm}$$

$$a_2 = 5 \cdot d = 5 \cdot 4 = 20 \text{ mm}$$

$$a_{4c} = 5 \cdot d = 5 \cdot 4 = 20 \text{ mm}$$

$$a_{4t} = (5 + 2 |\sin\alpha|) \cdot d = (5 + 2 |\sin 90^\circ|) \cdot 4 = 28 \text{ mm}$$

Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 4^{2,6} = 6616,5 \text{ Nmm}$$

Charakteristická pevnost v otláčení v dřevěném prvku

$$f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3} = 0,082 \cdot 350 \cdot 4^{-0,3} = 22,72 \text{ N/mm}^2$$

Charakteristická únosnost jednoho spojovacího prostředku

$$f_{ax,k} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = 3,53 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{head,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 70 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = 12,35 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{pen} = 80 - 6 = 74 \text{ mm}$$

Charakteristická únosnost na vytažení spojovacího prostředku

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,k} \cdot d \cdot t_{pen} \\ f_{ax,k} \cdot d \cdot t + f_{head,k} \cdot d_h^2 \end{array} \right.$$

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 3,53 \cdot 4 \cdot 74 \\ 3,53 \cdot 4 \cdot 6 + 12,35 \cdot 10^2 \end{array} \right.$$

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 1044 \\ 1319 \end{array} \right. = 1044 \text{ N}$$

Charakteristická únosnost jednostrážně namáhaného spoje na trámu

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \cdot f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d + \frac{F_{ax,Rk}^2}{4}} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \cdot 22,72 \cdot (80 - 6) \cdot 4 \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 6616,5 \cdot 22,72 \cdot 4 + \frac{1044^2}{4}} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2690 \\ 1531 \end{array} \right. = 1531 \text{ N}$$

Návrhová únosnost

$$F_{v,Rk,celk} = n \cdot F_{v,Rd,min} = 8 \cdot 1531 = 12\,148 \text{ N}$$

$$F_{v,Rd} = \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk,celk}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 1531}{1,3} = 1059,92 \text{ N} = 10,60 \text{ kN}$$

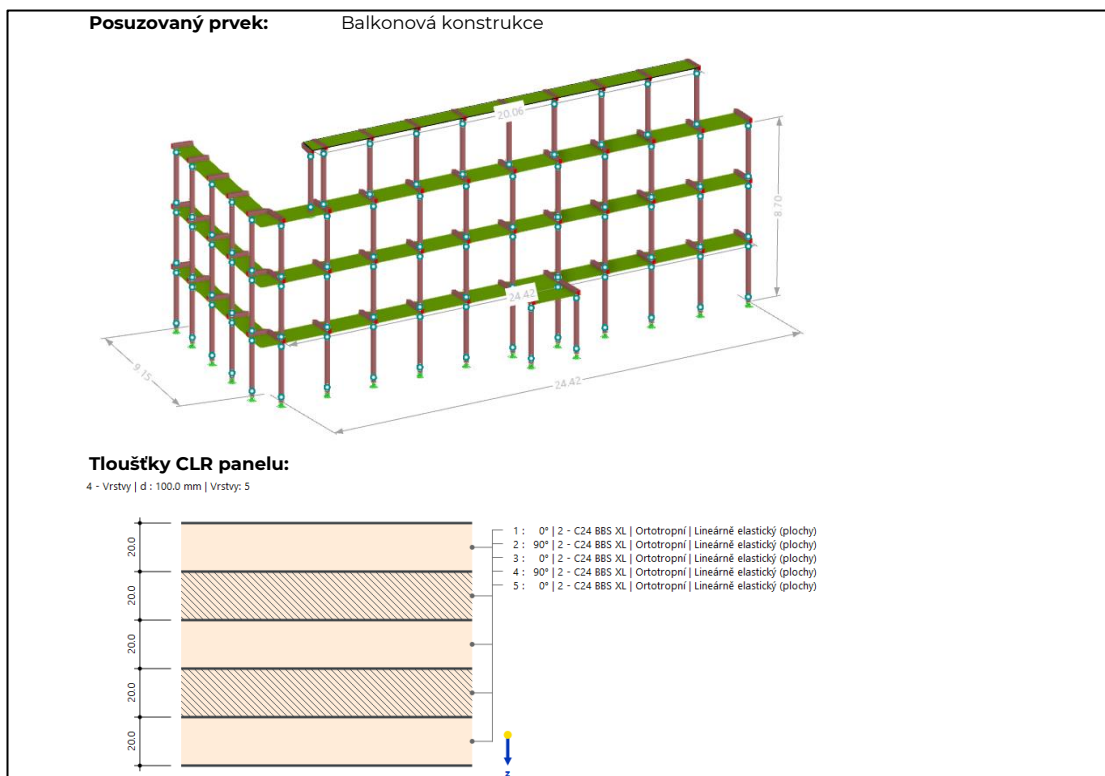
$$maxR_{d,tah} \leq F_{v,Rd}$$

$$8,82 \text{ kN} < 10,60 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE (80 \%)}$$

Navrhuji 8 hřebíků $\varnothing 4 \text{ mm}$ (8 hřebíků do trámu), přípoj pomocí ocelových úhelníků tl. 10 mm, které budou umístěny podél trámu, tak aby byly minimálně 2 úhelníky na metr délky. Podrobnější posouzení úhelníku bude součástí prováděcí dokumentace stavby.

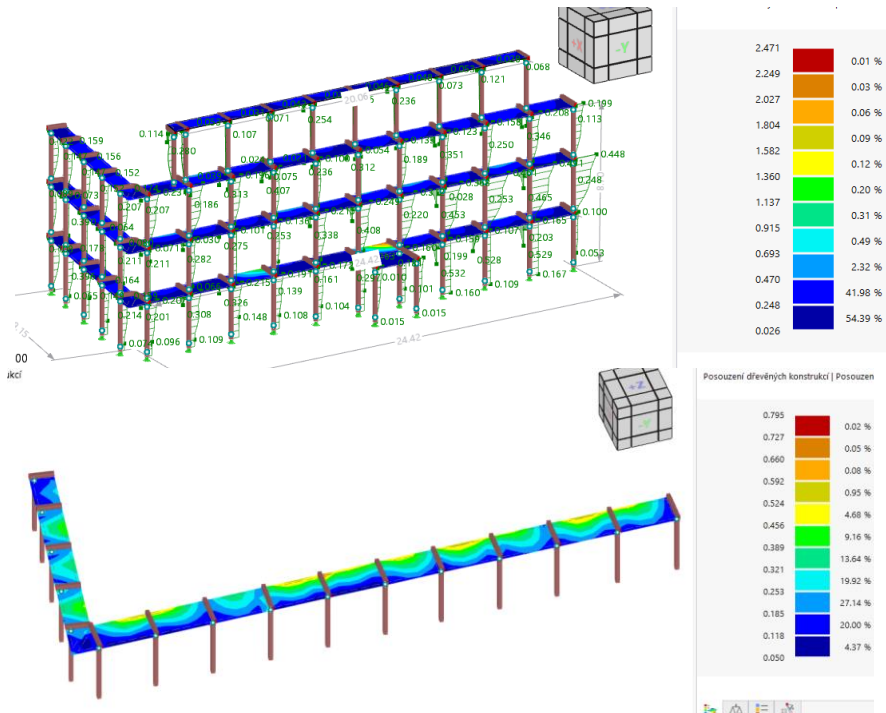
5.3.1. Balkonová konstrukce

Balkonová konstrukce je konstruována jako samostatná konstrukce upevněná k hlavní nosné konstrukci. Je tvořena CLT panely ze stejných materiálů jako v předchozích výpočtech, jednotlivé panely jsou mezi sebou propojeny stejnými kloubovými spoji jako v předchozích výpočtech. Panely jsou podporovány trámy a jsou k nim připojeny, nikoli do obvodové konstrukce hlavního objektu. Trámy jsou upevněny k CLT panelům z vrchu a uloženy na sloupech. Trámy jsou upevněny pomocí ocelových L úhelníků do hlavní nosné konstrukce obvodového ztužujícího vazníku.



Posudek:

Využití po plochách:



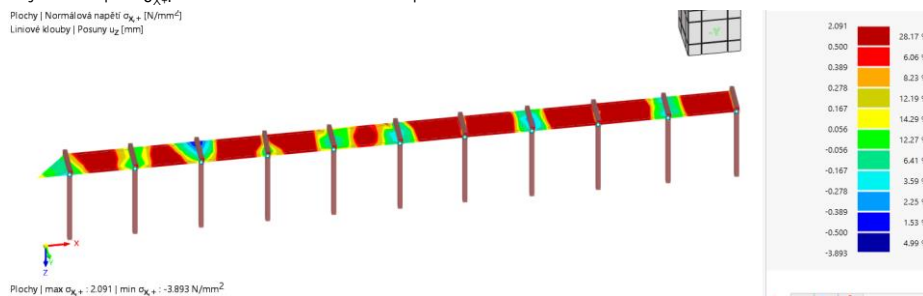
Přehled posudků:

Návrhová situace	Plocha č.	Uzel sítě / Prvek č.	Zatížení č.	Vrstva Č.	Strana	Využití η [-]	Typ posudku	Popis	
NS1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10								
NS1	9	1586	KZ12	2	Dolní	0,000	UL0100.00	Mezní stav únosnosti Zanedbatelná napětí	
NS1	10	17130	KZ2	1	Horní	0,349	UL1100.00	Mezní stav únosnosti Tah podél vláken	
NS1	48	4761	KZ13	1	Horní	0,169	UL1300.00	Mezní stav únosnosti Tlak podél vláken	
NS1	73	18578	KZ18	3	Horní	0,607	UL3010.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině yz	
NS1	73	18578	KZ18	2	Dolní	0,243	UL3020.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině xz	
NS1	74	18633	KZ2	1	Horní	0,795	UL3110.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině xy Mechanismus poškoz	
NS1	74	18633	KZ2	1	Střední	0,405	UL3400.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině xz a xy	
NS1	102	4986 / 8817	KZ2	2	Horní	0,365	UL4100.00	Mezní stav únosnosti Ohyb podél vláken	
NS1	10	17130	KZ2	1	Horní	0,452	UL5100.00	Mezní stav únosnosti Ohyb a tah podél vláken	
NS1	48	3512 / 5100	KZ17	2	Horní	0,330	UL6100.00	Mezní stav únosnosti Ohyb a tlak podél vláken	
NS1									
NS3	MSP - kvazistálá								
NS3	12	1591	KZ24			0,000	SE0500.00	Použitelnost Zanedbatelné průhyby	
NS3	73	18584	KZ29			0,569	SE5000.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvzizastále 1' Průhyb ve sm	

Největší napětí σ_{x+} :

Plochy | Normálová napětí σ_{x+} [N/mm²]
Linové krouby | Posuny u_z [mm]

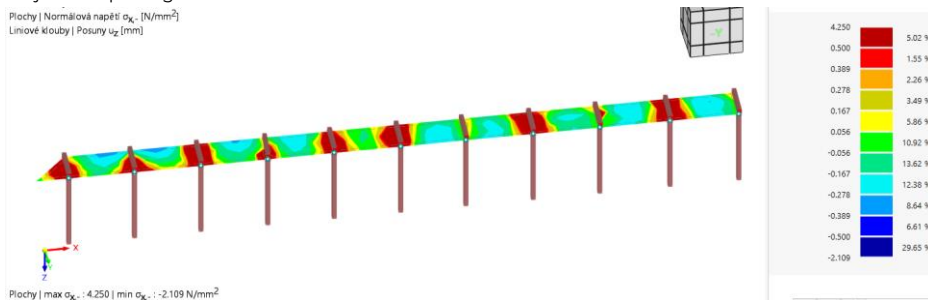
spodní vrstva:

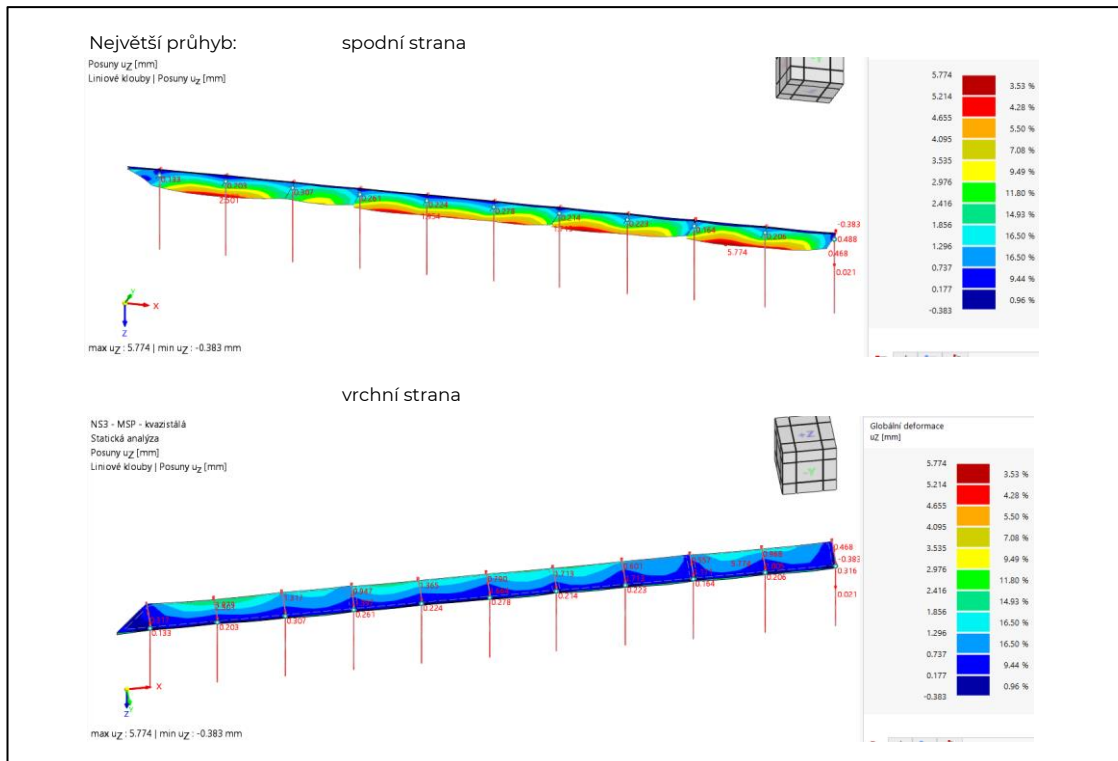


Největší napětí sigma σ_{X-} :

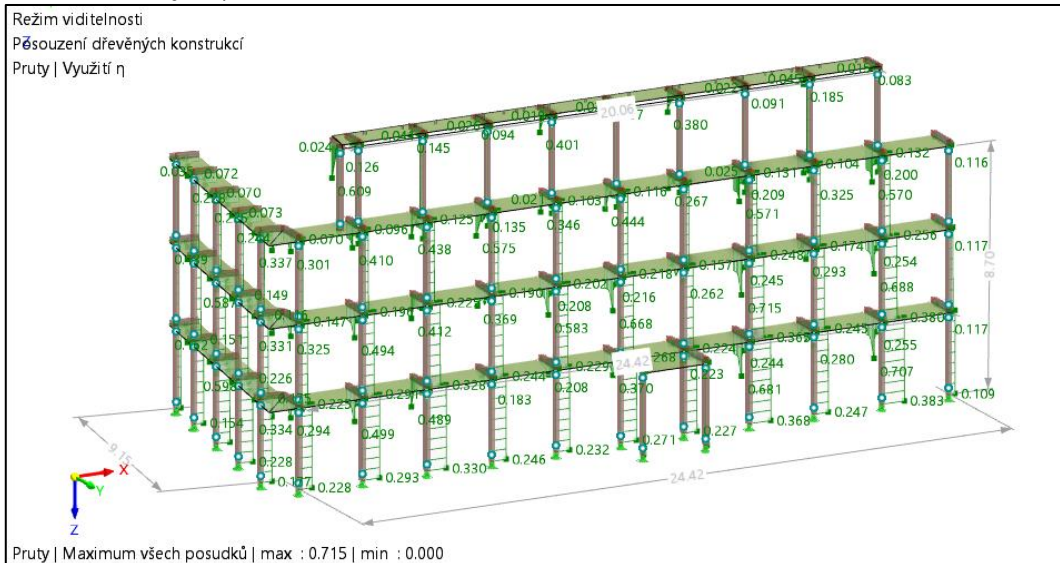
Plochy | Normálová napětí σ_{X-} [N/mm²]
Linové krouby | Posuny u_z [mm]

horní vrstva:





Posudek liniových prvků:



Obrázek 46: Schéma balkonové konstrukce trámů a sloupů

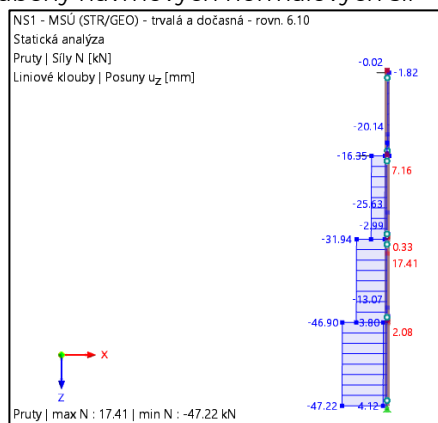
Posudek:

Návrhová situace	Prut č.	Místo x [m]	Napětový bod č.	Zatížení č.	Využití η [-]	Typ posudku	Popis
NS1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10						
NS1	1537	0,089		KZ14	0,000	SP0100.00	Posouzení průřezu Zanedbatelné vnitřní síly
NS1	3773	0,875	1	KZ2	0,058	SP1100.00	Posouzení průřezu Tah podél vláken podle 6.1.2
NS1	5241	0,000	1	KZ2	0,204	SP1200.00	Posouzení průřezu Tlak podél vláken podle 6.1.4
NS1	4578	0,000	4	KZ2	0,210	SP2100.00	Posouzení průřezu Smyk od kroucení podle 6.1.8
NS1	5387	0,000	4	KZ2	0,598	SP3100.00	Posouzení průřezu Smyk v ose z podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
NS1	3733	0,000	2	KZ2	0,138	SP3200.00	Posouzení průřezu Smyk v ose y podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
NS1	3729	0,320	1	KZ2	0,402	SP4100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y podle 6.1.6
NS1	5255	0,000	1	KZ2	0,069	SP4200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z podle 6.1.6
NS1	5252	0,604	1	KZ2	0,681	SP4300.00	Posouzení průřezu Dvousý ohyb podle 6.1.6
NS1	4541	0,363	7	KZ4	0,305	SP5100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
NS1	4568	0,000	3	KZ2	0,088	SP5200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3
NS1	4541	0,604	9	KZ2	0,715	SP5300.00	Posouzení průřezu Dvousý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
NS1	4564	0,607	1	KZ6	0,370	SP6100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NS1	4537	1,209	3	KZ17	0,063	SP6200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NS1	5242	0,604	1	KZ2	0,700	SP6300.00	Posouzení průřezu Dvousý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4
NS1	5241	0,000	1	KZ2	0,383	ST1100.00	Stabilita Osový tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1	4564	0,607	1	KZ6	0,390	ST1400.01	Stabilita Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1	4537	1,209	3	KZ17	0,065	ST1400.02	Stabilita Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1	5242	0,604	1	KZ2	0,707	ST1400.03	Stabilita Dvousý ohyb a tlak se vzpěrem okolo osy y podle 6.3.2
NS1							
NS3	MSP - kvazistálá						
NS3	1413	0,000		KZ24	0,000	SE0100.02	Použitelnost Zanedbatelný průhyb Kombinace účinků 'Kvazistálá I'
NS3	3767	0,400		KZ29	0,034	SE1100.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá I' Směr osy y podle 7.2
NS3	4541	0,604		KZ29	0,225	SE1200.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá I' Směr osy z podle 7.2

Obrázek 47: Příklad posudku z programu Rfem

Vnitřní síly jsou generovány automaticky programem.

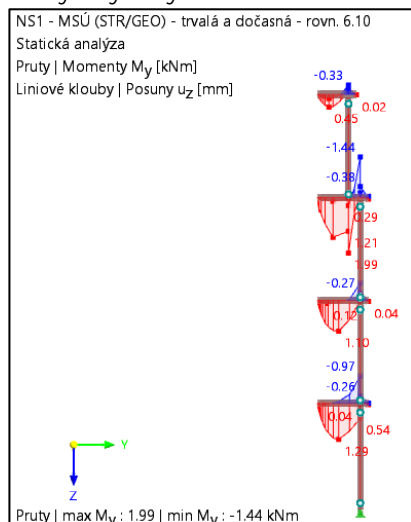
Průběhy návrhových normálových sil – MSÚ



Obrázek 48: Průběh normálových sil na konstrukci

Maximální zatížení na sloupu 140/140 $N_{Ed} = 47,22$ kN (KZ2: $1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3$)

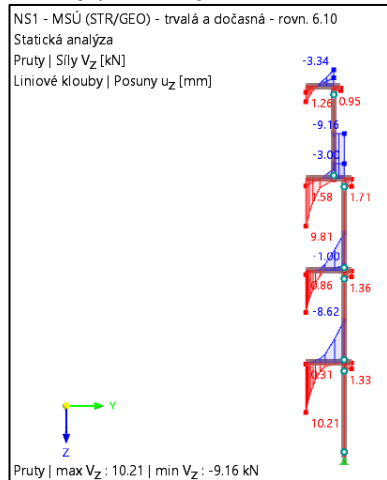
Průběhy ohybových momentů – MSÚ



Obrázek 49: Průběh ohybových momentů na konstrukci

Maximální zatížení trámů $M_y = 1,99 \text{ kN}$ (KZ2: $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3$)

Průběhy posouvajících sil – MSÚ



Obrázek 50: Průběh posouvajících sil na konstrukci

Maximální zatížení na trámu $V_y = 10,21 \text{ kN}$ (KZ4: $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 0,9 \cdot ZS7$)

Posouzení MSÚ:

Normálové napětí v tlaku

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{47,22 \cdot 10^3}{140 \cdot 140} = 2,41 \text{ N/mm}^2$$

Štíhlostní poměr

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{2900}{40,40} = 71,78$$

$$\sigma_{crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \cdot \frac{7400}{71,78^2} = 14,16 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{crit}}} = \sqrt{\frac{21,00}{14,16}} = 1,20 > 0,3 \text{ (sloup je posuzován na vzpěr)}$$

Součinitel vzpěrnosti

$$k = 0,5[1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(1,20 - 0,3) + 1,20^2] = 1,27$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,27 + \sqrt{1,27^2 - 1,20^2}} = 0,59$$

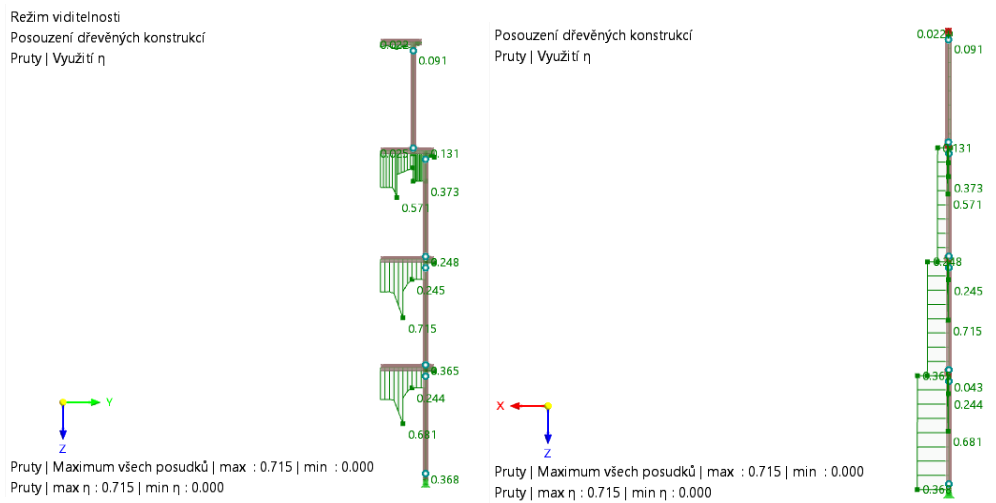
Posouzení sloupu na vzpěr

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c f_{c,0,d}} = \frac{2,41}{0,59 \cdot 11,31} = 0,36 \leq 1,0$$

VYHOVUJE (36 %)

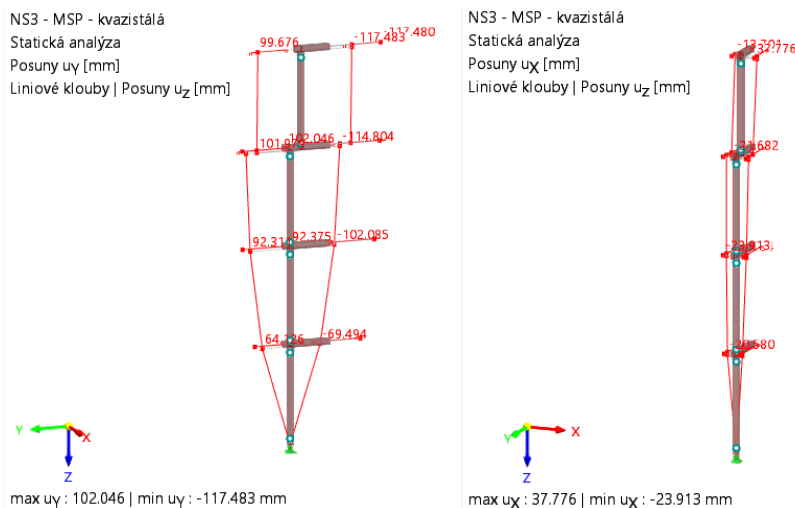
Posouzení konstrukce pomocí programu:

Využití po prutech:



Obrázek 51: Využití na prutech dle výstupu programu

Průhyb ve směru osy Y a X:



Obrázek 52: Průhyb ve směru osy X,Y na konstrukci

Posudek:

Detaily posudku Posudky v místě				Hraněné Fezivo 140/160	
<input type="checkbox"/> Materiálové charakteristiky <input type="checkbox"/> Průřezové charakteristiky <input type="checkbox"/> Třída trvanlivosti a třída provozu					
Třída trvanlivosti		TTZ	Krátkodobé	Tab. 2.1	
Třída provozu		TP	2	2.3.1.3	
<input type="checkbox"/> Průhyby Směr x w _x 7.913 mm Směr y w _y -17.613 mm Směr z w _z 1.984 mm					
<input type="checkbox"/> Hodnoty posudku Průhyb w _{fin,z} 1.087 mm Nadvýšení v místě x w _{c,x,z} 0.000 mm Čistý konečný průhyb w _{net,fin,z} 1.087 mm Referenční délka l 1.209 m Kritérium mezní hodnoty l / w _{net,fin,limit,z} 250.00 Mezní hodnota průhybu w _{net,fin,limit,z} 4.834 mm					
Využití		η	0.225	≤ 1	EN 1995-1-1, 7.2

Posudek SE1200.02 EN 1995 ČSN 2015-05	
Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy z podle 7.2	
Typ segmentu v ose z: nosník $w_{net,fin,z} = w_{fin,z} - w_{c,x,z}$ = 1.087 mm - 0.000 mm = 1.087 mm	
$w_{net,fin,limit,z} = \frac{l}{l/w_{net,fin,limit,z}}$ = $\frac{1.209 \text{ m}}{250.00}$ = 4.834 mm	
$\eta = \frac{ w_{net,fin,z} }{w_{net,fin,limit,z}}$ = $\frac{1.087 \text{ mm}}{4.834 \text{ mm}}$ = 0.225	
$\eta = 0.225 \leq 1$ ✓	
w _{net,fin,z}	Čistý konečný průhyb
w _{fin,z}	Průhyb
w _{c,x,z}	Nadvýšení v místě x
w _{net,fin,limit,z}	Mezní hodnota průhybu
l	Referenční délka
l / w _{net,fin,limit,z}	Kritérium mezní hodnoty

Obrázek 53: Posudek z programu Rfem

5.3.1. Příklad spojení trámy 2.3 k obvodové vaznici

Pomocí vrutů SFS intec WS-T-6,5

Návrhové zatížení: $V_{Ed} = 12,93 \text{ kN}$

$d = 7 \text{ mm}$ průměr kolíku prostředku

Ocelový plech:

Jakost S235

$t_{b,plech} = 10 \text{ mm}$ tloušťka jednoho plechu

Ve spoji je použit jeden plech, tedy $1 \times t_{b,plech} = 10 \text{ mm}$

Kolík WS-T 6,5x130:

$$t_1 = 55 \text{ mm}$$

(Únosnost kolíku převzata od výrobce SFS intec, která je stanovena pro C24 a při dodržení doporučených roztečí)

$R_{d,kolík} = 5,91 \text{ kN}$ charakteristická únosnost pro jeden kolík vrtaný jedním plechem

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$R_{d,kolík} = k_{mod} \cdot \frac{R_{k,kolík}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{5,91}{1,3} = 3,64 \text{ kN}$$

$$p = \frac{V_{Ed}}{R_{d,kolík}} = \frac{12,93}{3,64} = 3,55 \text{ navrhuji 6 kolíků WS - T 6,5x130}$$

$$n_{ef,3} = 2,31 \text{ efektivní počet kolíků za sebou ve směru vláken pro 3 kolíky za sebou}$$

$$s = 2,0 \text{ počet řad}$$

Posudek spojení trámy k ocelovému plechu $t_b=10 \text{ mm}$

$$R_{d,spoj} = R_{d,kolík} \cdot n_{ef,3} \cdot s = 3,64 \cdot 2,31 \cdot 2 = 16,82 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} \leq R_{d,spoj}$$

$$12,93 \text{ kN} \leq 16,82 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost ocelové desky: Ocel: S235

$$f_y = 235 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} = 1,0$$

$$t = 10 \text{ mm} \text{ tloušťka plechu}$$

$$A_{vz} = 0,07 \cdot 0,01 - 0,01 \cdot 2 \cdot 0,0065 = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ kN}$$

$$R_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = \frac{5,6 \cdot 10^{-4} \cdot 235 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 75,98 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 12,93 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} \leq R_{pl,Rd}$$

$$12,93 \text{ kN} \leq 75,98 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost svaru ocelové desky: Ocel: S235

$$\beta_w = 0,8 \text{ pro ocel S235}$$

$$f_u = 360 \text{ MPa}$$

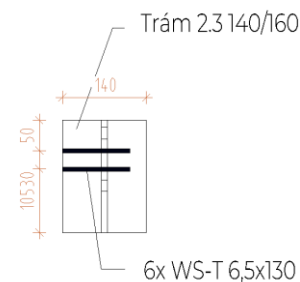
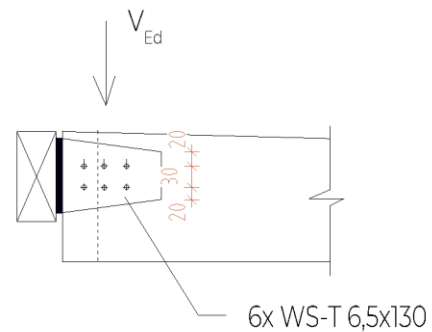
$$\gamma_{Mw} = 1,5 \text{ součinitel materiálu pro svarové spoje}$$

$$a = 5 \text{ mm} \text{ šířka svaru}$$

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

Účinek posouvající síly:

$$V_{Ed} = 12,93 \text{ kN}$$



$$\tau_u = \frac{V_{Ed}}{2h \cdot a} = \frac{12,93}{2 \cdot 0,1 \cdot 0,005} = 12,930 \text{ MPa}$$

$$\frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw} \cdot \sqrt{3}} = \frac{360}{0,8 \cdot 1,5 \cdot \sqrt{3}} = 173,2 \text{ MPa}$$

Posudek:

$$\tau_u = \frac{V_{Ed}}{2h \cdot a} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw} \cdot \sqrt{3}}$$

$$12,93 \text{ MPa} \leq 173,2 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Účinek momentu:

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

$$M_{Ed} = V_{Ed} \cdot e = 12,93 \cdot 0,08 = 0,97 \text{ kNm}$$

$$W_{we} = 2 \cdot \frac{1}{6} \cdot a \cdot l^2 = 2 \cdot \frac{1}{6} \cdot 0,005 \cdot 0,1^2 = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

Posudek:

$$\sigma = \tau = \frac{M_{Ed}}{\sqrt{2} \cdot W_{we}} = \frac{0,97 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 1,6 \cdot 10^{-5}} = 35,00 \text{ MPa} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{Mw}} = 300 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

Únosnost přípoje na nosný hranol:

Pomocí vrtů rothoblaas

Návrhové zatížení: $V_{Ed} = 12,93 \text{ kN}$

$t_1 = 60 \text{ mm}$ trám 60/80

$d = 6 \text{ mm}$ průměr kolíku prostředku

Ocelový plech: Jakosti S235

$t_{plech} = 10 \text{ mm}$ tloušťka jednoho plechu

Vrut HBS 6-TX 50

$l = 50 \text{ mm}$

Únosnost kolíku převzata od výrobce, která je stanovena pro spoj ocelová deska a plech při dodržení doporučených roztečí:

$R_{d,vrut} = 2,22 \text{ kN}$ charakteristická únosnost pro jeden kolík vrtaný jedním plechem

$\gamma_M = 1,3$

$k_{mod} = 0,8$

$$R_{d,vrut} = k_{mod} \cdot \frac{R_{k,vrut}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{2,22}{1,3} = 1,37 \text{ kN}$$

$$p = \frac{V_{Ed}}{R_{d,vrut}} = \frac{12,93}{1,37} = 9,44 \text{ navrhuji 12 vrtů HBS TX50}$$

$n_{ef,3} = 0,85 \cdot n = 1,7$ efektivní počet kolíků za sebou ve směru vláken pro 2 kolíky za sebou

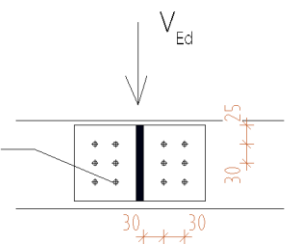
$s = 3$ počet řad (2x z obou stran)

Posudek spoj trámu k ocelovému plechu $t_b=10 \text{ mm}$

$$R_{d,spoj} = R_{d,kolík} \cdot n_{ef,3} \cdot s = 1,37 \cdot 1,7 \cdot 2 \cdot 3 = 13,97 \text{ kN} \quad 12 \times \text{HBS 6-TX30}$$

$$V_{Ed} \leq R_{d,spoj}$$

$$12,93 \text{ kN} \leq 13,97 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Únosnost ocelové desky: Ocel: S235

$$f_y = 235 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} = 1,0$$

$$t = 10 \text{ mm} \quad \text{tloušťka plechu}$$

$$A_{vz} = 0,11 \cdot 0,01 - 0,01 \cdot 3 \cdot 0,006 = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = \frac{1,08 \cdot 10^{-3} \cdot 235 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 146,53 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 12,93 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} \leq R_{pl,Rd}$$

$$12,93 \text{ kN} \leq 146,53 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

5.3.2. Příklad trámu 2.3 ke sloupu 2.2

Tahová síla ve spoji od účinků sání – vítr na střechu balkonů

$$R_{d, trám} = 9,28 \text{ kN} - 0,94 \text{ kN (vl. tíha)} - 1,15 \text{ kN (stálé zat.)} = 7,19 \text{ kN}$$

Spoj vazník sloup:

Spojovací prostředek: svorník M12, 4.6

Počet svorníků: $n_0=4$

Průměr svorníků: $d=12 \text{ mm}$

Třída oceli 4.6 $f_u=400 \text{ MPa}$

Ocelová deska:

Tloušťka ocelové desky: $t=6 \text{ mm}$

Výpočet minimálních roztečí pro dřevěné prvky:

Minimální rozteče:

Sloup: $\alpha_s=0^\circ$ (úhel mezi směrem)

Vazník: $\alpha_s=90^\circ$ (úhel mezi směrem)

Výpočet:

$$a_1 = (4 + \cos(\alpha_s)) \cdot d = 60 \text{ mm} \quad a_1 = 60 \text{ mm}$$

$$a_2 = 4 \cdot d = 48 \text{ mm} \quad a_2 = 50 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 \cdot d, 80 \text{ mm}) = 84 \text{ mm} \quad a_{3,t} = 90 \text{ mm}$$

$$a_{3,c} = \max((1 + 6 \cdot \sin(\alpha_s)) \cdot d, 4 \cdot d) = 84 \text{ mm} \quad a_{3,c} = 100 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max((2 + 2 \cdot \sin(\alpha_s)) \cdot d, 3 \cdot d) = 48 \text{ mm} \quad a_{4,t} = 50 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} = 3 \cdot d = 26 \text{ mm} \quad a_{4,c} = 30 \text{ mm}$$

Výpočet minimálních roztečí pro ocelovou desku:

$$e_1 = 1,2 \cdot d_0 = 15,6 \text{ mm} \quad e_1 = 20 \text{ mm}$$

$$e_2 = 1,5 \cdot d_0 = 19,5 \text{ mm} \quad e_1 = 20 \text{ mm}$$

$$p_1 = 2,2 \cdot d_0 = 28,6 \text{ mm} \quad p_1 = 50 \text{ mm}$$

Rozměry ocelové desky:

Šířka $b=60 \text{ mm}$

Výška $h=290 \text{ mm}$

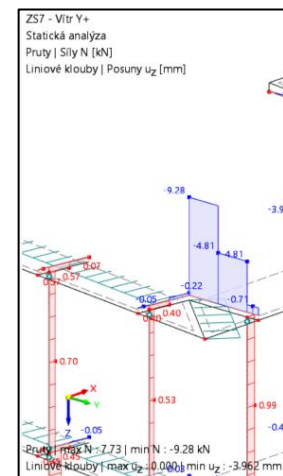
$$A_d = 60 \cdot 290 \text{ mm} = 17\,400 \text{ mm}^2$$

Posouzení ve střihu:

Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,077 \text{ kNm}$$

Charakteristická pevnost v otlacení dřevěného prvku (C24) $\rho_k = 350 \text{ kN/m}^3$



$$f_{h.0.k} = 0,082(1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot 10^6 = 25,26 \text{ MPa}$$

$$k_{90} = 1,3 + 0,015 \cdot d = 1,3$$

$$f_{h.\alpha.k} = \frac{f_{h.0.k}}{k_{90} \cdot (\sin(\alpha_v))^2 + (\cos(\alpha_v))^2} = 21,368 \text{ MPa}$$

Charakteristická únosnost pro jeden stříh jednoho spojovacího prostředku (vztažená na 1 stříh)

Tloušťka plechu $t = 0,5 \cdot d = 6 \text{ mm}$

Tenký plech

Únosnost svorníku v tahu:

$$f_{ub} = 400 \text{ MPa}$$

$$A = 84,3 \text{ mm}^2$$

$$\gamma_{M2} = 1,3$$

$$F_{t.Rd} = \frac{0,8 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = 21,85 \text{ kN}$$

Únosnost podložky:

$$F_{c.R.k} = 3,0 \cdot f_{c.90.k} \cdot A_p = 140,94 \text{ kN}$$

$$F_{ax.Rk} = \min(F_{t.Rd}, F_{c.R.k}) = 21,85 \text{ kN}$$

$$F_{v.Rk} = \min\left(0,5 \cdot f_{h.\alpha.k} \cdot t_2 \cdot d, 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h.\alpha.k} \cdot d} + \frac{F_{ax.Rk}}{4}\right) = \min(17,95, 7,55) = 7,55 \text{ kN}$$

Návrhová únosnost spoje:

Pro zatížení kolmo k vláknům $n_{ef} = 2$

$$F_{v.Rk.celk} = 2 \cdot n_{ef} \cdot F_{v.Rk} = 30,2 \text{ kN}$$

$$F_{v.Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v.Rk.celk}}{\gamma_{M1}} = 0,8 \cdot \frac{30,2}{1,0} = 24,16 \text{ kN}$$

Posouzení spoje:

$$\max R_{d.trám} = 7,19 \leq F_{v.Rd} = 24,16 \text{ kN}$$

Posouzení únosnosti plechu:

$$b = 60 \text{ mm}$$

$$b = d + 1 = 12 + 1 = 13 \text{ mm}$$

Oslabená plocha desky:

$$A_{net} = t \cdot b - t \cdot d_0 = 6 \cdot 40 - 6 \cdot 13 = 162 \text{ mm}^2$$

Únosnost desky v tahu:

$$F_{t.Rd} = \frac{A_{net} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{162 \cdot 235}{1,0} = 38,07 \text{ kN}$$

$$\max R_{d.trám} = 7,19 \text{ kN} \leq F_{t.Rd} = 38,07 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

Návrh 4 svorníky 12 mm (2 svorníky ve vazníku, 2 svorníky ve sloupu) z oceli třídy 4.6. Dále ocelovou desku tl. 6 mm z oceli třídy S235).

5.3.3. Přípoj sloupu 1.3 k základové patce

Návrhové zatížení:

$$N_{Ed} = 45,05 \text{ kN}$$

Přípoj ocelové patky ke sloupu:

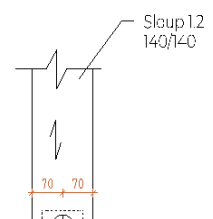
Spoj ocelové desky libovolné tloušťky jako střední prvek se dřevem:

$$t_1 = 65 \text{ mm}$$

$$t_{plech} = 10 \text{ mm}$$

$$d = 20 \text{ mm} \text{ (průměr spojovacího prostředku)}$$

$$\rho_{k.1} = 350 \text{ kg/m}^3 \text{ C24}$$



Svorníky M20:

$\alpha = 90^\circ$ (úhel zatížení vzhledem k vláknům sloupu 1.2)

$f_{u,k} = 360 \text{ MPa}$ (charakteristická pevnost v tahu)

$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 360 \cdot 20^{2,6} = 260\,676 \text{ Nmm}$

$k_{90} = 1,3 + 0,015d = 1,3 + 0,015 \cdot 20 = 1,6$

$f_{h,0,k}$ charakteristická pevnost v otláčení

$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 20) \cdot 350 = 17,22 \text{ MPa}$

$f_{h,90,k}$ charakteristická pevnost v otláčení ve dřevu pod úhlem k vláknům

$$f_{h,90,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} = \frac{17,22}{1,6 \cdot \sin^2 90 + \cos^2 90} = 10,76 \text{ MPa}$$

Dvojstřížně namáhané spojovací prostředky:

$f_{h,1,0,k} = 17,22 \text{ MPa } N_{Ed}$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,0,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,0,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right] \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,0,k} \cdot d + \frac{F_{ax,Rk}^2}{4}} \end{array} \right.$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} 17,22 \cdot 65 \cdot 20 = 22,39 \text{ kN} \\ 17,22 \cdot 65 \cdot 20 \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot 260676}{17,22 \cdot 20 \cdot 65^2}} - 1 \right] = 14,51 \text{ kN} \\ 2,3 \cdot \sqrt{260676 \cdot 17,22 \cdot 20} + 0 = 21,79 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$F_{ax,Rk} = 0,00 \text{ kN}$ Prostlačení podložek nezapočítán $h, 0, k$ do únosnosti

$F_{v,Rk} = 14,51 \text{ kN}$

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,3$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{14,51}{1,3} = 8,93 \text{ kN}$$

Návrhová únosnost jednoho spojovacího prostředku na jednu stříhovou plochu

$$n = \frac{N_{Ed}}{2 \cdot F_{v,Rd}} = \frac{45,05}{2 \cdot 8,93} = 2,53 \text{ Navrhují ve spoji 4 svorníky M20 v 1 řadě}$$

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n = 4 \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}} = 4^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{100}{13 \cdot 20}} = 2,74 \end{array} \right.$$

$s = 2$ počet stříhů

$r = 1$ počet řad svorníků

$$V_{Rd} = n_{ef} \cdot F_{v,Rd} \cdot s \cdot r = 2,74 \cdot 8,93 \cdot 2 \cdot 1 = 48,93 \text{ kN}$$

Posudek:

$$N_{Ed} = 45,05 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 48,93 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost ocelové patky: Ocel S235

$f_y = 235 \text{ MPa}$

$\gamma_{M0} = 1,0$

$t = 10 \text{ mm}$ tloušťka plechu

$$A_{vz} = 10 \cdot 360 - 1 \cdot 22 = 3,578 \cdot 10^{-3} m^2$$

$$N_{pl,Rd} = f_y \cdot A_{vz} = 235 \cdot 3,578 \cdot 10^{-3} = 840,83 kN$$

$$N_{Ed} = 45,05 kN$$

Posudek:

$$N_{Ed} = 45,05 kN \leq N_{pl,Rd} = 840,83 kN \quad \text{VYHOVUJE}$$

Výpočet:

$$\alpha_0 = 0^\circ$$

$$a_1 = (4 + \cos(\alpha_s)) \cdot d = 100 \text{ mm} \quad a_1 = 100 \text{ mm}$$

$$a_2 = 4 \cdot d = 80 \text{ mm} \quad a_2 = 80 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 \cdot d, 80 \text{ mm}) = 140 \text{ mm} \quad a_{3,t} = 140 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max((2 + 2 \cdot \sin(\alpha_s)) \cdot d, 3 \cdot d) = 60 \text{ mm} \quad a_{4,t} = 60 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} = 3 \cdot d = 60 \text{ mm} \quad a_{4,c} = 60 \text{ mm}$$

Výpočet minimálních roztečí pro ocelovou desku:

$$e_1 = 1,2 \cdot d_0 = 26,4 \text{ mm} \quad e_1 = 30 \text{ mm}$$

$$e_2 = 1,5 \cdot d_0 = 33 \text{ mm} \quad e_2 = 40 \text{ mm}$$

Kotvení ocelové desky k základové patce chemickou kotvou:

$$V_{Ed} = 1,73 kN$$

Chemická malta KEM UP 945 – bezestyrenový epoxyakrylát

BFK svorník s metrickým závitem M16 třídy 5.8:

Závitová tyč s vnějším šestihranem z bílé zinkované oceli třídy 5.8 s maticí M16 dle DIN 934 a podložkou P17(3/30) dle DIN 125.

$h_{nom} = 125 \text{ mm}$ nominální hloubka kotvení

$d_0 = 18 \text{ mm}$ průměr vrtaného otvoru

$c_{nom} = 125 \text{ mm}$ minimální vzdálenost od kraje betonové patky

$s_{min} = 250 \text{ mm}$ minimální vzdálenost mezi kotvami

$h_{min} = 160 \text{ mm}$ minimální tloušťka nosného materiálu

Informace převzaté z technického listu výrobce Friulsider.

Únosnost kotvy:

$N_{Ed} = 28,00 kN$ návrhová únosnost kotvy v tahu

$V_{Ed} = 23,00 kN$ návrhová stříhová únosnost kotvy

Ve spoji jsou navrženy 2 chemické kotvy.

Únosnost spoje:

$$N_{Ed,celk} = 2 \cdot 28,00 = 56,00 kN$$

$$V_{Ed,celk} = 2 \cdot 23,00 = 46,00 kN$$

Posudek:

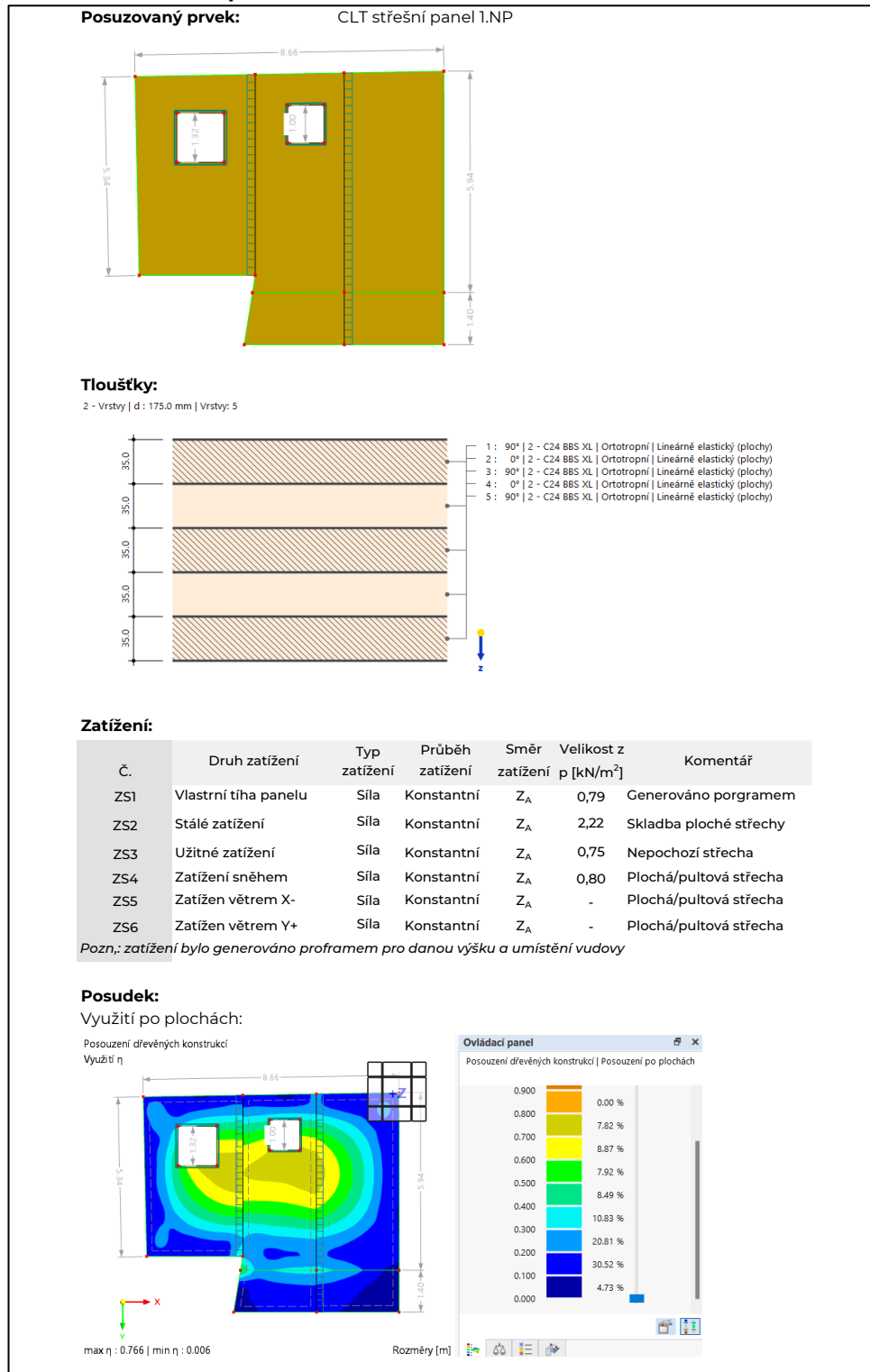
$$N_{Ed} = 45,05 kN \leq V_{Rd,celkem} = 56,00 kN \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$V_{Ed} = 1,73 kN \leq V_{Rd,celkem} = 46,00 kN \quad \text{VYHOVUJE}$$

5.3.4. Střešní konstrukce 1.NP

Samostatný výpočet střešní konstrukce přístavby k hlavnímu objektu. K posouzení střešní konstrukce bylo plně užito výpočetního programu Rfem6 – s přídatným adonem pro posuzování křížem lepených dřevěných konstrukcí. Bylo užito stejných kloubových přípojí jako pro panelové prvky výše, bylo užito stejných materiálů.

Návrh na běžnou teplotu:



Přehled posudků:

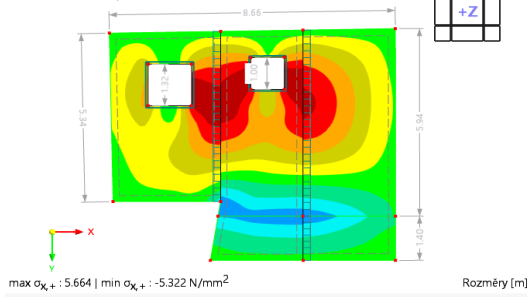
Návrhová situace	Plocha č.	Zatížení č.	Vrstva č.	Strana	Využití η [-]	Typ posudku	Popis
NS1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10						
NS1	13	KZ8	1	Horní	0,000	UL0100.00	Mezní stav únosnosti Zanedbatelná napětí
NS1	13	KZ2	2	Horní	0,554	UL3010.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině yz
NS1	13	KZ2	3	Střední	0,236	UL3020.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině xz
NS1	12	KZ1	1	Horní	0,412	UL3100.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině xy Mechanismus poškození 1
NS1	12	KZ1	1	Střední	0,108	UL3400.00	Mezní stav únosnosti Smyk v rovině xz a xy
NS1	12	KZ2	1	Horní	0,354	UL4100.00	Mezní stav únosnosti Ohyb podél vláken
NS1							
NS3	MSP - kvazistálá						
NS3	T2	KZ11			0,000	SE0500.00	Použitelnost Zanedbatelné průhyby
NS3	T3	KZ13			0,766	SE5000.02	Použitelnost Kombinace účinků Kvazistálá Y Průhyb ve směru z

Největší napětí σ_{x+} :

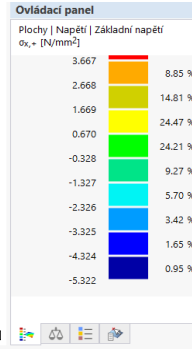
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

Statická analýza

Normálové napětí σ_{x+} [N/mm²]



spodní vrstva:

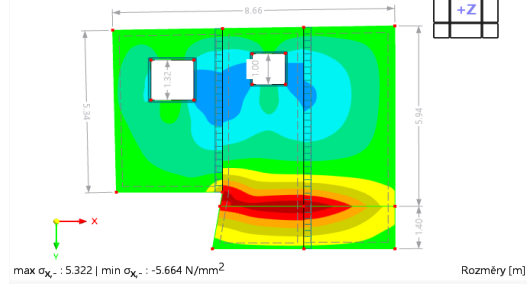


Největší napětí sigma σ_{x-} :

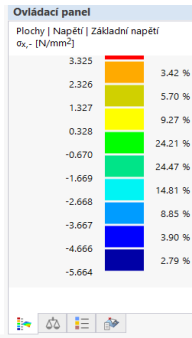
NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

Statická analýza

Normálové napětí σ_{x-} [N/mm²]



horní vrstva:



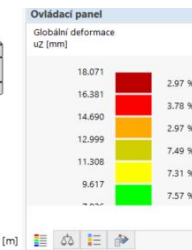
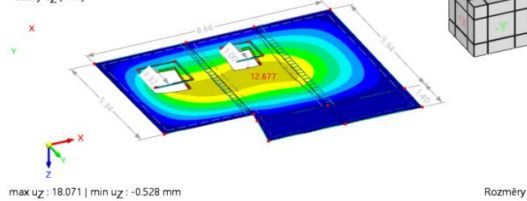
Největší průhyb:

podní strana

NS3 - MSP - kvazistálá

Statická analýza

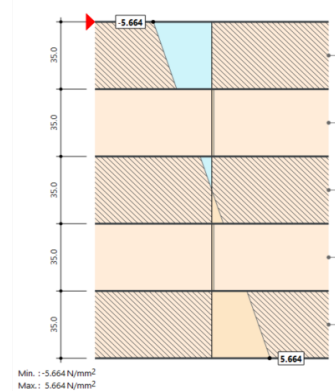
Posuny uz [mm]



Příklad posudku ohyb podél vláken MSÚ:

Normálové napětí:

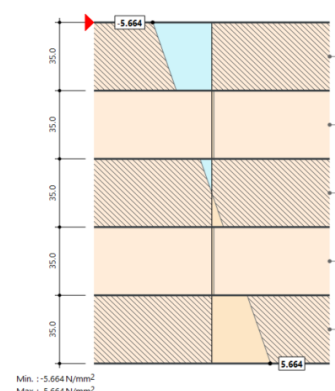
Plocha č. 12 | X, Y, Z: 2.492, 9.441, -2.900 m
Návrhová situace č. 1
Zatěžování č. KZ2
 $\sigma_{x,0}$ | Normálové napětí podél vláken

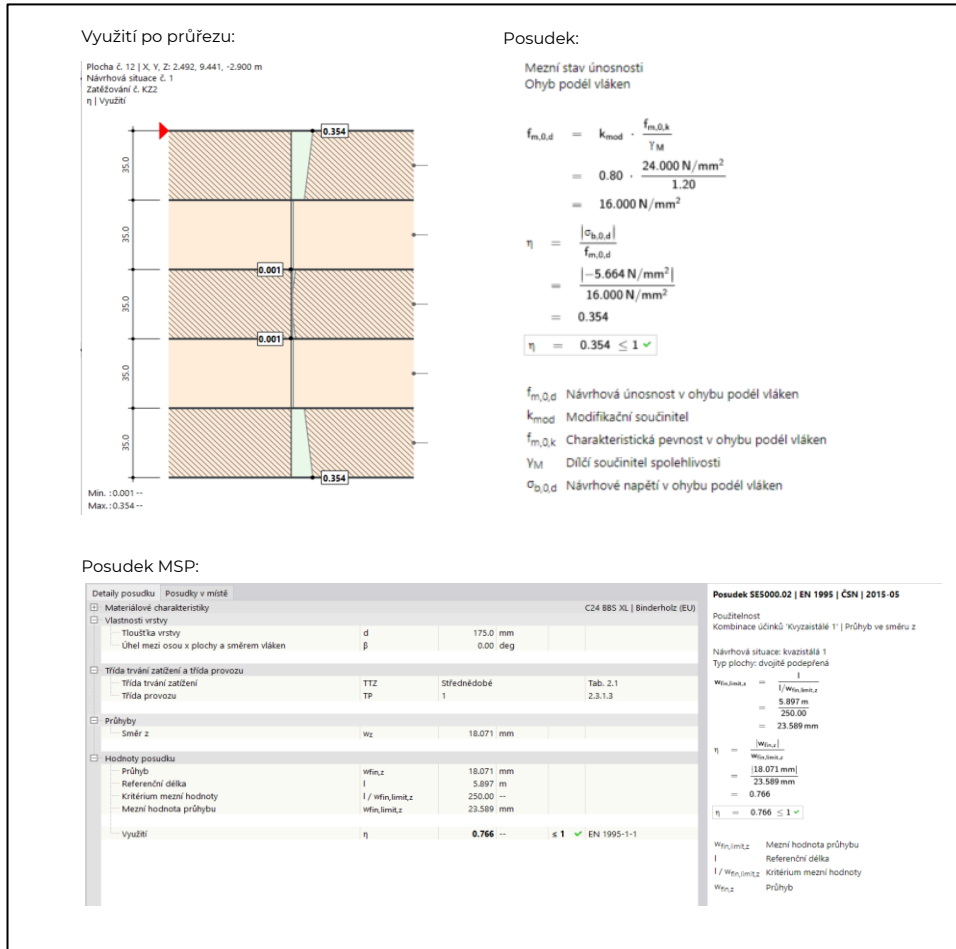


NS1 plocha:

Ohybové napětí:

Plocha č. 12 | X, Y, Z: 2.492, 9.441, -2.900 m
Návrhová situace č. 1
Zatěžování č. KZ2
 $\sigma_{b,0}$ | Ohybové napětí podél vláken

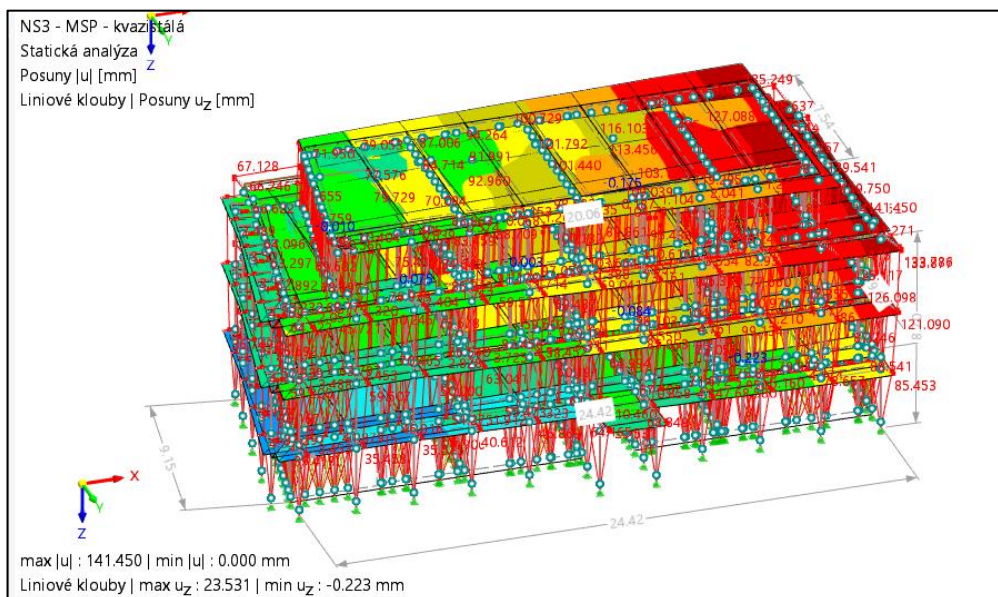




Návrh za požáru:

Návrh střešní konstrukce za požáru, se nestanovuje. Dle PBŘ je není nutná požární odolnost střešní konstrukce, pokud je konstrukce chráněna podhledem se stanovenou požární odolností.

5.3.5. Celkový posun na konstrukci



Obrázek 54: Ukázka maximálního posunu na celé konstrukci

Posudek MPS prutových kčí:

Detaily posudku		Posudky v místě		Hraněné žezivo 180/180	
<input type="checkbox"/> Materiálové charakteristiky <input type="checkbox"/> Průřezové charakteristiky <input type="checkbox"/> Třída trvanlivosti a třída provozu		Třída trvanlivosti Třída provozu	TTZ TP	Krátkodobé 1	Tab. 2.1 2.3.1.3
<input type="checkbox"/> Průhyby Směr x Směr y Směr z		w _x w _y w _z	-0.569 mm -116.415 mm -0.016 mm		
<input type="checkbox"/> Hodnoty posudku Průhyb Nadvýšení v místě x Čistý konečný průhyb Referenční délka Kritérium mezní hodnoty Mezní hodnota průhybu Využití		w _{fin,y} w _{c,x,y} w _{net,fin,y} l l / w _{net,fin,limit,y} w _{net,fin,limit,y} η	-6.535 mm 0.000 mm -6.535 mm 2.900 m 250.00 -- 11.600 mm 0.563 --	7.2, Tab. 7.2	≤ 1 ✓ EN 1995-1-1, 7.2

Posudek SE1100.02 | EN 1995 | ČSN | 2015-05

Použitelnost
Kombinace účinků 'kvazistála 1' | Směr osy y podle 7.2

Typ segmentu v ose y: nosník

$$w_{net,fin,y} = w_{in,y} - w_{c,x,y}$$

$$= -6.535 \text{ mm} - 0.000 \text{ mm}$$

$$= -6.535 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin,limit,y} = \frac{l}{w_{net,fin,limit,y}}$$

$$= \frac{2.900 \text{ m}}{250.00}$$

$$= 11.600 \text{ mm}$$

$$\eta = \frac{|w_{net,fin,y}|}{w_{net,fin,limit,y}}$$

$$= \frac{|-6.535 \text{ mm}|}{11.600 \text{ mm}}$$

$$= 0.563$$

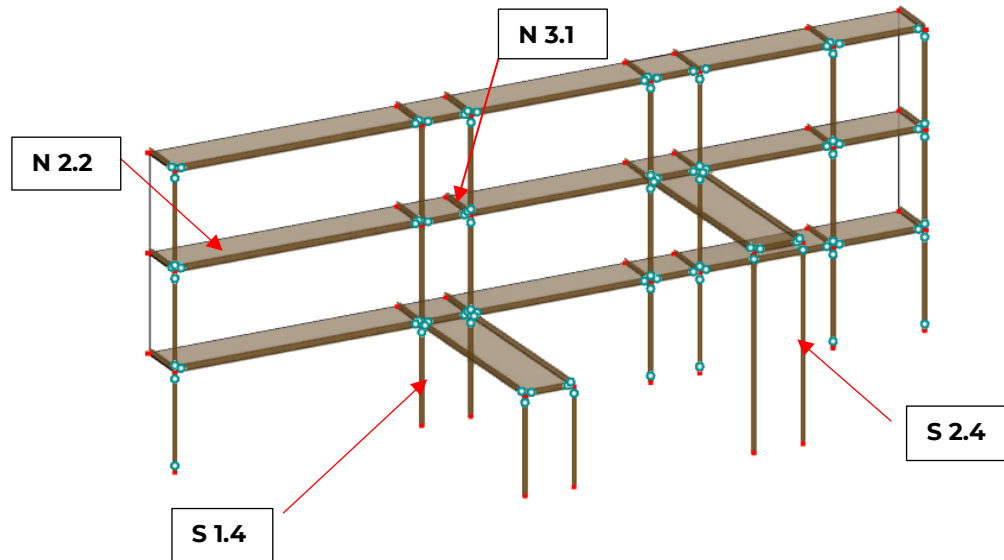
$$\eta = 0.563 \leq 1 \checkmark$$

w_{net,fin,y} Čistý konečný průhyb
 w_{in,y} Průhyb
 w_{c,x,y} Nadvýšení v místě x
 w_{net,fin,limit,y} Mezní hodnota průhybu
 l Referenční délka
 l / w_{net,fin,limit,y} Kritérium mezní hodnoty

Obrázek 55: Ukázka posudku MSP prutových prvků na celé konstrukci

5.3.1. Ocelová konstrukce

Ocelová konstrukce je navržena jako samostatná konstrukce upevněna k hlavní nosné konstrukci. Je tvořena ocelovými IPE nosníky uložených přes spojovací svařenec se sloupy kulatého průřezu. Vodorovné ztužení zajišťují tuhé cementotřískové desky uložené na nosnících a spojené.



Vnitřní síly jsou generovány automaticky programem.
Zatížení: (Viz zatížení celé konstrukce výše)

ZS1: Vlastní tíha (generováno programem)

ZS2: Stálé zatížení:

Skladba konstrukce pavlače: 1,21 kN/m²

ZS3: Užité zatížení:

Balkonové konstrukce: 2,5 kN/m²

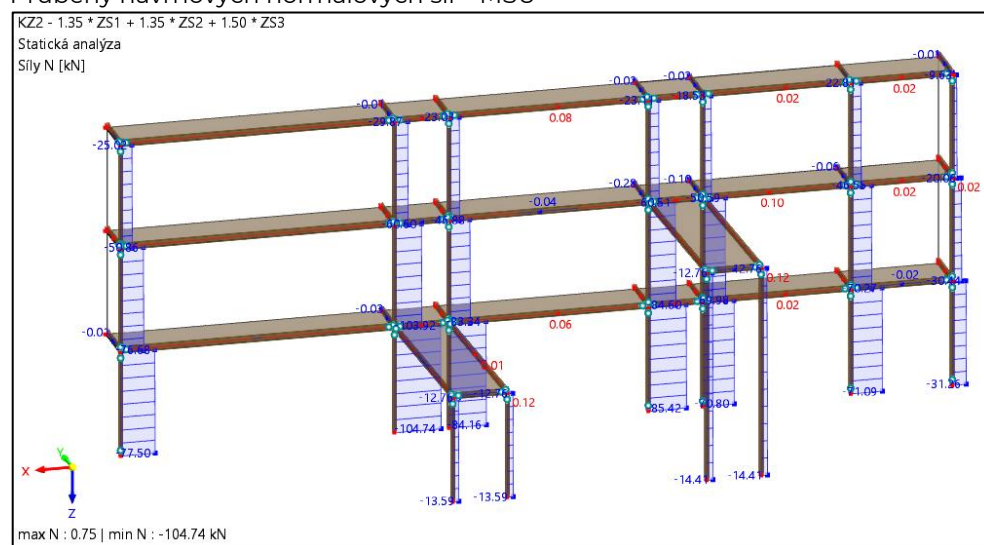
ZS4: Zatížení sněhem:

Kategorie II.: 0,8 kN/m²

ZS6-9: Zatížení větrem:

Viz. Výpočet zatížení větrem a schéma výše

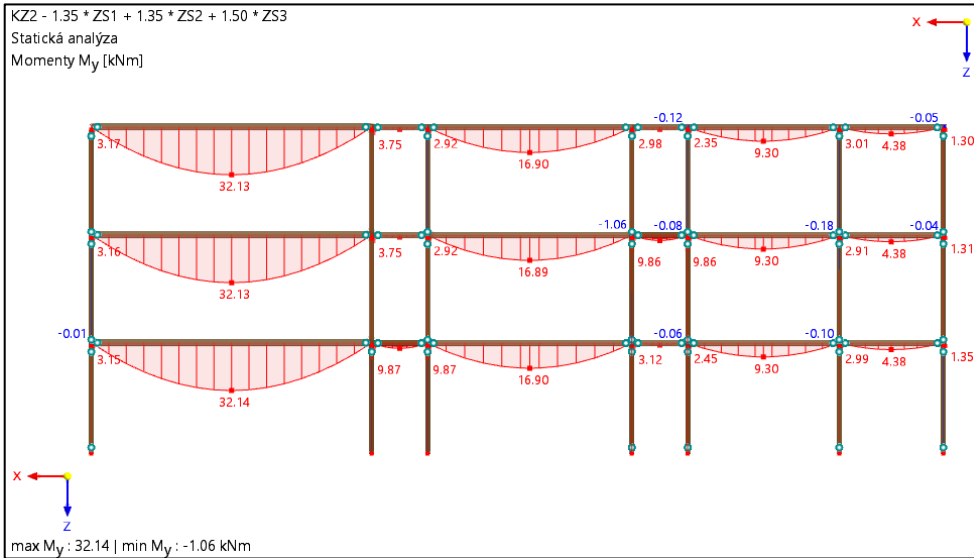
Průběhy návrhových normálových sil – MSÚ



Obrázek 56: Průběh normálových sil na konstrukci

Maximální zatížení na sloup $N_{Ed} = 104,74 \text{ kN}$ (KZ2: $1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3$)

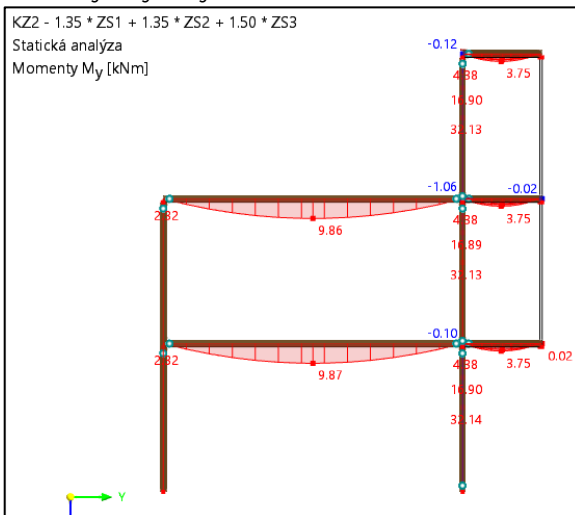
Průběhy ohybových momentů – MSÚ



Obrázek 57: Průběh ohybových momentů na konstrukci

Maximální zatížení nosníků $M_y = 32,14$ kN (KZ2: 1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3)

Průběhy ohybových momentů – MSÚ



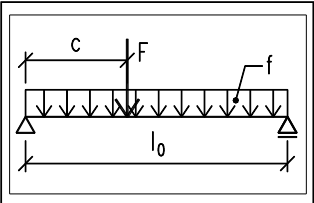
Obrázek 58: Průběh ohybových momentů na konstrukci

Maximální zatížení nosníků $M_y = 3,75$ kN a $M_y = 9,87$ kN (KZ2: 1.35 * ZS1 + 1.35 * ZS2 + 1.50 * ZS3)

Posouzení N 2.2

Posouzení ocelového prvku

Posuzovaný prvek: **1x IPE200** **Nosník N2.2**



$I_y =$	19430000	mm ⁴	moment setrvačnosti
$W_{el} =$	194300	mm ³	modul průřezu (Ize i plasticky, třída pr. 1)
$f_y =$	275	MPa	pevnost oceli tř. S275
$E =$	210	GPa	modul pružnosti
$g_{M0} =$	1,00		
$l_0 =$	7,26	m	výpočtové rozpětí prvku
$f_k =$	3,27	kN/m	liniové charakteristické zatížení
$f_d =$	4,75	kN/m	liniové návrhové zatížení
$s =$	1,00	m	součinitel I _z
$R_a =$	17,17	kN	reakce v podpoře

Ohyb:
 $M_{Ed} = 1/8 * f_d * s * l_0^2 + F_d * c * (l_0 - c) / l_0 =$ **32,14 kNm**
 $M_{el,Rd} = W_{el} * f_y / g_{M0}$ **53,43 kNm** **VYHOVUJE**
 procento využití: **60,2%**

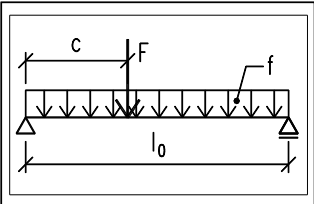
Průhyb:
 $w_1 = (5 * f_k * s * l_0^4) / (384 * E * I_y) =$ **28,99 mm**
 $w_{lim} = l_0 / 250$ **29,04 mm** **VYHOVUJE**
 procento využití: **99,8%**

Pozn.: v dalším stupni prováděcí dokumentace je potřeba ověřit nosník s vlivem klopení

Posouzení N 2.1

Posouzení ocelového prvku

Posuzovaný prvek: **1x IPE140** **Nosník N2.2**



$I_y =$	5412000	mm ⁴	moment setrvačnosti
$W_{el} =$	77320	mm ³	modul průřezu (Ize i plasticky, třída pr. 1)
$f_y =$	275	MPa	pevnost oceli tř. S275
$E =$	210	GPa	modul pružnosti
$g_{M0} =$	1,00		
$l_0 =$	1,44	m	výpočtové rozpětí prvku
$f_k =$	11,50	kN/m	liniové charakteristické zatížení
$f_d =$	14,75	kN/m	liniové návrhové zatížení
$s =$	1,00	m	součinitel I _z
$R_a =$	17,17	kN	reakce v podpoře

Ohyb:
 $M_{Ed} = 1/8 * f_d * s * l_0^2 + F_d * c * (l_0 - c) / l_0 =$ **3,75 kNm**
 $M_{el,Rd} = W_{el} * f_y / g_{M0}$ **21,26 kNm** **VYHOVUJE**
 procento využití: **17,6%**

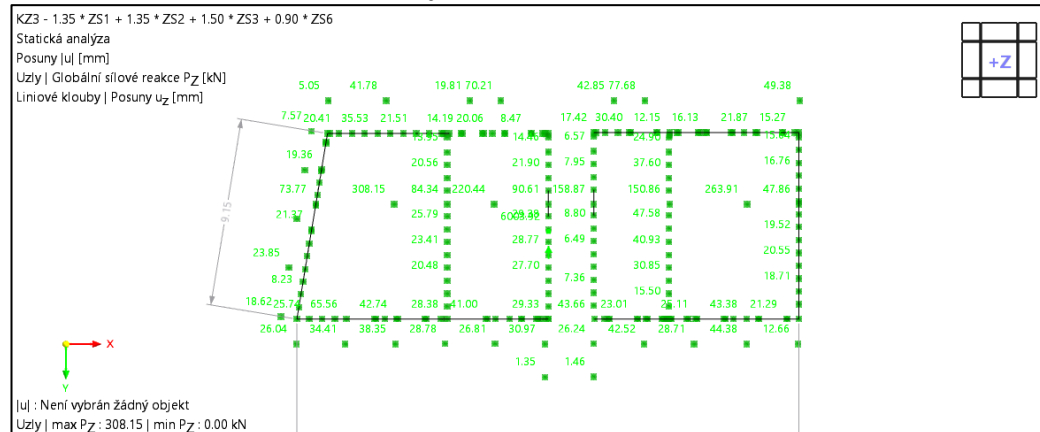
Průhyb:
 $w_1 = (5 * f_k * s * l_0^4) / (384 * E * I_y) =$ **0,57 mm**
 $w_{lim} = l_0 / 500$ **2,88 mm** **VYHOVUJE**
 procento využití: **19,7%**

Pozn.: v dalším stupni prováděcí dokumentace je potřeba ověřit nosník s vlivem klopení

Podrobnější posouzení ocelové konstrukce bude součástí dalšího stupně PD.

5.4. Návrh základů

Reakce od vrchní konstrukce stavby:



Obrázek 59: Zobrazení reakcí od horní konstrukce stavby

5.4.1. Návrh základového pasu pod obvodové zdi

Z přiložených reakcí je max. zatížení na 1 m délky pasu: $N_{Ed} = 50 \text{ kN} / 0,625 \text{ m} = 80 \text{ kN/m}$.

Posouzení základů na 1.MS			
Posuzovaný prvek:		základ pod nosnými stěnami	
Zatížení na základy	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací šířka	Návrh. zatížení bodové
	[kN/m ²]	[m]	[kN]
Návrhové zatížení kce			80,00
CELKEM		$V_{de} =$	80,00
		Excentricita zatížení $e_v =$	0,000 m
Návrhová únosnost zeminy:		Vlastní tíha základu:	
$R_{dt} =$	150 kPa	$V_p = b \cdot l \cdot h \cdot \gamma_{bet} =$	27,2 kN
		Tíha vytěžené zeminy:	
		$V_{zem} = b \cdot l \cdot h \cdot \gamma_{zem} =$	15,1 kN
Rozměry základu:		Efektivní rozměry základu:	
b =	0,7 m šířka základu	$b_{ef} = b - 2 \cdot e_v =$	0,7 m
h =	1,2 m výška základu	$A_{ef} = b_{ef} \cdot l =$	0,7 m²
l =	1,0 m délka základu		
Napětí v základové spáře:			
$\sigma_{de} = (V_{de} + V_p - V_{zem}) / A_{ef} =$		131,6 kPa	
Posouzení základů na 1.MS:			
132 kPa		$\sigma_{de} \leq R_{dt}$	150 kPa VYHOVUJE

Obrázek 60: Výpočet šířky základového pasu

Pozn.: Velikost a způsob založení vnitřních sloupů a ocelových sloupů pavlače, bude součástí dalšího stupně PD.

6. ZÁVĚR

Cílem této části dokumentace byl návrh základních parametrů a konceptu nosné konstrukce společně se specifikací materiálů a prací potřebných k provedení stavebního záměru bytového domu a v obci Plzeň včetně stanovení návrhových parametrů pro zpracování dalšího stupně projektové dokumentace horní stavby a koncepce založení objektu.

Nosná konstrukce objektu je navržena dle norem ČSN EN, splňuje požadavky těchto norem i požadavky zadání investora a spolehlivě přenesere veškerá relevantní zatížení do základových konstrukcí a jejich prostřednictvím do základové půdy.

Ocelové prvky ochozu v zadní části objektu nejsou součástí této DP a budou navrženy a posouzeny v dalším stupni PD. Stejně tak jako jednotlivé konkrétní spojovací prostředky.

Tento statický výpočet slouží pouze pro účely diplomové práce v rozsahu stavebního povolení a zabývá se posouzením hlavních nosných prvků konstrukce. Podrobný statický posudek včetně návrhu konstrukčních detailů (podle jejich návrhu musí být případně upraven výpočetní model) musí být zpracován v prováděcí projektové dokumentaci stavby. Výstup z programu se všemi hodnotami a posudky je na vyžádání u hlavního projektanta.

V rámci dalšího stupně PD bude nutné provést koordinaci se všemi dotčenými profesemi.

Vypracoval: Bc. Jarmila Opatrná

Kontroloval: Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

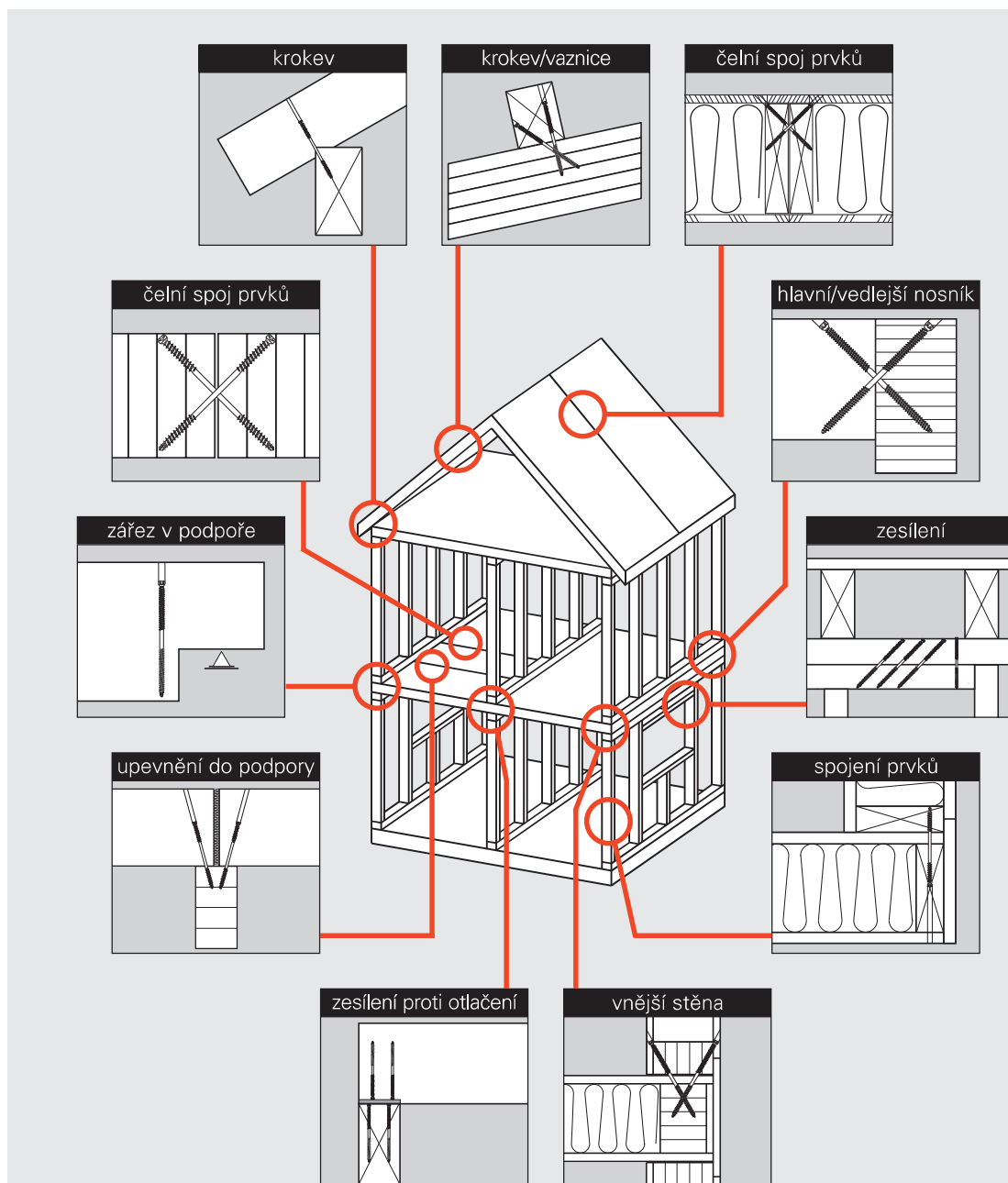
Seznam obrázků:

Obrázek 1: Model objektu v programu Dlubal Rfem 6.....	3
Obrázek 2: Skica nosné konstrukce 1.NP.....	13
Obrázek 3: Schéma nosné konstrukce ve 4.NP.....	13
Obrázek 4: Schéma nosné stropní konstrukce.....	24
Obrázek 5: Model v Dlubal Rfem 6.....	28
Obrázek 6: Výkaz materiálu.....	28
Obrázek 7: Přehled průřezů.....	28
Obrázek 8: Přehled zatížení.....	28
Obrázek 9: Stálé zatížení na modelu.....	29
Obrázek 10: Užité zatížení na modelu.....	29
Obrázek 11: Zatížení sněhem na modelu.....	29
Obrázek 12: Zatížení větrem na modelu.....	30
Obrázek 13: Zatížení větrem na modelu.....	30
Obrázek 14: Zatížení větrem na modelu.....	30
Obrázek 15: Zatížení větrem na modelu.....	31
Obrázek 16: Přehled kombinací generovaných programem.....	31
Obrázek 17: Stanovení náhradní tuhosti liniových kloubů.....	32
Obrázek 18: Schéma sestavy z trámů a sloupů.....	36
Obrázek 19: Průběh normálových sil na prutech.....	36
Obrázek 20: Průběh návrhových momentů na prutech.....	37
Obrázek 21: Průběh posouvajících sil na prutech.....	37
Obrázek 22: Využití na prutech dle výstupu programu.....	38
Obrázek 23: Přehled hodnot využití na prutech dle výstupu programu.....	39
Obrázek 24: Poloha prutu pro zobrazovaný posudek.....	39
Obrázek 25: Příklad posudku z programu.....	39
Obrázek 26: Poloha prutu pro zobrazovaný posudek.....	40
Obrázek 27: Příklad posudku z programu.....	40
Obrázek 28: Průhyb na prutech v ose Z.....	40
Obrázek 29: Příklad posudku z programu.....	41
Obrázek 30: Schéma sestavy z trámů a sloupů.....	47
Obrázek 31: Průběh normálových sil na konstrukci.....	47
Obrázek 32: Průběh ohybových momentů na konstrukci.....	48
Obrázek 33: Průběh posouvajících sil na konstrukci.....	48
Obrázek 34: Využití na prutech dle výstupu programu.....	50
Obrázek 35: Přehled hodnot využití na prutech z programu.....	50
Obrázek 36: Poloha pro zobrazovaný posudek.....	50
Obrázek 37: Příklad posudku z programu Rfem.....	51
Obrázek 38: Poloha pro zobrazovaný posudek.....	51
Obrázek 39: Příklad posudku z programu Rfem.....	51
Obrázek 40: Průhyb ve směru osy Z na konstrukci.....	52
Obrázek 41: Průhyb ve směru osy Y na konstrukci.....	52
Obrázek 42: Příklad posudku z programu Rfem.....	52
Obrázek 43: Průběh normálových sil po prutech.....	53
Obrázek 44: Schéma přípoje CLT panelu k obvodové vaznici.....	55
Obrázek 45: Návrhové liniové reakce.....	55
Obrázek 46: Schéma balkonové konstrukce trámů a sloupů.....	59
Obrázek 47: Příklad posudku z programu Rfem.....	60
Obrázek 48: Průběh normálových sil na konstrukci.....	60
Obrázek 49: Průběh ohybových momentů na konstrukci.....	60
Obrázek 50: Průběh posouvajících sil na konstrukci.....	61
Obrázek 51: Využití na prutech dle výstupu programu.....	62
Obrázek 52: Průhyb ve směru osy X,Y na konstrukci.....	62
Obrázek 53: Posudek z programu Rfem.....	62
Obrázek 54: Ukázka maximálního posunu na celé konstrukci.....	72
Obrázek 55: Ukázka posudku MSP prutových prvků na celé konstrukci.....	72
Obrázek 56: Průběh normálových sil na konstrukci.....	73
Obrázek 57: Průběh ohybových momentů na konstrukci.....	74
Obrázek 58: Průběh ohybových momentů na konstrukci.....	74
Obrázek 59: Zobrazení reakcí od horní konstrukce stavby.....	76
Obrázek 60: Výpočet šířky základového pasu.....	76

Systémy upevnění WT
pro konstrukce dřevěných staveb

Základy posuzování systému WT

WT



Výhody

dvouzávitových samovrtných vrtů v systému WT

- vysoká únosnost
- jednoduché zpracování
- lze zapustit do dřeva
- vysoká požární odolnost
- montáž bez předvrtání
- přenos posouvajících a normálových sil
- upevňovací prvky jsou skryty ve dřevě
- ETA-12/0063

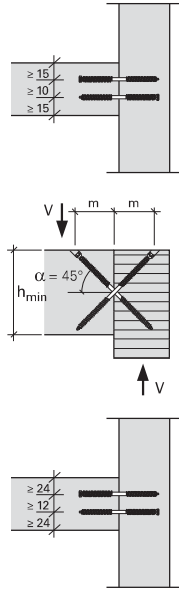
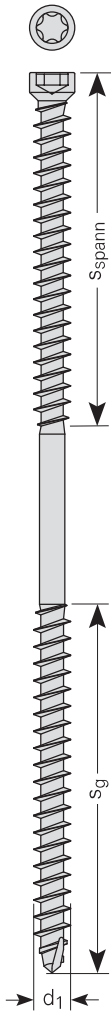


Datový list
č. 01/WT

Hodnoty únosnosti upevňovacích prvků

Přípoj hlavní/vedlejší nosník

tabulka 4



		hustota ρ_k [kg/m ³]						350	380	
WT-S/T-6,5 xL [mm]	*	s _g	*	h _{min}	*	m	*	odolnost proti vytažení ze dřeva F _{1,Rk} [kN]	*	*
	*		*		*		*		*	
WT-T-6,5 xL [mm]	130	55	110	55	65	5,91	6,31			
	160	65	130	65	7,09	7,57				
	190	80	150	75	8,87	9,47				
	220	95	170	85	10,65	11,37	vzpěrná únosnost vrutu F _{2,Rk} [kN]		9,66	9,87

* Není dodržena povinná vzdálenost od okraje

		hustota ρ_k [kg/m ³]						350	380
WT-T-8,2xL [mm]	160	s _g	65	h _{min}	130	65	odolnost proti vytažení ze dřeva F _{1,Rk} [kN]	9,26	9,89
	190		80		150	75		11,58	12,37
	220		95		170	85		13,90	14,85
	245		107		190	95		15,76	16,83
	275		122		210	105		18,08	19,31
	300		135		230	115		20,09	21,46
	330		135		250	125		20,09	21,46
	vzpěrná únosnost vrutu F _{2,Rk} [kN]							16,78	17,10

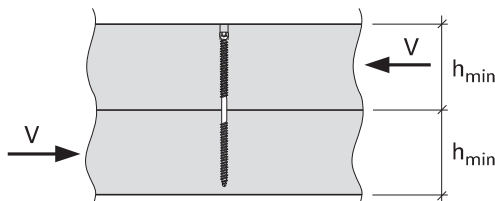
Hlavní nosník musí být dostatečně vyztužen proti působení sil od vzpěru a od kroucení. Smykové napětí musí být posouzeno samostatně.

$$F_{V,Rd} = \min \left(\frac{F_{1,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M1}}, \frac{F_{2,Rk}}{\gamma_{M2}} \right)$$

$\gamma_{M1} = 1,3$ $\gamma_{M2} = 1,1$
 $\gamma_M (GL) = 1,25$

Stříhový spoj, polovina délky závitu v obou konstrukčních prvcích

tabulka 5



$$F_{V,Rd} = \frac{F_{V,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$\gamma_M = 1,1$
 $\gamma_M (GL) = 1,25$

		hustota ρ_k [kg/m ³]						350	380
WT-S-6,5 xL [mm]	65	s _g	28	h _{min}	35	stříhový odpor ze dřeva F _{V,Rk} [kN]	2,08	2,18	
	90		40		50		2,33	2,45	
	130		55		70		2,65	2,79	
WT-T-6,5 xL [mm]	65	28	35	2,21	2,39				
	90	40	50	2,85	2,99				
	130	55	70	3,16	3,33				
	160	65	85	3,37	3,55				
	190	80	100	3,69	3,89				
	220	95	115	4,00	4,19				
WT-T-8,2xL [mm]	160	s _g	65	h _{min}	85	stříhový odpor ze dřeva F _{V,Rk} [kN]	4,53	4,77	
	190		80		100		4,94	5,20	
	220		95		115		5,35	5,64	
	245		107		125		5,50	5,73	
	275		122		140		5,50	5,73	
	300		135		155		5,50	5,73	
	330		135		170		5,50	5,73	

Úhel mezi směrem zatížení a vlákny dřeva: $\alpha = 90^\circ$.

Poznámky

S_g = S_{spann} = příslušná délka závitu

h_{min} = nejmenší výška konstrukčního prvku

- Smykové napětí musí být posouzeno samostatně.
- Hodnoty platí pro přípoje, u nichž jsou upevňovací prvky osazeny polovinou délky v obou konstrukčních prvcích.
- Musí se dodržet geometrie přípoje podle výkresů.
- Výpočet návrhových hodnot podle vzorce v rámečku vedle tabulek.
- **Před prováděním musí všechny výpočty ověřit a schválit zodpovědný projektant.**

ROTHO BLAAS VE SVĚTĚ

Společnost Rotho Blaas vznikla v roce 1991 jako distributor obráběcích strojů pro zpracování dřeva. V průběhu let se specializovala na oblast dřevěných konstrukcí, rozrůstala se a strukturovala se stále kompletněji. Dnes je společnost jedním z hlavních hráčů na mezinárodní úrovni v tomto odvětví. Je přítomna ve 25 zemích, má 7 logistických center ve světě a s více než 250 zaměstnanci se stále rozrůstá.



Na základě dnešního mezinárodního úspěchu má Rotho Blaas jasnou vizi: **stát se vztažným bodem v odvětví dřevostaveb na světové úrovni**, a to do roku 2020. Přesto tato globální vize není v rozporu se silným poutem v lokální oblasti, které nikdy nechybělo během růstu, spíše naopak, toto pouto posílilo.

Dnes je Rotho Blaas přítomna na celém světě, od Jižní Ameriky až po Asii. Itálie zůstává zatím hlavním trhem, avšak s posláním posunout se během příštích let za své hranice.






SÍDLO V CORTACCI



DCEŘINÉ SPOLEČNOSTI EVROPE

-  Rotho Blaas France SARL
France - Colmar
-  Rotho Blaas GMBH
Austria - Innsbruck
-  Rotho Blaas Iberica SL
Spain - Manresa
-  Rotho Blaas RU
Russia - Saint Petersburg
-  Rotho Blaas Baltic SIA
Latvia - Riga

DCEŘINÉ SPOLEČNOSTI V JIŽNÍ AMERICĚ

-  Rotho Blaas Argentina SRL
Argentina - Buenos Aires
-  Rotho Blaas Brasil LTDA
Brasil - Curitiba
-  Rotho Blaas Colombia SAS
Colombia - Bogotá
-  Fastener Soluciones SA
Ecuador - Quito
-  Rotho Blaas Chile SPA
Chile - Santiago

Statika pro projektanty

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY
EN 1995:2008

STŘIH

TAH

rozměry				dřevo-dřevo	dřevo-dřevo s podložkou	ocel-dřevo tenká deska ⁽¹⁾	ocel-dřevo silná deska ⁽²⁾	vytažení závitu ⁽³⁾	vniknutí hlavy ⁽⁴⁾	vniknutí hlavy s podložkou ⁽⁴⁾							
	d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]						
6	40	35	8		0,87	0,87	S _{PRUJE} ≤ 3 mm	1,62	2,58	2,62	1,61	4,49					
	50	45	15		1,52	1,64							2,05	3,13	3,37	1,61	4,49
	60	30	30		1,76	1,92							2,22	2,90	2,25	1,61	4,49
	70	40	30		1,86	2,21							2,41	3,09	3,00	1,61	4,49
	80	40	40		2,06	2,41							2,41	3,09	3,00	1,61	4,49
	90	50	40		2,06	2,59							2,59	3,28	3,75	1,61	4,49
	100	50	50		2,06	2,59							2,59	3,28	3,75	1,61	4,49
	110	60	50		2,06	2,78							2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	120	60	60		2,06	2,78							2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	130	60	70		2,06	2,78							2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	140	75	65		2,06	2,78							3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	150	75	75		2,06	2,78							3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	160	75	85		2,06	2,78							3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	180	75	105		2,06	2,78							3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	200	75	125		2,06	2,78							3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	220	75	145		2,06	2,78							3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
240	75	165		2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49							
260	75	185		2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49							
280	75	205		2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49							
300	75	225		2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49							
8	80	52	28		2,57	3,28	S _{PRUJE} ≤ 4 mm	3,96	5,06	5,20	2,36	7,01					
	100	52	48		3,25	3,96							3,96	5,06	5,20	2,36	7,01
	120	60	60		3,25	4,16							4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	140	60	80		3,25	4,16							4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	160	80	80		3,25	4,41							4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	180	80	100		3,25	4,41							4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	200	80	120		3,25	4,41							4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	220	80	140		3,25	4,41							4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	240	80	160		3,25	4,41							4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	260	80	180		3,25	4,41							4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	280	80	200		3,25	4,41							4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	300	100	200		3,25	4,41							5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	320	100	220		3,25	4,41							5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	340	100	240		3,25	4,41							5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	360	100	260		3,25	4,41							5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	380	100	280		3,25	4,41							5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
400	100	300		3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01							
440	100	340		3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01							
500	100	400		3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01							

OBEČNÉ PRINCIPY

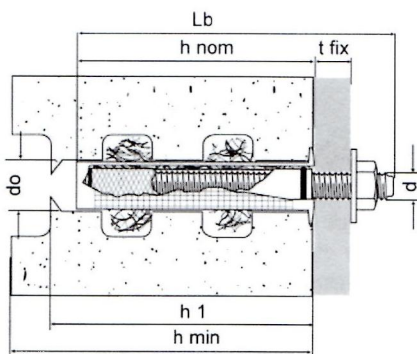
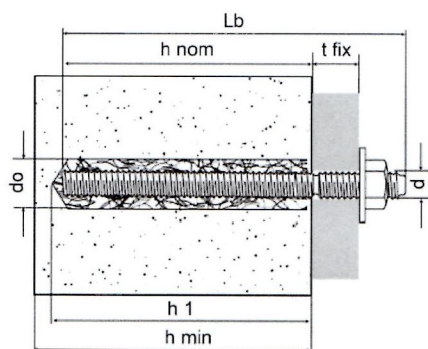
- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2008 v souladu s ETA-11/0030.
- Hodnoty projektu lze získat z charakteristických hodnot níže uvedeným způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Koeficienty γ_m a k_{mod} je nutno přiřadit v souladu s platnou normou použitou pro výpočet.

- Pro hodnoty mechanické odolnosti a geometrii vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. Charakteristické odolnosti se mohou považovat za platné, ve prospěch bezpečnosti, také pro větší objemové hmotnosti.
- Při výpočtu hodnot se vycházelo z předpokladu, že závitová část vrutu je zcela zašroubována v dřevěném prvku.

- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků, panelů a ocelových plechů musí být provedena zvlášť.
- Charakteristické hodnoty odolnosti ve stříhu jsou stanoveny pro šrouby, které jsou zašroubovány bez předvrtání; v případě zašroubování vrutů s předvrtáním je možno dosáhnout vyšší hodnoty odolnosti.
- Pro výpočet různých konfigurací je zdarma k dispozici software myProject. (www.rothoblaas.com)
- Charakteristické odolnosti se hodnotí na masivním nebo laminovaném dřevě; v případě spojení s prvky x-lam se mohou hodnoty odolnosti lišit a hodnotit se na základě vlastností panelu a konfigurace spojení.



DOPORUČENÉ ZATÍŽENÍ beton C20/25

svorník s metrickým závitem			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Nominální hloubka kotvení	hnom	mm	80	90	110	125	170	210	280
Průměr vrtaného otvoru	do	mm	10	12	14	18	24	28	35
Tah KEM 950	Ncons	kN	4,5	6,9	9,6	10,8	18,1	22,0	30,0
Tah	24 °C	Ncons	9,1	13,5	19,7	28,0	44,3	59,2	93,7
KEM-UP 941/943	50 °C	Ncons	7,2	10,1	14,8	22,4	38,1	53,4	68,0
Tah	24 °C	Ncons	9,1	14,4	20,9	34,9	47,2	64,6	107,7
KEM-UP 934/935	43 °C	Ncons	6,8	9,5	13,2	18,7	25,4	37,7	58,3
Tah - narušený beton	24 °C	Ncons	-	-	12,3	16,2	21,8	29,6	-
KEM-UP 934/935	43 °C	Ncons	-	-	6,6	8,7	10,9	16,1	-
Střih	třída 5.8	Vcons	5,0	8,5	12,5	23,0	36,0	52,0	83,0
	třída 8.8	Vcons	8,0	13,0	19,0	36,0	56,0	81,0	128,0
Vzdálenost od kraje	Ccr,N	mm	80	100	120	160	200	240	300
Vzdálenost mezi kotvami	Scr,N	mm	160	200	240	320	400	480	600
Minimální tloušťka nosného materiálu	hmin	mm	110	120	140	155	220	270	350
Maximální utahovací moment	Tmax	Nm	10	20	40	80	120	160	200
Minimální vzdálenost od kraje	Cmin	mm	40	50	60	80	100	120	150
Minimální vzdálenost mezi kotvami	Smin	mm	40	50	60	80	100	120	150

bezpečnostní koeficient dle normativu ETAG001

1kN = 100 kgf

DOPORUČENÉ ZATÍŽENÍ plná cihla fbk ≥ 20 N/mm²

svorník třídy 5.8			M8	M10	M12
Nominální hloubka kotvení	hnom	mm	80	90	110
Průměr vrtaného otvoru	do	mm	10	12	14
Tah KEM-UP 941/943, KEM 950	Ncons	kN	2,0	2,5	3,5
Střih	Vcons	kN	3,0	3,5	4,0
Minimální vzdálenost od kraje	Cmin	mm	100	100	100
Minimální vzdálenost mezi kotvami	Smin	mm	100	100	100

bezpečnostní koeficient tah $\gamma=4$

1 kN = 100 kgf

DOPORUČENÉ ZATÍŽENÍ beton C20/25

betonářská výztuž			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Nominální hloubka kotvení	hnom	mm	80	90	110	115	125	170	210	260	310
Průměr vrtaného otvoru	do	mm	12	14	16	18	20	24	30	32	35
Tah	24 °C	Ncons	9,1	11,2	16,4	20,1	24,9	42,4	50,5	72,6	86,5
KEM-UP 941/943	50 °C	Ncons	5,7	8,4	12,3	15,0	18,7	31,8	45,8	54,4	61,8
Tah	24 °C	Ncons	8,8	12,3	16,4	20,1	23,7	32,7	50,5	66,1	90,1
KEM-UP 934/935	43 °C	Ncons	4,8	6,7	9,0	11,0	13,7	18,2	25,2	35,0	47,7
Tah - narušený beton	24 °C	Ncons	-	-	9,0	9,0	11,2	14,5	19,6	-	-
KEM-UP 934/935	43 °C	Ncons	-	-	4,9	5,0	6,2	7,3	11,2	-	-
Střih	B500	Vcons	6,5	10,0	14,5	20,0	26,0	40,0	63,0	79,0	103,0
	B400	Vcons	5,0	8,0	11,5	16,0	20,5	32,0	50,0	63,0	82,0
Vzdálenost od kraje	Ccr,N	mm	80	100	120	140	160	200	250	280	320
Vzdálenost mezi kotvami	Scr,N	mm	160	200	240	280	320	400	500	560	640
Minimální tloušťka nosného materiálu	hmin	mm	110	120	140	150	165	220	275	330	385
Minimální vzdálenost od kraje	Cmin	mm	40	50	60	70	80	100	125	140	160
Minimální vzdálenost mezi kotvami	Smin	mm	40	50	60	70	80	100	125	140	160

bezpečnostní koeficient dle normativu ETAG001

1kN = 100 kgf

		°C	+0°C	+5°C	+10°C	+20°C	+30°C	+35°C	+40°C
KEM 950	Doba manipulace	min	-	25	15	6	4	2	-
	Doba tuhnutí	min	-	120	80	45	25	20	-
	Přípustná teplota po vytvrzení	min/max	-40 °C / +50 °C (maximální krátkodobá přípustná teplota: +80 °C)						
KEM-UP 941/943	Doba manipulace	min	-	25	15	6	4	2	-
	Doba tuhnutí	min	-	120	80	45	25	20	-
	Přípustná teplota po vytvrzení	min/max	-40 °C / +80 °C (maximální krátkodobá přípustná teplota: +120 °C)						
KEM-UP 934/935	Doba manipulace	min	180	-	120	30	20	-	12
	Doba tuhnutí	hodin	72 h	-	30 h	10 h	6 h	-	4 h
	Přípustná teplota po vytvrzení	min/max	-40 °C / +43 °C (maximální krátkodobá přípustná teplota: +72 °C)						
Skladování	Skladování	min/max	+5 °C / +35 °C						

Stavební popis prací a dodávek 2023 konstrukce NATUR difúzně otevřený systém

1. VŠEOBECNĚ

Stavební popis prací a dodávky (NH provedení **BASIC–MEDIUM–COMPLETE** 2023) seznamuje s rodinným domem (RD) v jeho základním provedení. Vlastní zhotovení stavby je v souladu se stavebními normami a předpisy platnými v době tvorby cenové nabídky (CN), podání žádosti o ohlášení stavby nebo stavebního povolení a podmínkami Smlouvy o dílo (SOD).

Individuální vybavení typového provedení, které není součástí základní dodávky je uvedeno v seznamu balíčkových doplňků. Jeho dodávka je možná za příplatek. **Rozměrové odlišnosti** v projektové dokumentaci zákazníka proti obchodně výrobní dokumentaci, které vzniknou při zpracování dokumentace a změny, které vzniknou z technických, statických a konstrukčních důvodů, popř. z nařízení příslušných úřadů jsou vyhrazeny.

Zařizovací předměty zakreslené v projektové dokumentaci slouží pouze jako naznačení možnosti umístění. Přesné rozmístění si zákazník upřesní ve specifikaci stavby (koupelny, kuchyň).

Přesné rozměry (např. pro vestavěný nábytek do nik apod.) se mohou zaměřit pouze na stavbě po kompletaci stavby v provedení MEDIUM (dokončené stěny a stropy s podhledy).

V základním provedení stavby NH není základová deska (ZD). Pakliže ji zákazník požaduje, její standardní provedení definuje specifikace základové desky. Její dodávka je možná za příplatek. V případě, že je ZD dodána spol. NATUR HOUSE s.r.o., **prodlužuje se standardní záruka konstrukčního systému z 5 na 30let.**

Jiné technické, barevné a designové řešení, než je níže specifikováno, je vždy předmětem individuálního nacenění.

PŘEDPISY A NORMY

Použité zkratky:

VPD – výrobní projektová dokumentace
TM – technická místnost
DSP – dokumentace stavebního povolení
NH – NATUR HOUSE

Firmou NATUR HOUSE s.r.o., budou dodržovány normy ČSN, předpisy a právní ujednání platné pro budovy RD a to zejména:

Zákon č. 183/2006 sb. O územním plánování a stavebním řádu,

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

ČSN 73 4301 Obytné budovy,

ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování,

ČSN 49 0600-1, 49 0600-4 Ochrana dřeva,
ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí,
ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí,
ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí,
ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce – provádění,
ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách – požadavky,
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov,
ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž,
ČSN 75 5409 Vnitřní vodovody,
ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace,
ČSN 33 2130 ed 2 Elektrické instalace nízkého napětí – vnitřní el. rozvody,
ČSN 73 0580-2 Denní světlo obytných budov,
ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě, navrhování geometrické přesnosti ve znění pozdějších předpisů,
ČSN 73 4301 Výpočet obytných ploch.

Zajištění stavebního povolení, ohlášení stavby a s tím spojené výdaje včetně dodatečných posudků a kolaudačních poplatků úřadům zajišťuje a hradí zákazník – investor.

Za správné a odborné zhotovení spodní stavby (ZD, sklepy, komínová tělesa), které nezhotovovala spol. NATUR HOUSE s.r.o., zodpovídá zákazník. NATUR HOUSE s.r.o. provede technickou kontrolu spodní stavby na základě „Protokolu o předání staveniště“, a to do rozsahu a hlediska rozměrů, rovinnosti základové desky (ZD), požadovaných rozmístění vývodů ing. sítí ZD dle výkresu výrobně prováděcí dokumentace (VPD), včetně kvality provedení a možnosti realizace horní stavby. V případě, že spodní stavbu dodává NH zodpovídá za správnost NATUR HOUSE s.r.o.

Předpokladem dodávky RD je úspěšné převzetí spodní stavby zákazníka a připravenost staveniště k montáži včetně příjezdové komunikace až k místu stavby pro jeřáb a kamiony. Příjezdovou komunikaci a zpevněnou plochu / prostor pro jeřáb a manipulaci /, zajišťuje vždy zákazník.

Rodinný dům z dřevěných dílů

Respektujeme Vaše přání a potřeby. Nabízíme Vám varianty různých stupňů dokončenosti našich dřevostaveb NH. Vyberte si takovou, která Vám bude nejlépe vyhovovat ať už se chcete podílet na dostavbě **BASIC** či **MEDIUM** nebo zvolíte kompletní dodávku na klíč **COMPLETE**.

KATEGORIE DOKONČENOSTI STAVBY



BASIC



MEDIUM



COMPLET



ROZSAH DODÁVKY BASIC

Všechny stěny dřevostaveb tvoří sendvičové panely-díly. Podle toho, jestli se jedná o vnitřní nebo obvodovou stěnu, jestli se jedná o dělicí nebo o nosnou konstrukci, se liší svou strukturou-provedením. U každého typu panelu se klade důraz na jiné vlastnosti. Nejde pouze o vhodné materiály a jejich pořadí, ale mnohé ovlivňuje také jejich vhodně zvolená tloušťka. Společná je snadná manipulace s panely, a tudíž možnost velice rychlé a snadné pokládky.

Díly domu se vyrábí ve výrobním závodě NATUR HOUSE s.r.o. jako dřevěné hrázděné konstrukce za použití zejména smrkového řeziva (KVH), za výhradního použití materiálů, které podléhají doзору a jsou biologicky nezávadné. Ke zpracování se zásadně používají pouze stavební materiály a suroviny, které odpovídají předpisům příslušných ČSN, ČSN – EN a jsou označeny.

Společnost NATUR HOUSE je členem ADMD (asociace dodavatelů montovaných domů) a jsme držitelem certifikátu DNK 2023 (Dokument národní kvality).

Prefabrikované díly a jejich výroba podléhá pravidelnému auditu od VVÚD s.p. Praha, který propůjčil našim výrobkům CERTIFIKÁT jakosti č. 2200/222/§5a/2022 DŘEVĚNÉ RÁMOVÉ PREFABRIKOVANÉ STAVEBNÍ SESTAVY – stěnové panely.

1. ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO TYPOVÉ DOMY

V NH provedení ve stupni COMPLETE je součástí dodávky PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ DSP v rozsahu:

Arch. studie,
Stavební část,
Průkaz energetické náročnosti budovy ENB,
Statické posouzení,
Požární bezpečnostní řešení,
Projekt ZTI,
Osazení stavby na pozemku – koordinační situace,
Vytápění a elektroinstalace.

Vícenáklady za úpravu konstrukce domu nebo garáže, vyplývající z požadavků statiky a změny projektové dokumentace, odpovídající požadavkům stavebního úřadu, hradí zákazník.

2. ZPRACOVÁNÍ VÝROBNÍ DOKUMENTACE PRO TYPOVÉ DOMY

V NH provedení je součástí dodávky Výrobní Prováděcí Dokumentace VPD prefabrikace panelů a základové desky.

3. ZÁKLADOVÁ DESKA

NH provedení neobsahuje dodávku ZD. V případě zájmu zákazníka provede NATUR HOUSE cenovou nabídku (CN) na zhotovení spodní stavby. Pro tuto kalkulaci zákazník musí dodat tyto podklady:

Geometrické zaměření pozemku,
Výškopis a polohopis pozemku,
Radonový průzkum plochy zástavby,
Zaměření všech stávajících inženýrských sítí,
Hydro a geologický průzkum se zaměřením na vsak dešťové vody a založení nové stavby.

Standardní provedení základové desky podrobně definuje „Specifikace základové desky NH“.

4. OBVODOVÉ STĚNY - NATUR

V NH provedení je strukturní omítka v bílé barvě. Individuální provedení barvy fasády dle aktuálních vzorkovnic PCI, případně parametrálně odpovídající alternativa.

NH GARANTUJE, že v oblasti obvodových stěn je použita tepelná izolace, která odpovídá platným nařízením o úspoře energie. Ukotvení domu ke spodní stavbě základové desce (ZD) se provádí úhlovými kotvami s expanzními hmoždinkami.

Skladba stěny NATUR:

Tenkvrstvá silikonová omítka STO Stolit K v tl. 2 mm v bílé barvě,
Armovací tmel se sítí v tl. cca 5, alternativně 7 mm,
Venkovní izolace z dřevovláknitých desek tl. 60 mm,
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm,
Statická hrázděná konstrukce z KVH v tl. 140 mm,
Mínérální tepelná izolace vložená do hrázděné konstrukce v tl. 140 mm,
Sádrovláknitá deska FERMACELL VAPOR v tl.12,5 mm,
Instalační předstěna z KVH v tl. 60 mm s vloženou mínérální izolací v tl. 60 mm,
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm.

Součinitel prostupu tepla $U=0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$.

Celková tl. obvodové stěny je v provedení NH cca 304,5 mm.

Skladba stěny NATUR COMFORT:

Tenkvrstvá silikonová omítka STO Stolit K v tl. 2 mm v bílé barvě
Armovací tmel se sítí v tl. cca 5, alternativně 7 mm
Venkovní izolace z dřevovláknitých desek tl. 100 mm,
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm
Statická hrázděná konstrukce z KVH v tl. 140 mm

Minerální tepelná izolace vložená do hrázděné konstrukce v tl. 140 mm

Sádrovláknitá deska FERMACELL VAPOR v tl. 12,5 mm
Instalační předstěna z KVH v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm

Součinitel prostupu tepla $U=0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$.

Celková tl. obvodové stěny je v provedení NH cca 344,5 mm.

Skladba stěny NATUR PASIV:

Tenkovrstvá silikonová omítka STO Stolit K v tl. 2 mm v bílé barvě

Armovací tmel se sítí v tl. cca 5, alternativně 7 mm
Venkovní izolace z dřevovláknitých desek tl. 160 mm,
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm
Statická hrázděná konstrukce z KVH v tl. 140 mm
Minerální tepelná izolace vložená do hrázděné konstrukce v tl. 140 mm

Sádrovláknitá deska FERMACELL VAPOR v tl. 12,5 mm
Instalační předstěna z KVH v tl. 60 mm s vloženou minerální izolací v tl. 60 mm
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm

Součinitel prostupu tepla $U=0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$.

Celková tl. obvodové stěny je v provedení NH cca 404,5 mm.

5. VNITŘNÍ STĚNY

Skladba stěny:

Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm
Statická hrázděná konstrukce v tl. 140 mm
Minerální tepelná izolace vložená do hrázděné konstrukce z KVH v tl. 140 mm
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm
Celková tl. nosné stěny je v provedení NH cca 165 mm.

6. VNITŘNÍ NENOSNÉ PŘÍČKY (DĚLÍČÍ)

(dělicí příčky)

Skladba stěny:

Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm
Statická hrázděná konstrukce z KVH v tl. 80 mm
Minerální tepelná izolace vložená do hrázděné konstrukce v tl. 80 mm
Sádrovl. deska FERMACELL v tl. 12,5 mm, alt. 15 mm
Celková tl. nenosné stěny je v provedení NH cca 105 mm.

Akusticky chráněná místnost:

chráněný prostor – obytná místnost o zvukové izolaci 42 dB vůči sousedící místnosti.

Tímto chráněným prostorem může být např. pokoj nebo ložnice a jeho výběr provede projektant.

V NH provedení je součástí dodávky RD jedna taková místnost v domě. Příčky místnosti příjmu zvuku jsou tvořeny dvojitým opláštěním stěn FERMACELLEM 15 mm a 12,5 mm.

7. OKNA A VCHODOVÉ DVEŘE

Součástí NH provedení jsou prvotřídní plastová česká okna pro všechny typy rodinných, bytových i komerčních staveb. Pečlivým zpracováním profilů a zasklení je dosaženo vynikajících izolačních vlastností a energetických úspor při vytápění nemovitostí. Naše okna splňují vysoké nároky na moderní design a dlouhou životnost.

Plastová okna

PROFIL KOMMERLING 88 /SYNEGO 72

7mi komorový profil, stavební hloubka 88 mm/72mm
Výběr barevného provedení z exteriéru – dle základního vzorníku dodavatele, interiér bílá.

Zasklení izolační trojsklo.

Celoobvodové kování SIEGENIA TITAN AF

Těsnění 3 stupně, 2dorazové + 1středové

Přídavné těsnění pod sklem

Podkladní profil 30 mm

Rozšiřovací profil 25 mm (pro montáž obkladů apod.)

Kování kliky v bílé barvě

V interiéru okna osazena plastovým parapetem v bílé barvě, v exteriéru dodávány AL parapety dle aktuální nabídky

U patrových domů se balkonového okna dveře dodávají v provedení okenní sestavy, kde je spodní část FIX

Plastové vchodové dveře

PROFIL KOMMERLING 88 /PROGRESSION 86

6ti komorový profil zpevněný masivní ocelovou výztuhou, stavební hloubka 88 mm/86 mm

Výběr barevného provedení oboustranně jedna barva – dle základního vzorníku dodavatele.

Tříbodový bezpečnostní zámek s háky – fixace dveřního křídla ve třech bodech již při zavření

Zámková vložka s pěti klíči

Dveřní výplň deska PERITO HPL 48 mm/sklo průhledné čiré

Zasklení izolační trojsklo.

Dveřní kování HOPPE LONDON, bezpečnostní kování na profilové vchodové dveře

Výběr provedení kování klika-klika nebo klika-koule

Hliníková garnitura na širokém štítku s překrytím vložky
Rozměr 2200x1000 mm, alternativně dle typu RD.

Okapnička a bezbariérový práh

Plastové balkonové dveře

PROFIL KOMMERLING 88/SYNEGO 72

7 mi komorový profil zpevněný masivní ocelovou výztuhou, stavební hloubka 88 mm/72 mm

Výběr barevného provedení z exteriéru – dle základního vzorníku dodavatele, interiér bílá.

Zasklení izolační trojsklo.

Celoobvodové kování SIEGENIA TITAN AF

Těsnění 3 stupně, 2dorazové + 1středové

Přídavné těsnění pod sklem

Podkladní profil 30 mm

Rozšiřovací profil 25 mm, (pro montáž obkladů apod.)

Kování klika okenní v bílé barvě, hliníkové madélko