



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Švamberk Jméno: Jan Osobní číslo: 458828

Zadávající katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Penzion

Název bakalářské práce anglicky: Guest House

Pokyny pro vypracování:

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

Seznam doporučené literatury:

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

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

Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019

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

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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“.

18.2.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Ing. Anně Kuklíkové, Ph.D. za její vedení, odborné konzultace a trpělivost při zpracování této práce

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

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

V Praze 20.5.2019

.....
Jan Švamberk

ANOTACE

Předmětem této bakalářské práce je návrh objektu penzionu o třech podlaží se zaměřením na statickou část dřevěných konstrukcí. Budova je navržena jako dřevostavba s použitým systémem „Two by Four“, v České republice známý jako lehký skelet. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny stěnami z dřevěných sloupků. Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny dřevěnými stropními nosníky. Zastřešení objektu je tvořeno příhradovými vazníky. Součástí bakalářské práce je návrh a posouzení nosných konstrukcí podle platných norem, tepelně technické posouzení a projektová dokumentace.

KLÍČOVÁ SLOVA

- penzion
- dřevostavba
- systém „Two by Four“
- lehký skelet
- statický výpočet
- projektová dokumentace

ANNOTATION

The main aim of this bachelor thesis was to project a building of a three-storey guesthouse. The building has been projected as a wooden house using the lightweight wooden frame. The vertical structure is made of walls of wooden columns. The horizontal structure is made of ceiling beams. The roof is made of lattice trusses. This bachelor thesis includes design of supporting structure based on currently valid norms as well as technical assesment of heat retention and project documentation.

KEYWORDS

- guesthouse
- wooden house
- „Two by Four“ system
- lightweight frame
- calculation
- project documentation



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PENZION

GUESTHOUSE

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Zpracoval: Jan Švamberk
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.



OBSAH

A. Popis území stavby	3
B. Celkový popis stavby	4
B.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání	4
B.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	5
B.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby	6
B.4. Bezbariérové užívání stavby	6
B.5. Bezpečnost při užívání stavby	6
B.6. Základní charakteristika objektu	6
B.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení	9
B.8. Zásady požárně bezpečnostního řešení	9
B.9. Úspora energie a tepelná ochrana	9
B.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	10
B.11. Zásady ochrany stavby před negativními vlivy vnějšího prostředí	10
C. Připojení na technickou infrastrukturu	10
D. Dopravní řešení.....	11
E. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	11
F. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	12
G. Ochrana obyvatelstva	12
H. Zásady organizace výstavby	12
I. Celkové vodohospodářské řešení.....	14
J. Použité normy a vyhlášky	14
K. Použitá literatura.....	14
L. Použité programy	15



A. 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

Výběr lokality vychází ze zadání investora. Stavební pozemek je rovinný. V současné době se na pozemku nenachází žádné rostlé stromy. Vjezd na pozemek, stejně jako vchod do objektu, je navržen z ulice z jižní strany. Pozemek se nachází v zastavěném území obce. Území leží mimo ochranné pásmo památkové rezervace.

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

Není předmětem tohoto projektu.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Není předmětem tohoto projektu

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

Není předmětem tohoto projektu.

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

Není předmětem tohoto projektu.

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

Není předmětem tohoto projektu.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Území se nenachází v ochranném pásmu památkové rezervace. V rámci řešené lokality se nenachází žádné kulturní památky.

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

Pozemek se nachází mimo záplavové území. Z tohoto důvodu není součástí projektu řešení protipovodňových opatření. Pozemek neleží na poddolovaném území, dle dostupných informací.

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

Navrhovaná stavba nebude mít negativní vliv na okolní zástavbu.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Pozemek není v současné době zastavěn. Na pozemku se nenacházejí žádné rostlé dřeviny. Požadavky na asanace nejsou známy.



k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

V řešeném území nedojde k trvalému záboru zemědělského půdního fondu.

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

Navržená novostavba bude napojena jedním vjezdem z ulice na jižní straně pozemku. Pro plánovanou výstavbu budou vybudovány nové přípojky kanalizace, vodovodu a elektroinstalace – dimenzování není součástí tohoto projektu.

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

Před zahájením výstavby novostavby nejsou známy žádné časové ani věcné vazby.

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

p. č. 1208/47 k. ú. Zaječov

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

p. č. 1208/47 k. ú. Zaječov

B. Celkový popis stavby

B.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu penzionu, budova je navržena jako dřevostavba v systému lehkého skeletu. Objekt se bude nacházet v zastavěné části obce Zaječov.

b) Účel užívání stavby

Objekt bude sloužit pro dočasné ubytování a pro dlouhodobější ubytování v samostatné bytové jednotce.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Objekt bude veden jako trvalá stavba.

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

Není předmětem tohoto projektu.

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

Není předmětem tohoto projektu.



f) Navrhované parametry stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha apod.)

zastavěná plocha – 388,6 m²

obestavěný prostor – 4 209,1 m³

užitná plocha – 996,91 m²

g) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, třída energetické náročnosti budov apod.)

Dešťová voda bude svedena do retenční nádrže s přepadem do vsakovací nádrže. Retenční nádrž bude opatřena čerpadlem pro zpětné využívání dešťové vody.

Dimenze odvodnění střechy

- Intenzita deště: $i = 0,03 \frac{l}{s \cdot m^2}$

- Účinná plocha střechy: $A = 29,2 \cdot 7,3 = 213,16 \text{ m}^2$

- Součinitel odtoku: $C = 1$

$Q = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 213,16 \cdot 1 = 6,39 \frac{l}{s}$

- Návrh 3x DN 100mm $\rightarrow Q_R = 3 \frac{l}{s}$

$n \cdot Q_R \geq Q \rightarrow 3 \cdot 3 \geq 6,39 \rightarrow 9 \frac{l}{s} > 6,39 \frac{l}{s} \rightarrow$ Návrh vyhovuje

- Žlab bude půlkruhový s průměrem 150 mm

h) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby)

Není předmětem tohoto projektu.

i) Orientační náklady stavby

Není předmětem tohoto projektu.

B.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Způsob využití pozemku je vymezen platným územním a regulačním plánem ke stavbě hotelových a bytovacích zařízení. Novostavba domu je půdorysně uspořádána do obdélníkového tvaru a vstup na pozemek je situován z ulice na jižní straně pozemku.

b) Architektonické řešení (kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení)

Objekt má tvar obdélníku o rozměrech 29x13,4 metru. Jedná se o třípodlažních objektu penzionu se sedlovou střechou. Barevné řešení objektu bude dle přání investora. Výplně otvorů budou dřevěné.



B.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Provozní řešení objektu vychází z požadavků investora a architektonicko-dispozičního konceptu navrhované novostavby.

B.4. Bezbariérové užívání stavby

Některé vstupy do objektu jsou opatřeny vstupními rampami pro bezbariérový přístup. V přízemí objektu jsou všechny prostory hotelové části navrženy jako bezbariérové. 2 pokoje v 1. NP jsou navrženy pro maximálně 2 tělesně postižené osoby.

B.5. Bezpečnost při užívání stavby

Navržený prostor ubytovacího zařízení se bude řídit standardním režimem užívání. Stavba je navržena a bude postavena tak, aby splňovala všechny požadavky na bezpečnost provozu při jejím užívání.

B.6. Základní charakteristika objektu

a) Stavební, konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce

Před zahájením výkopů bude v rozsahu cca 40 % pozemku sejmuta ornice o mocnosti 0,3 m, která bude uskladněna na pozemku pro následné terénní úpravy. Výkopové práce budou provedeny strojně s ručním dopracováním. Výkopy rýh u obvodových a vnitřních nosných stěn budou do hloubky 1,05 m z části svahované. Výkopové patky pod sloupy budou svislé do hloubky 0,8 m nesvahované. Zemina bude zčásti uskladněna v blízkosti stavby (na zásypy), přebytek bude odvezen na skládku určenou stavebním úřadem. Protože písčité hlína v rozsahu výkopů je namrzavá, nelze výkopy v zimním období ponechat otevřené.

Základy

Objekt bude založen na dvoustupňových základových pasech a jednostupňových základových patkách. Předpokládá se založení na úrovni přibližně 1,05 m a 0,8 m od úrovně terénu. Spodní stupně základových pasů budou monolitické z prostého betonu C16/20, do něž budou vloženy ocelové pruty. Horní stupně budou postaveny pomocí tvárnic ztraceného bednění 300x250x500 mm, následně budou vyztuženy ocelovou výztuží a zality prostým betonem C16/20. Základové patky budou navrženy o rozměrech 0,7x0,7x0,75 m z prostého betonu C16/20 a budou vyztuženy ocelovou výztuží. Podkladní betonová deska objektu bude navržena o tloušťce 150 mm z prostého betonu C20/25 a bude vyztužena kari sítí 150x150x0,8 mm. Podkladní betonová deska půjde přes základové pasy a patky. Do základové spáry bude vložen zemnicí pásek.

Svislé konstrukce

Jedná se o kombinaci lehkých, dřevěných, sendvičových obvodových a vnitřních stěn a sloupů. Nosné prvky stěn (sloupky) jsou navrženy s osovou vzdáleností 625 mm. Ve stěnách jsou navrženy otvory pro osazení výplní otvorů.

Obvodové stěny budou tvořeny dřevěným rámem z KVH profilů 120x120 mm. Prostor mezi dřevěnými prvky bude vyplněn tepelnou izolací Isover UNIROL PROFI tloušťky 120 mm. Na dřevěný rám bude z exteriérové strany připevněna sádrovláknitá deska Fermacell tloušťky 15 mm a na interiérové straně bude vytvořena izolační předstěna, jejíž konstrukce je tvořena dřevěným roštem z dřevěných latí 40x60 mm, vyplněna tepelnou izolací Isover UNIROL PROFI tloušťky 40mm. Povrch předstěny bude opláštěn sádrovláknitou deskou Fermacell tloušťky 15 mm. Celková tloušťka stěny je 190 mm.



Vnitřní nosné stěny budou tvořeny dřevěným rámem z KVH profilů 100x120 mm. Prostor mezi dřevěnými prvky bude vyplněn tepelnou izolací Isover UNIROL PROFI tloušťky 120 mm. Na dřevěný rám budou z obou stran připevněny sádrovláknité desky Fermacell tloušťky 15 mm. Celková tloušťka stěny je 150 mm.

Vnitřní dělicí stěny budou tvořeny dřevěným rámem z KVH profilů 60x100 mm. Prostor mezi dřevěnými prvky bude vyplněn tepelnou izolací Isover UNIROL PROFI tloušťky 100 mm. Na dřevěný rám budou z obou stran připevněny sádrovláknité desky Fermacell tloušťky 15 mm. Celková tloušťka stěny je 130 mm.

Vnitřní nenosné stěny budou tvořeny dřevěným rámem z KVH profilů 60x60 mm. Prostor mezi dřevěnými prvky bude vyplněn tepelnou izolací Isover UNIROL PROFI tloušťky 60 mm. Na dřevěný rám budou z obou stran připevněny sádrovláknité desky Fermacell tloušťky 15 mm. Celková tloušťka stěny je 90 mm.

V mokrých prostorech bude sádrovláknitá deska Fermacell nahrazena voděodolnou cementovou deskou Fermacell Powerpanel H₂O.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce bude tvořena dřevěnými nosníky 80x240 mm a 100x240 mm v osové vzdálenosti 625 mm. Základ stropní konstrukce bude tvořen OSB deskou tloušťky 22 mm a bude přichycen pomocí nastřelovacích sponek. Mezi stropní trámy bude vložena minerální izolace Isover UNIROL PROFI tloušťky 100 mm.

Schodiště

Vertikální komunikace v objektu bude tvořena dvouramenným a jednoramenným schodištěm.

Hlavní schodiště budou tvořena jako dvouramenná přímá dřevěná schodnicová schodiště. Stupnice jsou navrženy dřevěné a budou uchycovány na schodnice. Zábradlí schodiště bude navrženo jako dřevěné, výšky 900 mm. Schodiště bude řešeno jako samonosné.

Vedlejší schodiště bude tvořeno jako jednoramenné zakřivené dřevěné schodnicové schodiště. Stupnice jsou navrženy dřevěné a budou uchycovány na schodnice. Zábradlí schodiště bude navrženo jako dřevěné o výšce 900 mm. Schodiště bude řešeno jako samonosné.

Střešní konstrukce

Nosná konstrukce střechy bude navržena z příhradových vazníků. Příhradové vazníky budou sedlového tvaru se sklonem 20° a s osovou vzdáleností 1,25 m.

Na příhradový vazník budou přitlučeny kontralatě 40x60 mm, na něž budou přitlučeny latě 40x60 mm, které nesou střešní krytinu BRAMAC RUBÍN 9. Pod kontralatě bude umístěna pojistná hydroizolace Isover TYVEK SOFT Antireflex.

Podhledy

Podhled u stropní konstrukce bude navržen z akustického profilu Fermacell a obložen dvěma sádrovláknitými deskami tloušťky 12,5 mm.

Podhled u střešní konstrukce bude navržen z CW profilů 75x50x0,6 mm a obložen sádrokartonovými deskami RIGIPS tloušťky 15 mm. Nad podhled, do prostoru mezi vazníky, bude umístěna tepelná izolace Isover UNIROL PROFI tloušťky 100 mm a 200 mm.



Podlahy

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozních požadavků investora.

Podlahy v 1. NP tvoří: nášlapná vrstva, samonivelační stěrka WEBER Nivelit tloušťky 5 mm, betonová mazanina s kari sítí 5x100x100, separační fólie PENEFOL 500, podlahový polystyrén EPS 100 tloušťky 140 mm, vodotěsná izolace BITAGIT HYDROBIT V60 S35 + penetrační nátěr DEKPRIMER. Tloušťka betonové mazaniny se orientuje podle nášlapné vrstvy, aby byla dodržena jednotná tloušťka podlah 200 mm. Pod nášlapnou vrstvou v sociální části budovy bude dán hydroizolační nátěr DEN BRAVEN.

Podlahy ve 2. NP a 3. NP. v sociálních místnostech tvoří: nášlapná vrstva, tekutá fólie Fermacell, základní nátěr Fermacell, samonivelační stěrka Fermacell tloušťky 2 mm, podlahový dílec Fermacel tloušťky 30 mm, dřevovláknitá deska měkká Hobra tloušťky 57 mm, 2x podložka Mirelon.

Podlahy ve 2. NP a 3. NP. v ostatních místnostech tvoří: nášlapná vrstva, samonivelační stěrka Fermacell tloušťky 2 mm, podlahový dílec Fermacel tloušťky 30 mm, dřevovláknitá deska měkká Hobra tloušťky, 2x podložka Mirelon. Tloušťky dřevovláknitých desek Hobra se odvíjejí od nášlapné vrstvy.

Jednotlivé nášlapné vrstvy jsou uvedeny v tabulce místností viz PŮDORYS 1. NP a PŮDORYS 2. NP a PŮDORYS 3. NP.

Tepelná izolace

Zateplovací systém bude tvořen z grafitového polystyrénu STYROTHERM Plus tl. 100 mm, připevněného pomocí lepidla BAUMIT PROCONTACT a hmoždinek BAUMIT S; hmoždinek bude minimálně 6 na 1 m². Zateplení soklu bude tvořeno z AUSTROTHERM XPS tl. 80 mm, připevněného pomocí BAUMIT PROCONTACT. U zateplení soklu ve styku se zemí bude umístěna geotextilie 300 g polyester.

Hydroizolace

Ve skladbě střešního pláště se nachází pojistná hydroizolace Isover TYVEK SOFT Antireflex. Ve skladbě podhledu u střešních vazníků se mezi vrstvami tepelné izolace a sádkartonovým podhledem nachází parotěsná zábrana Isover VARIO KM DUPLEX. V podlahách v 1. NP se nachází hydroizolace BITAGIT HYDROBIT V60 S35 s penetračním nátěrem DEKPRIMER a v podlahách v sociálním zařízení se ještě přidá mezi keramickou dlažbu a betonovou mazaninu hydroizolační nátěr DEN BRÁVEN. V podlahách 2. NP a 3. NP v sociálním zařízení se nachází pod vrstvou keramické dlažby tekutá fólie Fermacell a pod tuto fólii se dá ještě základní nátěr. Do obvodových stěn se mezi dřevěný rám a izolační předstěnu vloží parozábrana Isover VARIO KM DUPLEX.

Fasáda

Fasádní omítka bude tvořena skladbou: BAUMIT PROCONTACT + BAUMIT STARTEX (sklotextilní síťovina) + BAUMIT PROCONTACT, BAUMIT UNIPRIMER (penetrační nátěr), BAUMIT GRANOPORTOP. Toto složení omítky se použije i na sokl.

Klempířské výrobky

Žlaby průměru 150 mm budou uloženy na háky. Oplechování střechy bude z materiálu hliník 330 mm a 150 mm.

Okapový chodníček

Okolo objektu bude proveden okapový chodníček šířky 500 mm (vyjma zpevněných ploch přilehlých k tomuto objektu) z kačírku v tl. 100 mm položeného na filtrační textilii. Chodníček bude zakončen betonovými obrubníky v betonovém loži.



b) Mechanická odolnost a stabilita

Pro návrh a posouzení konstrukce je uvažováno pouze se zatížením stálým (vlastní tíha) a se zatížením proměnným (užitné, sníh, vítr).

- zatížení stálé – spočteno dle normy ČSN EN 1991-1-1 - je tvořeno zatížením od vlastní tíhy nosné konstrukce, skladby podlahy, obvodového pláště a střešního pláště.

- zatížení proměnné – UŽITNÉ – spočteno dle normy ČSN EN 1991-1-1 - je tvořeno zatížením v kategorii A od zatížení na stropní konstrukci.

- zatížení proměnné – SNÍH – spočteno dle normy ČSN EN 1991-1-3 - je počítáno pro sněhovou kategorii II.

- zatížení proměnné – VÍTR – spočteno dle normy ČSN EN 1991-1-4 - je počítáno pro větrnou kategorii II a kategorii terénu II.

Vnitřní síly na konstrukci jsou stanoveny pomocí výpočetního programu Scia Engineer 18.1. V tomto programu byly vytvořeny 2D modely jednotlivých nosných prvků a následně zatíženy příslušnými zatěžovacími stavy.

Návrh a posouzení jednotlivých konstrukčních prvků je provedeno dle normy ČSN EN 1995-1-1/NA z roku 2011. Obecně je posuzován mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti.

Všechny konstrukční prvky ve svých posuzovaných oblastech vyhovují českým národním normám ČSN EN.

B.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

Není předmětem tohoto projektu.

b) Výčet technických a technologických zařízení

Není předmětem tohoto projektu.

B.8. Zásady požárně bezpečnostního řešení

Navržené konstrukce splňují protipožární odolnost.

B.9. Úspora energie a tepelná ochrana

Energetická náročnost není předmětem tohoto projektu.

Tepelně technické vlastnosti jsou stanoveny v souladu s ČSN 73 0540-2.

čl. 3.1 - Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce - požadavek minimální vnitřní povrchové teploty konstrukcí je splněn (viz Kniha skladeb a tepelně technické posouzení).

čl. 3.2 - Součinitel prostupu tepla a tepelný odpor- požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla stavebních konstrukcí je splněna (viz Kniha skladeb a tepelně technické posouzení).



čl. 4.1 - z kondenzované množství páry uvnitř konstrukce - obvodové konstrukce stěny, stropy a střechy musí být navrženy bez kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce, mohla by ohrozit požadovanou funkci konstrukce. Ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukcí nedochází (viz Kniha skladeb a tepelně technické posouzení).

čl. 6 - Tepelná stabilita místností - objekt bude vytápěn nepřetržitě. V nočních hodinách a v případě, že nebude být obsazen, bude prováděno tlumené vytápění.

B.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Součástí prostor objektu je technická místnost v každém patře. Navržený objekt je určen pro bydlení. Místnosti jsou větrány přirozeně.

Odpady vzniklé při realizaci stavby budou odvezeny na řízenou skládku, případně předány organizaci zabývající se převozem, tříděním a likvidací odpadu. Odpady vzniklé provozem objektu budou tříděny a odvoz bude zajištěn smluvně s TS Hořovice. Při provozu nebude vznikat žádný nebezpečný odpad.

Vzhledem k charakteru stavby nebude životní prostředí provozem negativně ovlivněno.

B.11. Zásady ochrany stavby před negativními vlivy vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Navržená vodotěsná izolace je současně i protiradonová izolace.

b) Ochrana před bludnými proudy

Ochrana před bludnými proudy není předmětem tohoto projektu.

c) Ochrana před technickou seismicitou

Ochrana před technickou seismicitou není předmětem tohoto projektu.

d) Ochrana před hlukem

Ochrana před hlukem není předmětem tohoto projektu.

e) Protipovodňová opatření

Pozemek neleží v záplavovém území, tudíž nejsou nutná protipovodňová opatření.

f) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Pozemek není poddolován.

C. Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Napojení na veřejnou infrastrukturu bude provedeno na jižní straně pozemku.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Kanalizace

Kanalizační přípojka bude provedena z potrubí PVC KG DN160 mm. Přípojka bude řešena gravitačně se spádem cca 2,5 %. Délka kanalizační přípojky 13 metrů.



Vodovod

Napojení objektu na vodovodní řád bude provedeno pomocí plastové vodovodní přípojky z PE trubky o průměru 50 mm. Přípojka bude dovedena do vodovodní šachty, kde bude vytvořena vodoměrná sestava, odkud půjde dále do objektu. Délka vodovodní přípojky 13,75 metrů.

Elektrina

Připojení na elektrickou síť bude provedeno dle podmínek ČEZ. Ze stávajícího vedení NN je dovedena přípojka AYKY 4Bx32 mm do elektrického pilíře, kde bude umístěna hlavní pojistná skříň. Délka elektrické přípojky 14,5 metrů.

D. Dopravní řešení

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

Některé vstupy do objektu jsou opatřeny vstupními rampami pro bezbariérový přístup.

b) Napojení území na stávající infrastrukturu

Navržená novostavba objektu penzionu bude napojena na veřejnou infrastrukturu jedním vjezdem z ulice na jižní straně.

c) Doprava v klidu

Parkovací stání bude zajištěno na pozemku.

d) Pěší a cyklistické stezky

Není předmětem tohoto projektu.

E. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Kolem objektu půjde okapový chodníček, který bude v místech vstupu ukončen, a okolo vstupu bude zhotovena zámková dlažba, která půjde i vedle okapových chodníků.

b) Použité vegetační prvky

Před vlastním zahájením úprav terénů a povrchů bude provedena skrývka ornice ze zatravněných ploch o mocnosti 150 mm, která bude uložena odděleně od ostatní zeminy na pozemku investora. Ornice bude následně použita na venkovní úpravy terénu.

c) Biotechnická opatření

Biotechnická opatření nejsou navrhována.



F. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí (ovzduší, hluk, voda, odpady a půda)

Ovzduší

Navrhovanou stavbou nedochází k navyšování zátěže pro ovzduší.

Hluk

Navrhovanou stavbou nedochází k překročení limitů hluku.

Odpady

Odpady vzniklé provozem objektu budou tříděny a odvoz zajistí smluvně s TS Hořovice.

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

Stavbou nejsou dotčeny přírodně chráněné prvky.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Není předmětem tohoto projektu.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Není předmětem tohoto projektu.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Není předmětem tohoto projektu.

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

Není předmětem tohoto projektu.

G. Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Žádná opatření vyplývající z požadavků na civilní obranu obyvatelstva nejsou navrhovány.

V řešeném území stavby se vzhledem k navrhovanému užívání stavby nepředpokládá vznik závažných havárií.

H. Zásady organizace výstavby

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

Není předmětem tohoto projektu.



b) Odvodnění staveniště

Není předmětem tohoto projektu.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Není předmětem tohoto projektu.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Není předmětem tohoto projektu.

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

Není předmětem tohoto projektu.

f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Není předmětem tohoto projektu.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Není předmětem tohoto projektu.

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

Není předmětem tohoto projektu.

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Není předmětem tohoto projektu.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Není předmětem tohoto projektu.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Není předmětem tohoto projektu.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Není předmětem tohoto projektu.

m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Není předmětem tohoto projektu.

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

Není předmětem tohoto projektu.

o) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Není předmětem tohoto projektu.



I. Celkové vodohospodářské řešení

Není předmětem tohoto projektu.

J. Použité normy a vyhlášky

ČSN EN 1995-1-1 - Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.

ČSN 73 1702 - Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.

ČSN EN 14358 - Dřevěné konstrukce - Výpočet 5% kvantilů charakteristických hodnot a kritéria přijatelnosti pro výběr. 2007. **ČSN EN 338** - Konstrukční dřevo. Třídy pevnosti. 2010.

ČSN EN 384 - Konstrukční dřevo - Stanovení charakteristických hodnot mechanických vlastností a hustoty. 2010.

ČSN EN 206 – Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. 2014.

ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.

ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. 2004.

ČSN EN 300 - Desky z orientovaných plochých třísek (OSB) – Definice, klasifikace, požadavky. Praha: Český normalizační institut, prosinec 2006.

K. Použitá literatura

- [1] KUKLÍK, P. Dřevěné konstrukce. 1. vyd. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2005, 171 s. ISBN 80-867-6972-0.
- [2] KUKLÍK, P., A. KUKLÍKOVÁ a K. MIKEŠ. Dřevěné konstrukce 1: cvičení. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2008, 95 s. ISBN 978-80-01-03980-9.
- [3] Kuklík, P. - Angst, V. - Augustin, M. - Bell, K. - Hansen, A.S. - et al.: Příručka 1 Dřevěné konstrukce; 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, 2008. 242 s.
- [4] Kuklík, P. - Augustin, M. - Bell, K. - Lokaj, A. - Premrov, M.: Příručka 2 Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5; 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, 2008. 136 s.
- [5] Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5. Vyd. 1. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2004, 401 s. ISBN 80-867-6913-5.
- [6] Procházka, Kohoutová, Vašková; et al. NAVRHOVÁNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCI příklady a postupy, 1st ed.; ČVUT: Zikova 4, Praha 166 36 Praha 6, 2016.
- [7] KAŇKA, J., NOVÁČEK, J. Stavební fyzika 3: Akustika pozemních staveb. Praha : ČVUT v Praze, 2015. 129 s. ISBN 978-80-01-05674-5.
- [8] Vyhláška č. 499/2006 Sb. - <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499#p2>.
- [9] RD Rýmařov - Katalog stavebních dílů - https://www.rdrymarov.cz/media/cache/file/a8/KATALOG-STAVEBNICH-DILU_CZE_07-2016.pdf.
- [10] Fermacell - Požární a akustický katalog - <http://www.fermacell.cz/akustika.php>



[11] BAUMIT - Tepelná izolace BAUMIT Startherm - <https://baumit.cz/produkty/3942/baumit-startherm>. .

[12] Isover - Tepelná izolace UNIROL PROFI - <https://www.isover.cz/produkty/isover-unirol-profi>. .

[13] Bramac - RUBÍN 9 - <https://www.bramac.cz/produkty/keramicke-tasky/rubin-9>. .

[14] Rothoblass - Desky a spojovací prostředky - <http://www.rothoblaas.com/en/cz/catalogues/fastening-systems.html>

L. Použité programy

- Scia Engineer 18.1 (studentská licence)
- Fine TRUSS4 (studentská licence)
- Microsoft Office 2010
- Teplo 2017 EDU, Svoboda Software
- Graphisoft ArchiCad 19



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PENZION

GUESTHOUSE

STATICKÝ VÝPOČET

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Zpracoval: Jan Švamberk
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

OBSAH

A. Zatížení	4
A.1. Zatížení proměnné - sníh.....	4
A.2. Lokalizace polohy v mapě sněhových oblastí	4
A.2.1. Výpočet zatížení sněhem	4
A.3. Zatížení větrem.....	6
A.3.1. Lokalizace polohy v mapě větrných oblastí	6
A.3.2. Výpočet tlaku větru	6
A.3.3. Výpočet zatížení větrem na stěny	7
A.3.4. Výpočet zatížení větrem na střechu	8
A.4. Zatížení proměnné – užité	12
A.4.1. Stropní konstrukce.....	12
A.4.2. Schodiště	13
A.5. Zatížení stálé – zatížení od konstrukcí	13
A.5.1. Střešní konstrukce	13
A.5.2. Konstrukce podhledu	14
A.5.3. Stropní konstrukce.....	14
A.5.4. Konstrukce podlah	15
A.5.5. Obvodová stěna.....	17
A.5.6. Vnitřní nosná stěna	18
A.5.7. Vnitřní dělicí stěna	18
A.5.8. Vnitřní nenosná stěna.....	19
B. Návrh a posouzení jednotlivých prvků	20
B.1. Uvažované materiály	20
B.1.1. Dřevotřísková deska	20
B.1.2. KVH profil – rostlé jehličnaté dřevo C24.....	20
B.1.3. Lepené lamelové dřevo GL28h	20
B.1.4. Rostlé listnaté dřevo D30.....	21
B.2. Návrh a posouzení střešní konstrukce	21
B.2.1. Střešní příhradový vazník	21
B.3. Návrh a posouzení prvků stropní konstrukce	23
B.3.1. Stropní deska- záklop.....	24
B.3.2. Stropní trám T1.....	28
B.3.3. Stropní trám T2.....	33
B.3.4. Stropní trám T3.....	38
B.3.5. Stropní trám T4.....	43
B.3.6. Stropní trám T5.....	47
B.3.7. Stropní trám T6.....	51
B.3.8. Stropní trám T7.....	57
B.3.9. Stropní trám T8.....	61
B.3.10. Stropní trám T9.....	67
B.3.11. Stropní trám T10.....	73
B.3.12. Průvlak P1	79
B.3.13. Průvlak P2	83
B.3.14. Průvlak P3	86
B.4. Návrh a posouzení sloupů	91
B.4.1. Sloup S1	92
B.4.2. Sloup S2	94
B.4.3. Sloup S3	96
B.4.4. Sloup S4	98
B.4.5. Sloup S5	101
B.5. Návrh a posouzení prvků stěnové konstrukce.....	102
B.5.1. Sloupek ve vnitřní nosné stěně	102
B.5.2. Práh ve vnitřní nosné stěně	105
B.5.3. Sloupek v obvodové stěně	106

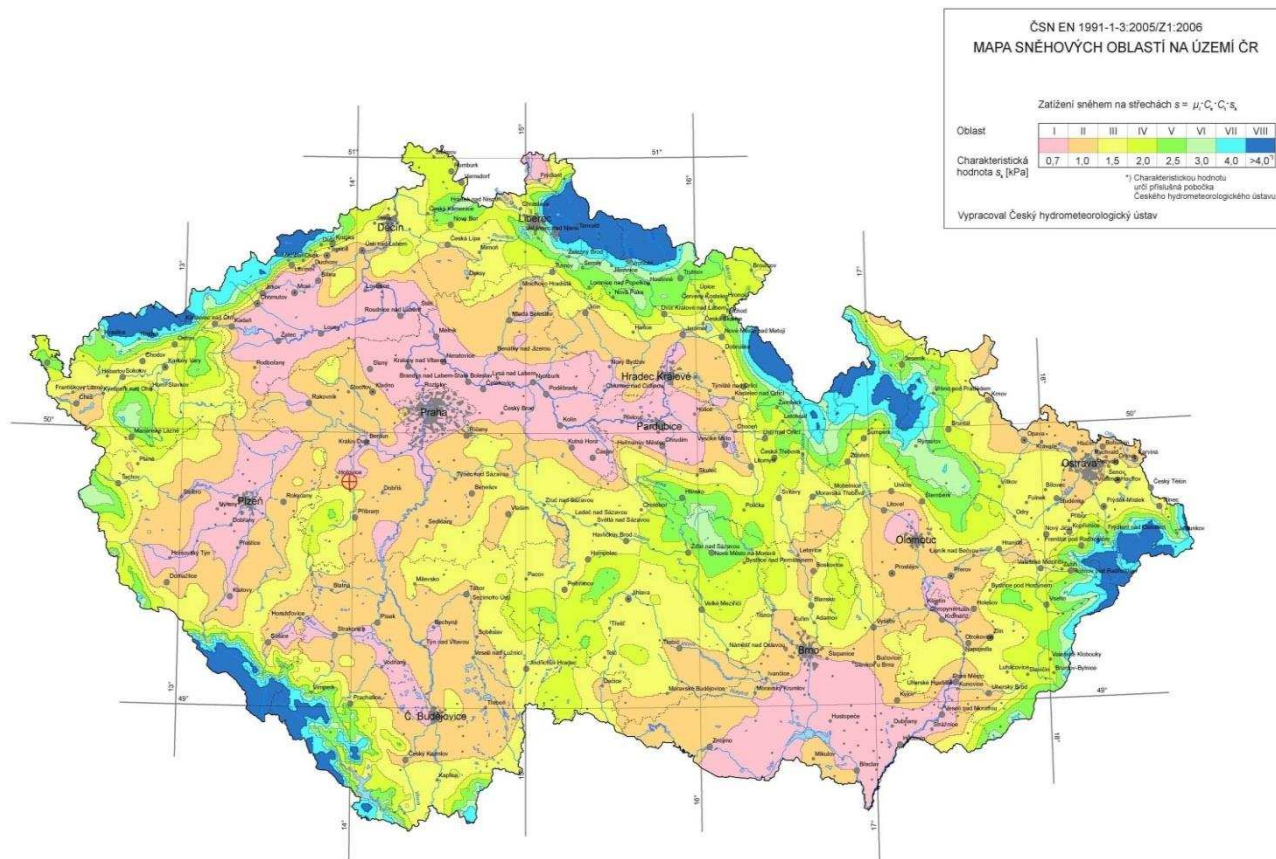
B.5.4.	Práh ve vnitřní nosné stěně	109
B.5.5.	Nadokenní překlad	110
B.6.	Návrh schodiště	113
B.6.1.	Návrh rozměrů hlavního schodiště 1. NP	113
B.6.2.	Návrh rozměrů hlavního schodiště 2. NP	114
B.6.3.	Návrh rozměrů vedlejšího schodiště 1. NP	114
B.6.4.	Návrh a posouzení stupnice	114
B.7.	Návrh a posouzení ztužujících stěn	118
B.7.1.	Návrh připojení desek ke sloupkům	118
B.7.2.	Návrh a posouzení ztužujících stěn	119
B.8.	Návrh základových konstrukcí	126
B.8.1.	Parametry zeminy	126
B.8.2.	Návrh a posudek základového pásu pod obvodovou stěnou	126
B.8.3.	Návrh a posudek základového pásu pod vnitřní nosnou stěnou	127
B.8.4.	Návrh a posudek základového patky	128

A. Zatížení

A.1. Zatížení proměnné - sníh

Zatížení vypočteno podle ČSN EN 1991-1-3.

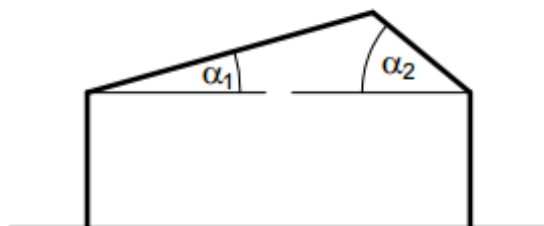
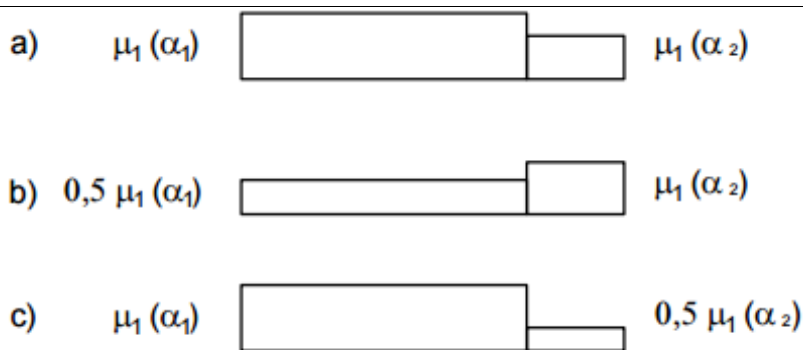
A.2. Lokalizace polohy v mapě sněhových oblastí



Obrázek A.2.1.1- Mapa sněhových oblastí

A.2.1. Výpočet zatížení sněhem

Umístění stavby:	Zaječov (okr. Beroun)
Sněhová oblast:	II
Základní tíha sněhu:	$s_k=1,00 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny:	Normální
Součinitel expozice:	$C_e=1,0$
Tepelný součinitel:	$C_t=1,0$
Tvar zastřešení:	Sedlová střecha
Sklon střechy:	$\alpha_1=\alpha_2=22^\circ$
Tvarový součinitel:	$\mu_1(\alpha_1)=\mu_2(\alpha_2)=0,80$
Součinitel zatížení:	$\gamma_Q=1,50$



Obrázek A.2.1.1- Tvarový součinitel zatížení sněhem – sedlová střecha

Zatížení sněhem:

- charakteristická hodnota

$$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,00 = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

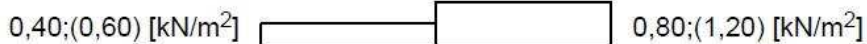
- návrhová hodnota (hodnoty v závorkách)

$$s_{1d} = s_1 \cdot \gamma_Q = 0,80 \cdot 1,50 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

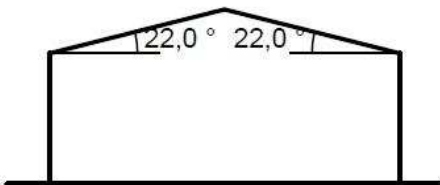
Případ (i)



Případ (ii)



Případ (iii)

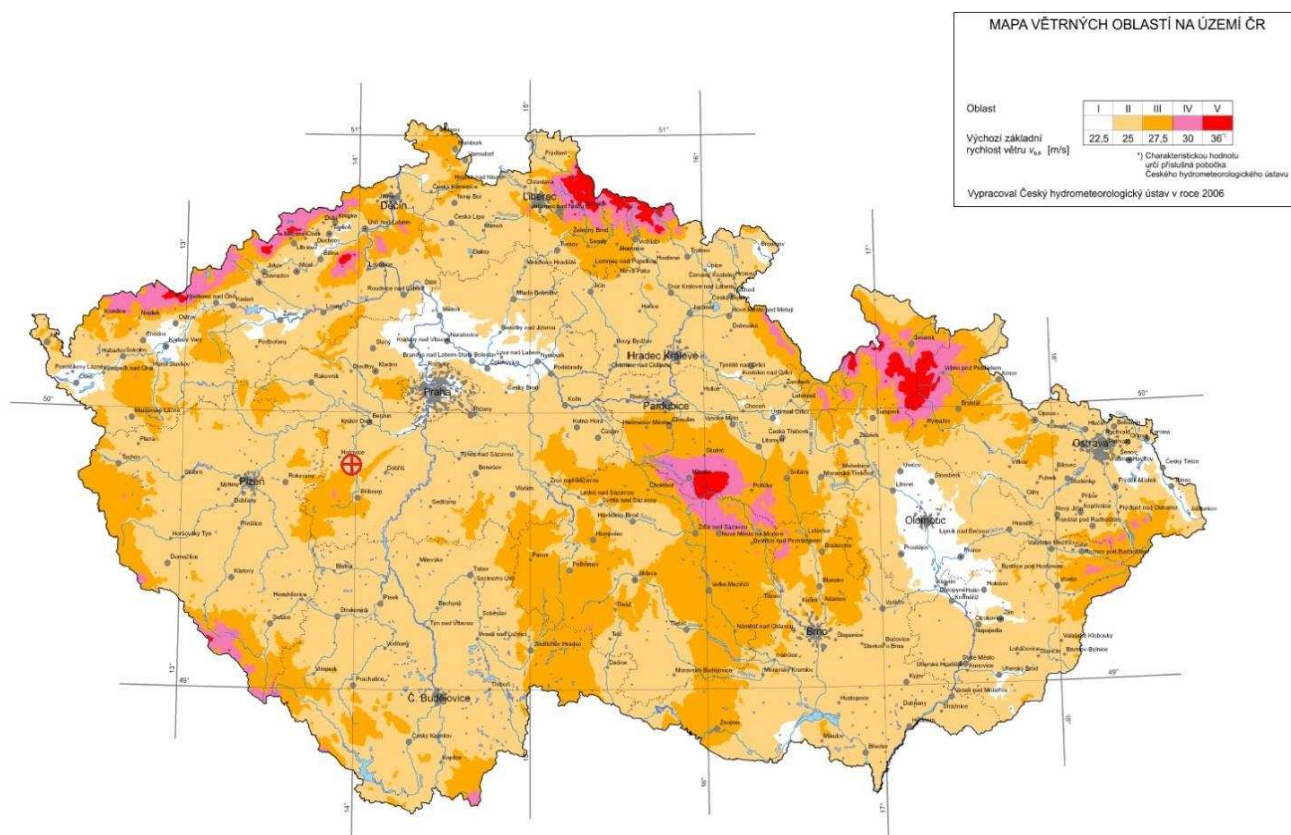


Obrázek A.2.1.2- Jednotlivé případy od zatížení sněhem (případ (i)- zatížení nenavátým sněhem, případ (ii),(iii)- zatížení navátým sněhem)

A.3. Zatížení větrem

Zatížení vypočteno podle ČSN EN 1991-1-4

A.3.1. Lokalizace polohy v mapě větrných oblastí



Obrázek A.2.1.1- Mapa větrných oblastí

A.3.2. Výpočet tlaku větru

Umístění objektu:	Zaječov (okr. Beroun)
Větrná oblast:	II
Základní rychlost větru:	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Součinitel směru větru:	$C_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období:	$C_{season} = 1,00$
Rychlost větru:	$v_b = v_{b,0} * C_{dir} * C_{season} = 25 * 1,0 * 1,0 = 25 \text{ m/s}$
Součinitel orografie:	$C_o = 1,00$
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy:	$z_e = 11,80 \text{ m}$
Měrná hmotnost vzduchu:	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Základní dynamický tlak:	$q_b = 0,5 * \rho * v_b^2 = 0,5 * 1,25 * 25^2 = 0,391 \text{ kN/m}^2$
Maximální dynamický tlak:	$q_p = C_e * q_b = 2,455 * 0,391 = 0,96 \text{ kN/m}^2$

A.3.3. Výpočet zatížení větrem na stěny

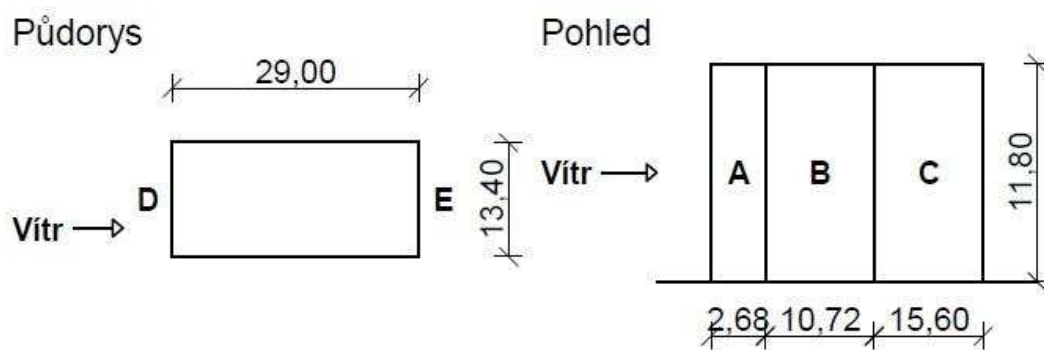
Maximální dynamický tlak:	$q_p=0,96 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení:	$\gamma_Q= 1,50$
Směr působení větru:	$0^\circ, 90^\circ$
Plocha pro stanovení C_{pe} :	$A= 10,00 \text{ m}^2$
Součinitel tlaku větru C_{pe} :	$C_{pe}=C_{pe,10}$
Tlak větru působící na vnější povrchy:	$w_{ek}= q_p * C_{pe}$ (charakteristická hodnota)
	$w_{ed}= w_{ek} * \gamma_Q$ (návrhová hodnota)

a) Podélný vítr – směr větru 90°

Výška objektu: $h= 11,80 \text{ m}$

Délka objektu: $d= 29,00 \text{ m}$

Šířka objektu: $b= 13,40 \text{ m}$



Obrázek A.3.3.1- Legenda pro rozdělení oblastí s výsledným rozdělením oblastí pro zatížení podélným větrem na stěny

Tabulka A.3.3.1- Výsledné hodnoty tlaku působícího na vnější stěny

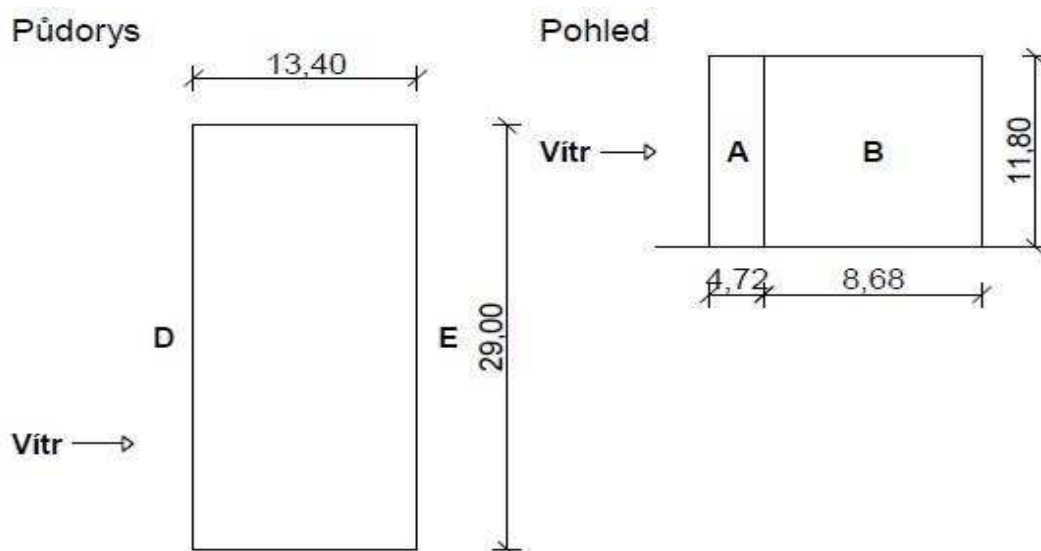
Oblast	A	B	C	D	E
$w_{e,k} [\text{kN/m}^2]$	- 0,98	- 0,65	- 0,41	+ 0,59	- 0,28
$w_{e,d} [\text{kN/m}^2]$	- 1,47	- 0,98	- 0,61	+ 0,88	- 0,42

b) Příčný vítr – směr větru 0°

Výška objektu: $h= 11,80 \text{ m}$

Délka objektu: $d= 13,40 \text{ m}$

Šířka objektu: $b= 29,00 \text{ m}$



Obrázek A.3.3.2- Legenda pro rozdělení oblastí s výsledným rozdělením oblastí pro zatížení podélným větrem na stěny

Tabulka A.3.3.2- Výsledné hodnoty tlaku působícího na vnější stěny

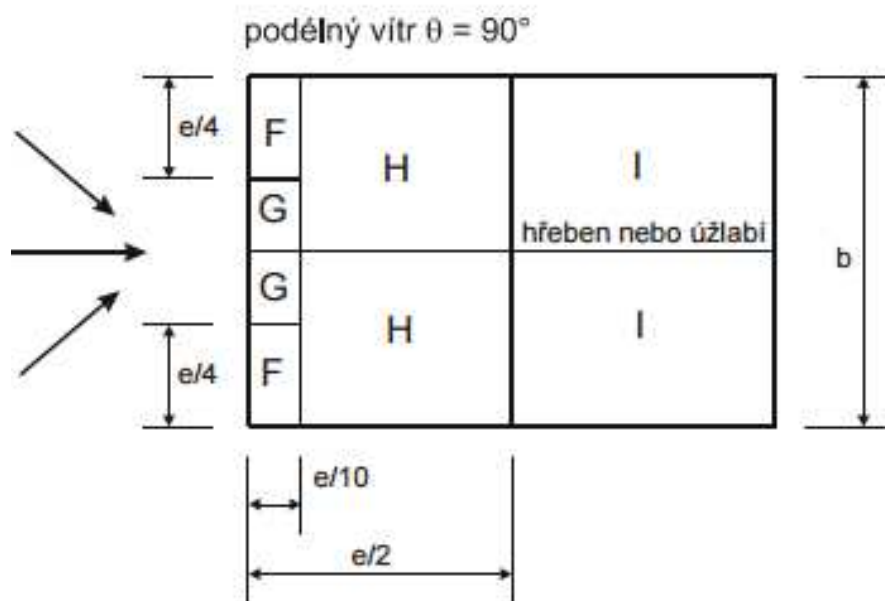
Oblast	A	B	D	E
$w_{e,k}$ [kN/m ²]	- 0,98	- 0,65	+ 0,64	- 0,38
$w_{e,d}$ [kN/m ²]	- 1,47	- 0,98	+ 0,96	- 0,57

A.3.4. Výpočet zatížení větrem na střechu

Maximální dynamický tlak:	$q_p=0,96 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení:	$\gamma_Q= 1,50$
Směr působení větru:	$0^\circ, 90^\circ$
Plocha pro stanovení C_{pe} :	$A= 10,00 \text{ m}^2$
Součinitel tlaku větru C_{pe} :	$C_{pe}=C_{pe,10}$
Tlak větru působící na vnější povrchy:	$w_{ek}= q_p \cdot C_{pe}$ (charakteristická hodnota)
	$w_{ed}= w_{ek} \cdot \gamma_Q$ (návrhová hodnota – hodnoty v závorkách)

a) Podélný vítr – směr větru 90°

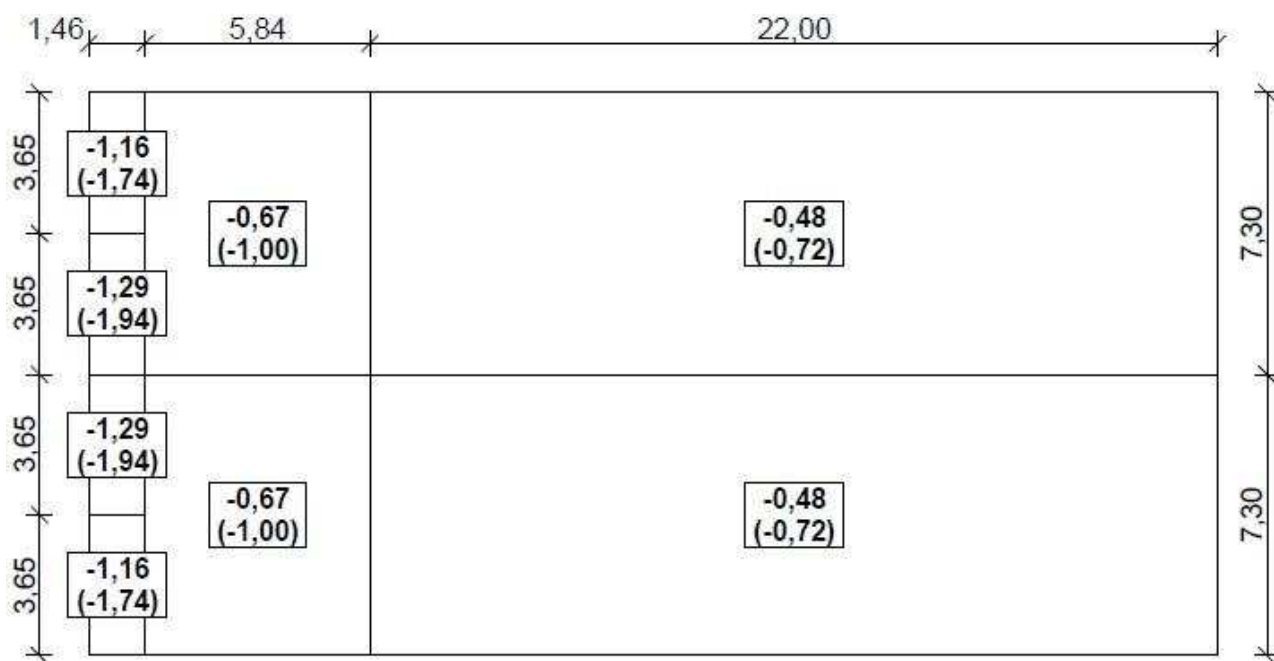
Výška objektu	$h= 11,80 \text{ m}$:
Délka objektu:	$d= 29,30 \text{ m}$
Šířka objektu:	$b= 14,60 \text{ m}$



Obrázek A.3.4.1- Legenda pro rozdělení oblastí pro sedlové střechy pro směr větru 90°

Tabulka A.3.4.1- Výsledné hodnoty tlaku působícího na vnější povrchy

Oblast	F	G	H	I
$w_{e,k}$ [kN/m ²]	- 1,16	- 1,29	- 0,67	- 0,48
$w_{e,d}$ [kN/m ²]	- 1,74	- 1,94	- 1,00	- 0,72



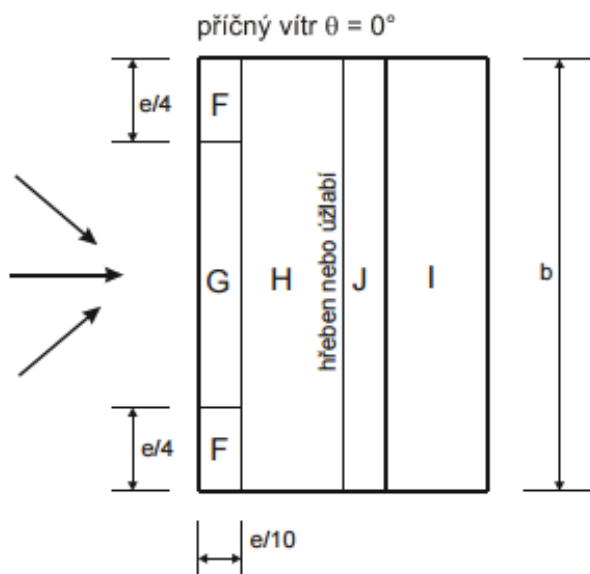
Obrázek A.3.4.2- Výsledné charakteristické (návrhové) hodnoty pro zatížení podélným větrem na střechu

b) Podélný vítr – směr větru 0°

Výška objektu $h = 11,80$ m:

Délka objektu: $d = 14,60$ m

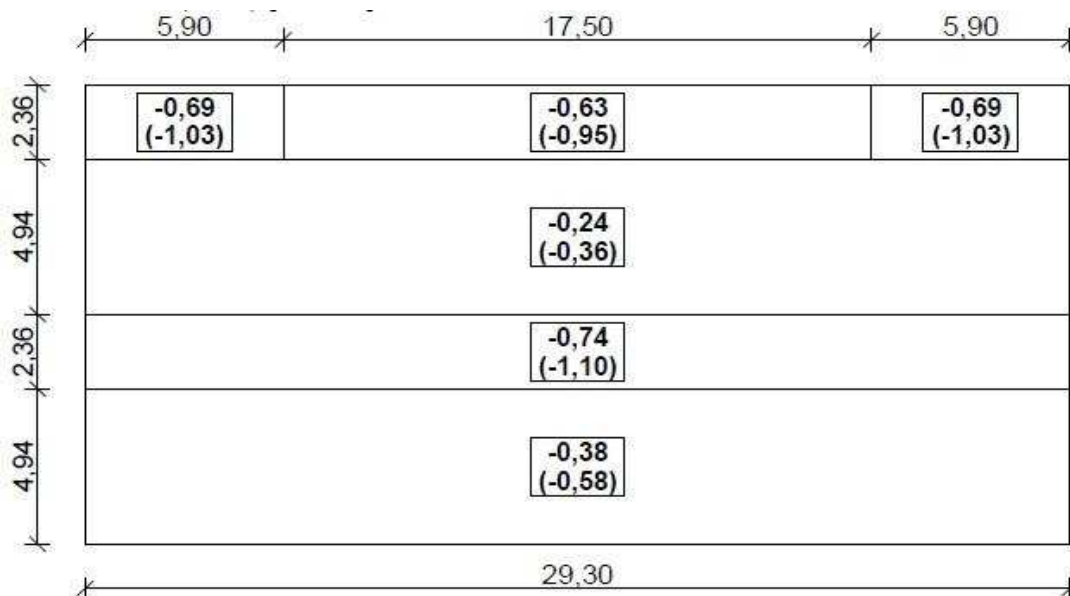
Šířka objektu: $b = 29,30$ m



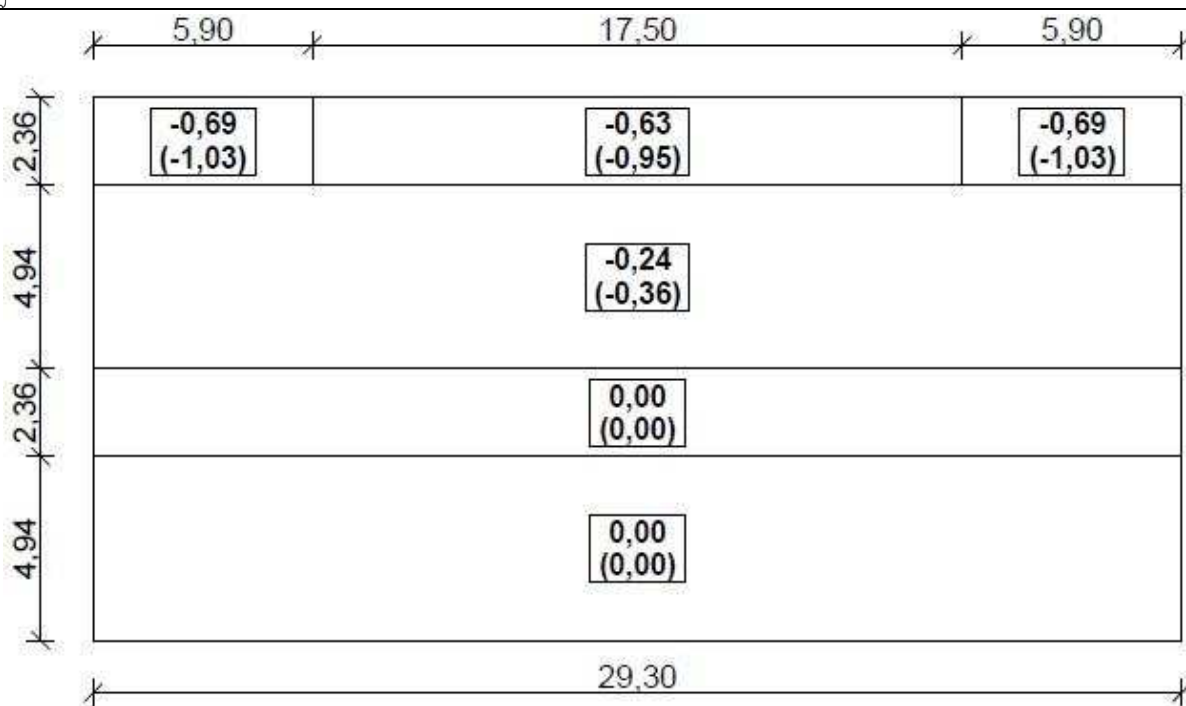
Obrázek A.3.4.3- Legenda pro rozdělení oblastí pro sedlové střechy pro směr větru 0°

Tabulka A.3.4.2- Výsledné hodnoty tlaku působícího na vnější povrchy

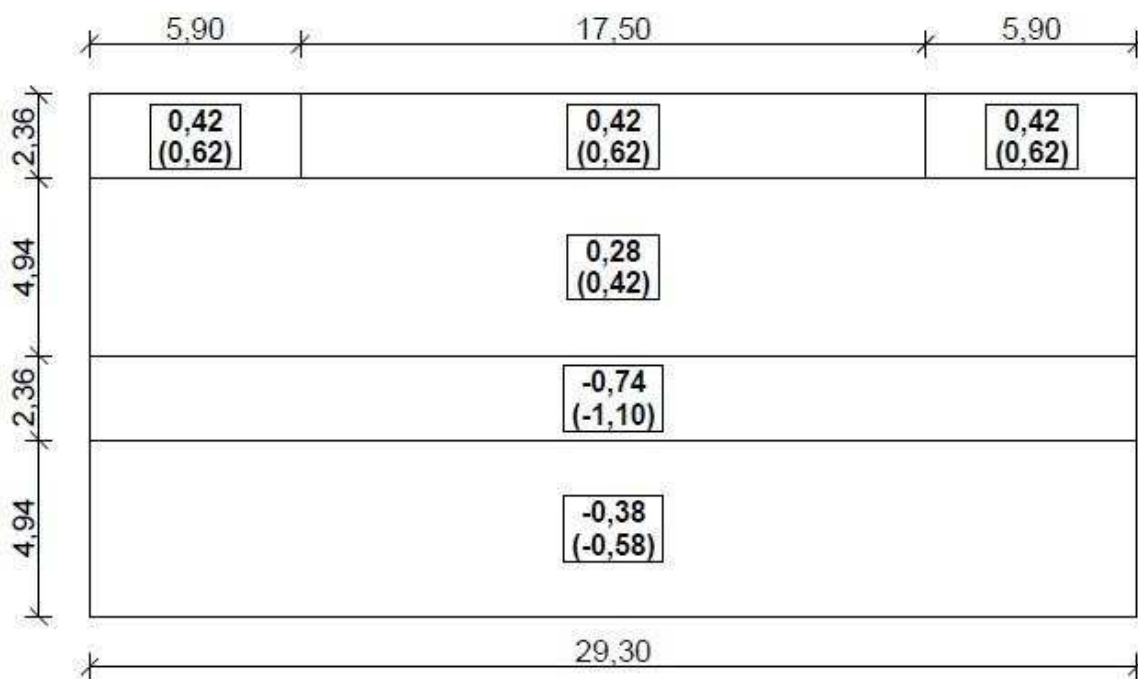
Oblast	F	G	H	J	I
$w_{e,k}$ [kN/m ²]	- 0,69 + 0,42	- 0,63 + 0,42	- 0,24 + 0,28	- 0,74 0,00	- 0,38 0,00
$w_{e,d}$ [kN/m ²]	- 1,03 + 0,62	- 0,95 + 0,62	- 0,36 + 0,42	- 1,10 0,00	- 0,58 0,00



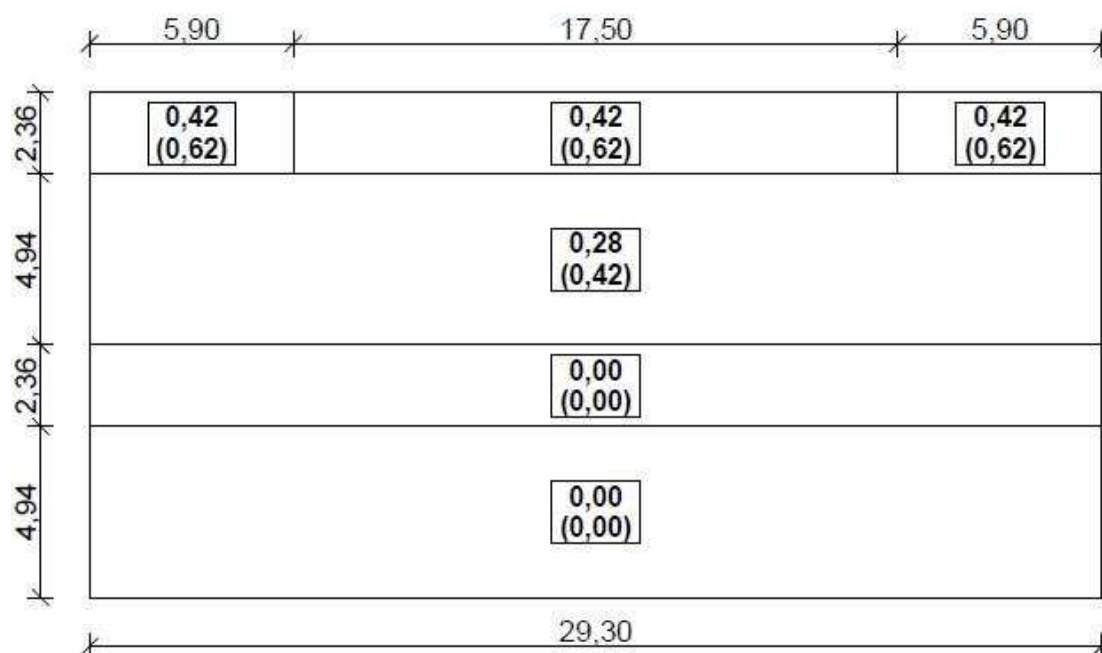
Obrázek A.3.4.4- Výsledné charakteristické (návrhové) hodnoty pro zatížení příčným větrem na střechu – varianta 1



Obrázek A.3.4.5- Výsledné charakteristické (návrhové) hodnoty pro zatížení příčným větrem na střechu – varianta 2



Obrázek A.3.4.6- Výsledné charakteristické (návrhové) hodnoty pro zatížení příčným větrem na střechu – varianta 3



Obrázek A.3.4.7- Výsledné charakteristické (návrhové) hodnoty pro zatížení příčným větrem na střechu – varianta 4

A.4. Zatížení proměnné – užité

Součinitel zatížení: $\gamma_Q = 1,50$

Charakteristické zatížení: q_k

Návrhové zatížení: $q_d = q_k \cdot \gamma_Q$

A.4.1. Stropní konstrukce

Popis	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
	Char. z. q_k	Návrh. z. q_d	Zatěžovací šířka	Char. z. q_k	Návrh. z. q_d
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Užitná zatížení staveb dle ČSN EN 1991-1-1- kategorie A (strop)	1,50	2,25	0,625	0,94	1,41
Zatížení na konstrukci [kN/m²]	1,50	2,25			
Zatížení na konstrukci [kN/m²]				0,94	1,41

A.4.2. Schodiště

Popis	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
	Char. z. q_k	Návrh. z. q_d	Zatěžovací šířka [m]	Char. z. q_k	Návrh. z. q_d
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[kN/m]	[kN/m]
Užitná zatížení staveb dle ČSN EN 1991-1-1- kategorie A (schodiště)	3,00	4,50	0,280	0,84	1,26
Zatížení na konstrukci [kN/m²]	3,00	4,50			
Zatížení na konstrukci [kN/m²]				0,84	1,26

Popis	Plošné zatížení	
	Char. z. q_k	Návrh. z. q_d
	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Užitná zatížení staveb dle ČSN EN 1991-1-1- kategorie A (strop)	2,00	3,00
Zatížení na konstrukci [kN]	2,00	3,00

A.5. Zatížení stálé – zatížení od konstrukcí

Součinitel zatížení: $\gamma_G = 1,35$

Charakteristické zatížení: g_k

Návrhové zatížení: $g_d = g_k \cdot \gamma_G$

A.5.1. Střešní konstrukce

Popis skladby	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Tloušťka vrstvy [m]	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z. q_k	Návrh. z. q_d	Zatěžovací šířka [m]	Char. z. q_k	Návrh. z. q_d
			[kN/m ²]	[kN/m ²]		[kN/m]	[kN/m]
Keramická taška BRAMAC RUBÍN 9	/	/	0,40	0,54	1,25	0,50	0,675
Latě 40x60mm	420	/	0,0311	0,042	1,25	0,0431	0,0525
Kontralatě 40x60mm	420	/	0,0115	0,016	1,25	0,0144	0,02
Pojistná hydroizolace Isover TYVEK SOFT Antireflex	/	/	/	/	/	/	/
Zatížení celkem			0,4426	0,598		0,558	0,748

A.5.2. Konstrukce podhledu

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací šířka	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI	22	0,30	0,066	0,089	1,25	0,0825	0,111
Parotěsná zábrana Isover VARIO KM DUPLEX	/	/	/	/	/	/	/
CW profily 75/50/0,6	/	/	0,023	0,032	1,25	0,029	0,04
Sádrokartonová deska RIGIPS	900	0,015	0,135	0,182	1,25	0,169	0,228
Zatížení celkem			0,224	0,303		0,281	0,379

A.5.3. Stropní konstrukce

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací šířka	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Dřevotřísková deska	650	0,022	0,143	0,193	0,625	0,089	0,12
Dřevěné nosníky KVH 80/240	420	0,24	/	/	0,08	0,08	0,108
Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI	22	0,10	0,022	0,0297	0,625	0,014	0,0189
Akustický profil Fermacell 123/24	/	/	0,023	0,031	0,625	0,0144	0,0194
2x Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	2x0,0125	0,2875	0,388	0,625	0,18	0,243
Zatížení na stropní trám (bez vl. tíhy)						0,297	0,401
Zatížení na stropní trám (s vl.tíhou)						0,377	0,509

A.5.4. Konstrukce podlah

a) Podlaha s keramickou dlažbou

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací šířka	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Keramická dlažba	2000	0,006	0,12	0,162	0,625	0,075	0,101
Flexi lepidlo Fermacell	1600	0,004	0,064	0,086	0,625	0,04	0,053
Tekutá fólie Fermacell	1550	0,0015	0,023	0,031	0,625	0,014	0,019
Základní nátěr Fermacell	1030	0,0015	0,015	0,02	0,625	0,009	0,0125
Samonivelační stěrka Fermacell	1670	0,002	0,0334	0,045	0,625	0,021	0,028
Podlahový dílec Fermacell	/	0,03	0,26	0,351	0,625	0,1625	0,219
Dřevovláknitá deska měkká Hobra	230	0,057	0,131	0,177	0,625	0,082	0,11
2x Mirelon podložka	/	/	/	/	/	/	/
Zatížení na stropní desku			0,6464	0,873			
Zatížení na stropní trám						0,374	0,50

b) Podlaha s korkovou dlažbou

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací šířka	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Korková dlažba	450	0,008	0,036	0,049	0,625	0,0225	0,0304
Disperzní lepidlo	1600	0,002	0,032	0,043	0,625	0,02	0,024
Samonivelační stěrka Fermacell	1670	0,002	0,0334	0,045	0,625	0,021	0,028
Podlahový dílec Fermacell	/	0,03	0,26	0,351	0,625	0,1625	0,219
Dřevovláknitá deska měkká Hobra	230	0,06	0,138	0,186	0,625	0,086	0,116
2x Mirelon podložka	/	/	/	/	/	/	/
Zatížení na stropní desku			0,499	0,674			
Zatížení na stropní trám						0,312	0,42

c) Podlaha s PVC

d) Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací šířka	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
PVC podlaha	1300	0,003	0,039	0,053	0,625	0,024	0,032
Chemopren	890	0,002	0,018	0,024	0,625	0,0113	0,015
Samonivelační stěrka Fermacell	1670	0,002	0,0334	0,045	0,625	0,021	0,028
Podlahový dílec Fermacell	/	0,03	0,26	0,351	0,625	0,1625	0,219
Dřevovláknitá deska měkká Hobra	230	0,065	0,15	0,203	0,625	0,094	0,127
2x Mirelon podložka	/	/	/	/	/	/	/
Zatížení na stropní desku			0,5	0,676			
Zatížení na stropní trám						0,313	0,421

Pozn. Největší zatížení je od podlahy s keramickou dlažbou. Dále se za zatížení od podlahy bude uvažovat tato skladba podlahy.

A.5.5. Obvodová stěna

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací výška	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Silikonová tenkovrstvá omítka BAUMIT	/	/	/	/	/	/	/
Výztužná vrstva BAUMIT	/	/	/	/	/	/	/
Grafitový polystyrén BAUMIT STARTHERM	16	0,14	0,0224	0,03	2,96	0,064	0,086
Lepicí vrstva BAUMITI	/	/	/	/	/	/	/
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Dřevěné sloupky KVH 120/120	420	0,12	/	/	2,96	0,346	0,467
Dřevěný práh 2xKVH 120/120	420	0,12	/	/	/	0,121	0,163
Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI	22	0,12	0,0264	0,036	2,96	0,076	0,103
Parozábrana Isover VARIO KM DUPLEX	/	/	/	/	/	/	/
Dřevěný rošt 40x60mm	420	0,04	/	/	/	0,02	0,027
Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI	22	0,04	0,0088	0,012	2,96	0,025	0,034
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Zatížení od stěny (s vl. t. nosné kce)						1,638	2,212

A.5.6. Vnitřní nosná stěna

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací výška	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Dřevěné sloupky KVH 100/120	420	0,12	/	/	2,96	0,288	0,389
Dřevěný práh 2xKVH 120/120	420	0,12	/	/	/	0,121	0,163
Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI	22	0,12	0,0264	0,036	2,96	0,076	0,103
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Zatížení od stěny (s vl. t. nosné kce)						1,529	2,065

A.5.7. Vnitřní dělicí stěna

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací výška	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Dřevěné sloupky KVH 60/100	420	0,1	/	/	2,96	0,24	0,324
Dřevěný práh 2xKVH 60/100	420	0,1	/	/	/	0,084	0,113
Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI	22	0,1	0,022	0,0297	2,96	0,063	0,085
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Zatížení od stěny (s vl. t. nosné kce)						1,373	1,854

A.5.8. Vnitřní nenosná stěna

Popis skladby	Objemová hmotnost	Tloušťka vrstvy	Plošné zatížení		Liniové zatížení		
			Char. z.	Návrh. z.	Zatěžovací výška	Char. z.	Návrh. z.
			q_k	q_d		q_k	q_d
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Dřevěné sloupky KVH 60/60	420	0,06	/	/	2,96	0,086	0,116
Dřevěný práh 2xKVH 60/60	420	0,06	/	/	/	0,03	0,041
Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI	22	0,06	0,0132	0,0178	2,96	0,038	0,0513
Sádrovláknitá deska Fermacell	1150	0,015	0,1725	0,233	2,96	0,493	0,666
Zatížení od stěny (s vl. t. nosné kce)						1,14	1,54

B. Návrh a posouzení jednotlivých prvků

B.1. Uvažované materiály

B.1.1. Dřevotřísková deska

Typ desky:	OSB/3
Tloušťka:	22 mm
Dílčí součinitel pro vlastnost materiálu:	$\gamma_M=1,2$
Hustota:	$\rho_k= 650 \text{ kg/m}^3$

Pevnostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Ohyb ve směru hlavní osy: $f_{m,k}= 14,8 \text{ MPa}$
- Smyk kolmo k rovině desky: $f_{r,k}= 1,0 \text{ MPa}$

Tuhostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Průměrná hodnota modulu pružnosti ve směru hlavní osy: $E_{0,m}= 4930 \text{ MPa}$

B.1.2. KVH profil – rostlé jehličnaté dřevo C24

Třída pevnosti dřeva:	C24
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M= 1,3$
Hustota:	$\rho_{\text{mean}}= 420 \text{ kg/m}^3$

Pevnostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Ohyb: $f_{m,k}= 24,0 \text{ MPa}$
- Tlak \parallel s vlákny: $f_{c,0,k}= 21,0 \text{ MPa}$
- Tlak \perp s vlákny: $f_{c,90,k}= 2,5 \text{ MPa}$
- Smyk: $f_{v,k}= 4,0 \text{ MPa}$

Tuhostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny: $E_{0,\text{mean}}= 11\ 000 \text{ MPa}$
- 5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny: $E_{0,05}= 7\ 400 \text{ MPa}$

B.1.3. Lepené lamelové dřevo GL28h

Třída pevnosti dřeva:	GL28h
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu :	$\gamma_M= 1,25$
Hustota:	$\rho_{\text{mean}}= 460 \text{ kg/m}^3$

Pevnostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Ohyb: $f_{m,g,k} = 28,0$ MPa
- Tlak \parallel s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28,0$ MPa
- Tlak \perp s vlákny: $f_{c,90g,k} = 2,5$ MPa
- Smyk: $f_{r,g,k} = 3,5$ MPa

Tuhostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny: $E_{0,g,mean} = 12\ 600$ MPa
- 5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny: $E_{0,g,05} = 10\ 500$ MPa

B.1.4. Rostlé listnaté dřevo D30

- Třída pevnosti dřeva: D30
- Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$
- Hustota: $\rho_{mean} = 640$ kg/m³

Pevnostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Ohyb: $f_{m,k} = 30,0$ MPa
- Smyk: $f_{v,k} = 4,0$ MPa

Tuhostní vlastnosti (charakteristické hodnoty)

- Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny: $E_{0,mean} = 11\ 000$ MPa

B.2. Návrh a posouzení střešní konstrukce

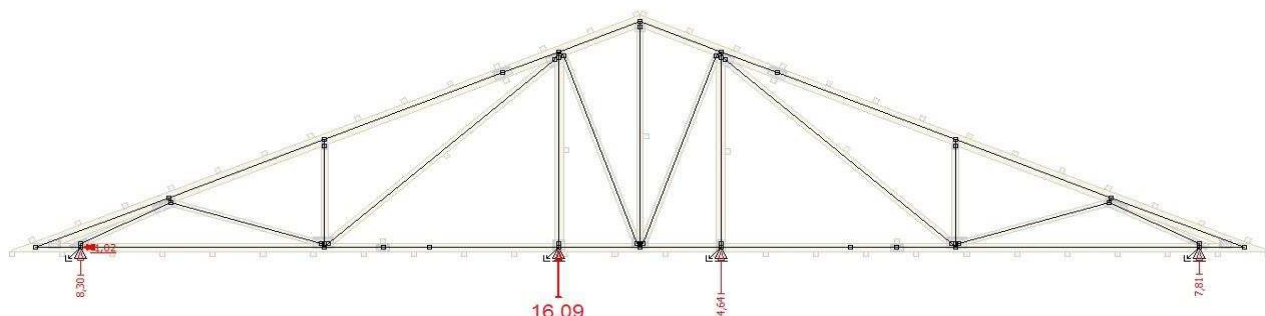
B.2.1. Střešní příhradový vazník

Návrh a posouzení střešního vazníku včetně ztužení celé střešní konstrukce je kompletně zpracováno pomocí programu TRUSS4 od společnosti Fine s.r.o. Výpočet je přiložen ke statickému výpočtu (viz Příloha 1)

Ve statickém výpočtu budou uvedeny pouze hodnoty maximálních reakcí, které budou použity při posuzování jiných prvků.

a) Maximální reakce u vnitřní podpory

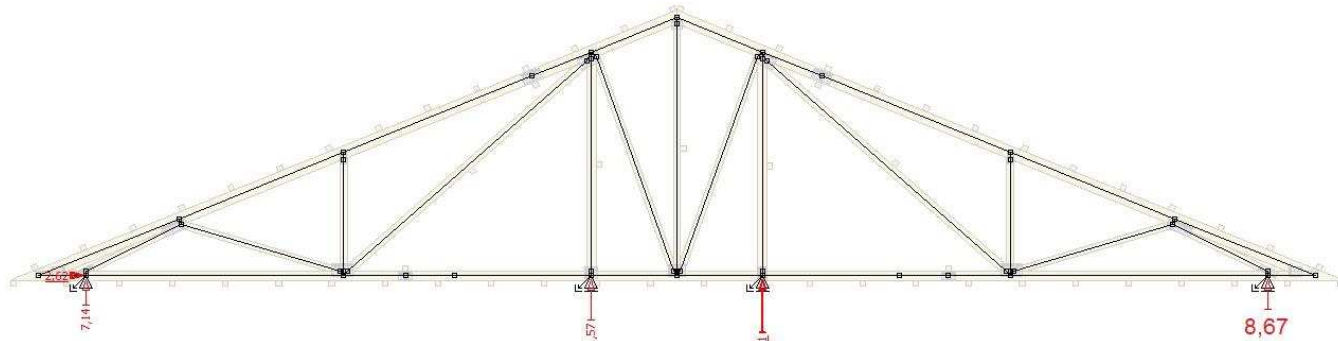
Maximální reakce u vnitřní podpory je od kombinace č. 18.



Obrázek B.2.1.1- Maximální celková reakce [kN] od kombinace č. 18 (v návrhových hodnotách)

b) Maximální reakce u vnější podpory

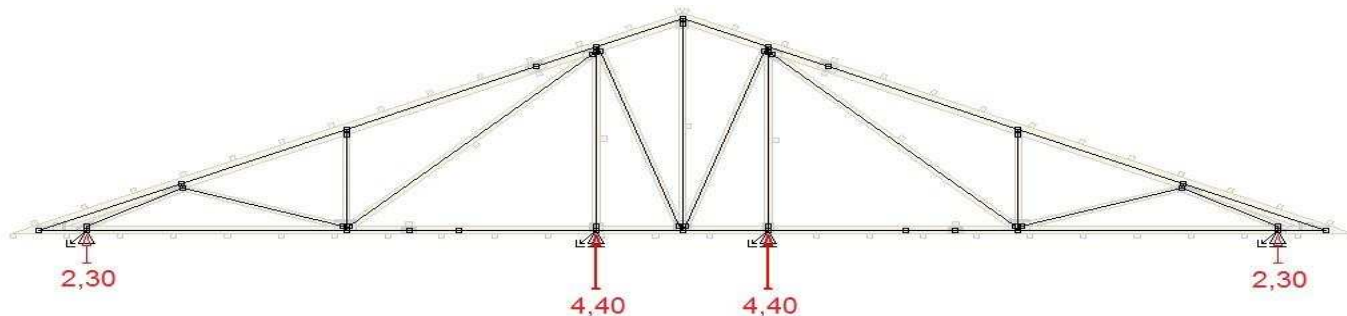
Maximální reakce u vnější podpory je od kombinace č. 17.



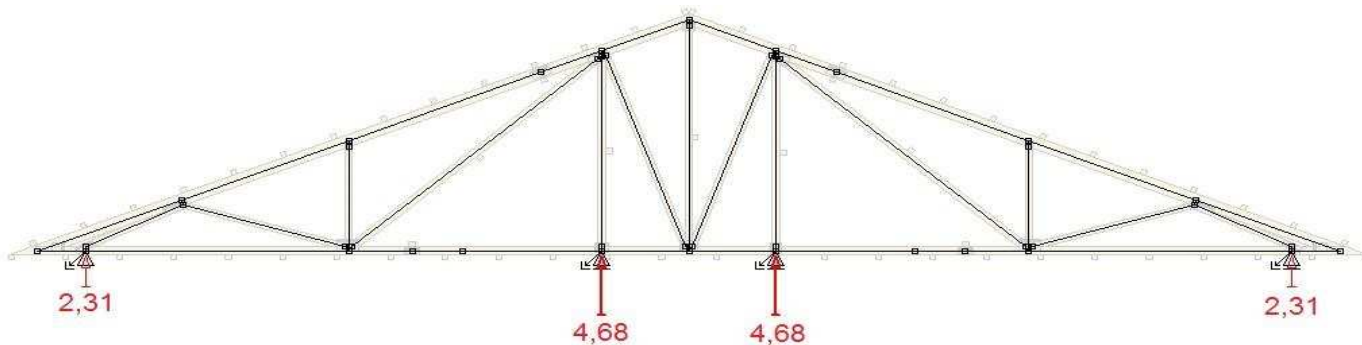
Obrázek B.2.1.2- Maximální celková reakce [kN] od kombinace č. 17 (v návrhových hodnotách)

c) Maximální reakce u vnitřní podpory od jednotlivých zatěžovacích stavů

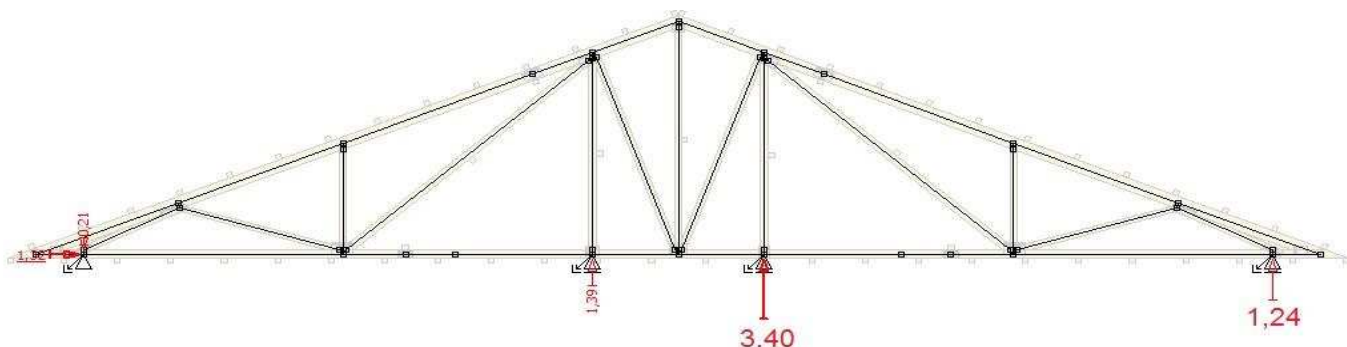
Maximální reakce u vnitřní podpory v určitých zatěžovacích stavech (ZS1+ZS2+ZS3- vlastní tíha vazníku+ zatížení od krytiny+ zatížení od podhledu, ZS5- zatížení od sněhové zátěže, ZS11- zatížení od větrné zátěže)



Obrázek B.2.1.3- Maximální celková reakce [kN] od ZS1 + ZS2 + ZS3 (v charakteristických hodnotách)



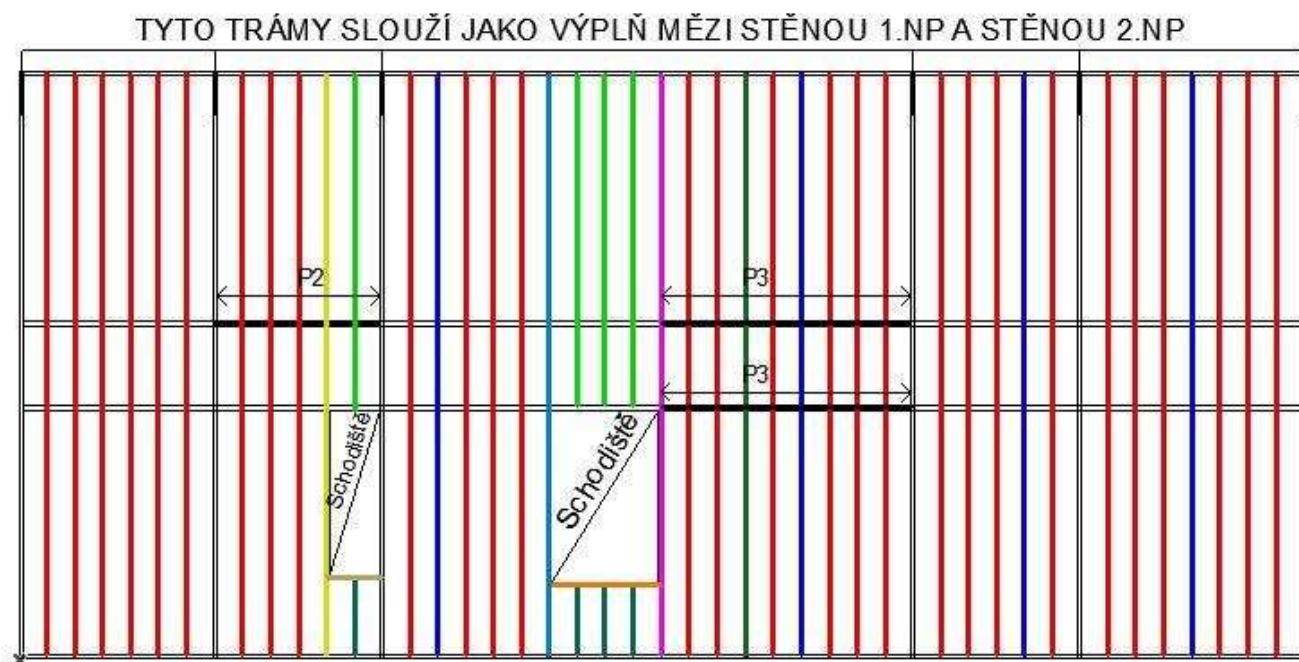
Obrázek B.2.1.4- Maximální celková reakce [kN] ZS5 (v charakteristických hodnotách)



Obrázek B.2.1.5- Maximální celková reakce [kN] v ZS11 (v charakteristických hodnotách)

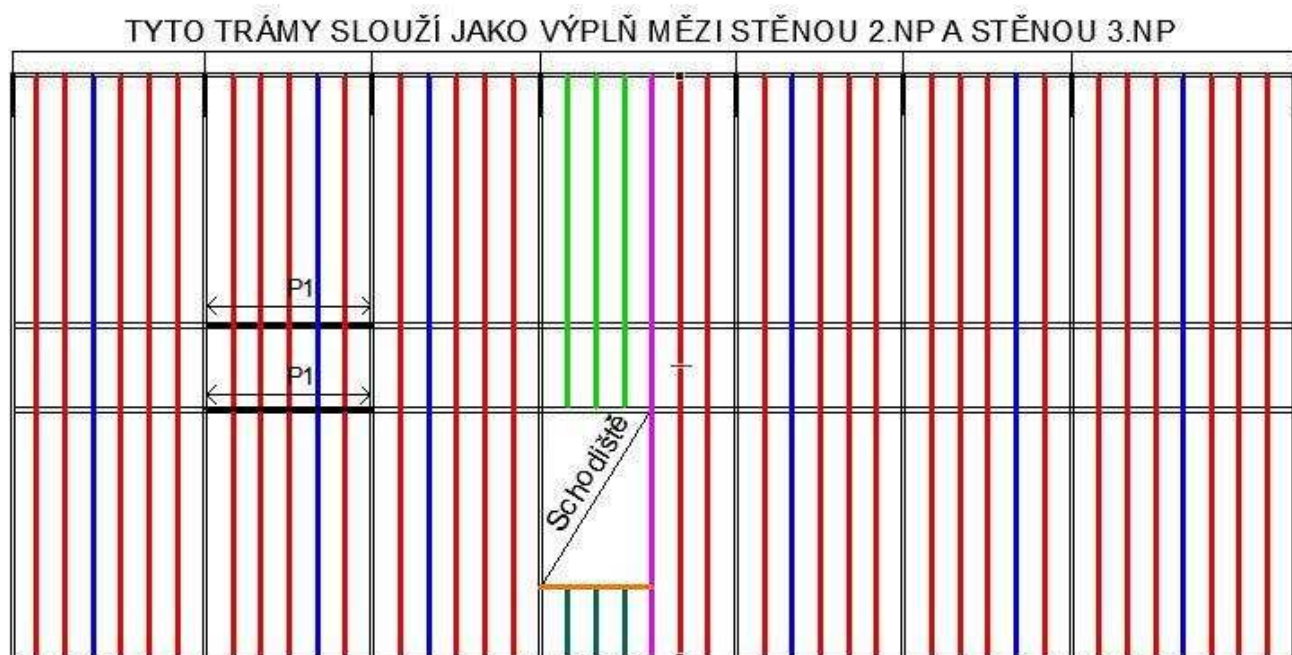
B.3. Návrh a posouzení prvků stropní konstrukce

Stropní konstrukce 2.NP













Obrázek B.2.1.1- Schéma rozvržení stropních trámů 2.NP

Stropní konstrukce 1.NP



Obrázek B.2.1.2- Schéma rozvržení stropních trámů 1.NP

Legenda

Stropní trám T1		(posouzení kapitola B.3.2.)
Stropní trám T2		(posouzení kapitola B.3.3.)
Stropní trám T3		(posouzení kapitola B.3.4.)
Stropní trám T4		(posouzení kapitola B.3.5.)
Stropní trám T5		(posouzení kapitola B.3.6.)
Stropní trám T6		(posouzení kapitola B.3.7.)
Stropní trám T7		(posouzení kapitola B.3.8.)
Stropní trám T8		(posouzení kapitola B.3.9.)
Stropní trám T9		(posouzení kapitola B.3.10.)
Stropní trám T10		(posouzení kapitola B.3.11.)
Průvlak P1		(posouzení kapitola B.3.12.)
Průvlak P2		(posouzení kapitola B.3.13.)
Průvlak P3		(posouzení kapitola B.3.14.)

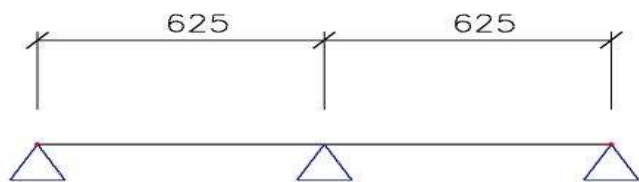
B.3.1. Stropní deska- záklop

a) Návrh a popis konstrukce

Pro záklop stropní konstrukce je navržena OSB deska v tloušťce 22 mm. U stropní desky je uvažováno s montážním stádiem, kdy může nastat zatížení desky uprostřed rozpětí obsluhou (o charakteristické hmotnosti 100 kg), a s provozním stádiem, kdy je deska zatížena podlahovou konstrukcí, nenosnou stěnou a užitém zatížením kategorie A. Stropní deska je zatížena střednědobým zatížením, je zabudována v třídě provozu 1 a bude posuzována na ohyb, smyk a průhyb.

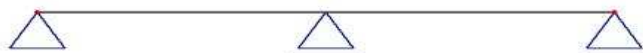
b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o dvou polích. Rozpětí obou polí je shodné a odpovídá osovým vzdálenostem stropních trámů, tj. 625 mm. Zatěžovací šířka je uvažována 1 m.

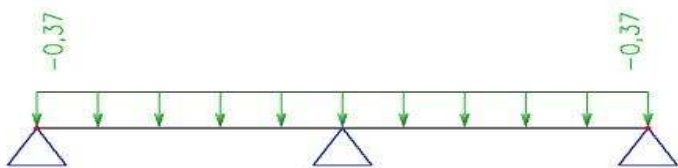


Obrázek B.3.1.1- Statické schéma

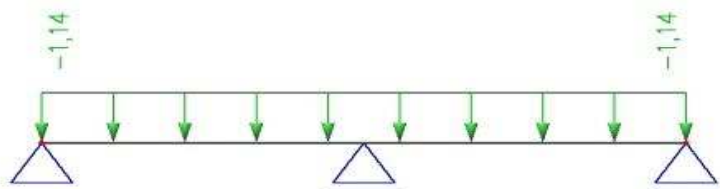
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



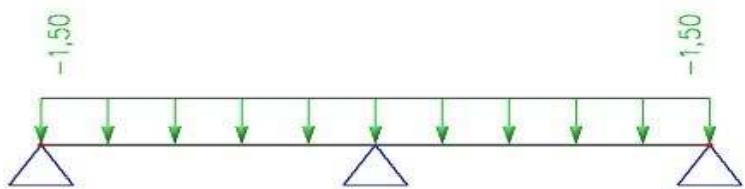
Obrázek B.3.1.2- ZS1- Vlastní tíha OSB desky



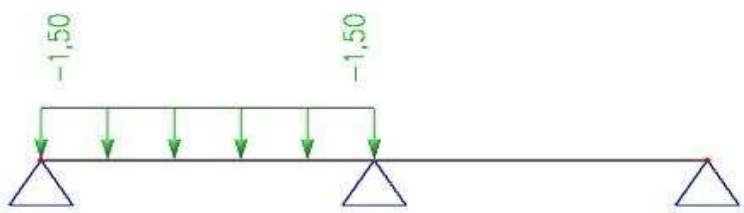
Obrázek B.3.1.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN] (viz str. 15)



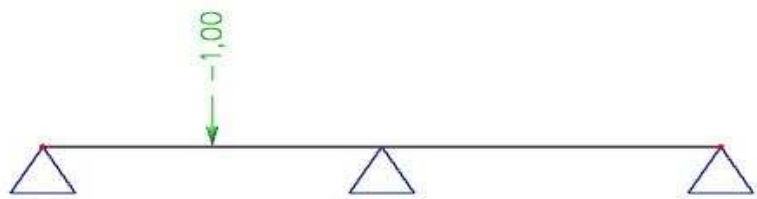
Obrázek B.3.1.4- ZS3- Ostatní stálé od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



Obrázek B.3.1.5- ZS4 – Užitné zatížení- Kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.1.6- ZS5- Užitné zatížení na 1 pole- kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



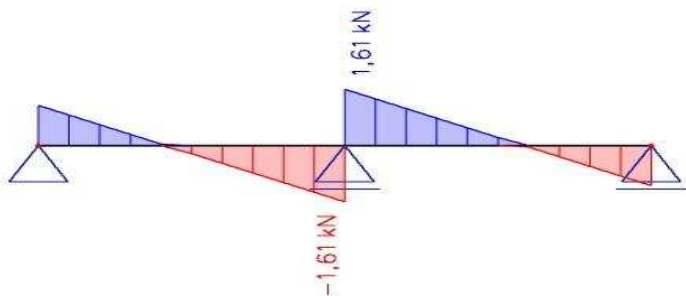
Obrázek B.3.1.7- ZS6- Montážní stádium (stojící dělník) [kN]

Tabulka B.3.1.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Montážní stav	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS6- Obsluha	1,35 1,50
MSÚ-2	Provozní stav 1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od nenosné stěny ZS4- užitné	1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-3	Provozní stav 2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od nenosné stěny ZS5- užitné na 1 pole	1,35 1,35 1,35 1,50
MSP-1	Stálé zatížení	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od nenosné stěny	1,00 1,00 1,00
MSP-2	Užitné zatížení 1	Lineární použitelnost	ZS4- užitné	1,00
MSP-3	Užitné zatížení 2	Lineární použitelnost	ZS5- užitné na 1 pole	1,00
MSP-4	Montážní stav	Lineární použitelnost	ZS6- Obsluha	1,00

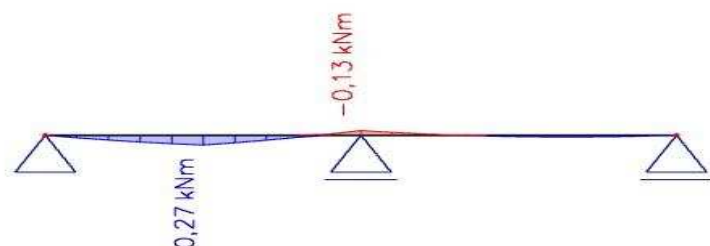
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-2



Obrázek B.3.1.8- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-3



Obrázek B.3.1.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-3 [kN]

Tabulka B.3.1.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	0,00
MSP-2	0,12
MSP-3	0,30
MSP-4	0,00

e) Materiálové vlastnosti

Třída provozu: 1

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,7$ (střednědobé trvání zatížení)

Modifikační součinitel: $k_{def} = 1,5$ (OSB/3)

Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,2$ (OSB/3)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 14,8$ MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,7 \cdot \frac{14,8}{1,2} = 8,63 \text{ MPa}$$

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 1,0$ MPa

$$f_{r,d} = k_{mod} \frac{f_{r,k}}{\gamma_M} = 0,7 \cdot \frac{1,0}{1,2} = 0,58 \text{ MPa}$$

f) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 1000 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 22 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 1000 \cdot 22 = 22\,000 \text{ mm}^2$
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 1000 \cdot 22^2 = 80\,666,67 \text{ mm}^2$

g) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 0,16 \text{ kNm}$

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{0,16 \cdot 10^6}{80\,666,67} = 1,98 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 8,63 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 1,61 \text{ kN}$

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1,61 \cdot 10^3}{22\,000} = 0,16 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 0,58 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

h) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení	$U_{inst,G} = 0,0 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení	$U_{inst,Q} = 0,3 \text{ mm}$
- celkový okamžitý průhyb	$U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 0,0 + 0,3 = 0,3 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{625}{400} = 1,56 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{inst} = 0,3 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 1,56 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení	$U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 0,0 \cdot (1 + 1,5) = 0,0 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení	$U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0,3 \cdot (1 + 0,3 \cdot 1,5) = 0,435 \text{ mm}$ $\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- celkový konečný průhyb	$U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 0,0 + 0,435 = 0,435 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{625}{300} = 2,08 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{fin} = 0,435 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 2,08 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Dřevotřísková OSB deska tl. 22 mm vyhovuje na MSÚ a MSP**

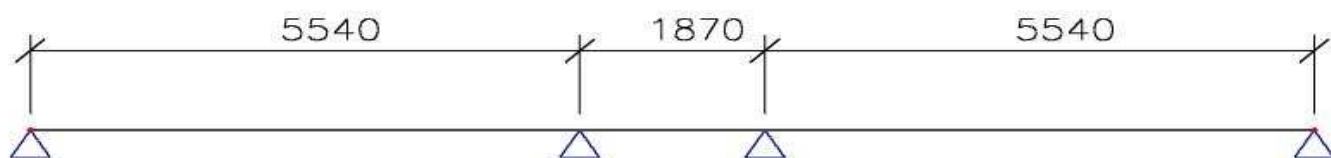
B.3.2. Stropní trám T1

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 80/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahové konstrukce a od bodového zatížení od vnitřní nenosné konstrukce, dále je zatížen užitečným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o třech polích. Rozpětí krajních polí je shodné a prostřední pole je výrazně menší. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

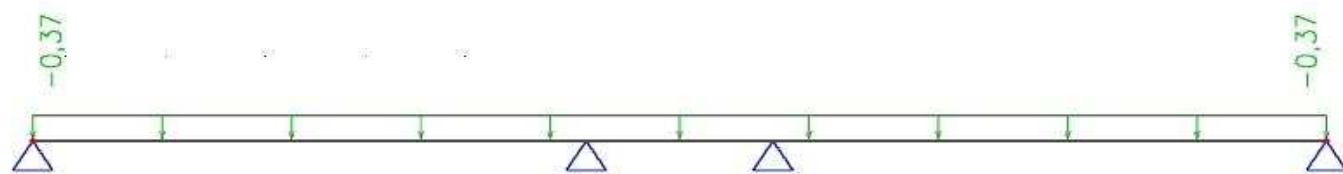


Obrázek B.3.2.1- Statické schéma

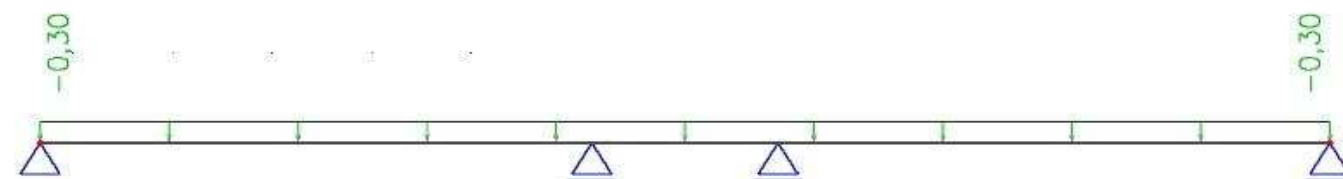
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



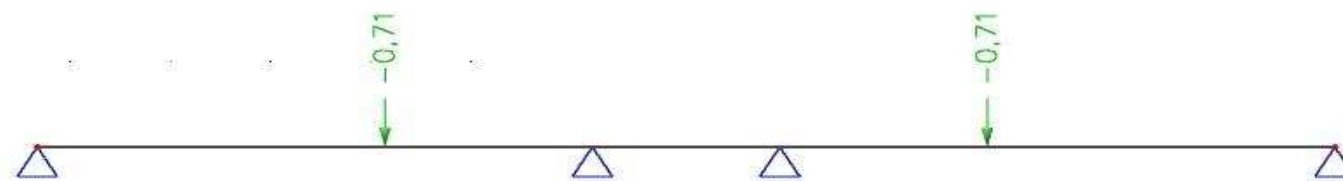
Obrázek B.3.2.2- Vlastní tíha stropního trámu



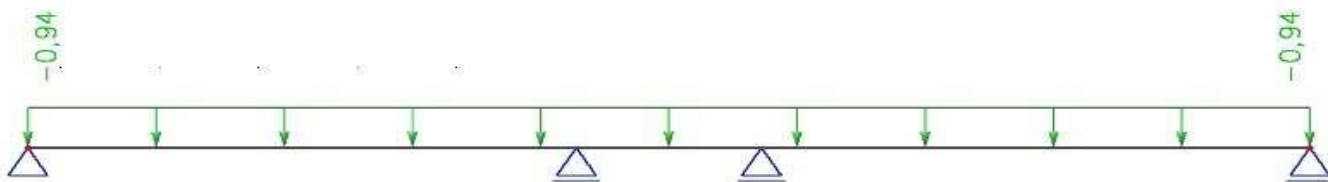
Obrázek B.3.2.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



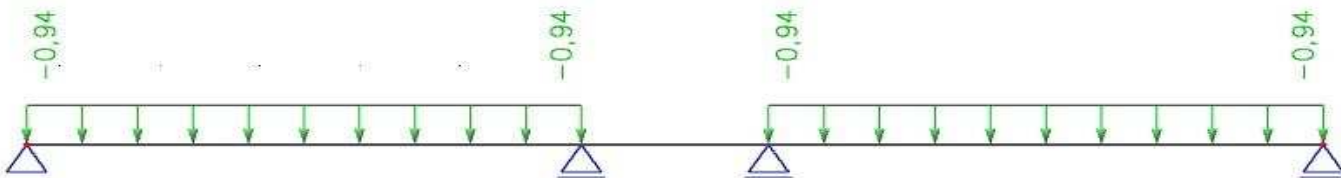
Obrázek B.3.2.3- ZS3 - Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



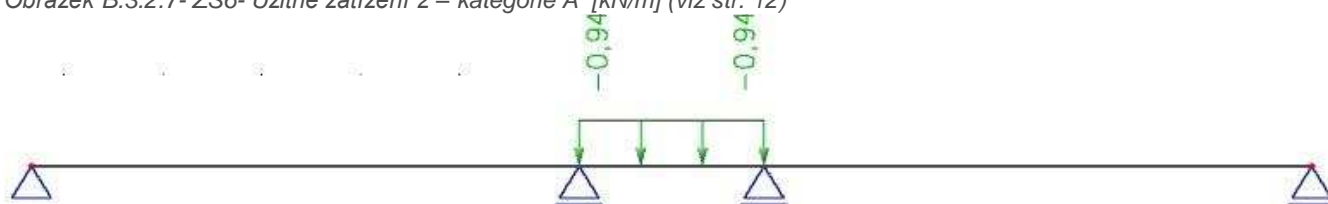
Obrázek B.3.2.5- ZS4 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



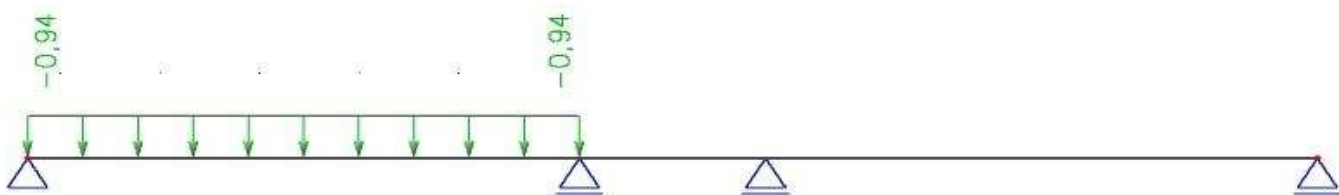
Obrázek B.3.2.4- ZS5- Užitné zatížení 1 - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



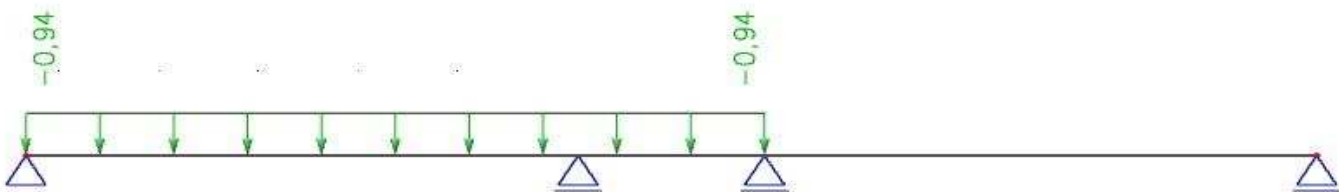
Obrázek B.3.2.7- ZS6- Užitné zatížení 2 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.2.8- ZS7- Užitné zatížení 3 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.2.9- ZS8- Užitné zatížení 4 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.2.10- ZS9- Užitné zatížení 5 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)

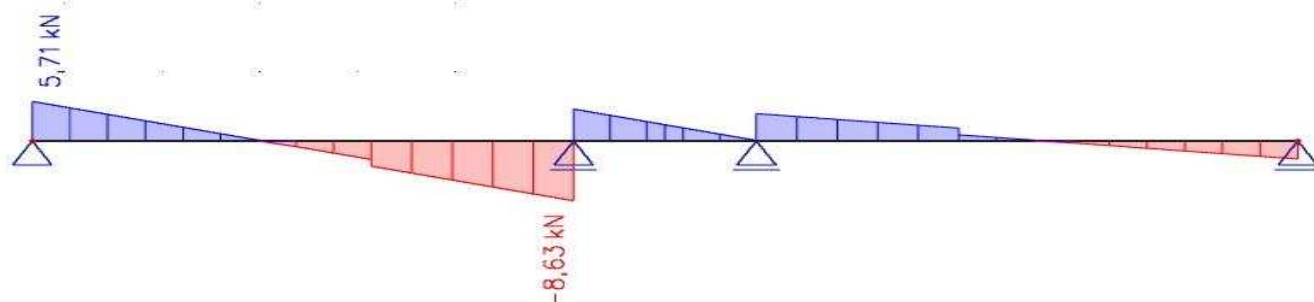
Tabulka B.3.2.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS5- užitné zatížení 1	1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS6- užitné zatížení 2	1,50

MSÚ-3	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS7- užité zátížení 3	1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-4	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS8- užité zátížení 4	1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-5	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS9- užité zátížení 5	1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny	1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS5- užité zátížení 1	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS6- užité zátížení 2	1,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS7- užité zátížení 3	1,00
MSP-5	Lineární použitelnost	ZS8- užité zátížení 4	1,00
MSP-6	Lineární použitelnost	ZS9- užité zátížení 5	1,00

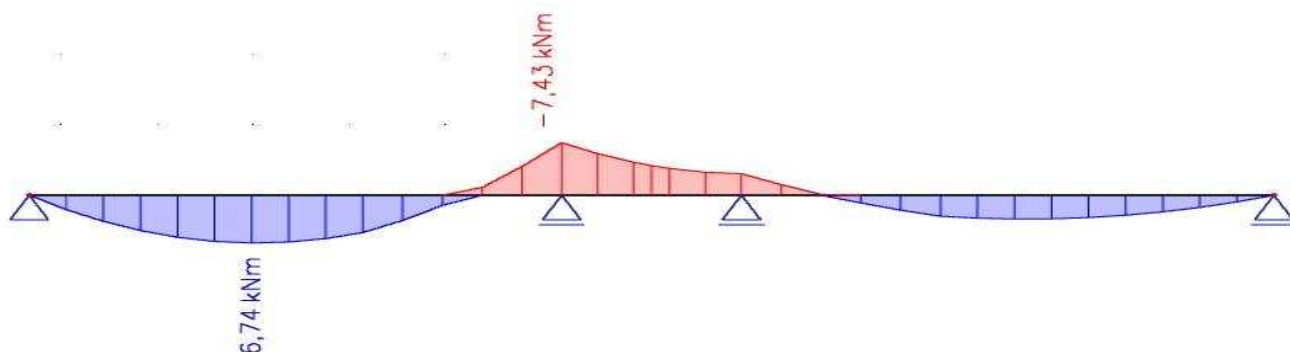
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-5



Obrázek B.3.2.11- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-5 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-5

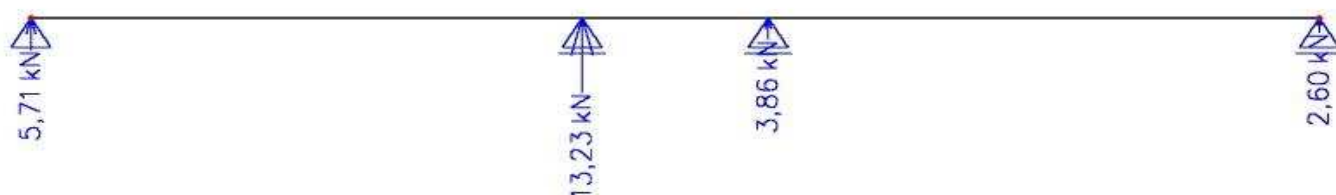


Obrázek B.3.2.12- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-5 [kNm]

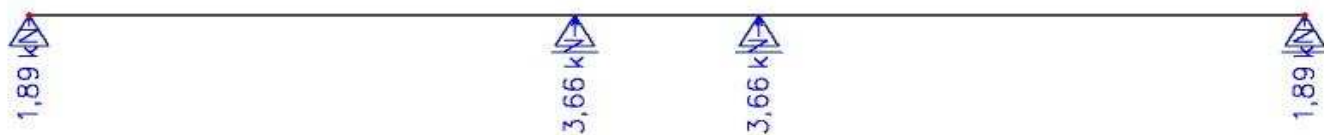
Tabulka B.3.2.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	7,0
MSP-2	7,0
MSP-3	7,2
MSP-4	0,2
MSP-5	6,7
MSP-6	6,5

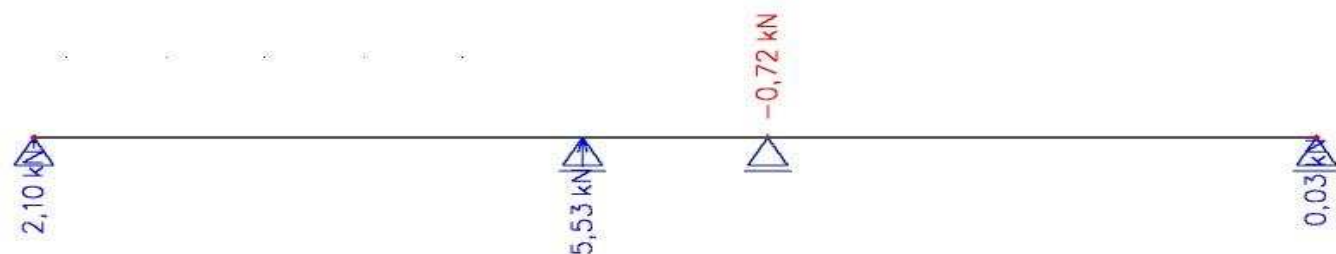
e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.2.13- Maximální reakce od kombinace MSÚ-5 [kN]



Obrázek B.3.2.14- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.2.15- Maximální reakce od užitečného zatížení (kombinace MSP-6) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

- Třída provozu: 1
- Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
- Modifikační součinitel: $k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
- Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k}= 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 80 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 240 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 80 \cdot 240 = 19\,200 \text{ mm}^2$
Efektivní plocha průřezu:	$A_{\text{ef}} = b_{\text{ef}} \cdot h = b \cdot k_{\text{cr}} \cdot h = 80 \cdot 0,67 \cdot 240 = 12\,864 \text{ mm}^2$
	$k_{\text{cr}} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2 = 768\,000 \text{ mm}^2$

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{\text{Ed}} = 7,43 \text{ kNm}$

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{\text{Ed}}}{W_y} = \frac{7,43 \cdot 10^6}{768\,000} = 9,67 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{\text{Ed}} = 8,63 \text{ kN}$

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{\text{Ed}}}{A_{\text{ef}}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{8,63 \cdot 10^3}{12\,864} = 1,01 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení	$U_{\text{inst,G}} = 7,0 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení	$U_{\text{inst,Q}} = 7,2 \text{ mm}$
- celkový okamžitý průhyb	$U_{\text{inst}} = U_{\text{inst,G}} + U_{\text{inst,Q}} = 7,0 + 7,2 = 14,2 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{\text{inst,lim}} = \frac{L}{400} = \frac{5540}{400} = 14,85 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{\text{inst}} = 14,2 \text{ mm} \leq U_{\text{inst,lim}} = 14,85 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 7,0 \cdot (1 + 0,6) = 11,2 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 7,2 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 8,5 \text{ mm}$
 $\psi_2 = 0,3$ – kombinační součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 11,2 + 8,5 = 19,7 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{5540}{300} = 19,8 \text{ mm}$
- posouzení $U_{fin} = 19,7 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 19,8 \text{ mm}$
 → konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/2240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

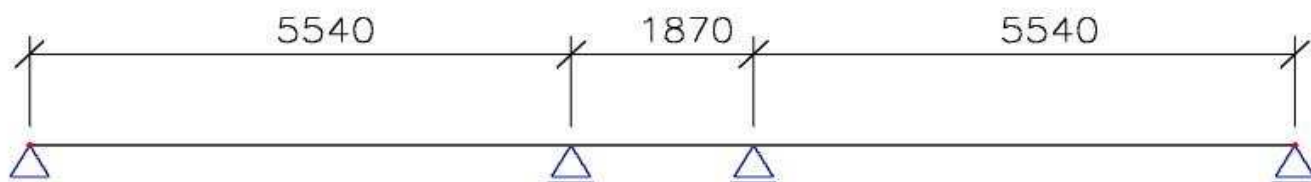
B.3.3. Stropní trám T2

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 100/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahové konstrukce a od bodového a liniového zatížení od vnitřní nenosné konstrukce, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o třech polích. Rozpětí krajních polí je shodné a prostřední pole je výrazně menší. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

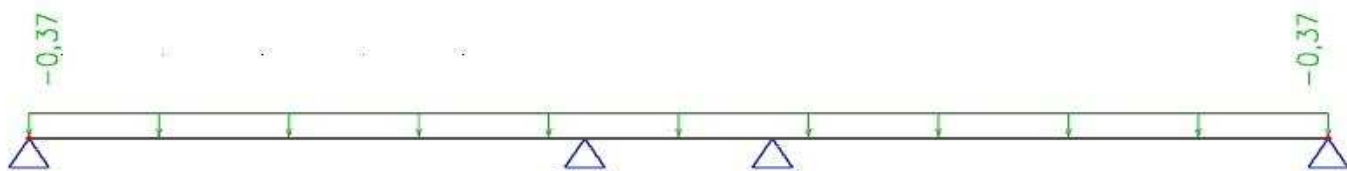


Obrázek B.3.3.1- Statické schéma

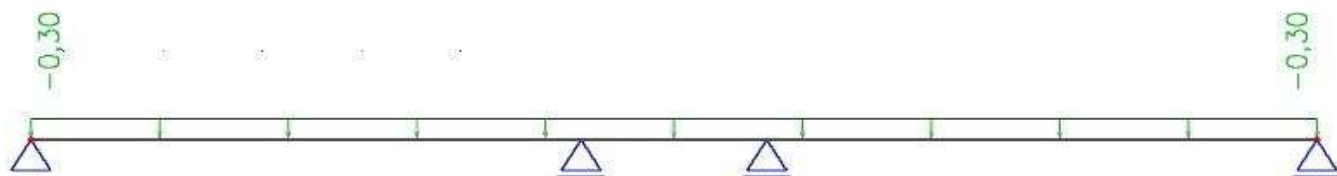
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



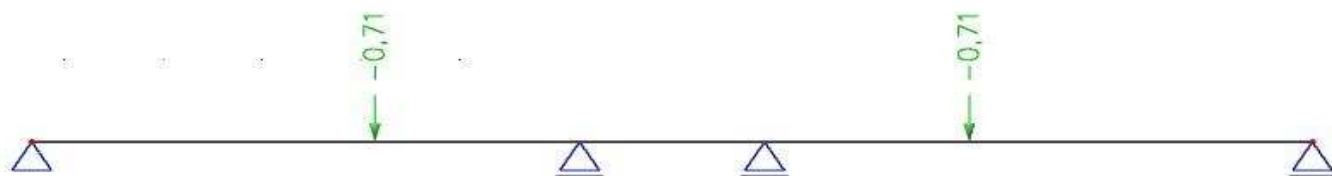
Obrázek B.3.3.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



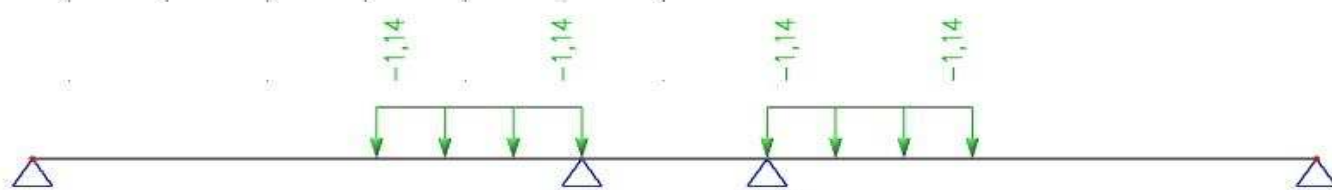
Obrázek B.3.3.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



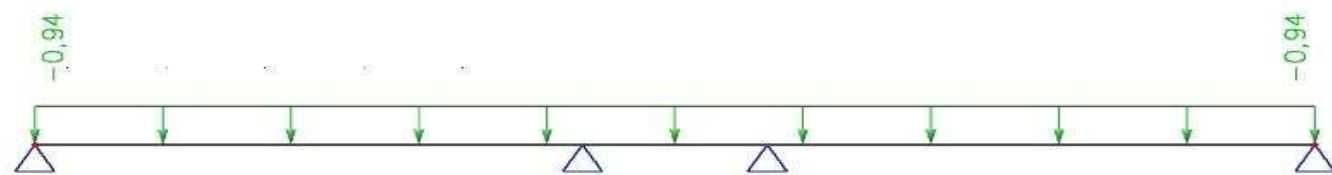
Obrázek B.3.3.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



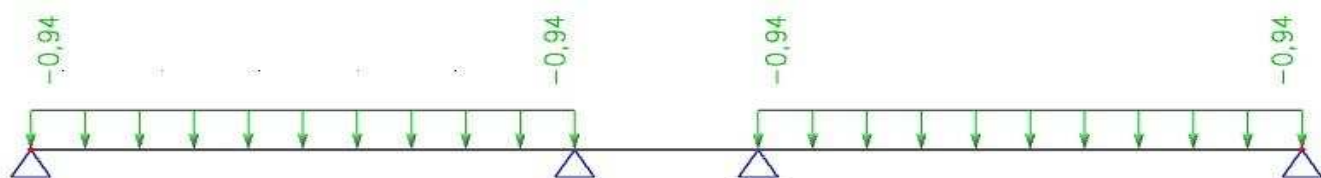
Obrázek B.3.3.5- ZS4 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



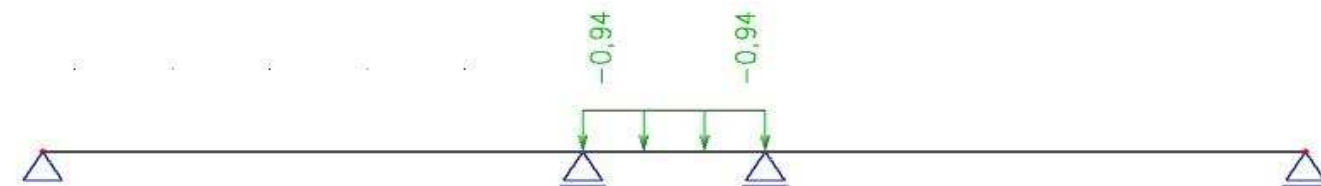
Obrázek B.3.3.6- ZS5- Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



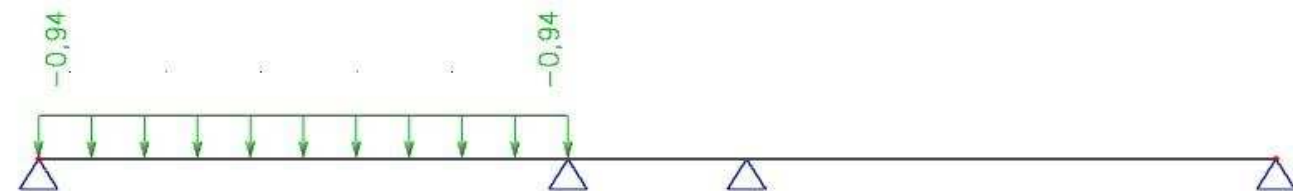
Obrázek B.3.3.7- ZS6- Užité zatížení 1 - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



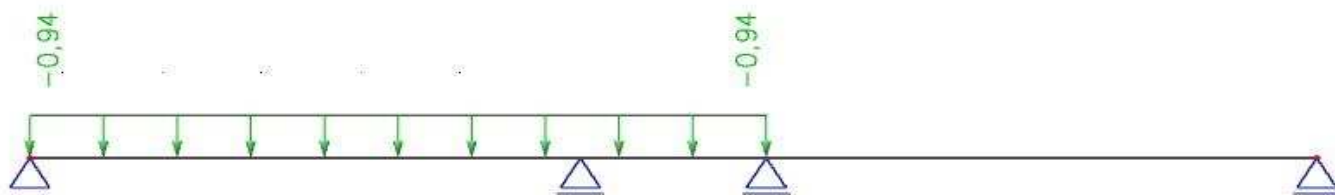
Obrázek B.3.3.8- ZS7- Užité zatížení 2 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.3.9- ZS8- Užité zatížení 3 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.3.10- ZS9- Užité zatížení 4 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



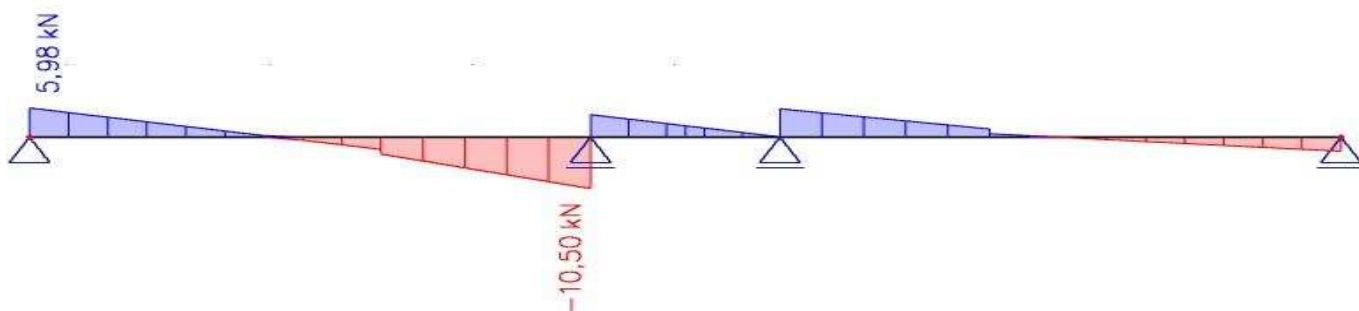
Obrázek B.3.3.11- ZS10- Užitné zatížení 5 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)

Tabulka B.3.3.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]		
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35		
		ZS2- od podlahy	1,35		
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35		
		ZS4- od nenosné stěny	1,35		
		ZS5- od nenosné stěny	1,35		
		ZS6- užitné zatížení 1	1,50		
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35		
		ZS2- od podlahy	1,35		
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35		
		ZS4- od nenosné stěny	1,35		
		ZS5- od nenosné stěny	1,35		
		ZS7- užitné zatížení 2	1,50		
		MSÚ-3	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
ZS2- od podlahy	1,35				
ZS3- od stropní konstrukce	1,35				
ZS4- od nenosné stěny	1,35				
ZS5- od nenosné stěny	1,35				
ZS8- užitné zatížení 3	1,50				
MSÚ-4	Lineární únosnost			ZS1- vlastní tíha	1,35
				ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35		
		ZS4- od nenosné stěny	1,35		
		ZS5- od nenosné stěny	1,35		
		ZS9- užitné zatížení 4	1,50		
MSÚ-5	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35		
		ZS2- od podlahy	1,35		
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35		
		ZS4- od nenosné stěny	1,35		
		ZS5- od nenosné stěny	1,35		
		ZS10- užitné zatížení 5	1,50		
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00		
		ZS2- od podlahy	1,00		
		ZS3- od stropní konstrukce	1,00		
		ZS4- od nenosné stěny	1,00		
		ZS5- od nenosné stěny	1,00		
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS6- užitné zatížení 1	1,00		
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS7- užitné zatížení 2	1,00		
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS8- užitné zatížení 3	1,00		
MSP-5	Lineární použitelnost	ZS9- užitné zatížení 4	1,00		
MSP-6	Lineární použitelnost	ZS10- užitné zatížení 5	1,00		

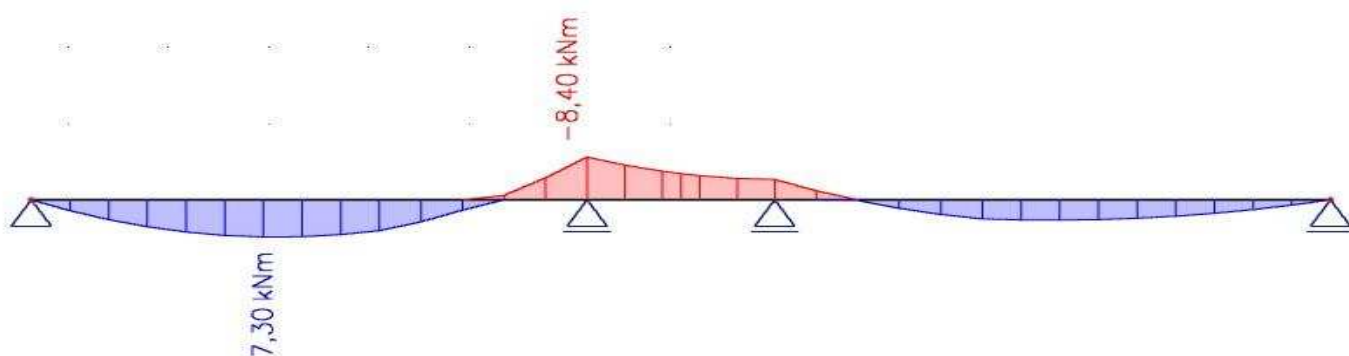
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-5



Obrázek B.3.3.12- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-5 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-5

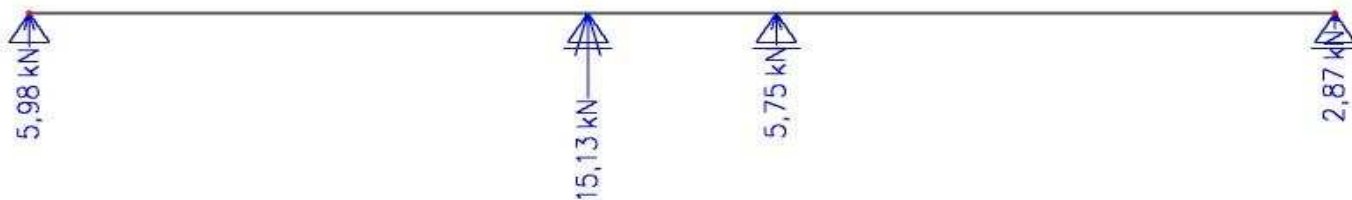


Obrázek B.3.3.13- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-5 [kNm]

Tabulka B.3.3.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	6,9
MSP-2	5,6
MSP-3	5,8
MSP-4	0,1
MSP-5	5,4
MSP-6	5,2

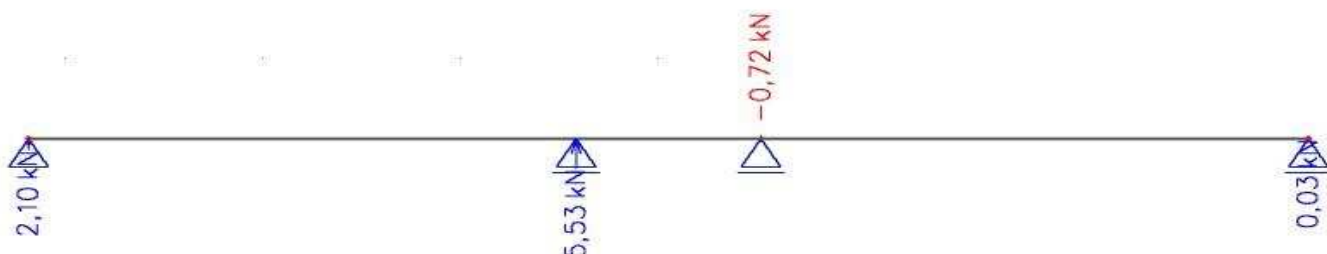
e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.3.14- Maximální reakce od kombinace MSÚ-5 [kN]



Obrázek B.3.3.15- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.3.16- Maximální reakce od užitého zatížení (kombinace MSP-6) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 100$ mm
Výška průřezu:	$h = 240$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 100 \cdot 240 = 24\,000$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 100 \cdot 0,67 \cdot 240 = 16\,080$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 240^2 = 960\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment M_{Ed} 8,40 kNm

$$- \text{Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{8,40 \cdot 10^6}{960\,000} = 8,75 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla V_{Ed} = 10,50 kN

$$- \text{Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{10,50 \cdot 10^3}{16\,080} = 0,98 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 6,9 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 5,8 \text{ mm}$

- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 6,9 + 5,8 = 12,7 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{5540}{400} = 14,85 \text{ mm}$

- posouzení $U_{inst} = 12,7 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 14,85 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 6,9 \cdot (1 + 0,6) = 11,04 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 5,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 6,84 \text{ mm}$

$\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitn  kategorie A)

- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 11,04 + 6,84 = 17,88 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{5540}{300} = 19,8 \text{ mm}$

- posouzení $U_{fin} = 17,88 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 19,8 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 100/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

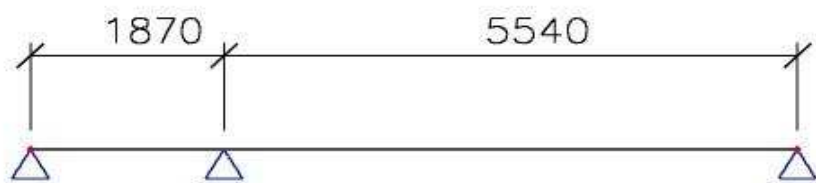
B.3.4. Stropní trám T3

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostl  dřevo C24) obd lnkov ho průřezu 80/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahov  konstrukce a od bodového zatížení od vnitřní nenosn  konstrukce, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o třech polích. Rozpětí polí není shodné a jedno pole je výrazně menší. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

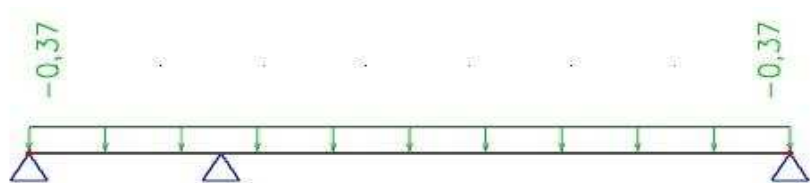


Obrázek B.3.4.1- Statické schéma

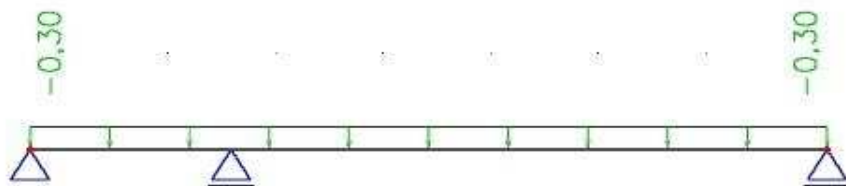
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



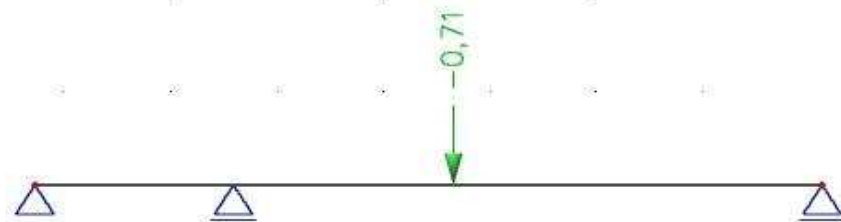
Obrázek B.3.4.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



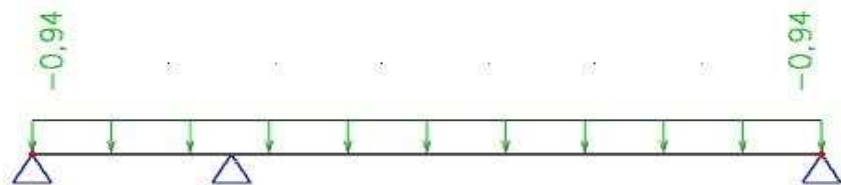
Obrázek B.3.4.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



Obrázek B.3.4.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



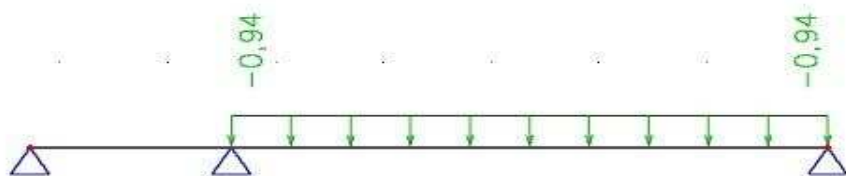
Obrázek B.3.4.5- ZS4 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



Obrázek B.3.4.6- ZS5- Užité zatížení 1 - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.4.7- ZS6- Užitné zatížení 2 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



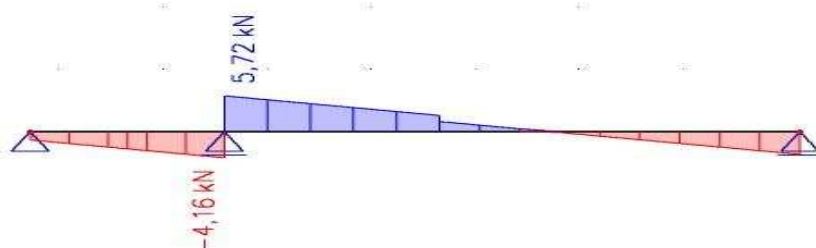
Obrázek B.3.4.8- ZS7- Užitné zatížení 3 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)

Tabulka B.3.4.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS5- užitné zatížení 1	1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS6- užitné zatížení 2	1,50
MSÚ-3	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS7- užitné zatížení 3	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
		ZS2- od podlahy	1,00
		ZS3- od stropní konstrukce	1,00
		ZS4- od nenosné stěny	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS5- užitné zatížení 1	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS6- užitné zatížení 2	1,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS7- užitné zatížení 3	1,00

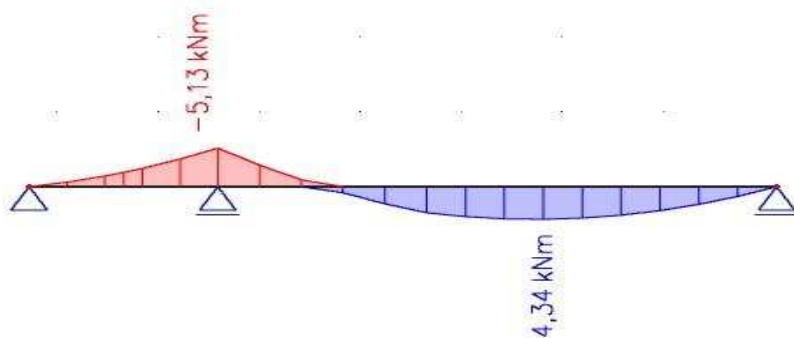
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.4.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.4.10- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kNm]

Tabulka B.3.4.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	6,5
MSP-2	6,6
MSP-3	0,2
MSP-4	6,7

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.4.11- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]



Obrázek B.3.4.12- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.4.13- Maximální reakce od užitečného zatížení (kombinace MSP-2) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 80$ mm
Výška průřezu:	$h = 240$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 80 \cdot 240 = 19\,200$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 80 \cdot 0,67 \cdot 240 = 12\,864$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2 = 768\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 7,76$ kNm

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{7,76 \cdot 10^6}{768\,000} = 9,91 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 8,70$ kN

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{8,70 \cdot 10^3}{12\,864} = 1,01 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení	$U_{inst,G} = 6,5$ mm
- od proměnného zatížení	$U_{inst,Q} = 6,7$ mm
- celkový okamžitý průhyb	$U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 6,5 + 6,7 = 13,2$ mm
- limitní průhyb	$U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{5540}{400} = 14,85$ mm
- posouzení	$U_{inst} = 13,2 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 14,85 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 6,5 \cdot (1 + 0,6) = 10,4 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 6,7 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 7,9 \text{ mm}$
 $\psi_2 = 0,3$ – kombinací součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 10,4 + 7,9 = 18,3 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{5540}{300} = 19,8 \text{ mm}$
- posouzení $U_{fin} = 18,3 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 19,8 \text{ mm}$
 → konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

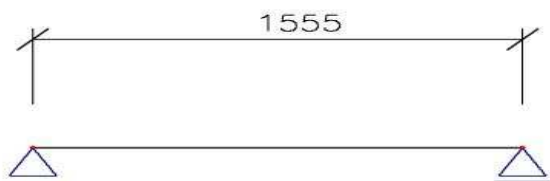
B.3.5. Stropní trám T4

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 80/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu a od podlahové konstrukce, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako prostý nosník. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

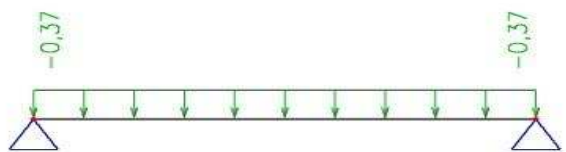


Obrázek B.3.5.1- Statické schéma

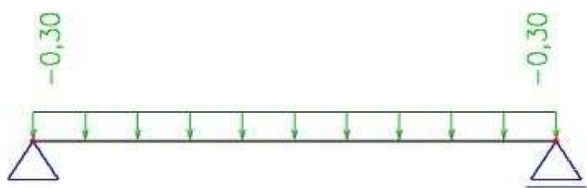
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



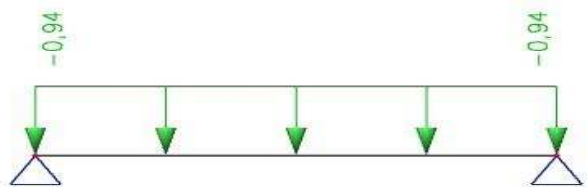
Obrázek B.3.5.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



Obrázek B.3.5.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



Obrázek B.3.5.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



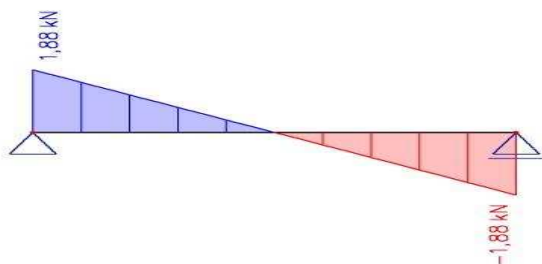
Obrázek B.3.5.5- ZS4- Užité zatížení - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)

Tabulka B.3.5.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- užité zatížení	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
		ZS2- od podlahy	1,00
		ZS3- od stropní konstrukce	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS5- užité zatížení	1,00

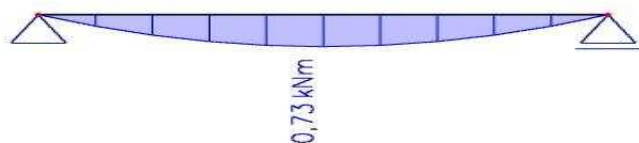
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.5.6- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.5.7- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kNm]

Tabulka B.3.5.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	0,1
MSP-2	0,1

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.5.8- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]



Obrázek B.3.5.9- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.5.10- Maximální reakce od užitého zatížení (kombinace MSP-2) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 80 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 240 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 80 \cdot 240 = 19\,200 \text{ mm}^2$
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 80 \cdot 0,67 \cdot 240 = 12\,864 \text{ mm}^2$
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2 = 768\,000 \text{ mm}^2$

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 0,73 \text{ kNm}$

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{0,73 \cdot 10^6}{768\,000} = 0,95 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 1,88 \text{ kN}$

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } T_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1,88 \cdot 10^3}{12\,864} = 0,22 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení	$U_{inst,G} = 0,1 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení	$U_{inst,Q} = 0,1 \text{ mm}$
- celkový okamžitý průhyb	$U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{1555}{400} = 3,89 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{inst} = 0,2 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 3,89 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení	$U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 0,1 \cdot (1 + 0,6) = 0,16 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení	$U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0,1 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,118 \text{ mm}$
	$\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- celkový konečný průhyb	$U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 0,16 + 0,118 = 0,278 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{1555}{300} = 5,18 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{fin} = 0,278 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 5,18 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

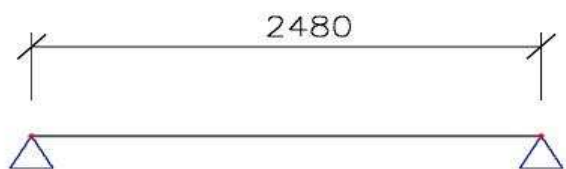
B.3.6. Stropní trám T5

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 80/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahové konstrukce a od stropního trámu T4, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako prostý nosník. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

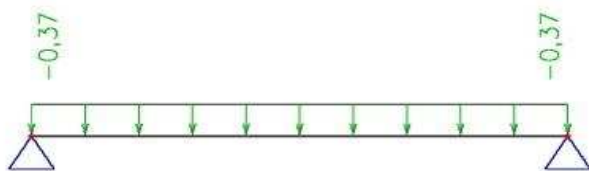


Obrázek B.3.6.1- Statické schéma

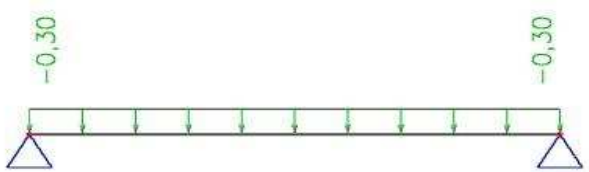
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



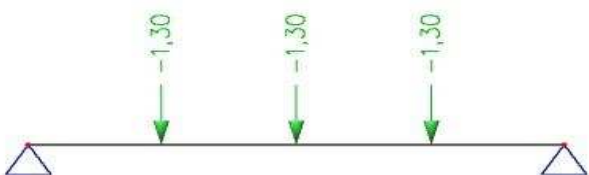
Obrázek B.3.6.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



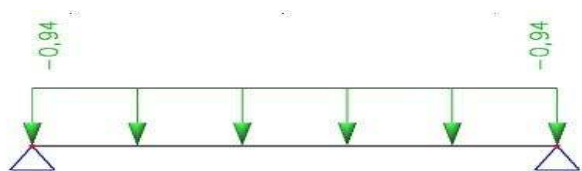
Obrázek B.3.6.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



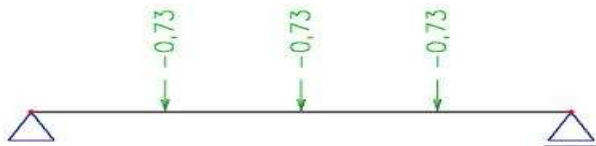
Obrázek B.3.6.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



Obrázek B.3.6.5- ZS4- Ostatní stálé zatížení od stropního trámu T4 [kN] (viz str. 46)



Obrázek B.3.6.6- ZS5- Užitné zatížení - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



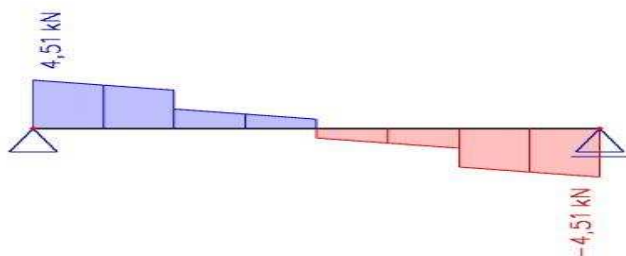
Obrázek B.3.6.7- ZS6- Užitné zatížení od stropního trámu T4 [kN] (viz str. 46)

Tabulka B.3.6.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od stropního trámu T4	1,35
		ZS5- užitné zatížení	1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od stropního trámu T4	1,35
		ZS6- užitné od stropního trámu T4	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
		ZS2- od podlahy	1,00
		ZS3- od stropní konstrukce	1,00
		ZS4- od stropního trámu T4	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS5- užitné zatížení	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS6- užitné od stropního trámu T4	1,00

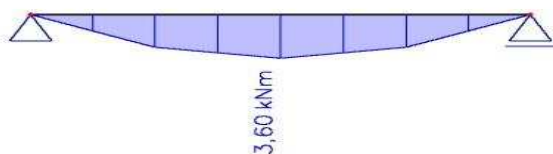
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.6.8- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-2

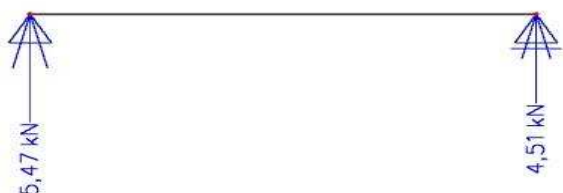


Obrázek B.3.6.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kNm]

Tabulka B.3.6.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	1,2
MSP-2	0,5
MSP-3	0,6

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.6.10- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]



Obrázek B.3.6.11- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.6.12- Maximální reakce od užitého zatížení (kombinace MSP-2) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k}=24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k}= 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu: $b= 80$ mm

Výška průřezu: $h= 240$ mm

Plocha průřezu: $A= b \cdot h= 80 \cdot 240= 19\,200$ mm²

Efektivní plocha průřezu: $A_{\text{ef}}= b_{\text{ef}} \cdot h= b \cdot k_{\text{cr}} \cdot h= 80 \cdot 0,67 \cdot 240= 12\,864$ mm²

$k_{\text{cr}}=0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin

Průřezový modul k ose y: $W_y= \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2= \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2= 768\,000$ mm²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{\text{Ed}} 3,60$ kNm

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{\text{Ed}}}{W_y} = \frac{3,60 \cdot 10^6}{768\,000} = 4,69 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{\text{Ed}}= 4,51$ kN

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{\text{Ed}}}{A_{\text{ef}}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{4,51 \cdot 10^3}{12\,864} = 0,53 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{\text{inst,G}}= 1,2$ mm

- od proměnného zatížení $U_{\text{inst,Q}}= 0,6$ mm

- celkový okamžitý průhyb $U_{\text{inst}}= U_{\text{inst,G}} + U_{\text{inst,Q}}= 1,2+0,6= 1,8$ mm

- limitní průhyb $U_{\text{inst,lim}}= \frac{L}{400} = \frac{2480}{400} = 6,2$ mm

- posouzení $U_{\text{inst}}= 1,8 \text{ mm} \leq U_{\text{inst,lim}}= 6,2 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 1,2 \cdot (1 + 0,6) = 1,92 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0,6 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,708 \text{ mm}$
 $\psi_2 = 0,3$ – kombinační součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 1,92 + 0,708 = 2,628 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{2480}{300} = 8,27 \text{ mm}$
- posouzení $U_{fin} = 2,628 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 8,27 \text{ mm}$
→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

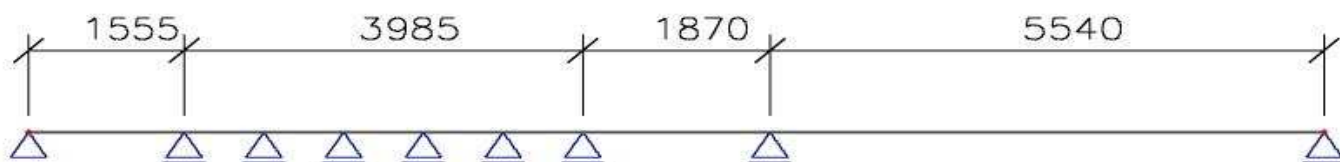
B.3.7. Stropní trám T6

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 100/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahové konstrukce, od bodového a liniového zatížení od vnitřní nenosné konstrukce, od liniového zatížení od vnitřní dělicí stěny a od stropního trámu T5, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o čtyřech polích. Rozpětí polí je různé. Jedno pole je liniově podepřeno stěnou. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

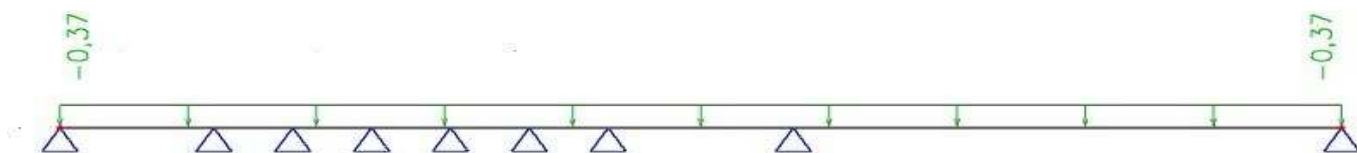


Obrázek B.3.7.1- Statické schéma

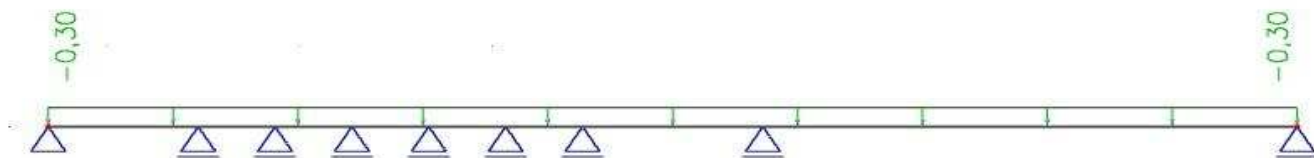
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



Obrázek B.3.7.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



Obrázek B.3.7.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



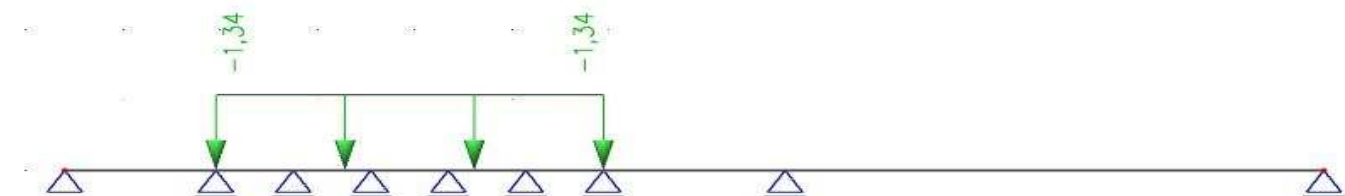
Obrázek B.3.7.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



Obrázek B.3.7.5- ZS4 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



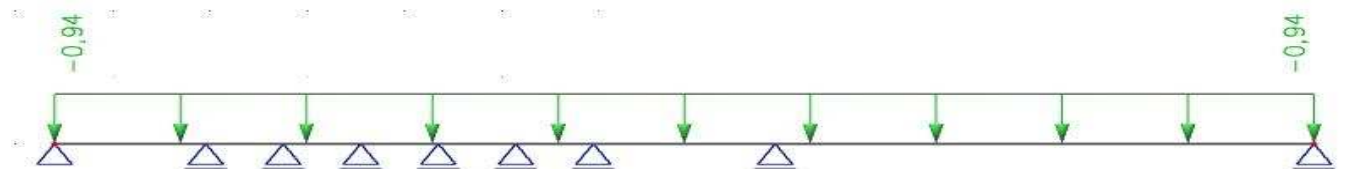
Obrázek B.3.7.6- ZS5 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN/m] (viz str. 19)



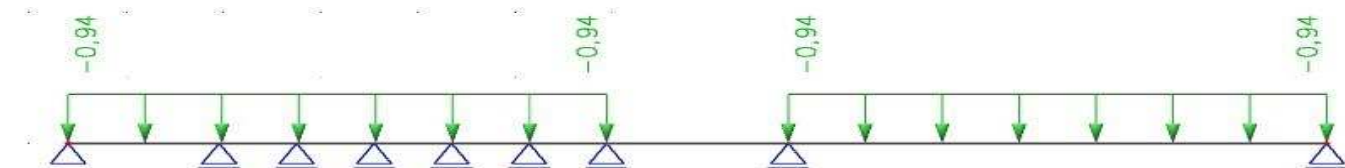
Obrázek B.3.7.7- ZS6- Ostatní stálé zatížení od vnitřní dělicí stěny [kN/m] (viz str. 18)



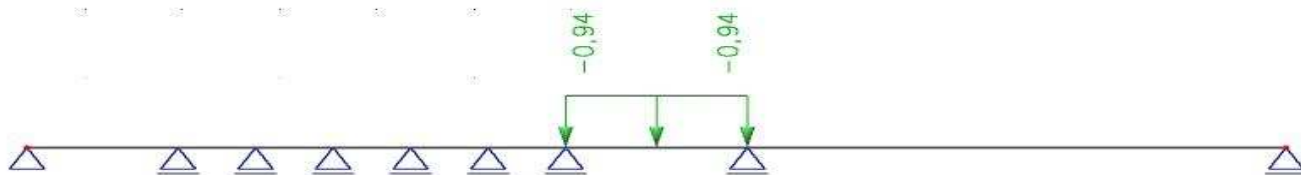
Obrázek B.3.7.8- ZS7- Ostatní stálé zatížení od stropního trámu T5 [kN] (viz str. 51)



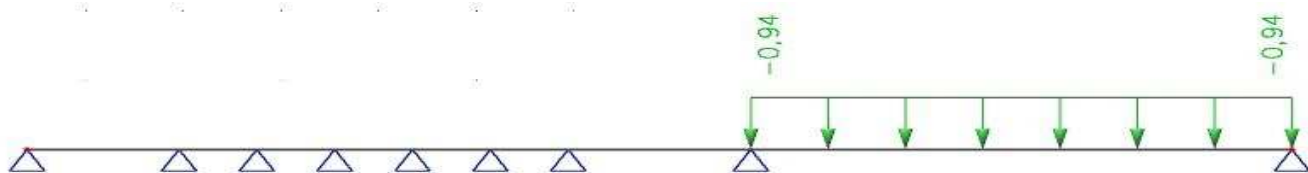
Obrázek B.3.7.9- ZS8- Užité zatížení 1 - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



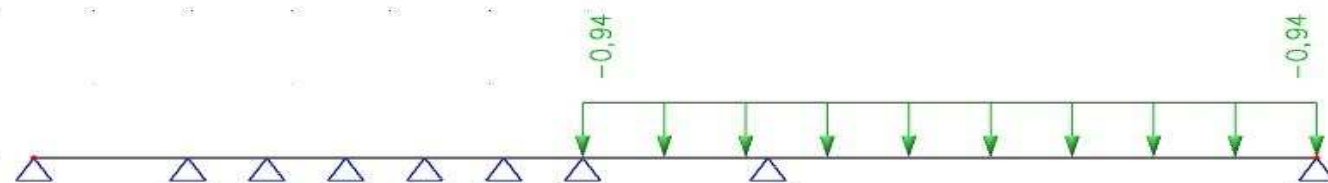
Obrázek B.3.7.10- ZS9- Užité zatížení 2 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.7.11- ZS10- Užitné zatížení 3 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.7.12- ZS11- Užitné zatížení 4 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.7.13- ZS12- Užitné zatížení 5 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.7.14- ZS13- Užitné zatížení od stropního trámu T5 [kN] (viz str. 51)

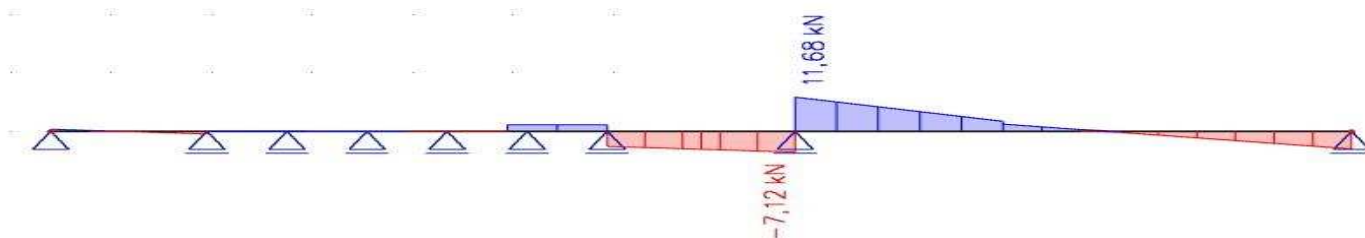
Tabulka B.3.7.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS6- od vnitřní dělicí stěny	1,35
		ZS7- od stropního trámu T5	1,35
		ZS8- užitné zatížení 1	1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS4- od nenosné stěny	1,35
		ZS6- od vnitřní dělicí stěny	1,35
		ZS7- od stropního trámu T5	1,35
		ZS9- užitné zatížení 2	1,50

MSÚ-3	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS4- od nenosné stěny ZS6- od vnitřní dělicí stěny ZS7- od stropního trámu T5 ZS10- užité zatížení 3	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-4	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS4- od nenosné stěny ZS6- od vnitřní dělicí stěny ZS7- od stropního trámu T5 ZS11- užité zatížení 4	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-5	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS4- od nenosné stěny ZS6- od vnitřní dělicí stěny ZS7- od stropního trámu T5 ZS12- užité zatížení 5	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-6	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS4- od nenosné stěny ZS6- od vnitřní dělicí stěny ZS7- od stropního trámu T5 ZS13- užité od stropního trámu	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS4- od nenosné stěny ZS6- od vnitřní dělicí stěny ZS7- od stropního trámu T5	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS8- užité zatížení 1	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS9- užité zatížení 2	1,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS10- užité zatížení 3	1,00
MSP-5	Lineární použitelnost	ZS11- užité zatížení 4	1,00
MSP-6	Lineární použitelnost	ZS12- užité zatížení 5	1,00
MSP-7	Lineární použitelnost	ZS13- užité od stropního trámu T5	1,00

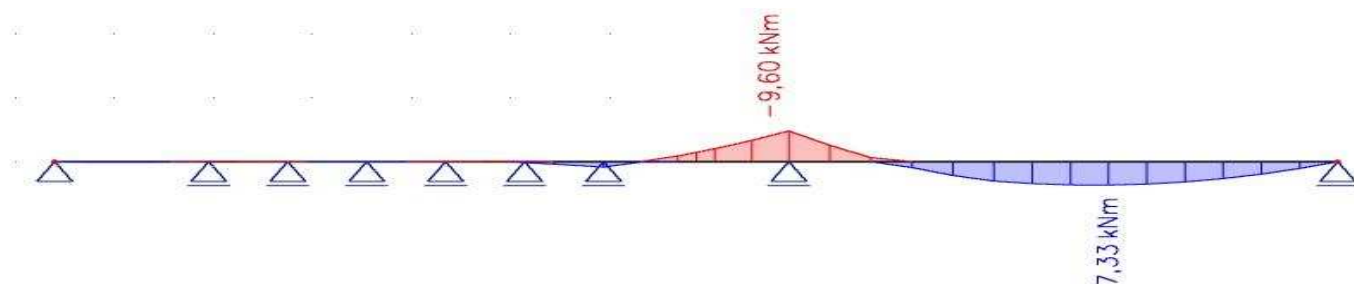
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-6



Obrázek B.3.7.15- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-6 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-7

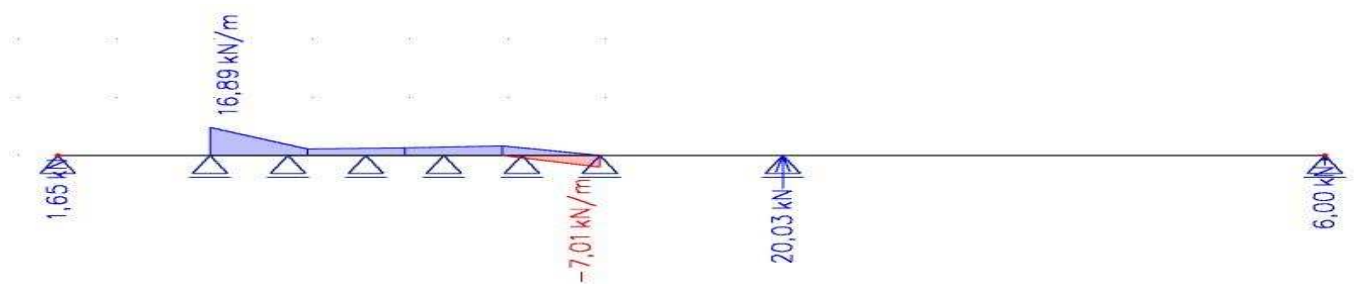


Obrázek B.3.7.16- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-7 [kNm]

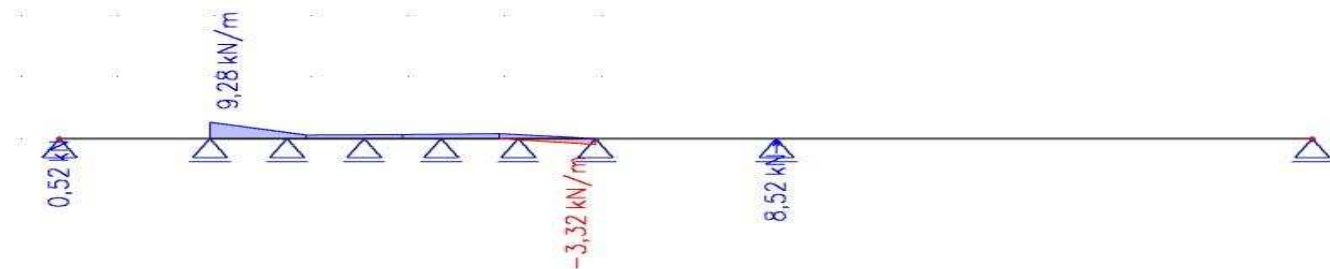
Tabulka B.3.7.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	6,9
MSP-2	5,2
MSP-3	5,3
MSP-4	0,1
MSP-5	5,3
MSP-6	5,2
MSP-7	0,0

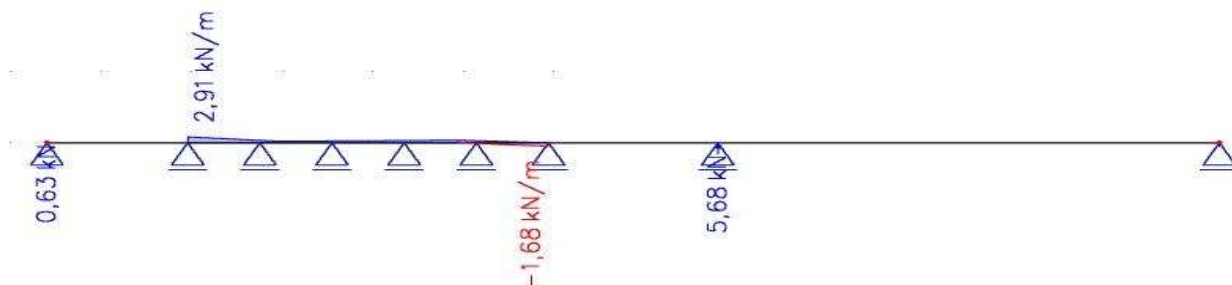
e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.7.17- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]



Obrázek B.3.7.18- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.7.19- Maximální reakce od užitého zatížení (kombinace MSP-2) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 100$ mm
Výška průřezu:	$h = 240$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 100 \cdot 240 = 24\,000$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 100 \cdot 0,67 \cdot 240 = 16\,080$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 240^2 = 960\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 9,60$ kNm

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{9,60 \cdot 10^6}{960\,000} = 10,0 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 11,68$ kN

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{11,68 \cdot 10^3}{16\,080} = 1,09 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 6,9 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 5,3 \text{ mm}$
- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 6,9 + 5,3 = 12,2 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{5540}{400} = 14,85 \text{ mm}$
- posouzení $U_{inst} = 12,2 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 14,85 \text{ mm}$
 → okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 6,9 \cdot (1 + 0,6) = 11,04 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 5,3 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 6,3 \text{ mm}$
 $\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 11,04 + 6,9 = 17,94 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{5540}{300} = 19,8 \text{ mm}$
- posouzení $U_{fin} = 17,94 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 19,8 \text{ mm}$
 → konečný průhyb vyhovuje

→ Stropní nosník KVH profil 100/240 vyhovuje na MSÚ a MSP

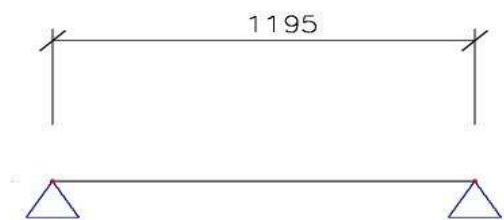
B.3.8. Stropní trám T7

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostl  dřevo C24) obd lnkov ho průřezu 80/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahov  konstrukce a od stropního trámu T4, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve t řid  provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvaŹov no jako prost  nosník. Zat Źovac  šířka stropního trámu je 625 mm.

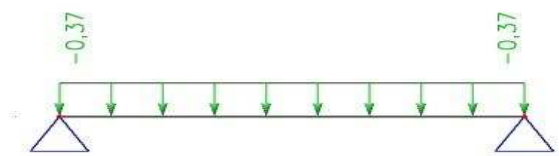


Obrázek B.3.8.1- Statické schéma

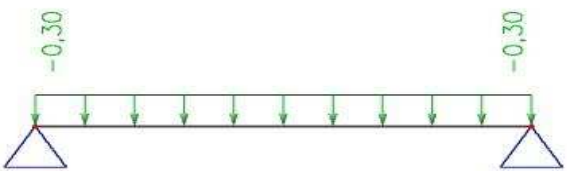
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



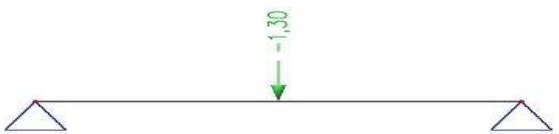
Obrázek B.3.8.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



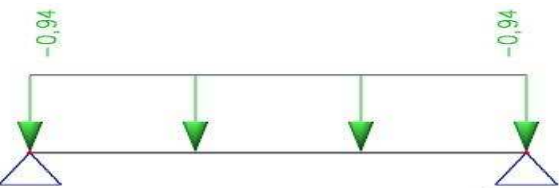
Obrázek B.3.8.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



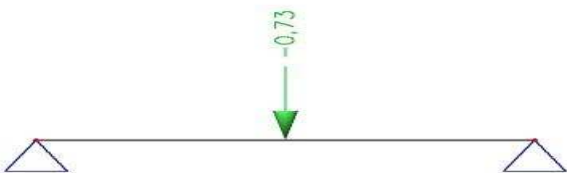
Obrázek B.3.8.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



Obrázek B.3.8.5- ZS4- Ostatní stálé zatížení od stropního trámu T4 [kN] (viz str. 46)



Obrázek B.3.8.6- ZS5- Užité zatížení - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



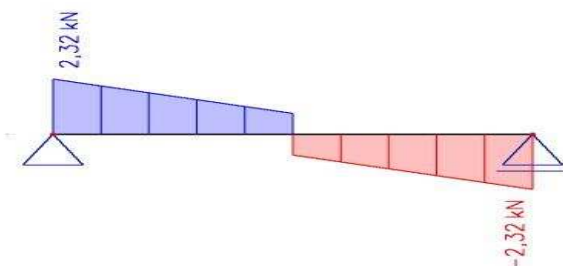
Obrázek B.3.8.7- ZS6- Užité zatížení od stropního trámu T4 [kN] (viz str. 47)

Tabulka B.3.8.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od stropního trámu T4	1,35
		ZS5- užité zatížení	1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od podlahy	1,35
		ZS3- od stropní konstrukce	1,35
		ZS4- od stropního trámu T4	1,35
		ZS6- užité od stropního trámu T4	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od stropního trámu T4	1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS5- užité zatížení	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS6- užité od stropního trámu T4	1,00

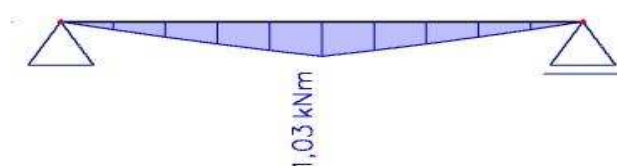
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.8.8- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-2



Obrázek B.3.8.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kNm]

Tabulka B.3.8.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	0,1
MSP-2	0,0
MSP-3	0,0

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.8.10- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]



Obrázek B.3.8.11- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.8.12- Maximální reakce od užitečného zatížení (kombinace MSP-2) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 80$ mm
Výška průřezu:	$h = 240$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 80 \cdot 240 = 19\,200$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 80 \cdot 0,67 \cdot 240 = 12\,864$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2 = 768\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 1,03 \text{ kNm}$

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{1,03 \cdot 10^6}{768 \cdot 1000} = 1,34 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 2,32 \text{ kN}$

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2,32 \cdot 10^3}{12 \cdot 864} = 0,27 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 0,1 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 0,0 \text{ mm}$

- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 0,1 + 0,0 = 0,1 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{1195}{400} = 2,99 \text{ mm}$

- posouzení $U_{inst} = 0,1 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 2,99 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 0,1 \cdot (1 + 0,6) = 0,16 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0,0 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,0 \text{ mm}$

$\psi_2 = 0,3$ – kombinační součinitel zatížení (užitné kategorie A)

- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 0,16 + 0 = 0,16 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{1195}{300} = 3,98 \text{ mm}$

- posouzení $U_{fin} = 0,16 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 3,98 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

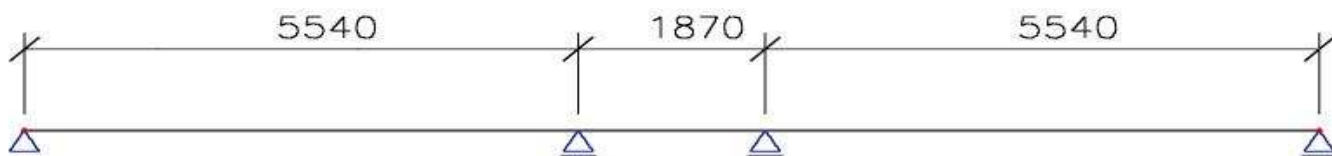
B.3.9. Stropní trám T8

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 80/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahové konstrukce, od bodového zatížení od vnitřní nenosné konstrukce a od stropního trámu T7, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o třech polích. Rozpětí krajních polí je shodné a prostřední pole je výrazně menší. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

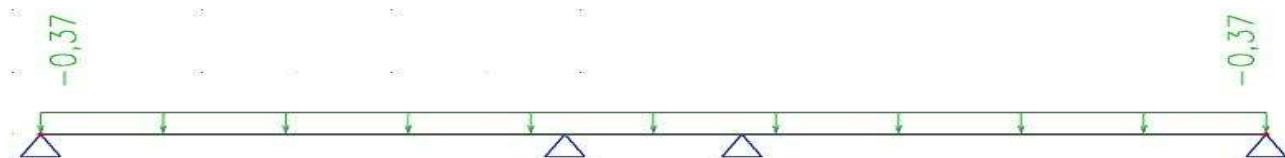


Obrázek B.3.9.1- Statické schéma

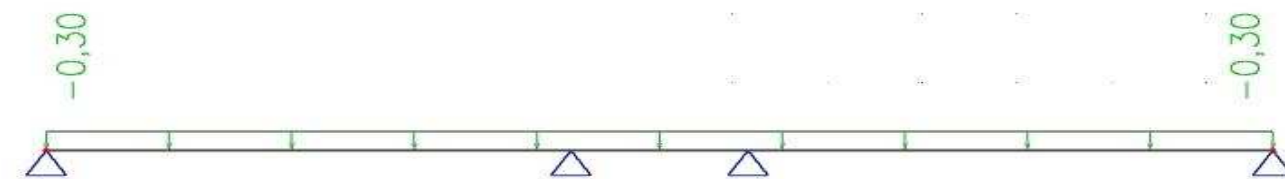
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



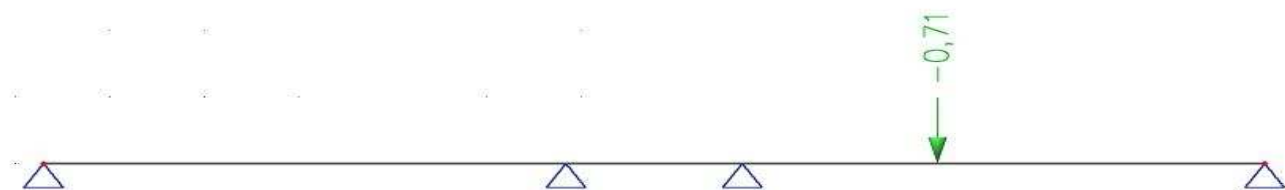
Obrázek B.3.9.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



Obrázek B.3.9.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



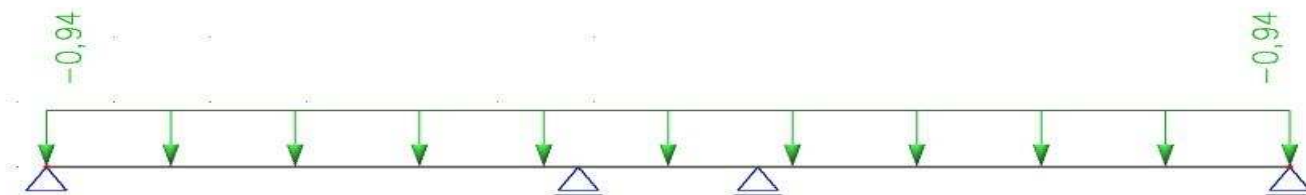
Obrázek B.3.9.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



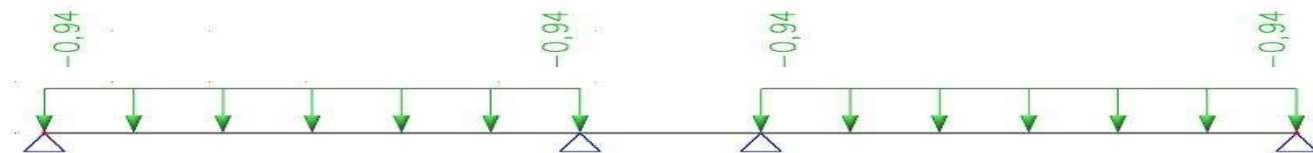
Obrázek B.3.9.5- ZS4 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



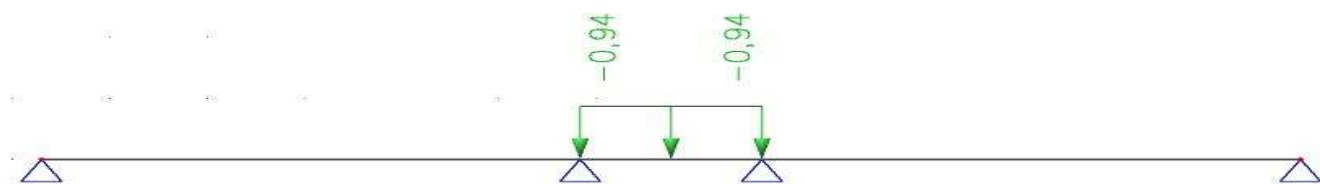
Obrázek B.3.9.6- ZS5- Ostatní stálé zatížení od stropního trámu T7 [kN] (viz str. 55)



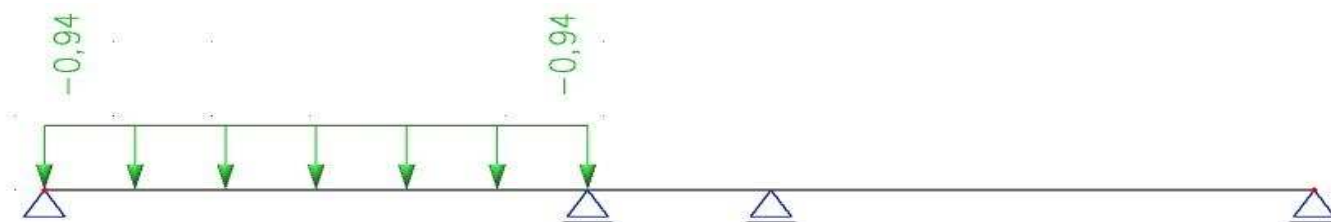
Obrázek B.3.9.7- ZS6- Užitné zatížení 1 - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



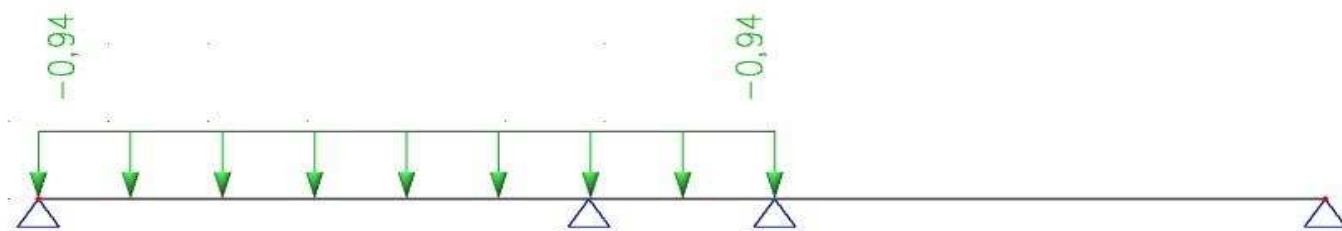
Obrázek B.3.9.8- ZS7- Užitné zatížení 2 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



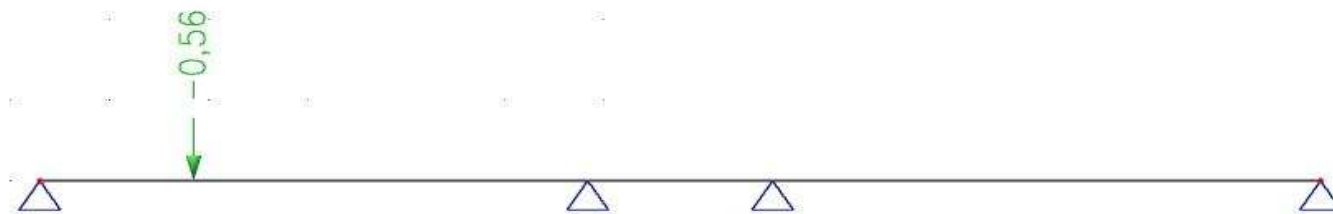
Obrázek B.3.9.9- ZS8- Užitné zatížení 3 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.9.10- ZS9- Užitné zatížení 4 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.9.11- ZS10- Užitné zatížení 5 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



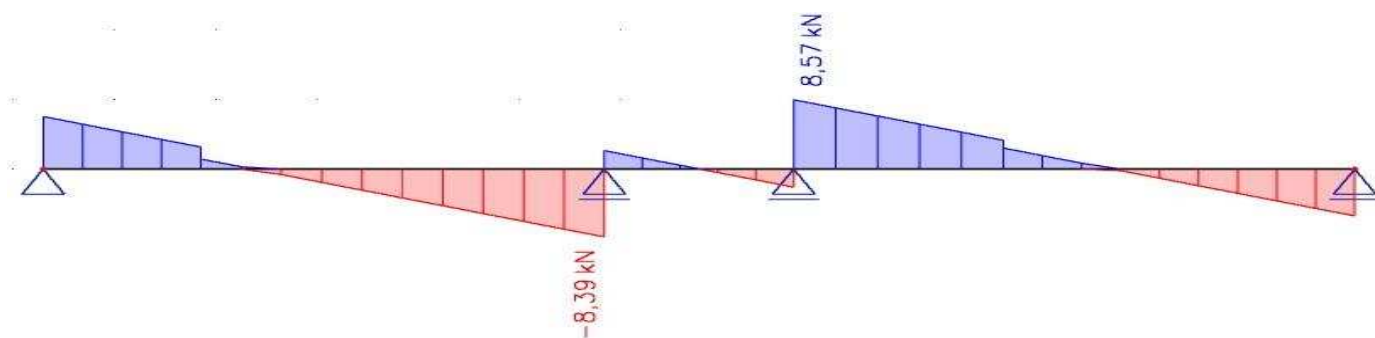
Obrázek B.3.9.12- ZS11- Užitné zatížení od stropního trámu T7 [kN] (viz str. 56)

Tabulka B.3.9.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od stropního trámu T7 ZS6- užité zatížení 1	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od stropního trámu T7 ZS7- užité zatížení 2	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-3	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od stropního trámu T7 ZS8- užité zatížení 3	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-4	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od stropního trámu T7 ZS9- užité zatížení 4	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-5	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od stropního trámu T7 ZS10- užité zatížení 5	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-6	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od stropního trámu T7 ZS11- užité od stropního trámu T7	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od stropního trámu T7	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS6- užité zatížení 1	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS7- užité zatížení 2	1,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS8- užité zatížení 3	1,00
MSP-5	Lineární použitelnost	ZS9- užité zatížení 4	1,00
MSP-6	Lineární použitelnost	ZS10- užité zatížení 5	1,00
MSP-7	Lineární použitelnost	ZS11- užité od stropního trámu T7	1,00

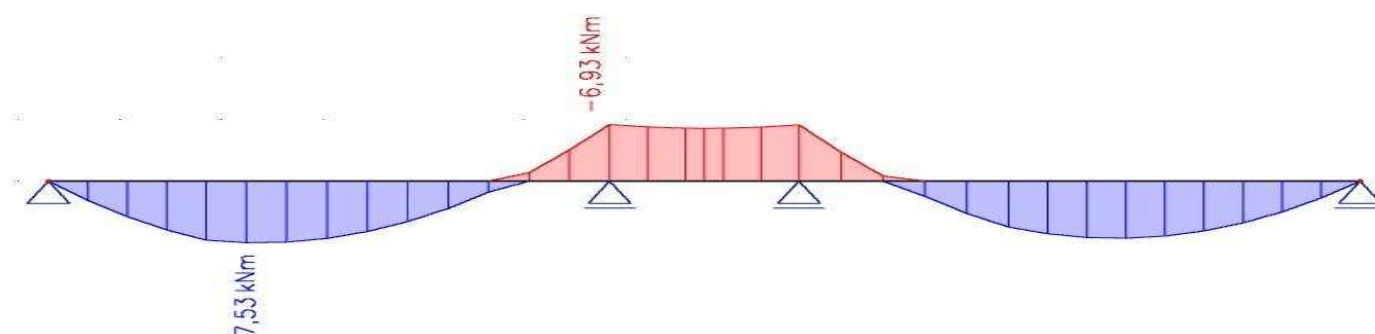
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.9.13- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-2

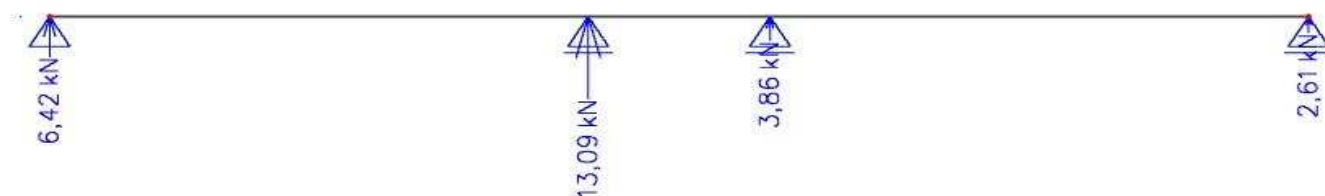


Obrázek B.3.9.14- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kNm]

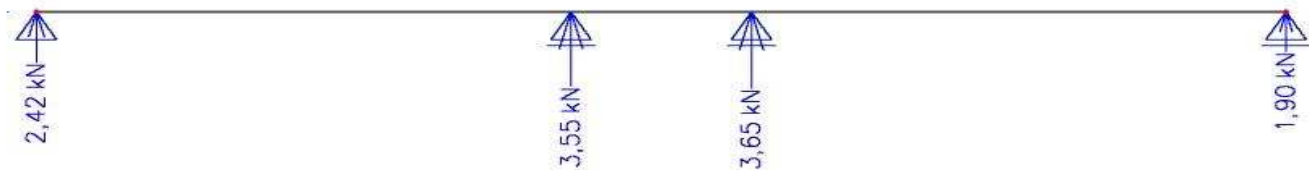
Tabulka B.3.9.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	7,7
MSP-2	5,6
MSP-3	5,8
MSP-4	0,1
MSP-5	5,4
MSP-6	5,2
MSP-7	0,8

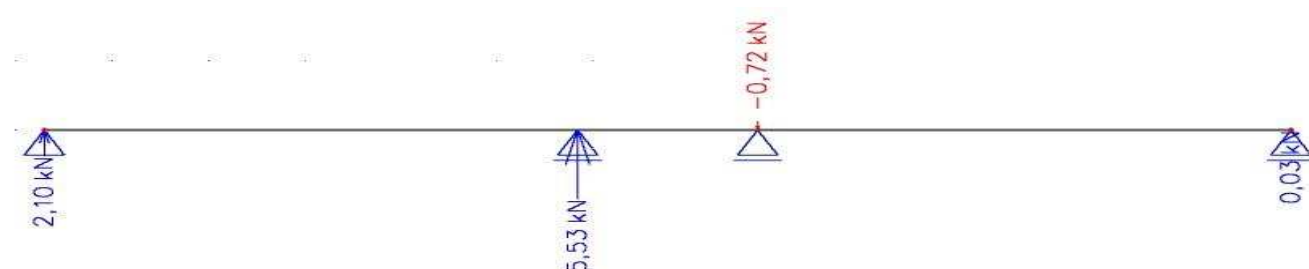
e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.9.15- Maximální reakce od kombinace MSÚ-5 [kN]



Obrázek B.3.9.16- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.9.17- Maximální reakce od užitého zatížení (kombinace MSP-6) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 80$ mm
Výška průřezu:	$h = 240$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 80 \cdot 240 = 19\,200$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 80 \cdot 0,67 \cdot 240 = 12\,864$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2 = 768\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment M_{Ed} 7,53 kNm

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{7,53 \cdot 10^6}{768\,000} = 9,80 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla V_{Ed} = 8,57 kN

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } T_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{8,57 \cdot 10^3}{12\,864} = 1,0 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 7,7 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 5,8 \text{ mm}$

- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 7,7 + 5,8 = 13,5 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{5540}{400} = 14,85 \text{ mm}$

- posouzení $U_{inst} = 13,5 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 14,85 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 7,7 \cdot (1 + 0,6) = 12,32 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 5,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 6,84 \text{ mm}$
 $\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitné kategorie A)

- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 12,32 + 6,84 = 19,16 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{5540}{300} = 19,8 \text{ mm}$

- posouzení $U_{fin} = 19,16 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 19,8 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

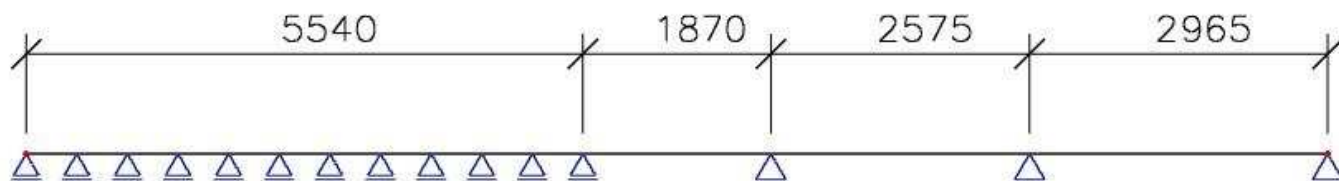
B.3.10. Stropní trám T9

a) Návrh a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 80/240 mm. Stropní trám je zatížen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahové konstrukce, od bodového zatížení od vnitřní nenosné konstrukce, od liniového zatížení od vnitřní dělicí stěny a od stropního trámu T5, dále je zatížen užitným zatížením kategorie A. Stropní trám je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o čtyřech polích. Rozpětí polí je různé. Jedno pole je liniově podepřeno stěnou. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

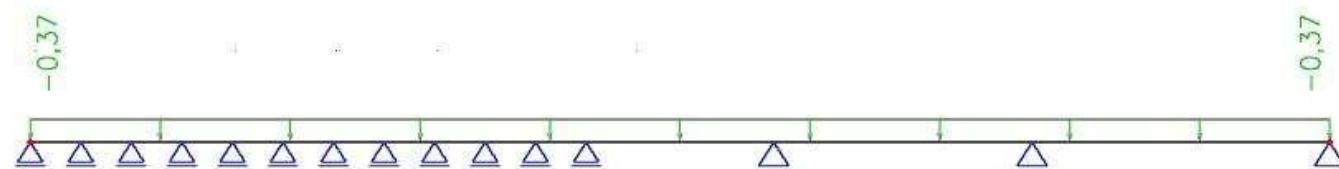


Obrázek B.3.10.1- Statické schéma

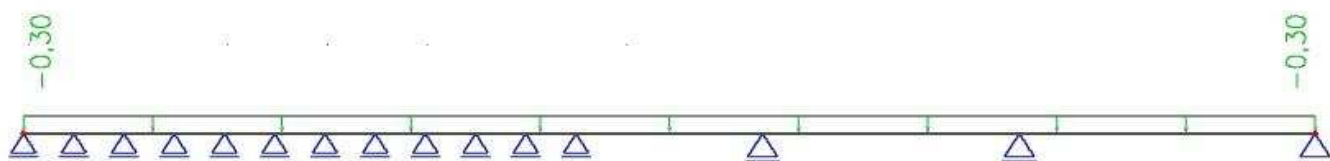
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



Obrázek B.3.10.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



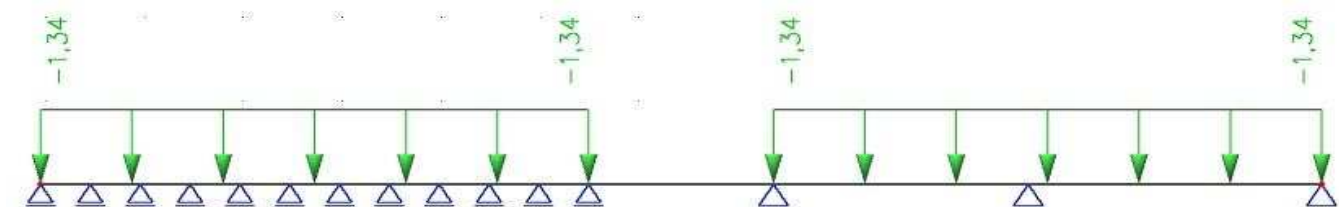
Obrázek B.3.10.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



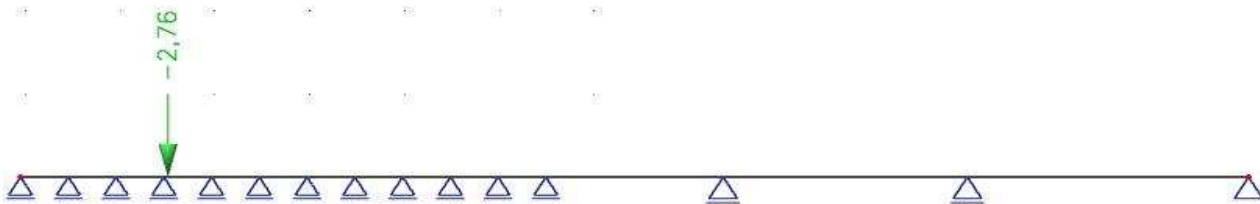
Obrázek B.3.10.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



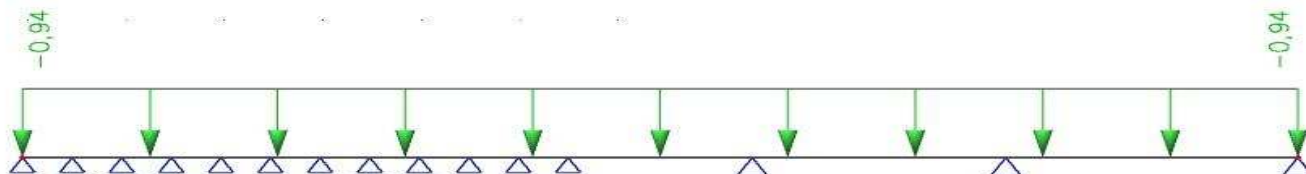
Obrázek B.3.10.5- ZS4 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



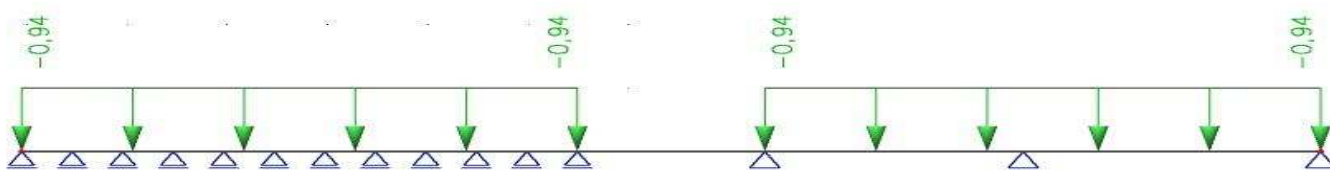
Obrázek B.3.10.6- ZS5- Ostatní stálé zatížení od vnitřní dělicí stěny [kN/m] (viz str. 18)



Obrázek B.3.10.7- ZS6- Ostatní stálé zatížení od stropního trámu T5 [kN] (viz str. 51)



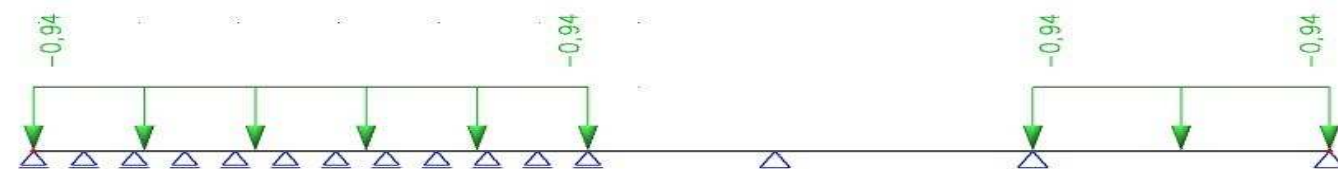
Obrázek B.3.10.8- ZS7- Užité zatížení 1 - kategorie A [kN/m] (viz str. 11)



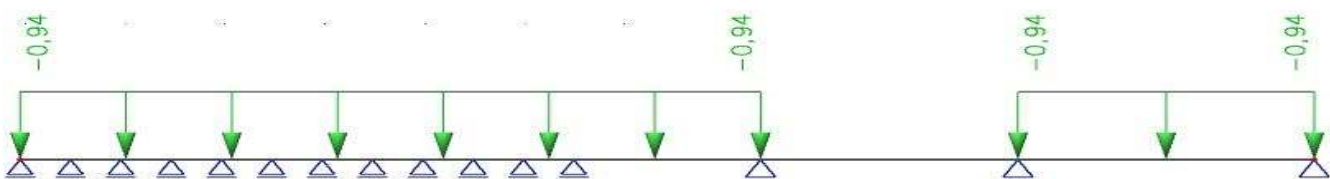
Obrázek B.3.10.9- ZS8- Užité zatížení 2 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



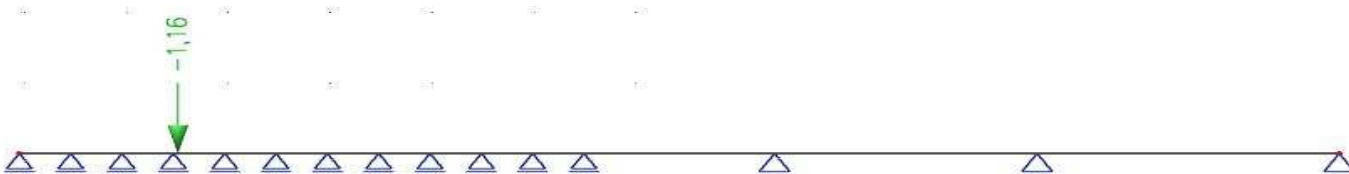
Obrázek B.3.10.10- ZS9- Užité zatížení 3 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.10.11- ZS10- Užité zatížení 4 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.10.12- ZS11- Užité zatížení 5 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



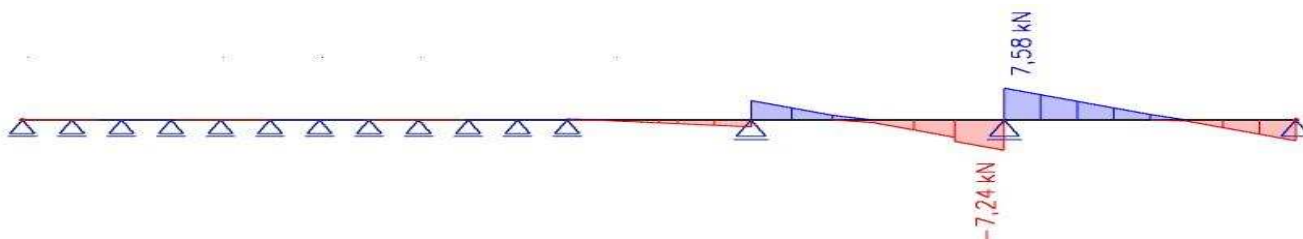
Obrázek B.3.10.13- ZS12- Užité zatížení od stropního trámu T5 [kN] (viz str. 51)

Tabulka B.3.10.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS6- od stropního trámu T5 ZS7- užité zatížení 1	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS6- od stropního trámu T5 ZS8- užité zatížení 2	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-3	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS6- od stropního trámu T5 ZS9- užité zatížení 3	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-4	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS6- od stropního trámu T5 ZS10- užité zatížení 4	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-5	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS6- od stropního trámu T5 ZS11- užité zatížení 5	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSÚ-6	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS6- od stropního trámu T5 ZS12- užité od stropního trámu	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,35 1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS6- od stropního trámu T5	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS7- užité zatížení 1	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS8- užité zatížení 2	1,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS9- užité zatížení 3	1,00
MSP-5	Lineární použitelnost	ZS10- užité zatížení 4	1,00
MSP-6	Lineární použitelnost	ZS11- užité zatížení 5	1,00
MSP-7	Lineární použitelnost	ZS12- užité od stropního trámu T5	1,00

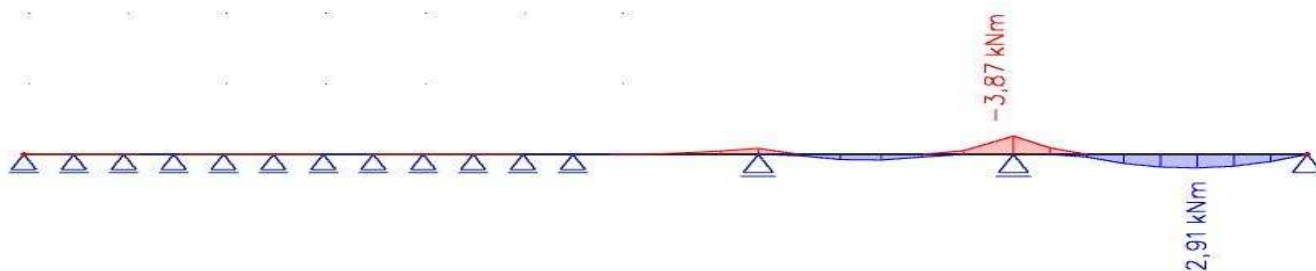
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-2



Obrázek B.3.10.14- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-2

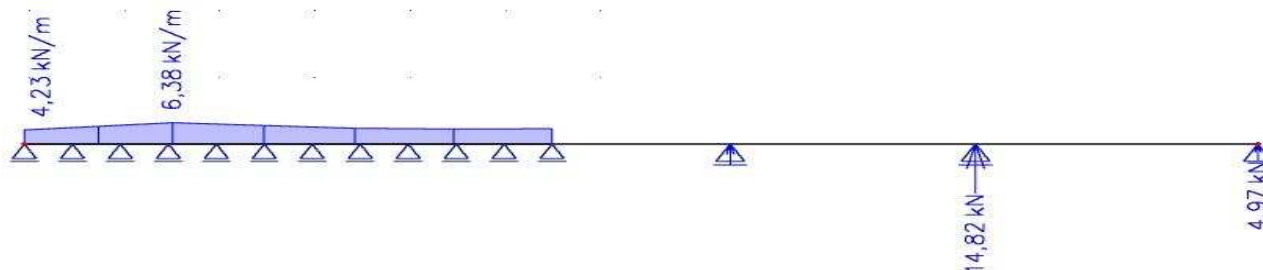


Obrázek B.3.10.15- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kNm]

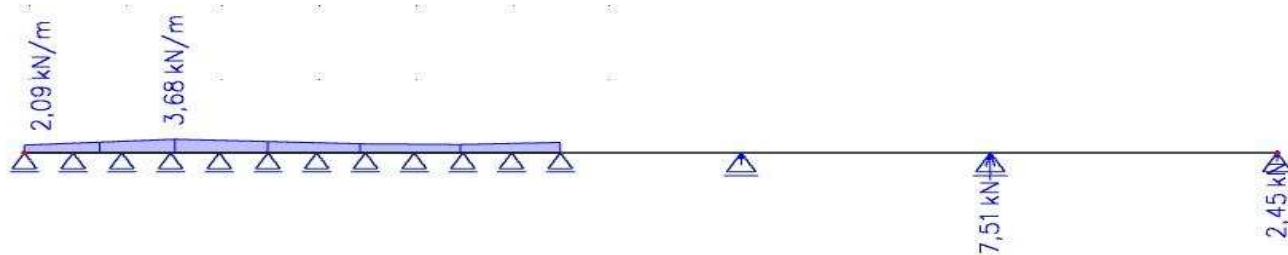
Tabulka B.3.10.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	1,2
MSP-2	0,6
MSP-3	0,6
MSP-4	0,3
MSP-5	0,7
MSP-6	0,7
MSP-7	0,0

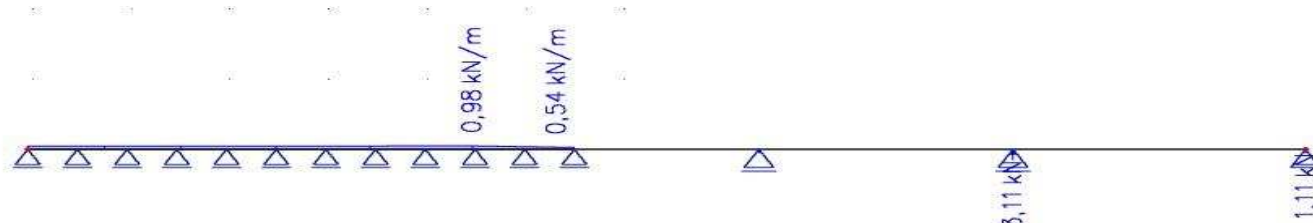
e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.10.16- Maximální reakce od kombinace MSÚ-2 [kN]



Obrázek B.3.10.17- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.10.18- Maximální reakce od užitého zatížení (kombinace MSP-3) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílicí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 80$ mm
Výška průřezu:	$h = 240$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 80 \cdot 240 = 19\,200$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 80 \cdot 0,67 \cdot 240 = 12\,864$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2 = 768\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment M_{Ed} 3,87 kNm

$$- \text{Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{3,87 \cdot 10^6}{768\,000} = 5,04 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla V_{Ed} = 7,58 kN

$$- \text{Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{7,58 \cdot 10^3}{12\,864} = 0,88 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 1,2 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 0,7 \text{ mm}$

- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 1,2 + 0,7 = 1,9 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{2965}{400} = 7,41 \text{ mm}$

- posouzení $U_{inst} = 1,9 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 7,41 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 1,2 \cdot (1 + 0,6) = 1,92 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 0,7 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,83 \text{ mm}$
 $\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitné kategorie A)

- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 1,92 + 0,83 = 2,75 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{2965}{300} = 9,88 \text{ mm}$

- posouzení $U_{fin} = 2,75 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 9,88 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

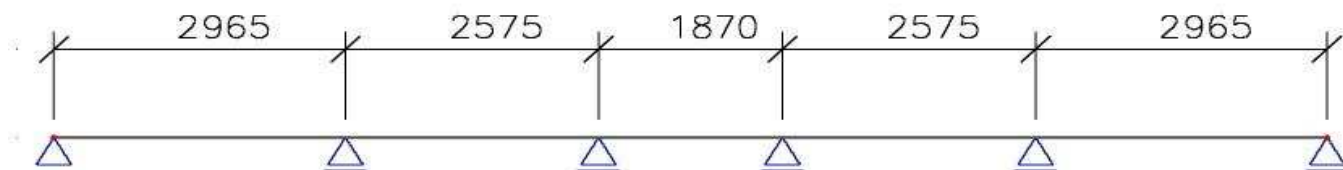
B.3.11. Stropní trám T10

a) N avr h a popis konstrukce

Stropní trám je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 80/240 mm. Stropní trám nese zat izen i ze dvou pater (2. NP a 3. NP) a je zat izen od vlastní tíhy, od konstrukce stropu, od podlahové konstrukce, od bodového zat izen i od vnitřní nenosné konstrukce stěny a od liniového zat izen i od vnitřní dělící stěny, dále je zat izen užitným zat izen im kategorie A. Stropní trám je zat izen stredn edob ym zat izen im, je zabudován ve třid e provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o pěti polích. Rozpětí polí je přibližně stejné. Zatěžovací šířka stropního trámu je 625 mm.

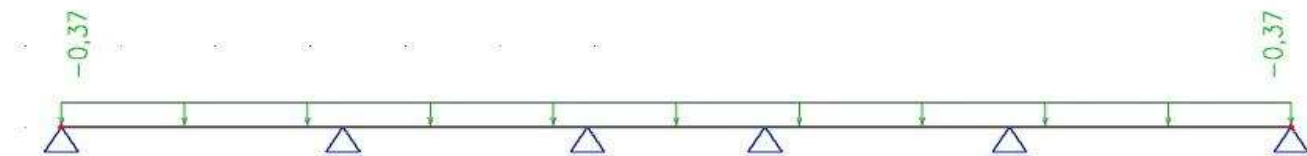


Obrázek B.3.11.1- Statické schéma

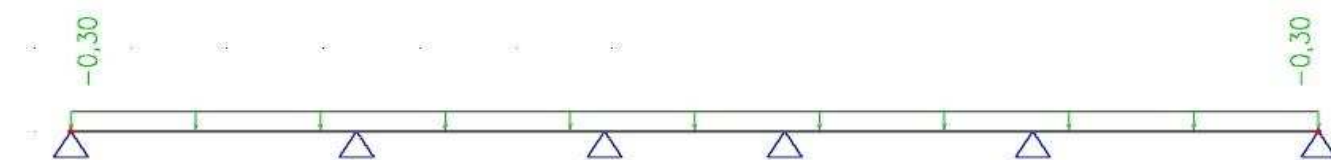
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



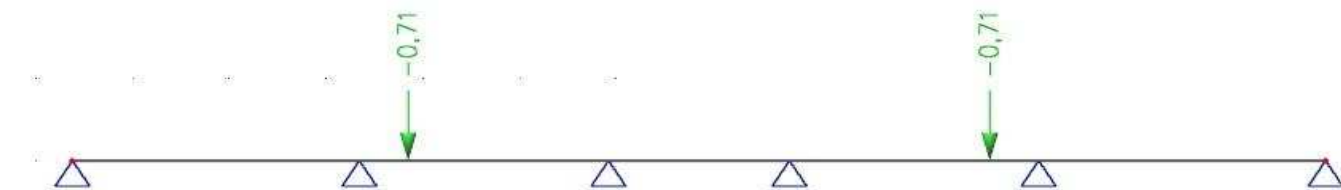
Obrázek B.3.11.2- ZS1- Vlastní tíha stropního trámu



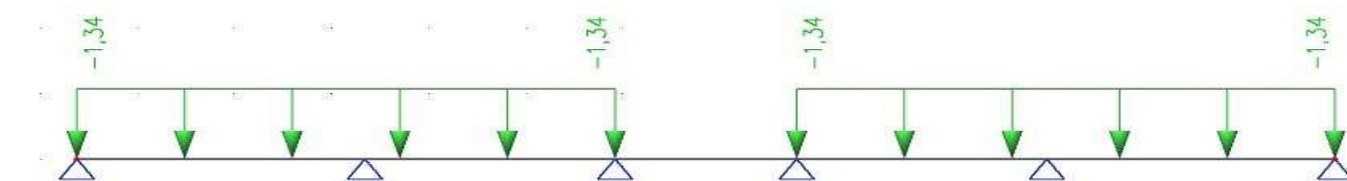
Obrázek B.3.11.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od podlahy [kN/m] (viz str. 15)



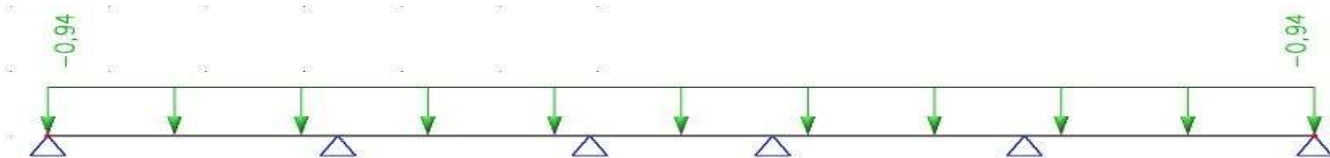
Obrázek B.3.11.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropní konstrukce [kN/m] (viz str. 14)



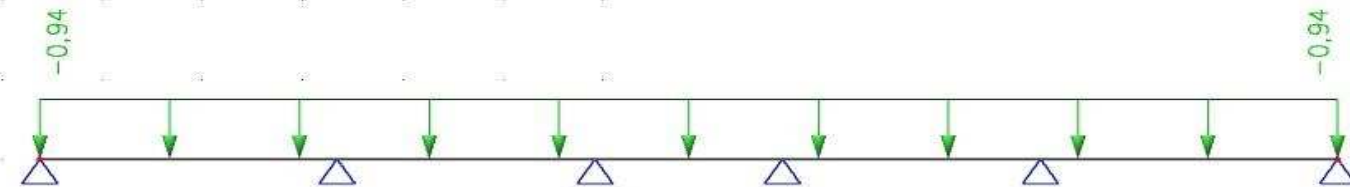
Obrázek B.3.11.5- ZS4 – Ostatní stálé zatížení od nenosné vnitřní stěny [kN] (viz str. 19)



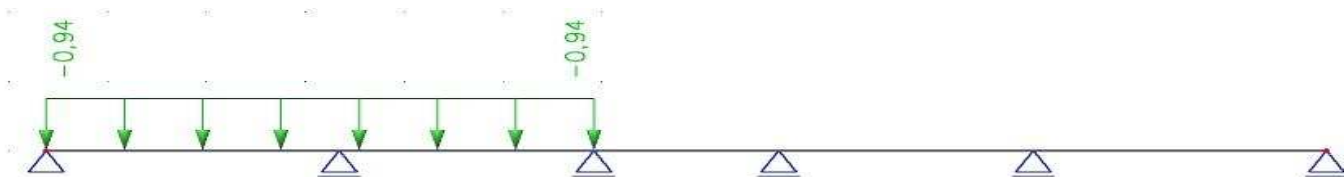
Obrázek B.3.11.6- ZS5- Ostatní stálé zatížení od vnitřní dělicí stěny [kN/m] (viz str. 18)



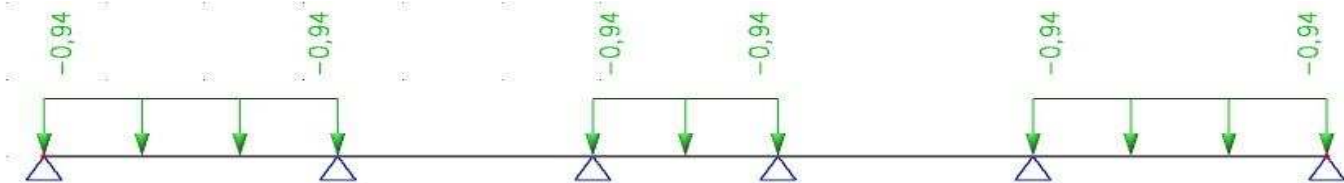
Obrázek B.3.11.7- ZS6- Užitné zatížení 1 - kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



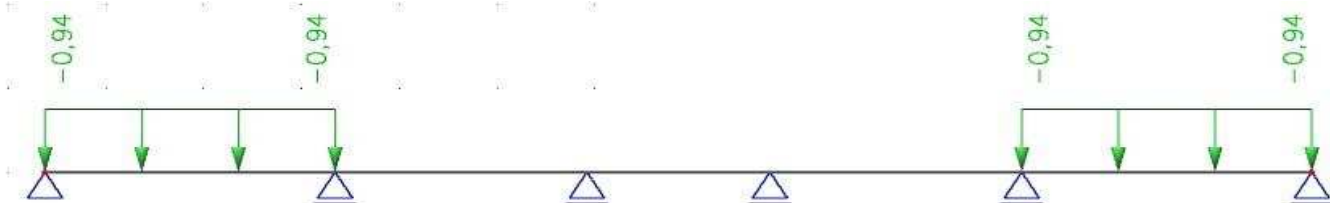
Obrázek B.3.11.8- ZS7- Užitné zatížení 2 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.11.9- ZS8- Užitné zatížení 3 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.11.10- ZS9- Užitné zatížení 4 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)



Obrázek B.3.11.11- ZS10- Užitné zatížení 5 – kategorie A [kN/m] (viz str. 12)

Tabulka B.3.11.1- Kombinace zatěžovacích stavů

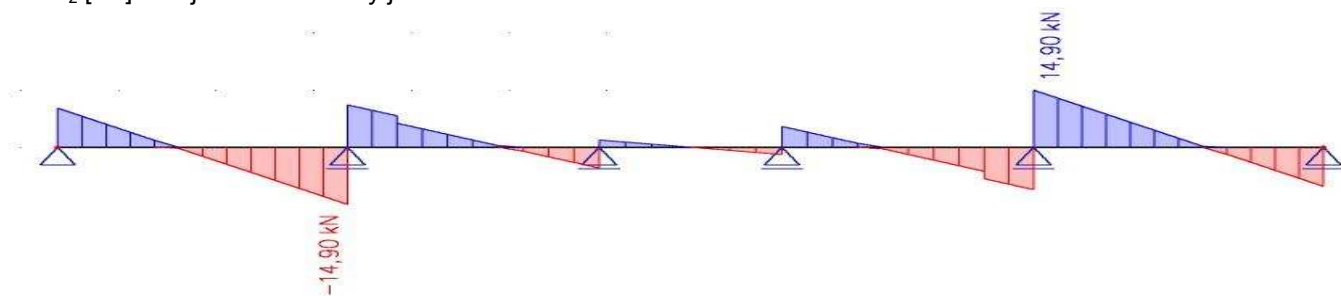
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	2,70
		ZS2- od podlahy	2,70
		ZS3- od stropní konstrukce	2,70
		ZS4- od nenosné stěny	2,70
		ZS5- od vnitřní dělicí stěny	2,70
		ZS6- užitné zatížení 1	3,00
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	2,70
		ZS2- od podlahy	2,70
		ZS3- od stropní konstrukce	2,70
		ZS4- od nenosné stěny	2,70
		ZS5- od vnitřní dělicí stěny	2,70
		ZS7- užitné zatížení 2	3,00

MSÚ-3	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS8- užité zátížení 3	2,70 2,70 2,70 2,70 2,70 3,00
MSÚ-4	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS9- užité zátížení 4	2,70 2,70 2,70 2,70 2,70 3,00
MSÚ-5	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny ZS10- užité zátížení 5	2,70 2,70 2,70 2,70 2,70 3,00
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- od podlahy ZS3- od stropní konstrukce ZS4- od nenosné stěny ZS5- od vnitřní dělicí stěny	2,00 2,00 2,00 2,00 2,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS6- užité zátížení 1	2,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS7- užité zátížení 2	2,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS8- užité zátížení 3	2,00
MSP-5	Lineární použitelnost	ZS9- užité zátížení 4	2,00
MSP-6	Lineární použitelnost	ZS10- užité zátížení 5	2,00

pozn. Součinitele zátížení jsou vynásobeny 2, protože stropní trám nese zátížení ze 2 pater (2. NP a 3. NP)

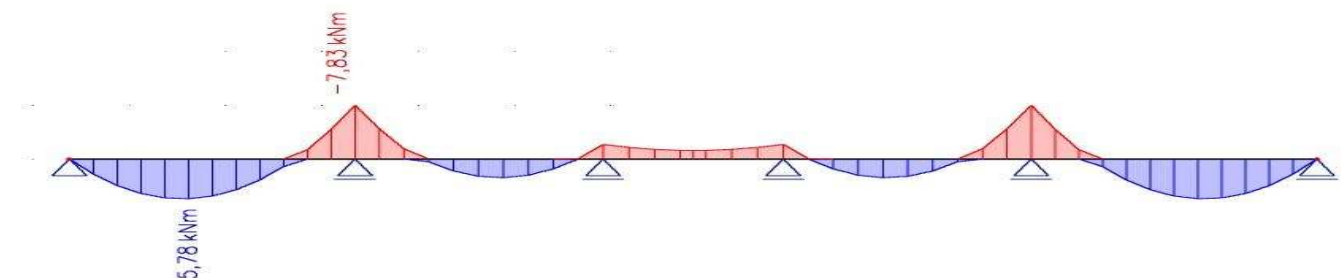
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-2



Obrázek B.3. 11.12- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-2

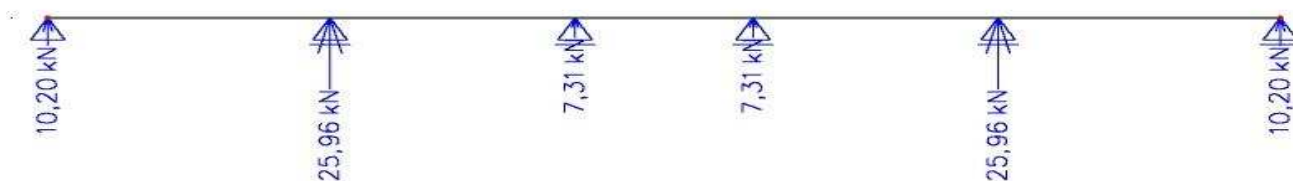


Obrázek B.3. 11.13- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kNm]

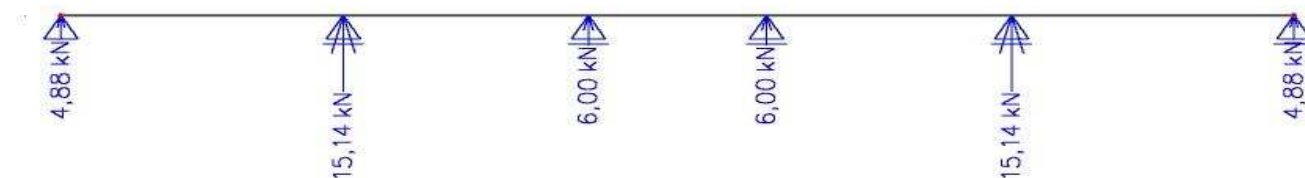
Tabulka B.3.11.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	2,5
MSP-2	1,2
MSP-3	1,1
MSP-4	1,5
MSP-5	1,1
MSP-6	1,4

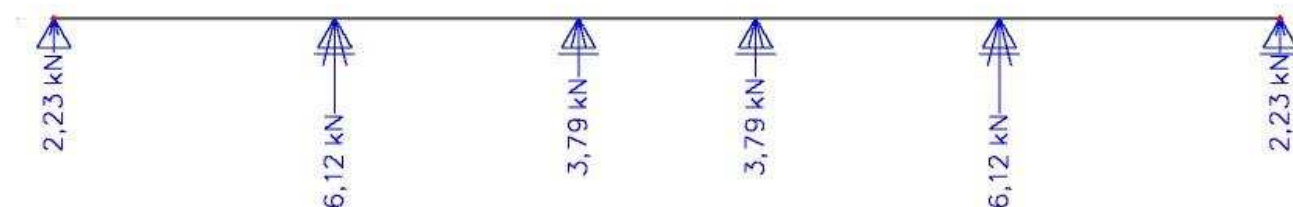
e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.11.14- Maximální reakce od kombinace MSÚ-2 [kN]



Obrázek B.3.11.15- Maximální reakce od stálého zatížení (kombinace MSP-1) [kN]



Obrázek B.3.11.16- Maximální reakce od užitečného zatížení (kombinace MSP-2) [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu: 1
 Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
 Modifikační součinitel: $k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
 Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 80 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 240 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 80 \cdot 240 = 19\,200 \text{ mm}^2$
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 80 \cdot 0,67 \cdot 240 = 12\,864 \text{ mm}^2$
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 240^2 = 768\,000 \text{ mm}^2$

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 7,83 \text{ kNm}$

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{7,83 \cdot 10^6}{768\,000} = 10,19 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 14,90 \text{ kN}$

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{14,90 \cdot 10^3}{12\,864} = 1,74 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení	$U_{inst,G} = 2,5 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení	$U_{inst,Q} = 1,5 \text{ mm}$
- celkový okamžitý průhyb	$U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 2,5 + 1,5 = 4,0 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{2965}{400} = 7,41 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{inst} = 4,0 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 7,41 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení	$U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 2,5 \cdot (1 + 0,6) = 4,0 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení	$U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 1,5 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 1,77 \text{ mm}$
	$\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- celkový konečný průhyb	$U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 4,0 + 1,77 = 5,77 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{2965}{300} = 9,88 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{fin} = 5,77 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 9,88 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Stropní nosník KVH profil 80/240 vyhovuje na MSÚ a MSP**

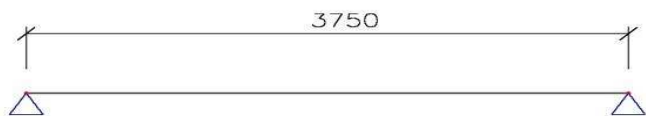
B.3.12. Průvlak P1

a) Návrh a popis konstrukce

Průvlak je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h obdélníkového průřezu 120/480 mm. Průvlak se nachází v 2. NP a je zatížen stálým zatížením od vlastní tíhy a liniově od vnitřní nosné stěny, dále je zatížen od reakcí ze stropních trámů (stálé a užité) a od reakcí ze střešního vazníku (stálé zatížení a proměnné zatížení od sněhu a větru). Průvlak je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako prostý nosník. Podpory tvoří sloupy S1

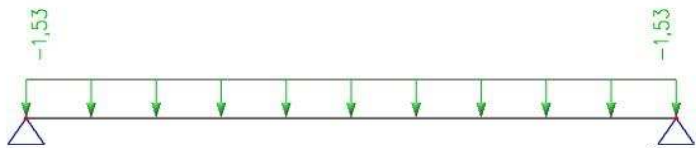


Obrázek B.3.12.1- Statické schéma

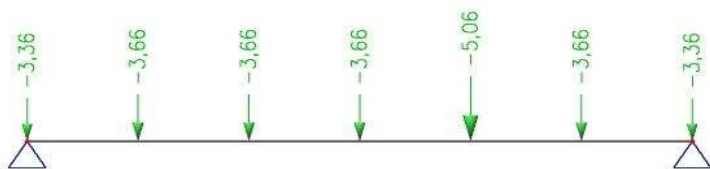
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



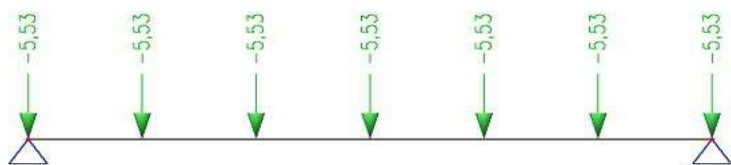
Obrázek B.3.12.2- ZS1- Vlastní tíha průvlaku



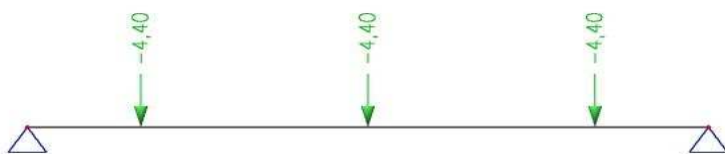
Obrázek B.3.12.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od vnitřní nosné stěny [kN/m] (viz str. 18)



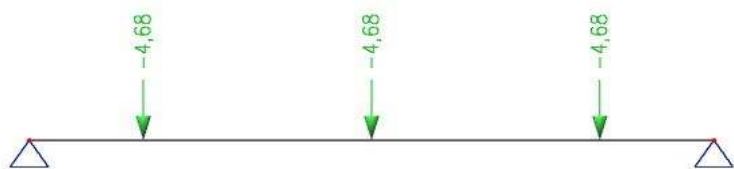
Obrázek B.3.12.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.2.14, obr. B.3.3.15)



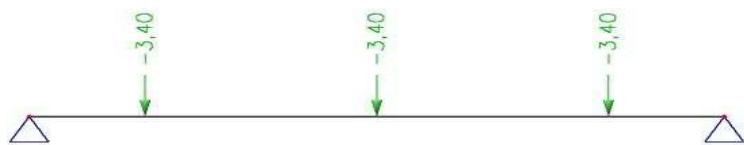
Obrázek B.3.12.5- ZS4 – Užité zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.2.15, obr. B.3.3.16)



Obrázek B.3.12.6- ZS5- Stálé zatížení od střešních vazníků [kN] (viz obr. B.2.1.3)



Obrázek B.3.12.7- ZS6- Proměnné zatížení (sníh) od střešních vazníků [kN] (viz obr. B.2.1.4)



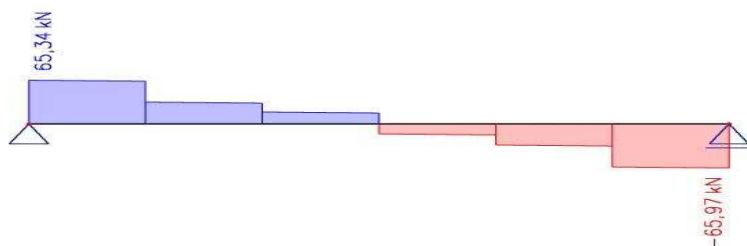
Obrázek B.3.12.8- ZS7- Proměnné zatížení (vítr) od střešních vazníků [kN] (viz obr. B.2.1.5)

Tabulka B.3.12.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od vnitřní nosné stěny	1,35
		ZS3- stálé od stropních trámů	1,35
		ZS5- od střešního vazníku (stálé)	1,35
		ZS4- užité od stropních trámů	1,50
		ZS6- proměnné od střešních vazníků (sníh)	1,50
		ZS7- proměnné od střešních vazníků (vítr)	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
		ZS2- od vnitřní nosné stěny	1,00
		ZS3- stálé od stropních trámů	1,00
		ZS5- od střešního vazníku (stálé)	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS4- užité od stropních trámů	1,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS6- proměnné od střešních vazníků (sníh)	1,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS7- proměnné od střešních vazníků (vítr)	1,00

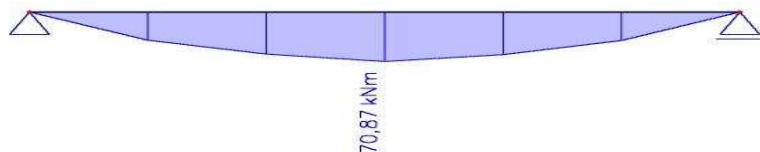
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.12.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.12.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kNm]

Tabulka B.3.12.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	2,8
MSP-2	2,1
MSP-3	1,0
MSP-4	0,7

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.12.10- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]

f) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,g,k} = 28,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{v,g,k} = 3,5$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 120 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 480 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 120 \cdot 480 = 57\,600 \text{ mm}^2$
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 120 \cdot 0,67 \cdot 480 = 38\,592 \text{ mm}^2$
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 480^2 = 4\,608\,000 \text{ mm}^2$

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 70,87 \text{ kNm}$

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{70,87 \cdot 10^6}{4\,608\,000} = 15,38 \text{ MPa} \leq f_{m,g,d} = 17,92 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 65,97 \text{ kN}$

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{65,97 \cdot 10^3}{38\,592} = 2,28 \text{ MPa} \leq f_{v,g,d} = 2,42 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení	$U_{inst,G} = 2,8 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (užité)	$U_{inst,Q1} = 2,1 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (sníh)	$U_{inst,Q2} = 1,0 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (vítr)	$U_{inst,Q3} = 0,7 \text{ mm}$
- celkový okamžitý průhyb	$U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q1} + U_{inst,Q2} + U_{inst,Q3}$ $= 2,8 + 2,1 + 1,0 + 0,7 = 6,6 \text{ mm}$
- limitní průhyb	$U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{3\,750}{400} = 9,35 \text{ mm}$
- posouzení	$U_{inst} = 6,6 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 9,35 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1+k_{def}) = 2,8 \cdot (1+0,6) = 4,48 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (užitné) $U_{fin,Q1} = U_{inst,Q1} \cdot (1+\psi_{2,1} \cdot k_{def}) = 2,1 \cdot (1+0,3 \cdot 0,6) = 2,48 \text{ mm}$
 $\psi_{2,1}=0,3$ – kombinační součinitel zatížení (užitné kategorie A)
- od proměnného zatížení (sníh) $U_{fin,Q2} = U_{inst,Q2} \cdot (\psi_{0,2} + \psi_{2,2} \cdot k_{def}) = 1,0 \cdot (0,5 + 0,0 \cdot 0,6) = 0,5 \text{ mm}$
 $\psi_{0,2}=0,3$ – kombinační součinitel zatížení (sníh)
 $\psi_{2,2}=0,0$ – kombinační součinitel zatížení (sníh)
- od proměnného zatížení (vítr) $U_{fin,Q3} = U_{inst,Q3} \cdot (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} \cdot k_{def}) = 0,7 \cdot (0,6 + 0,0 \cdot 0,6) = 0,42 \text{ mm}$
 $\psi_{0,3}=0,6$ – kombinační součinitel zatížení (vítr)
 $\psi_{2,3}=0,0$ – kombinační součinitel zatížení (vítr)
- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q1} + U_{fin,Q2} + U_{fin,Q3}$
 $= 4,48 + 2,48 + 0,5 + 0,42 = 7,88 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{3750}{300} = 12,5 \text{ mm}$
- posouzení $U_{fin} = 7,88 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 12,5 \text{ mm}$
 → konečný průhyb vyhovuje

→ **Navržený průvlak 120/480mm z GL28h vyhovuje na MSÚ a MSP**

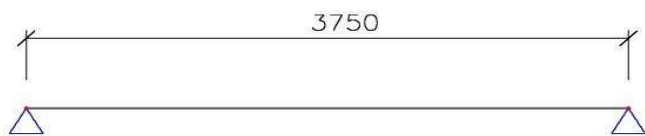
B.3.13. Průvlak P2

a) Návrh a popis konstrukce

Průvlak je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h obdélníkového průřezu 120/360 mm. Průvlak se nachází v 1. NP a je zatížen stálým zatížením od vlastní tíhy a dále je zatížen od reakcí ze stropních trámů (stálé a užitné). Průvlak je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako prostý nosník. Podpory tvoří sloupy S2.

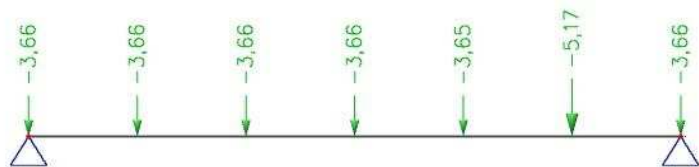


Obrázek B.3.13.1- Statické schéma

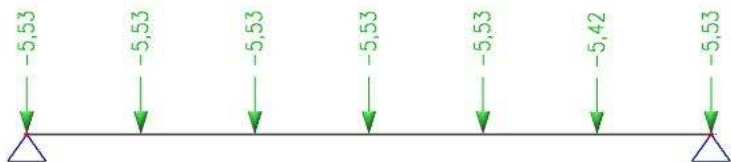
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



Obrázek B.3.13.2- ZS1- Vlastní tíha průvlaku



Obrázek B.3.13.3- ZS2- Ostatní stálé zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.4.12, obr. B.3.9.16)



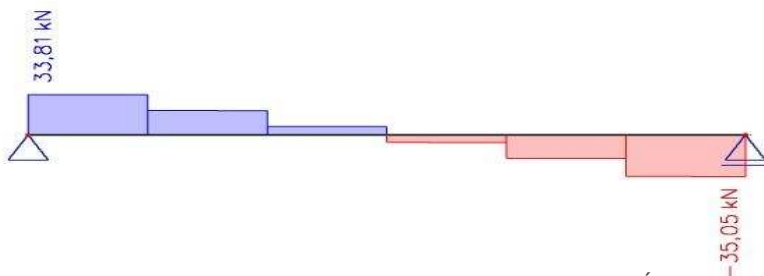
Obrázek B.3.13.4- ZS3 – Užité zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.4.16, obr. B3.9.17)

Tabulka B.3.13.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- stálé od stropních trámů	1,35
		ZS3- užité od stropních trámů	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
		ZS2- stálé od stropních trámů	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS3- užité od stropních trámů	1,00

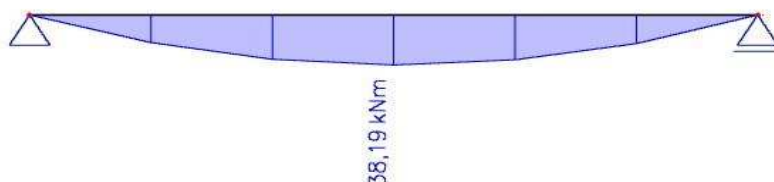
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.13.5- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.13.6- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kNm]

Tabulka B.3.13.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	5,3
MSP-2	2,1

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.13.7- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]

f) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{\text{mod}} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{\text{def}} = 0,6$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,g,k} = 28,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{v,g,k} = 3,5$ MPa

$$f_{v,g,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{3,5}{1,25} = 2,42 \text{ MPa}$$

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 120$ mm
Výška průřezu:	$h = 360$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 120 \cdot 360 = 43\,200$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{\text{ef}} = b_{\text{ef}} \cdot h = b \cdot k_{\text{cr}} \cdot h = 120 \cdot 0,67 \cdot 360 = 28\,944$ mm ²
	$k_{\text{cr}} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 360^2 = 2\,592\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{\text{Ed}} = 38,19$ kNm

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{\text{Ed}}}{W_y} = \frac{38,19 \cdot 10^6}{2\,592\,000} = 14,73 \text{ MPa} \leq f_{m,g,d} = 17,92 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{\text{Ed}} = 35,05$ kN

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{\text{Ed}}}{A_{\text{ef}}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{35,05 \cdot 10^3}{28\,944} = 1,82 \text{ MPa} \leq f_{v,g,d} = 2,42 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 5,3 \text{ mm}$
 - od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 2,1 \text{ mm}$
 - celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 5,3 + 2,1 = 7,4 \text{ mm}$
 - limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{3750}{400} = 9,35 \text{ mm}$
 - posouzení $U_{inst} = 7,4 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 9,35 \text{ mm}$
- okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 5,3 \cdot (1 + 0,6) = 8,48 \text{ mm}$
 - od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 2,1 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 2,48 \text{ mm}$
 $\psi_2 = 0,3$ – kombinační součinitel zatížení (užitné kategorie A)
 - celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 8,48 + 2,48 = 10,96 \text{ mm}$
 - limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{3750}{300} = 12,5 \text{ mm}$
 - posouzení $U_{fin} = 10,96 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 12,5 \text{ mm}$
- konečný průhyb vyhovuje

→ Navržený průvlak 120/360mm z GL28h vyhovuje na MSÚ a MSP

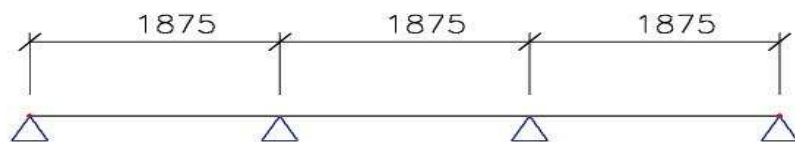
B.3.14. Průvlak P3

a) Návrh a popis konstrukce

Průvlak je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h obdélníkového průřezu 120/420 mm. Průvlak se nachází v 1. NP a je zatížen stálým zatížením od vlastní tíhy a liniově od vnitřní nosné stěny, dále je zatížen od reakcí ze stropních trámů (stálé a užitné) a od reakcí ze střešního vazníku (stálé zatížení a proměnné zatížení od sněhu a větru). Průvlak je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako spojitý nosník o třech polích. Rozpětí polí je stejné. Vnitřní podpory tvoří sloupy S3 a krajní podpory tvoří sloupy S4.

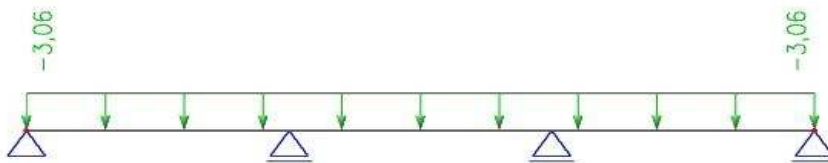


Obrázek B.3.14.1- Statické schéma

c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace

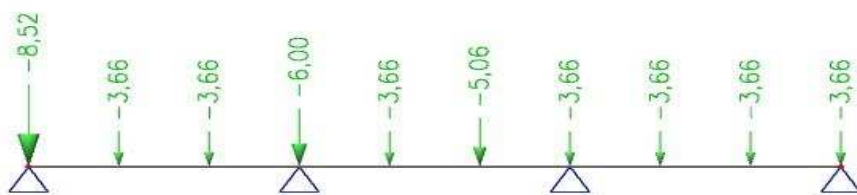


Obrázek B.3.14.2- ZS1- Vlastní tíha průvlastku



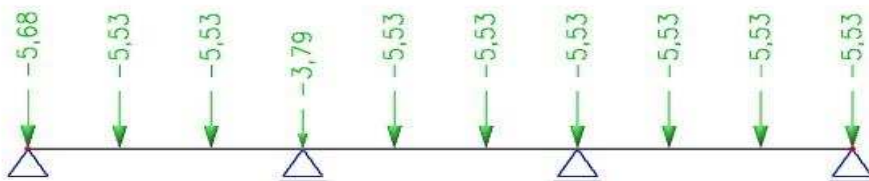
Pozn. Reakce od stropního trámu T10 jsou vyděleny 2, aby bylo možné v kombinacích vynásobit dvěma celý zatěžovací stav.

Obrázek B.3.14.3- ZS2 – Ostatní stálé zatížení od vnitřní nosné stěny [kN/m] (viz str. 16)

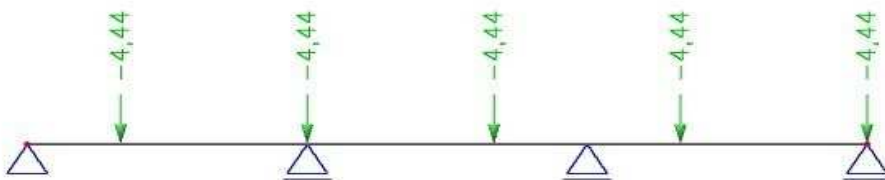


Pozn. Reakce od stropního trámu T10 jsou vyděleny 2, aby bylo možné v kombinacích vynásobit dvěma celý zatěžovací stav.

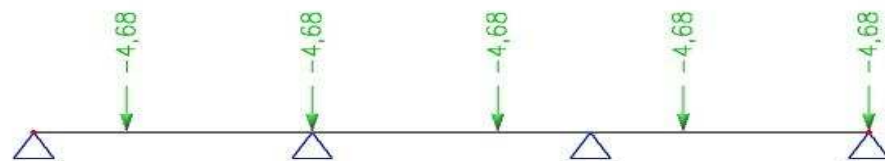
Obrázek B.3.14.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.2.14, obr. B.3.3.15, obr. B.3.7.18, obr. B.3.11.15)



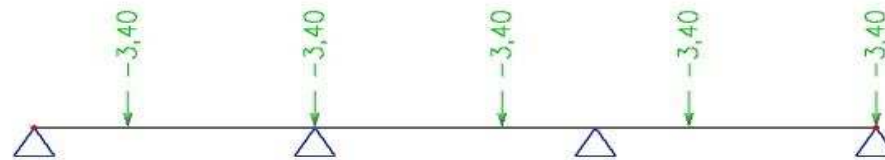
Obrázek B.3.14.5- ZS4 – Užité zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.2.15, obr. B.3.3.16, obr. B.3.7.19, obr. B.3.11.16)



Obrázek B.3.14.6- ZS5- Stálé zatížení od střešních vazníků [kN] (viz obr. B.2.1.3)



Obrázek B.3.14.7- ZS6- Proměnné zatížení (sníh) od střešních vazníků [kN] (viz obr. B.2.1.4)



Obrázek B.3.14.8- ZS7- Proměnné zatížení (vítr) od střešních vazníků [kN] (viz obr. B.2.1.5)

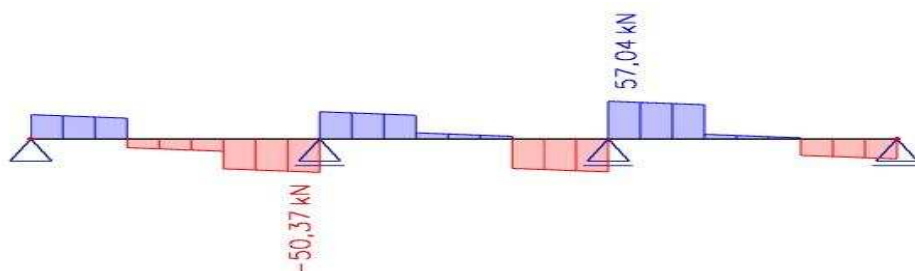
Tabulka B.3.14.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od vnitřní nosné stěny	2,70
		ZS3- stálé od stropních trámů	2,70
		ZS5- od střešního vazníku (stálé)	1,35
		ZS4- užité od stropních trámů	3,00
		ZS6- proměnné od střešních vazníků (sníh)	1,50
		ZS7- proměnné od střešních vazníků (vítr)	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
		ZS2- od vnitřní nosné stěny	2,00
		ZS3- stálé od stropních trámů	2,00
		ZS5- od střešního vazníku (stálé)	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS4- užité od stropních trámů	2,00
MSP-3	Lineární použitelnost	ZS6- proměnné od střešních vazníků (sníh)	1,00
MSP-4	Lineární použitelnost	ZS7- proměnné od střešních vazníků (vítr)	1,00

pozn. Součinitele zatížení pro vnitřní nosnou stěnu a stropní trám (stálé a užité) jsou vynásobeny 2, protože průvlak nese zatížení ze 2 pater (2. NP a 3. NP)

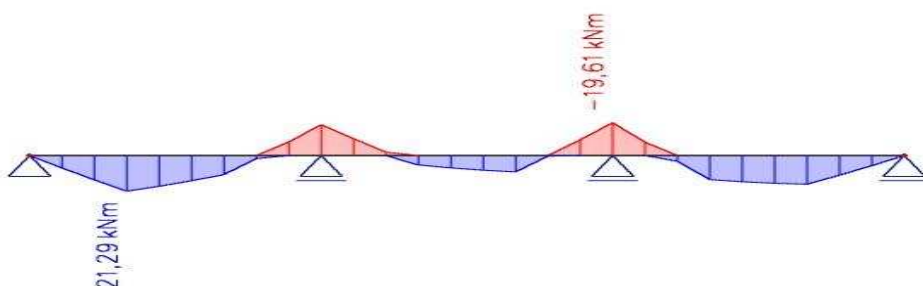
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.14.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.3.14.9- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kNm]

Tabulka B.3.14.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	0,5
MSP-2	0,4
MSP-3	0,1
MSP-4	0,1

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.3.14.10- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]

f) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,g,k} = 28,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{v,g,k} = 3,5$ MPa

$$f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{3,5}{1,25} = 2,42 \text{ MPa}$$

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 120$ mm
Výška průřezu:	$h = 420$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 120 \cdot 420 = 50\,400$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 120 \cdot 0,67 \cdot 420 = 33\,768$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 420^2 = 3\,528\,000$ mm ³

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 21,29$ kNm

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{21,29 \cdot 10^6}{3\,528\,000} = 6,03 \text{ MPa} \leq f_{m,g,d} = 17,92 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 57,04$ kN

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{57,04 \cdot 10^3}{33\,768} = 2,31 \text{ MPa} \leq f_{v,g,d} = 2,42 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 0,5 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (užité) $U_{inst,Q1} = 0,4 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (sníh) $U_{inst,Q2} = 0,1 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (vítr) $U_{inst,Q3} = 0,1 \text{ mm}$
- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q1} + U_{inst,Q2} + U_{inst,Q3}$
 $= 0,5 + 0,4 + 0,1 + 0,1 = 1,1 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{1845}{400} = 4,69 \text{ mm}$
- posouzení $U_{inst} = 1,1 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 4,69 \text{ mm}$
 → okamžitý průhyb vyhovuje

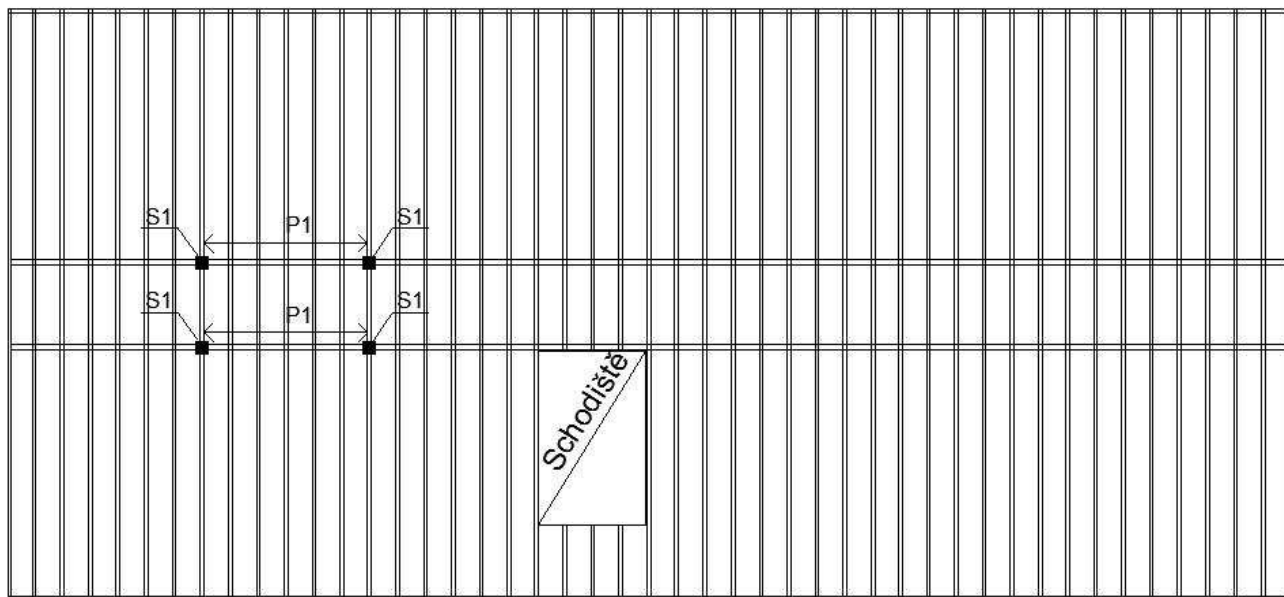
- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} * (1 + k_{def}) = 0,5 * (1 + 0,6) = 0,8 \text{ mm}$
- od proměnného zatížení (užité) $U_{fin,Q1} = U_{inst,Q1} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def}) = 0,4 * (1 + 0,3 * 0,6) = 0,472 \text{ mm}$
 $\psi_{2,1} = 0,3$ – kombinační součinitel zatížení (užité kategorie A)
- od proměnného zatížení (sníh) $U_{fin,Q2} = U_{inst,Q2} * (\psi_{0,2} + \psi_{2,2} * k_{def}) = 0,1 * (0,5 + 0,0 * 0,6) = 0,05 \text{ mm}$
 $\psi_{0,2} = 0,3$ – kombinační součinitel zatížení (sníh)
 $\psi_{2,2} = 0,0$ – kombinační součinitel zatížení (sníh)
- od proměnného zatížení (vítr) $U_{fin,Q3} = U_{inst,Q3} * (\psi_{0,3} + \psi_{2,3} * k_{def}) = 0,1 * (0,6 + 0,0 * 0,6) = 0,06 \text{ mm}$
 $\psi_{0,3} = 0,6$ – kombinační součinitel zatížení (vítr)
 $\psi_{2,3} = 0,0$ – kombinační součinitel zatížení (vítr)
- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q1} + U_{fin,Q2} + U_{fin,Q3}$
 $= 0,8 + 0,472 + 0,05 + 0,06 = 1,382 \text{ mm}$
- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{1875}{300} = 6,25 \text{ mm}$
- posouzení $U_{fin} = 1,382 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 6,25 \text{ mm}$
 → konečný průhyb vyhovuje

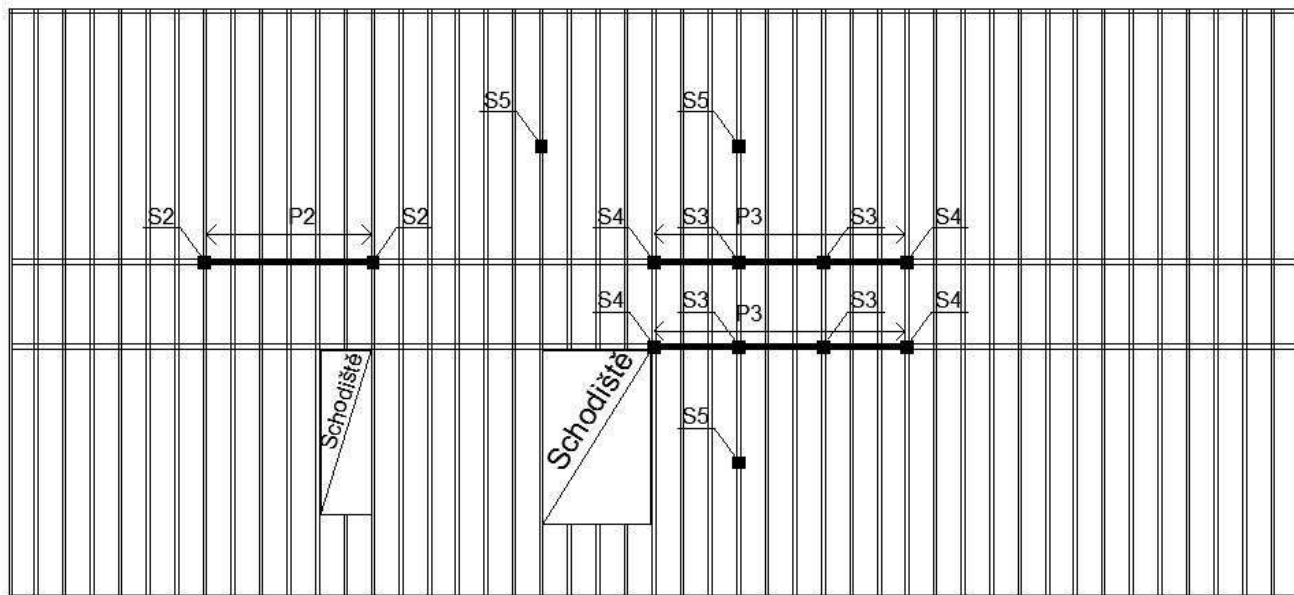
→ **Navržený průvlak 120/420mm z GL28h vyhovuje na MSÚ a MSP**

B.4. Návrh a posouzení sloupů

Stropní konstrukce 2. NP



Stropní konstrukce 1. NP



Legenda

- | | |
|----------|----------------------------|
| Sloup S1 | (posouzení kapitol B.4.1.) |
| Sloup S2 | (posouzení kapitol B.4.2.) |
| Sloup S3 | (posouzení kapitol B.4.3.) |
| Sloup S4 | (posouzení kapitol B.4.4.) |
| Sloup S5 | (posouzení kapitol B.4.5.) |

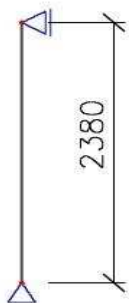
B.4.1. Sloup S1

a) Návrh a popis konstrukce

Sloup je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h obdélníkového průřezu 100/120 mm. Sloup se nachází ve 2. NP a je zatížen reakcí od průvlaku P1. Sloup je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Statické schéma

Výška sloupu je $L = \text{„výška stěny“} - \text{„výška průvlaku P1“} = 2\,860 - 480 = 2\,380$ mm. Sloup je kloubově uložen ve směru osy y i ve směru osy z .



Obrázek B.4.1.1- Statické schéma

c) Zatížení



- vlastní tíha sloupu
- reakce od průvlaku P1
- výsledná síla působící na sloup

$$F_{S1} = \rho_{\text{mean}} \cdot h \cdot b \cdot L \cdot \gamma_G = 4,6 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 2,38 \cdot 1,35 = 0,166 \text{ kN}$$

$$R_{P1} = 78,80 \text{ kN (viz obr. B.3.12.10)}$$

$$R_{S1} = F_{S1} + R_{P1} = 0,166 + 78,80 = 78,97 \text{ kN}$$

Obrázek B.4.1.2- Zatížení na sloup

d) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{\text{mod}} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - tlak \parallel s vláknou $f_{c,0,g,k} = 28,0$ MPa

$$f_{c,0,g,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{28,0}{1,25} = 17,92 \text{ MPa}$$

5% kvantil modulu pružnosti \parallel s vláknou $E_{0,g,05} = 10\,500$ MPa

e) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 100 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 120 \text{ mm}$
Výška sloupu:	$L = 2380 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 100 \cdot 120 = 12\,000 \text{ mm}^2$
Průřezový modul:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 120^2 = 240\,000 \text{ mm}^2$ $W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 100^2 = 200\,000 \text{ mm}^2$
Moment setrvačnosti:	$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 120^3 = 14\,400\,000 \text{ mm}^3$ $I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 100^3 = 10\,000\,000 \text{ mm}^3$
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{14\,400\,000}{12\,000}} = 34,64 \text{ mm}$ $i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{10\,000\,000}{12\,000}} = 28,87 \text{ mm}$

f) Posouzení průřezu na MSÚ – vzpěr k ose z

- Návrhová normálová síla	$N_{E,d} = 78,97 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{E,d}}{A} = \frac{78,97 \cdot 10^3}{12\,000} = 6,58 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu	$L_{ef} = L = 2\,380 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
- Štíhlostní poměr	$\lambda_y = \frac{L_{ef}}{i_z} = \frac{2\,380}{34,64} = 68,71$ $\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_y^2} = \pi^2 \cdot \frac{10\,500}{68,71^2} = 20,25 \text{ MPa}$ $\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{26,5}{20,25}} = 1,14$
- Součinitel vzpěrnosti	$k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (1,14 - 0,3) + 1,14^2] = 1,19$ $\beta_c = 0,1$ (lepené lamelové dřevo GL28h) $k_{cy} = \frac{1}{k_y \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,19 \cdot \sqrt{1,19^2 - 1,14^2}} = 0,65$
- Posouzení sloupu na vzpěr	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1$ $\frac{6,58}{0,65 \cdot 17,92} = 0,56 < 1$

→ sloup na vzpěr k ose z vyhovuje

g) Posudek průřezu na MSÚ – vzpěr k ose y

- Návrhová normálová síla $N_{Ed} = 78,97 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{78,97 \cdot 10^3}{12\,000} = 6,58 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu $L_{ef} = L = 2\,380 \text{ mm (kloubové uložení)}$
- Štíhlostní poměr $\lambda_z = \frac{L_{ef}}{i_y} = \frac{2\,380}{28,87} = 82,44$
- $\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_z^2} = \pi^2 \cdot \frac{10\,500}{82,44^2} = 13,94 \text{ MPa}$
- $\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{26,5}{13,94}} = 1,38$
- Součinitel vzpěrnosti $k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (1,38 - 0,3) + 1,38^2] = 1,51$
 $\beta_c = 0,1$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
- $k_{cz} = \frac{1}{k_z \cdot \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1,51 \cdot \sqrt{1,51^2 - 1,38^2}} = 0,47$
- Posouzení sloupu na vzpěr $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1$
 $\frac{6,58}{0,47 \cdot 17,92} = 0,78 < 1$

→ sloup na vzpěr k ose y vyhovuje

→ **Navržený sloup 100/120mm z GL28h vyhovuje na MSÚ**

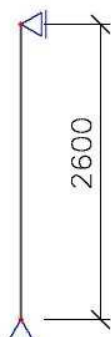
B.4.2. Sloup S2

a) Návrh a popis konstrukce

Sloup je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h čtvercového průřezu 120/120 mm. Sloup se nachází v 1. NP a je zatížen reakcí od sloupu S1 a od reakcí průvlaku P2. Sloup je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Statické schéma

Výška sloupu je $L = \text{„výška stěny“} - \text{„výška průvlaku P2“} = 2\,960 - 360 = 2\,600 \text{ mm}$. Sloup je kloubově uložen ve směru osy y i ve směru osy z.



Obrázek B.4.2.1- Statické schéma

c) Zatížení



- vlastní tíha sloupu $F_{S2} = \rho_{\text{mean}} * h * b * L * \gamma_G = 4,6 * 0,12 * 0,12 * 2,6 * 1,35 = 0,204 \text{ kN}$
- reakce od průvlaku S1 $R_{S1} = 78,97 \text{ kN}$ (viz obr. B.4.1.2)
- reakce od průvlaku P2 $R_{P2} = 48,29 \text{ kN}$ (viz obr. B.3.13.7)
- výsledná síla působící na sloup $R_{S2} = F_{S2} + R_{S1} + R_{P2} = 0,204 + 78,97 + 48,29 = 127,46 \text{ kN}$

Obrázek B.4.2.2- Zatížení na sloup

d) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

- Třída provozu: 1
- Modifikační součinitel: $k_{\text{mod}} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
- Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - tlak ll s vlákný $f_{c,0,g,k} = 28,0 \text{ MPa}$

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

5% kvantil modulu pružnosti ll s vlákný $E_{0,05,g} = 10\,500 \text{ MPa}$

e) Průřezové charakteristiky

- Šířka průřezu: $b = 120 \text{ mm}$
- Výška průřezu: $h = 120 \text{ mm}$
- Výška sloupu: $L = 2380 \text{ mm}$
- Plocha průřezu: $A = b * h = 120 * 120 = 14\,400 \text{ mm}^2$
- Průřezový modul: $W_y = W_z = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 120 * 120^2 = 288\,000 \text{ mm}^2$
- Moment setrvačnosti: $I_y = I_z = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 120 * 120^3 = 17\,280\,000 \text{ mm}^3$
- Poloměr setrvačnosti: $i_y = i_z = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{17\,280\,000}{14\,400}} = 34,64 \text{ mm}$

f) Posouzení průřezu na MSÚ – vzpěr k ose z a y

- Návrhová normálová síla $N_{Ed} = 127,46 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{127,46 * 10^3}{14\,400} = 8,85 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu $L_{ef} = L = 2\,600 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
- Štíhlostní poměr $\lambda = \frac{L_{ef}}{i} = \frac{2\,600}{34,64} = 75,06$
- $\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05,g}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{10\,500}{75,06^2} = 16,82 \text{ MPa}$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{26,5}{16,82}} = 1,26$$

- Součinitel vzpěrnosti

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (1,26 - 0,3) + 1,26^2] = 1,34$$

$$\beta_c = 0,1 \text{ (lepené lamelové dřevo GL28h)}$$

$$k_c = \frac{1}{k \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,34 + \sqrt{1,34^2 - 1,26^2}} = 0,56$$

- Posouzení sloupu na vzpěr

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

$$\frac{8,85}{0,56 \cdot 17,92} = 0,88 < 1$$

→ sloup na vzpěr k ose z a y vyhovuje

→ **Navržený sloup 120/120mm z GL28h vyhovuje na MSÚ**

B.4.3. Sloup S3

a) Návrh a popis konstrukce

Sloup je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h čtvercového průřezu 120/120 mm. Sloup se nachází v 1. NP a je zatížen vnitřní reakcí od průvlaku P3. Sloup je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Statické schéma

Výška sloupu je $L = \text{„výška stěny“} - \text{„výška průvlaku P3“} = 2\,960 - 420 = 2\,540$ mm. Sloup je kloubově uložen ve směru osy y i ve směru osy z.



Obrázek B.4.3.1- Statické schéma

c) Zatížení



- vlastní tíha sloupu
- vnitřní reakce od průvlaku P3
- výsledná síla působící na sloup

$$F_{S3} = \rho_{\text{mean}} * h * b * L * \gamma_G = 4,6 * 0,12 * 0,12 * 2,54 * 1,35 = 0,2 \text{ kN}$$

$$R_{P3\text{vnitřní}} = 137,23 \text{ kN (viz obr. B.3.14.10)}$$

$$R_{S3} = F_{S3} + R_{P3\text{vnitřní}} = 0,2 + 137,23 = 137,43 \text{ kN}$$

Obrázek B.4.3.2- Zatížení na sloup

d) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{\text{mod}} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - tlak ll s vlákný $f_{c,0,g,k} = 28,0 \text{ MPa}$

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

5% kvantil modulu pružnosti ll s vlákný $E_{0,05,g} = 10\,500 \text{ MPa}$

e) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 120 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 120 \text{ mm}$
Výška sloupu:	$L = 2380 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b * h = 120 * 120 = 14\,400 \text{ mm}^2$
Průřezový modul:	$W_y = W_z = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 120 * 120^2 = 288\,000 \text{ mm}^3$
Moment setrvačnosti:	$I_y = I_z = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 120 * 120^3 = 17\,280\,000 \text{ mm}^4$
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = i_z = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{17\,280\,000}{14\,400}} = 34,64 \text{ mm}$

f) Posouzení průřezu na MSÚ – vzpěr k ose z a y

- Návrhová normálová síla $N_{Ed} = 137,43 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{137,43 \cdot 10^3}{14\,400} = 9,54 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu $L_{ef} = L = 2\,540 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
- Štíhlostní poměr $\lambda = \frac{L_{ef}}{i} = \frac{2\,540}{34,64} = 73,32$
- $\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{10\,500}{73,32^2} = 17,62 \text{ MPa}$
- $\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{26,5}{17,62}} = 1,23$
- Součinitel vzpěrnosti $k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (1,23 - 0,3) + 1,23^2] = 1,3$
 $\beta_c = 0,1$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
- $k_c = \frac{1}{k \cdot \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,3 \cdot \sqrt{1,3^2 - 1,23^2}} = 0,58$
- Posouzení sloupu na vzpěr $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1$
 $\frac{9,54}{0,58 \cdot 17,92} = 0,90 < 1$

→ sloup na vzpěr k ose z a y vyhovuje

→ **Navržený sloup 120/120mm z GL28h vyhovuje na MSÚ**

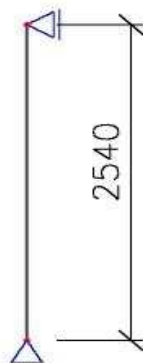
B.4.4. Sloup S4

a) Návrh a popis konstrukce

Sloup je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h obdélníkového průřezu 100/120 mm. Sloup se nachází v 1. NP a je zatížen krajní reakcí od průvlastku P3. Sloup je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Statické schéma

Výška sloupu je $L = \text{„výška stěny“} - \text{„výška průvlastku P3“} = 2\,960 - 420 = 2\,540 \text{ mm}$. Sloup je kloubově uložen ve směru osy y i ve směru osy z.



Obrázek B.4.4.1- Statické schéma

c) Zatížení



- vlastní tíha sloupu
- krajní reakce od průvlaku P3
- výsledná síla působící na sloup

$$F_{S4} = \rho_{\text{mean}} * h * b * L * \gamma_G = 4,2 * 0,1 * 0,12 * 2,54 * 1,35 = 0,17 \text{ kN}$$

$$R_{P3\text{kraj}} = 76,78 \text{ kN (viz obr. B.3.14.10)}$$

$$R_{S4} = F_{S4} + R_{P3\text{kraj}} = 0,17 + 76,78 = 76,95 \text{ kN}$$

Obrázek B.4.4.2- Zatížení na sloup

d) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

- Třída provozu: 1
 Modifikační součinitel: $k_{\text{mod}} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
 Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - tlak II s vlákný $f_{c,0,g,k} = 28,0 \text{ MPa}$

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

5% kvantil modulu pružnosti II s vlákný $E_{0,05,g} = 10\,500 \text{ MPa}$

e) Průřezové charakteristiky

- Šířka průřezu: $b = 100 \text{ mm}$
 Výška průřezu: $h = 120 \text{ mm}$
 Výška sloupu: $L = 2540 \text{ mm}$
 Plocha průřezu: $A = b * h = 100 * 120 = 12\,000 \text{ mm}^2$
 Průřezový modul:
 $W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 100 * 120^2 = 240\,000 \text{ mm}^2$
 $W_z = \frac{1}{6} * h * b^2 = \frac{1}{6} * 120 * 100^2 = 200\,000 \text{ mm}^2$
 Moment setrvačnosti:
 $I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 100 * 120^3 = 14\,400\,000 \text{ mm}^3$
 $I_z = \frac{1}{12} * h * b^3 = \frac{1}{12} * 120 * 100^3 = 10\,000\,000 \text{ mm}^3$
 Poloměr setrvačnosti:
 $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{14\,400\,000}{12\,000}} = 34,64 \text{ mm}$
 $i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{10\,000\,000}{12\,000}} = 28,87 \text{ mm}$

f) Posouzení průřezu na MSÚ – vzpěr k ose z

- Návrhová normálová síla $N_{Ed} = 76,95 \text{ kN}$
 - Návrhové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{76,95 \cdot 10^3}{12\,000} = 6,41 \text{ MPa}$
 - Efektivní výška sloupu $L_{ef} = L = 2\,540 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
 - Štíhlostní poměr $\lambda_y = \frac{L_{ef}}{i_z} = \frac{2\,540}{34,64} = 73,32$
 - $\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_y^2} = \pi^2 \cdot \frac{10\,500}{73,32^2} = 17,62 \text{ MPa}$
 - $\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{26,5}{17,62}} = 1,23$
 - Součinitel vzpěrnosti $k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (1,23 - 0,3) + 1,23^2] = 1,3$
 $\beta_c = 0,1$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
 - $k_{cy} = \frac{1}{k_y \cdot \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,3 \cdot \sqrt{1,3^2 - 1,23^2}} = 0,58$
 - Posouzení sloupu na vzpěr $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1$
 $\frac{6,41}{0,58 \cdot 17,92} = 0,62 < 1$
- sloup na vzpěr k ose z vyhovuje

g) Posudek průřezu na MSÚ – vzpěr k ose y

- Návrhová normálová síla $N_{Ed} = 76,95 \text{ kN}$
 - Návrhové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{76,95 \cdot 10^3}{12\,000} = 6,41 \text{ MPa}$
 - Efektivní výška sloupu $L_{ef} = L = 2\,540 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
 - Štíhlostní poměr $\lambda_z = \frac{L_{ef}}{i_y} = \frac{2\,540}{28,87} = 87,98$
 - $\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_z^2} = \pi^2 \cdot \frac{10\,500}{87,98^2} = 12,24 \text{ MPa}$
 - $\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{26,5}{12,24}} = 1,47$
 - Součinitel vzpěrnosti $k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (1,47 - 0,3) + 1,47^2] = 1,63$
 $\beta_c = 0,1$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
 - $k_{cz} = \frac{1}{k_z \cdot \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1,63 \cdot \sqrt{1,63^2 - 1,47^2}} = 0,42$
 - Posouzení sloupu na vzpěr $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1$
 $\frac{6,41}{0,42 \cdot 17,92} = 0,85 < 1$
- sloup na vzpěr k ose y vyhovuje

→ **Navržený sloup 100/120mm z GL28h vyhovuje na MSÚ**

B.4.5. Sloup S5

a) Návrh a popis konstrukce

Sloup je navržen z lepeného lamelového dřeva GL28h čtvercového průřezu 100/100 mm. Sloup se nachází v 1. NP a je zatížen vnitřní reakcí od stropního trámu T9 a T10, ale dále je uvažována reakce od stropního trámu T10. Sloup je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Statické schéma

Výška sloupu je $L =$ „výška stěny“ = 2 960 mm. Sloup je kloubově uložen ve směru osy y i ve směru osy z.



Obrázek B.4.5.1- Statické schéma

c) Zatížení



- vlastní tíha sloupu
- vnitřní reakce od strop. trámu T10
- výsledná síla působící na sloup

$$F_{S5} = \rho_{\text{mean}} \cdot h \cdot b \cdot L \cdot \gamma_G = 4,2 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 2,96 \cdot 1,35 = 0,168 \text{ kN}$$

$$R_{T10\text{vnitřní}} = 29,85 \text{ kN (viz obr. B.3.11.14)}$$

$$R_{S5} = F_{S5} + R_{T10\text{vnitřní}} = 0,168 + 29,85 = 30,02 \text{ kN}$$

Obrázek B.4.5.2- Zatížení na sloup

d) Materiálové vlastnosti – lepené lamelové dřevo (GL28h)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{\text{mod}} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,25$ (lepené lamelové dřevo GL28h)

Pevnost: - tlak \parallel s vlákny $f_{c,0,g,k} = 28,0 \text{ MPa}$

$$f_{c,0,g,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{28,0}{1,25} = 17,92 \text{ MPa}$$

5% kvantil modulu pružnosti \parallel s vlákny $E_{0,05,g} = 10\,500 \text{ MPa}$

e) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 100 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 100 \text{ mm}$
Výška sloupu:	$L = 2960 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 100 \cdot 100 = 10\,000 \text{ mm}^2$
Průřezový modul:	$W_y = W_z = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 100^2 = 166\,666,7 \text{ mm}^3$
Moment setrvačnosti:	$I_y = I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 100^3 = 8\,333\,333,3 \text{ mm}^4$
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = i_z = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{8\,333\,333,3}{10\,000}} = 28,87 \text{ mm}$

f) Posouzení průřezu na MSÚ – vzpěr k ose z a y

- Návrhová normálová síla	$N_{Ed} = 30,02 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{30,02 \cdot 10^3}{10\,000} = 3,002 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu	$L_{ef} = L = 2\,960 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
- Štíhlostní poměr	$\lambda = \frac{L_{ef}}{i} = \frac{2\,960}{28,87} = 102,53$
	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{10\,500}{102,53^2} = 7,5 \text{ MPa}$
	$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{26,5}{7,5}} = 1,88$
- Součinitel vzpěrnosti	$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (1,88 - 0,3) + 1,88^2] = 2,35$ $\beta_c = 0,1$ (lepené lamelové dřevo GL28h)
	$k_c = \frac{1}{k \cdot \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,35 \cdot \sqrt{2,35^2 - 1,88^2}} = 0,266$
- Posouzení sloupu na vzpěr	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1$ $\frac{3,002}{0,266 \cdot 17,92} = 0,63 < 1$

→ sloup na vzpěr k ose z a y vyhovuje

→ **Navržený sloup 100/100mm z GL28h vyhovuje na MSÚ**

B.5. Návrh a posouzení prvků stěnové konstrukce

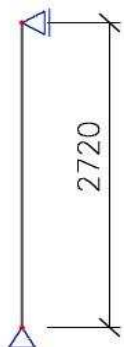
B.5.1. Sloupek ve vnitřní nosné stěně

a) Návrh a popis konstrukce

Sloupek je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 100/120 mm. Nejvíce namáhaný sloupek se nachází v 1. NP a je zatížen od vnitřních nosných stěn z vyšších pater, dále reakcí ze střešního vazníku a maximální reakcí od stropních trámů. Sloupek je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Statické schéma

Výška sloupu je $L = \text{„výška stěny“} - \text{„výška dřevěných prahů“} = 2\,960 - (2 \cdot 120) = 2\,720$ mm. Sloup je kloubově uložen ve směru osy y i ve směru osy z.



Obrázek B.5.1.1- Statické schéma

c) Zatížení



- tíha stěny na sloupek

$$F_{St,v} = n \cdot f_{st,vnitřní} \cdot l_{sloupků} = 3 \cdot 2,065 \cdot 0,625 = 3,87 \text{ kN}$$

n ... počet pater

$f_{st,vnitřní}$... zatížení od vnitřní nosné stěny (viz str. 16)

$l_{sloupků}$... osová vzdálenost sloupků ve stěně

- reakce od střešního vazníku

$$R_{vazník} = 16,09 \text{ kN (viz obr. B.2.1.1)}$$

- vnitřní reakce od strop. trámy T2

$$R_{T2vnitřní} = 2 \cdot 15,13 = 30,26 \text{ kN (viz obr. B.3.3.14)}$$

Pozn. sloupek nese 2 stropní trámy

- výsledná síla působící na sloupek

$$R_{st,v} = F_{st,v} + R_{vazník} + R_{T2vnitřní} \\ = 3,87 + 16,09 + 30,26 = 50,22 \text{ kN}$$

Obrázek B.5.1.2- Zatížení na sloup

d) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu: 1

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)

Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil- rostlé dřevo C24)

Pevnost: - tlak ll s vlákný $f_{c,0,k} = 21,0$ MPa

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

5% kvantil modulu pružnosti ll s vlákný $E_{0,05} = 7\,400$ MPa

e) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 100 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 120 \text{ mm}$
Výška sloupu:	$L = 2720 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 100 \cdot 120 = 12\,000 \text{ mm}^2$
Průřezový modul:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 120^2 = 240\,000 \text{ mm}^3$ $W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 100^2 = 200\,000 \text{ mm}^3$
Moment setrvačnosti:	$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 120^3 = 14\,400\,000 \text{ mm}^4$ $I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 100^3 = 10\,000\,000 \text{ mm}^4$
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{14\,400\,000}{12\,000}} = 34,64 \text{ mm}$ $i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{10\,000\,000}{12\,000}} = 28,87 \text{ mm}$

f) Posouzení průřezu na MSÚ – vzpěr k ose z

- Návrhová normálová síla	$N_{Ed} = 50,22 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{50,22 \cdot 10^3}{12\,000} = 4,185 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu	$L_{ef} = L = 2\,720 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
- Štíhlostní poměr	$\lambda_y = \frac{L_{ef}}{i_z} = \frac{2\,720}{28,87} = 94,21$ $\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_y^2} = \pi^2 \cdot \frac{7\,400}{94,21^2} = 11,85 \text{ MPa}$ $\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{21,0}{11,85}} = 1,33$
- Součinitel vzpěrnosti	$k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,33 - 0,3) + 1,33^2] = 1,49$ $\beta_c = 0,2$ (KVH profil- rostlé dřevo C24) $k_{cy} = \frac{1}{k_y \cdot \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,49 \cdot \sqrt{1,49^2 - 1,33^2}} = 0,46$
- Posouzení sloupku na vzpěr	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$ $\frac{4,185}{0,46 \cdot 12,92} = 0,70 < 1$

→ sloupek na vzpěr k ose z vyhovuje

g) Posudek průřezu na MSÚ – vzpěr k ose y

- Návrhová normálová síla $N_{Ed} = 50,22 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{50,22 \cdot 10^3}{12\,000} = 4,185 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu $L_{ef} = L = 2\,720 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
- Štíhlostní poměr $\lambda_z = \frac{L_{ef}}{i_y} = \frac{2\,720}{28,87} = 94,22$
- $\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_z^2} = \pi^2 \cdot \frac{7\,400}{94,22^2} = 8,23 \text{ MPa}$
- $\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{21,0}{8,23}} = 1,6$
- Součinitel vzpěrnosti $k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,6 - 0,3) + 1,6^2] = 1,91$
 $\beta_c = 0,2$ (KVH profil- rostlé dřevo C24)
- $k_{cz} = \frac{1}{k_z \cdot \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1,91 \cdot \sqrt{1,91^2 - 1,6^2}} = 0,34$
- Posouzení sloupku na vzpěr $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$
 $\frac{4,185}{0,34 \cdot 12,92} = 0,90 < 1$

→ sloupek na vzpěr k ose y vyhovuje

→ **Navržený sloupek 100/120mm z KVH profilu (rostlé dřevo C24) vyhovuje na MSÚ**

B.5.2. Práh ve vnitřní nosné stěně

a) Návrh a popis konstrukce

Práh je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 100/120 mm. Práh je zatížen kolmo k vláknům a je zatížen od reakce ze sloupku ve vnitřní nosné stěně. Práh je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Zatížení

Reakce od sloupku vnitřní nosné stěny – $R_{st,v} = 50,22$ (viz obr. B.5.1.2)

c) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

- Třída provozu: 1
- Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
- Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil- rostlé dřevo C24)

Pevnost: - tlak \perp k vláknům $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$

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

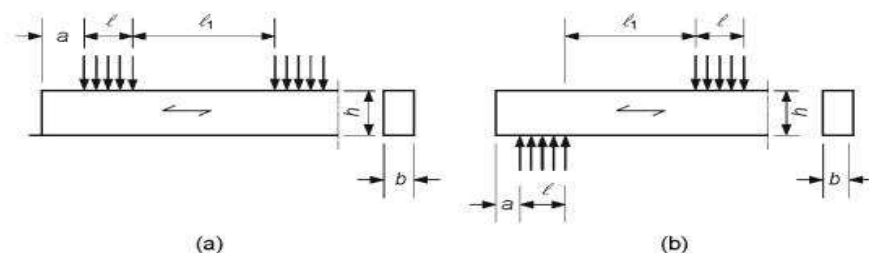
d) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu kolmého na práh:	$b_s = l = 100 \text{ mm}$
Výška průřezu kolmého na práh:	$h_s = 120 \text{ mm}$
Šířka prahu:	$b = 100 \text{ mm}$
Výška prahu:	$h = 120 \text{ mm}$
Účinná plocha průřezu:	$A_{ef} = l_{ef} * b = (b_s + 30 + 30) * b = (100 + 30 + 30) * 120 = 19\,200 \text{ mm}^2$

e) Posouzení průřezu na MSÚ – tlak \perp k vláknům

- Návrhová tlaková síla	$F_{c,90,d} = 50,22 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku \perp k vláknům	$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{50,22 * 10^3}{19\,200} = 2,01 \text{ MPa}$
- Posouzení prahu \perp k vláknům	$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} * f_{c,90,d}} \leq 1$ $\frac{2,01}{1,25 * 1,54} = 0,93 < 1$

$k_{c,90}$... součinitel zohledňující zatížení, možnost štěpení a stupeň deformace v tlaku se určí dle obr. B.5.2.1- a) prvek s průběžnými podporami, za podmínky $l_1 \geq 2h \rightarrow 525 \geq 2 * 120 \rightarrow 525 > 240$ a pro rostlé dřevo je $k_{c,90} = 1,25$



Obrázek B.5.2.1- Prvek na (a) průběžných a (b) lokálních podporách

→ práh vyhovuje na tlak \perp k vláknům

→ **Navržený práh 120/120mm z KVH profilu (rostlé dřevo C24) vyhovuje na MSÚ**

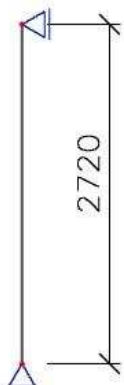
B.5.3. Sloupek v obvodové stěně

a) Návrh a popis konstrukce

Sloupek je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) čtvercového průřezu 120/120 mm. Nejvíce namáhaný sloupek se nachází v 1. NP a je zatížen od obvodových stěn z vyšších pater, dále reakcí ze střešního vazníku a maximální reakcí od stropních trámů. Na sloupek po celé jeho výšce působí ve směru osy z spojitě zatížení od větru působící na stěny. Sloupek je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

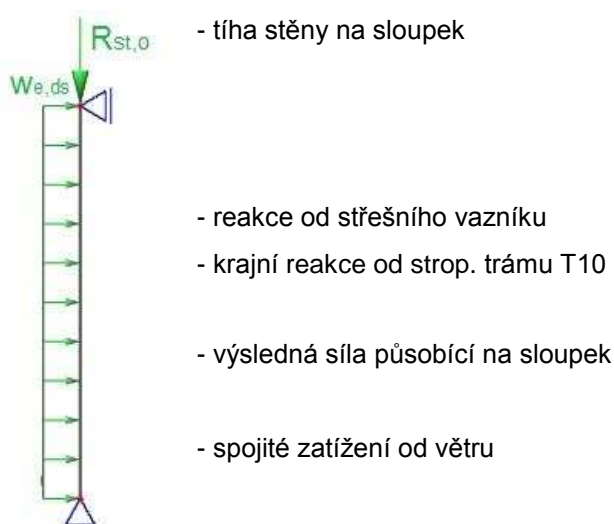
b) Statické schéma

Výška sloupu je $L = \text{„výška stěny“} - \text{„výška dřevěných prahů“} = 2\,960 - (2 \cdot 120) = 2\,720$ mm. Sloup je kloubově uložen ve směru osy y i ve směru osy z.



Obrázek B.5.3.1- Statické schéma

c) Zatížení



- tíha stěny na sloupek

$$F_{St,0} = n \cdot f_{st,obvodová} \cdot l_{sloupků} = 3 \cdot 2,212 \cdot 0,625 = 4,15 \text{ kN}$$

n...počet pater

$f_{st,obvodová}$...zatížení od vnitřní nosné stěny (viz str. 15)

$l_{sloupků}$... osová vzdálenost sloupků ve stěně

- reakce od střešního vazníku

$$R_{vazník} = 8,67 \text{ kN (viz obr. B.2.1.2)}$$

- krajní reakce od strop. trámu T10

$$R_{T10krajní} = 2 \cdot 10,20 = 20,40 \text{ kN (viz obr. B.3.11.14)}$$

Pozn. sloupek nese 2 stropní trámy

- výsledná síla působící na sloupek

$$R_{st,0} = F_{st,0} + R_{vazník} + R_{T10krajní} \\ = 4,15 + 8,67 + 20,40 = 33,22 \text{ kN}$$

- spojité zatížení od větru

$$w_{e,ds} = w_{e,d} \cdot l_{sloupků} = 1,47 \cdot 0,625 = 0,919 \text{ kN/m}$$

$w_{e,d}$ (viz tab. A.2.3.1)

Obrázek B.5.3.2- Zatížení na sloup

d) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

Třída provozu: 1

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)

Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil- rostlé dřevo C24)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24,0}{1,3} = 14,76 \text{ MPa}$$

- tlak ll s vláknky $f_{c,0,k} = 21,0$ MPa

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

5% kvantil modulu pružnosti ll s vláknky $E_{0,05} = 7\,400$ MPa

e) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 120 \text{ mm}$
Výška průřezu:	$h = 120 \text{ mm}$
Výška sloupu:	$L = 2720 \text{ mm}$
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 120 \cdot 120 = 14\,400 \text{ mm}^2$
Průřezový modul:	$W_y = W_z = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 120^2 = 288\,000 \text{ mm}^3$
Moment setrvačnosti:	$I_y = I_z = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 120^3 = 17\,280\,000 \text{ mm}^4$
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = i_z = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{17\,280\,000}{14\,400}} = 34,64 \text{ mm}$

f) Posouzení průřezu na MSÚ – vzpěr s ohybem k ose z

- Návrhový ohybový moment	$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot W_{e,d,s} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 0,919 \cdot 2,72^2 = 0,85 \text{ kNm}$
- Návrhové napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{0,85 \cdot 10^6}{288\,000} = 2,95 \text{ MPa}$
- Návrhová normálová síla	$N_{Ed} = 33,22 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{33,22 \cdot 10^3}{14\,400} = 2,31 \text{ MPa}$
- Efektivní výška sloupu	$L_{ef} = L = 2\,720 \text{ mm}$ (kloubové uložení)
- Štíhlostní poměr	$\lambda_y = \frac{L_{ef}}{i_z} = \frac{2\,720}{34,64} = 78,52$
	$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_y^2} = \pi^2 \cdot \frac{7\,400}{78,52^2} = 11,85 \text{ MPa}$
	$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{21,0}{11,85}} = 1,33$
- Součinitel vzpěrnosti	$k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,33 - 0,3) + 1,33^2] = 1,49$ $\beta_c = 0,2$ (KVH profil- rostlé dřevo C24)
	$k_{cy} = \frac{1}{k_y \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,49 \cdot \sqrt{1,49^2 - 1,33^2}} = 0,46$
- Posouzení sloupu na vzpěr	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$ $\frac{2,31}{0,46 \cdot 12,92} + \frac{2,95}{14,76} = 0,58 < 1$

→ sloupek na vzpěr s ohybem k ose z vyhovuje

g) Posudek průřezu na MSÚ – vzpěr k ose y

- Návrhová normálová síla $N_{Ed} = 30,22 \text{ kN}$
 - Návrhové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{33,22 \cdot 10^3}{14\,400} = 2,31 \text{ MPa}$
 - Efektivní výška sloupu $L_{ef} = L = 2\,720 \text{ mm (kloubové uložení)}$
 - Štíhlostní poměr $\lambda_z = \frac{L_{ef}}{i_y} = \frac{2\,720}{34,64} = 78,52$
 - $\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05,g}}{\lambda_z^2} = \pi^2 \cdot \frac{7\,400}{78,52^2} = 11,85 \text{ MPa}$
 - $\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{21,0}{11,85}} = 1,33$
 - Součinitel vzpěrnosti $k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,33 - 0,3) + 1,33^2] = 1,49$
 $\beta_c = 0,2 \text{ (KVH profil- rostlé dřevo C24)}$
 - $k_{cz} = \frac{1}{k_z \cdot \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1,49 \cdot \sqrt{1,49^2 - 1,33^2}} = 0,46$
 - Posouzení sloupu na vzpěr $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$
 $\frac{2,31}{0,46 \cdot 12,92} = 0,39 < 1$
- sloupek na vzpěr k ose y vyhovuje

→ **Navržený sloupek 120/120mm z KVH profilu (rostlé dřevo C24) vyhovuje na MSÚ**

B.5.4. Práh ve vnitřní nosné stěně

a) Návrh a popis konstrukce

Práh je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 100/120 mm. Práh je zatížen kolmo k vláknům a je zatížen od reakce ze sloupku v obvodové stěně. Práh je zatížen krátkodobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na vzpěr.

b) Zatížení

Reakce od sloupku vnitřní nosné stěny – $R_{st,0} = 33,22$ (viz obr. B.5.1.2)

c) Materiálové vlastnosti – KVH profil (C24)

- Třída provozu: 1
- Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
- Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil- rostlé dřevo C24)

Pevnost: - tlak \perp k vláknům $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$

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

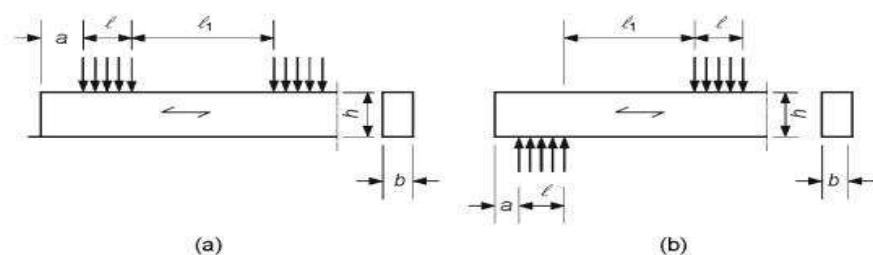
d) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu kolmého na práh:	$b_s = l = 100 \text{ mm}$
Výška průřezu kolmého na práh:	$h_s = 120 \text{ mm}$
Šířka prahu:	$b = 100 \text{ mm}$
Výška prahu:	$h = 120 \text{ mm}$
Účinná plocha průřezu:	$A_{ef} = l_{ef} * b = (b_s + 30 + 30) * b = (100 + 30 + 30) * 120 = 19\,200 \text{ mm}^2$

e) Posouzení průřezu na MSÚ – tlak \perp k vláknům

- Návrhová tlaková síla $F_{c,90,d} = 33,22 \text{ kN}$
- Návrhové napětí v tlaku \perp k vláknům $\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{33,22 * 10^3}{19\,200} = 1,73 \text{ MPa}$
- Posouzení prahu \perp k vláknům $\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} * f_{c,90,d}} \leq 1$
 $\frac{1,73}{1,25 * 1,54} = 0,89 < 1$

$k_{c,90}$... součinitel zohledňující zatížení, možnost štěpení a stupeň deformace v tlaku se určí dle obr. B.5.2.1- a) prvek s průběžnými podporami, za podmínky $l_1 \geq 2h \rightarrow 525 \geq 2 * 120 \rightarrow 525 > 240$ a pro rostlé dřevo je $k_{c,90} = 1,25$



Obrázek B.5.2.1- Prvek na (a) průběžných a (b) lokálních podporách

→ práh vyhovuje na tlak \perp k vláknům

→ **Navržený práh 120/120mm z KVH profilu (rostlé dřevo C24) vyhovuje na MSÚ**

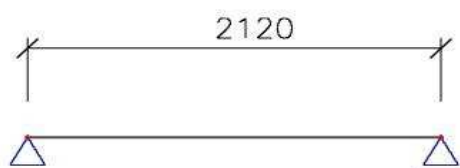
B.5.5. Nadokenní překlád

a) Návrh a popis konstrukce

Nadokenní překlád je navržen z KVH profilu (rostlé dřevo C24) obdélníkového průřezu 120/180 mm. Nadokenní překlád se nachází v 1. NP a je zatížen stálým zatížením od vlastní tíhy a od tíhy obvodové stěny, dále je zatížen od reakcí ze stropních trámů (stálé a užité). Překlád je zatížen střednědobým zatížením, je zabudován ve třídě provozu 1 a bude posuzován na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno jako prostý nosník.

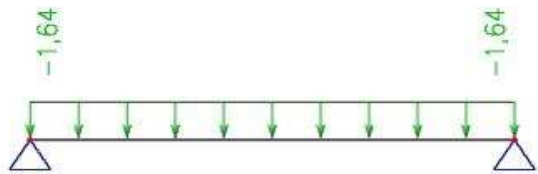


Obrázek B.5.5.1- Statické schéma

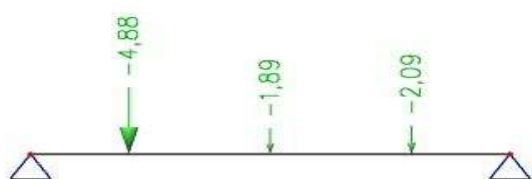
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



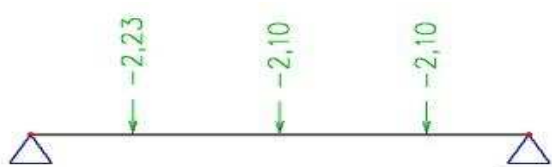
Obrázek B.5.5.2- ZS1- Vlastní tíha překladu



Obrázek B.5.5.3- ZS2- Ostatní stálé zatížení od obvodové stěny [kN/m] (viz.str. 17)



Obrázek B.5.5.4- ZS3- Ostatní stálé zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.2.14, B.3.3.15, B.3.11.15)



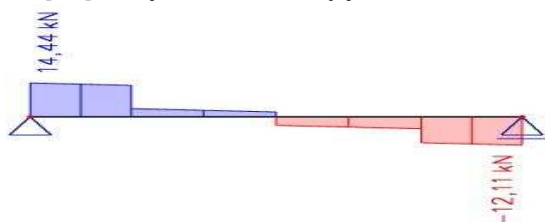
Obrázek B.5.5.5- ZS4 – Užité zatížení od stropních trámů [kN] (viz obr. B.3.2.15, B.3.3.16, B.3.11.16)

Tabulka B.5.5.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha	1,35
		ZS2- od obvodové stěny	1,35
		ZS3- stálé od stropních trámů	1,35
		ZS4- užité od stropních trámů	1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
		ZS2- od obvodové stěny	1,00
		ZS3- stálé od stropních trámů	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS4- užité od stropních trámů	1,00

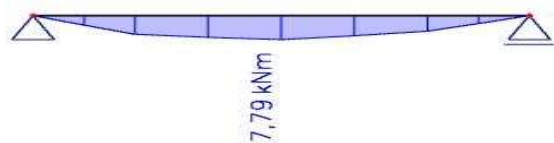
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.5.5.6- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-1



Obrázek B.5.5.7- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-1 [kNm]

Tabulka B.5.5.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	2,8
MSP-2	1,8

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.5.5.8- Maximální reakce od kombinace MSÚ-1 [kN]

f) Materiálové vlastnosti – KVH profil (rostlé dřevo C24)

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (KVH profil)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 24,0$ MPa

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

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 120$ mm
Výška průřezu:	$h = 180$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 120 \cdot 180 = 21\,600$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 120 \cdot 0,67 \cdot 180 = 14\,472$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 180^2 = 648\,000$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment $M_{Ed} = 7,79 \text{ kNm}$

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{7,79 \cdot 10^6}{648 \cdot 1000} = 12,02 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla $V_{Ed} = 14,44 \text{ kN}$

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{14,44 \cdot 10^3}{14 \cdot 472} = 1,5 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 2,8 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 1,8 \text{ mm}$

- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 2,8 + 1,8 = 4,6 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{2120}{400} = 5,3 \text{ mm}$

- posouzení $U_{inst} = 4,6 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 5,3 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 2,8 \cdot (1 + 0,6) = 4,48 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 1,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 2,12 \text{ mm}$

$\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitn  kategorie A)

- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 4,48 + 2,12 = 6,6 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{2120}{300} = 7,07 \text{ mm}$

- posouzení $U_{fin} = 6,6 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 7,07 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Navržený nadokenní překlada 120/180mm z KVH profilu (rostlé dřevo C24) vyhovuje na MSÚ a MSP**

B.6. Návrh schodiště

B.6.1. Návrh rozměrů hlavního schodiště 1. NP

Typ schodiště: dvouramenné schodiště

Počet stupňů: $n = \frac{K \cdot V}{h'} = \frac{3124}{175} = 17,9 \rightarrow 18 \text{ stupňů}$

h' ... odhadovaná výška stupně

Výška stupně: $h = \frac{K \cdot V}{n} = \frac{3124}{18} = 173,5 \text{ mm} \rightarrow h = 175 \text{ mm}$

Šířka stupně: $b + 2h = 630 \rightarrow b + 2 \cdot 175 = 630 \rightarrow b = 280 \text{ mm}$

Sklon schodiště: $\text{tg} \alpha = \frac{h}{b} = \frac{175}{280} = 0,625 \rightarrow \alpha = 32^\circ$

B.6.2. Návrh rozměrů hlavního schodiště 2. NP

Typ schodiště:	dvouramenné schodiště
Počet stupňů:	$n = \frac{K.V.}{h'} = \frac{3122}{175} = 17,8 \rightarrow 18$ stupňů h' ... odhadovaná výška stupně
Výška stupně:	$h = \frac{K.V.}{n} = \frac{3122}{18} = 173,4$ mm $\rightarrow h = 175$ mm
Šířka stupně:	$b + 2h = 630 \rightarrow b + 2 \cdot 175 = 630 \rightarrow b = 280$ mm
Sklon schodiště:	$\text{tg}\alpha = \frac{h}{b} = \frac{175}{280} = 0,625 \rightarrow \alpha = 32^\circ$

B.6.3. Návrh rozměrů vedlejšího schodiště 1. NP

Typ schodiště:	jednoramenné zakřivené schodiště
Počet stupňů:	$n = \frac{K.V.}{h'} = \frac{3124}{175} = 17,9 \rightarrow 18$ stupňů h' ... odhadovaná výška stupně
Výška stupně:	$h = \frac{K.V.}{n} = \frac{3124}{18} = 173,5$ mm $\rightarrow h = 175$ mm
Šířka stupně:	$b + 2h = 630 \rightarrow b + 2 \cdot 175 = 630 \rightarrow b = 280$ mm
Sklon schodiště:	$\text{tg}\alpha = \frac{h}{b} = \frac{175}{280} = 0,625 \rightarrow \alpha = 32^\circ$

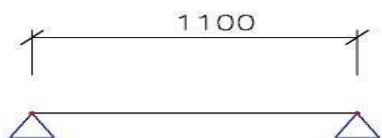
B.6.4. Návrh a posouzení stupnice

a) Návrh a popis konstrukce

Stupnice je navržena z listnatého dřeva D30 obdélníkového průřezu 280/50 mm. Stupnice je zatížena střednědobým zatížením, je zabudována ve třídě provozu 1 a bude posuzována na ohyb, smyk a průhyb.

b) Statické schéma

Statické schéma konstrukce je uvažováno prostý nosník.

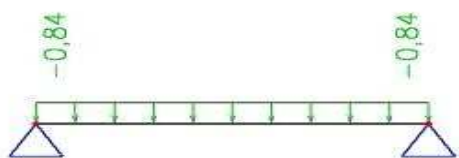


Obrázek B.6.4.1- Statické schéma

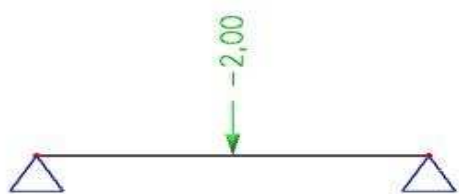
c) Zatěžovací stavy a jejich kombinace



Obrázek B.6.4.2- ZS1- Vlastní tíha schodnice



Obrázek B.6.4.3- ZS2- Užité zátížení (kategorie A) [kN/m] (viz str. 12)



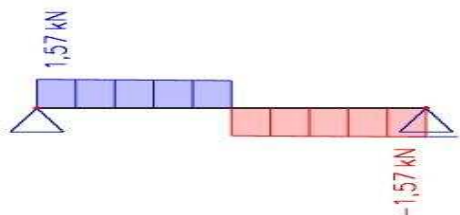
Obrázek B.6.4.4- ZS2- Užité zátížení (kategorie A) [kN] (viz str. 12)

Tabulka B.6.4.1- Kombinace zatěžovacích stavů

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-1	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS2- užité zátížení (liniové)	1,35 1,50
MSÚ-2	Lineární únosnost	ZS1- vlastní tíha ZS3- užité zátížení (bodové)	1,35 1,50
MSP-1	Lineární použitelnost	ZS1- vlastní tíha	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS2- užité zátížení (liniové)	1,00
MSP-2	Lineární použitelnost	ZS3- užité zátížení (bodové)	1,00

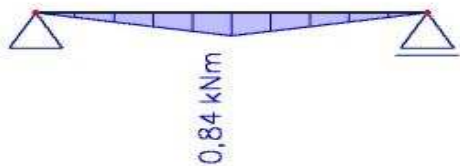
d) Průběh vnitřních sil

$-V_z$ [kN] – největší vnitřní síly jsou od kombinace MSÚ-2



Obrázek B.8.4.4- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kN]

$-M_y$ [kNm] – největší vnitřní momenty jsou od kombinace MSÚ-2



Obrázek B.8.4.5- Průběh vnitřních sil od kombinace MSÚ-2 [kNm]

Tabulka B.8.4.2- Výpis extrémů deformací

Kombinace	Výsledná deformace [mm]
MSP-1	0,1
MSP-2	0,5
MSP-3	1,8

e) Výpis maximálních reakcí



Obrázek B.6.4.5- Maximální reakce od kombinace MSÚ-2 [kN]

f) Materiálové vlastnosti – rostlé dřevo D30

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{mod} = 0,8$ (střednědobé trvání zatížení)
Modifikační součinitel:	$k_{def} = 0,6$ (rostlé dřevo D30)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (rostlé dřevo D30)

Pevnost: - ohyb ve směru hlavní osy $f_{m,k} = 30,0$ MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{30,0}{1,3} = 18,46 \text{ MPa}$$

- smyk kolmo k rovině desky $f_{r,k} = 4,0$ MPa

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

g) Průřezové charakteristiky

Šířka průřezu:	$b = 280$ mm
Výška průřezu:	$h = 50$ mm
Plocha průřezu:	$A = b \cdot h = 280 \cdot 50 = 14\,000$ mm ²
Efektivní plocha průřezu:	$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h = 280 \cdot 0,67 \cdot 50 = 9\,380$ mm ²
	$k_{cr} = 0,67$ – součinitel zohledňující vliv výsušných trhlin
Průřezový modul k ose y:	$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 280 \cdot 50^2 = 116\,667$ mm ²

h) Posouzení průřezu na MSÚ

- Ohyb- Návrhový ohybový moment M_{Ed} 0,84 kNm

$$\text{- Návrhové napětí za ohybu } \sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{0,84 \cdot 10^6}{116\,667} = 7,2 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na ohyb vyhovuje

- Smyk- Návrhová posouvající síla V_{Ed} = 1,57 kN

$$\text{- Návrhové napětí ve smyku } \tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1,57 \cdot 10^3}{9\,380} = 0,25 \text{ MPa} \leq f_{r,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

→ průřez na smyk vyhovuje

i) Posudek průřezu na MSP

- Okamžitý průhyb

- od stálého zatížení $U_{inst,G} = 0,1 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{inst,Q} = 1,8 \text{ mm}$

- celkový okamžitý průhyb $U_{inst} = U_{inst,G} + U_{inst,Q} = 0,1 + 1,8 = 1,9 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{inst,lim} = \frac{L}{400} = \frac{1100}{400} = 3,67 \text{ mm}$

- posouzení $U_{inst} = 1,9 \text{ mm} \leq U_{inst,lim} = 3,67 \text{ mm}$

→ okamžitý průhyb vyhovuje

- Konečný průhyb

- od stálého zatížení $U_{fin,G} = U_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 0,1 \cdot (1 + 0,6) = 0,16 \text{ mm}$

- od proměnného zatížení $U_{fin,Q} = U_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 1,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 2,12 \text{ mm}$

$\psi_2 = 0,3$ – kombináční součinitel zatížení (užitn  kategorie A)

- celkový konečný průhyb $U_{fin} = U_{fin,G} + U_{fin,Q} = 0,16 + 2,12 = 2,28 \text{ mm}$

- limitní průhyb $U_{fin,lim} = \frac{L}{300} = \frac{1100}{300} = 4,4 \text{ mm}$

- posouzení $U_{fin} = 2,28 \text{ mm} \leq U_{fin,lim} = 4,4 \text{ mm}$

→ konečný průhyb vyhovuje

→ **Navržená schodnice 280/50mm z listnatého dřeva D30 vyhovuje na MSÚ a MSP**

B.7. Návrh a posouzení ztužujících stěn

B.7.1. Návrh připojení desek ke sloupkům

Připojení sádrovláknité desky Fermacell

- Materiálové charakteristiky

Fermacell deska	tl. 15 mm
	$\rho_k = 1\,200\text{ kg/m}^3$
KVH profil	$\rho_k = 350\text{ kg/m}^3$
Hřebík	délka hřebíku 60 mm
	průměr dřívku $d = 2,5\text{ mm}$
	$f_u = 510\text{ MPa}$

- Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 520 \cdot 2,5^{2,6} = 1\,657\text{ Nmm}$$

- Charakteristická pevnost v otláčení Fermacell desky a dřeva

$$\text{Fermacell deska} \quad f_{h,1,k} = 65 \cdot d^{-0,7} \cdot t^{0,1} = 65 \cdot 2,5^{-0,7} \cdot 15^{0,1} = 44,87\text{ MPa}$$

$$\text{KVH profil (rostlé dřevo C24)} \quad f_{h,2,k} = 0,082 \cdot d^{-0,3} \cdot \rho_k = 0,082 \cdot 2,5^{-0,3} \cdot 350 = 21,80\text{ MPa}$$

- Charakteristická únosnost ve stříhu pro jeden hřebík

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = \frac{21,80}{44,87} = 0,49$$

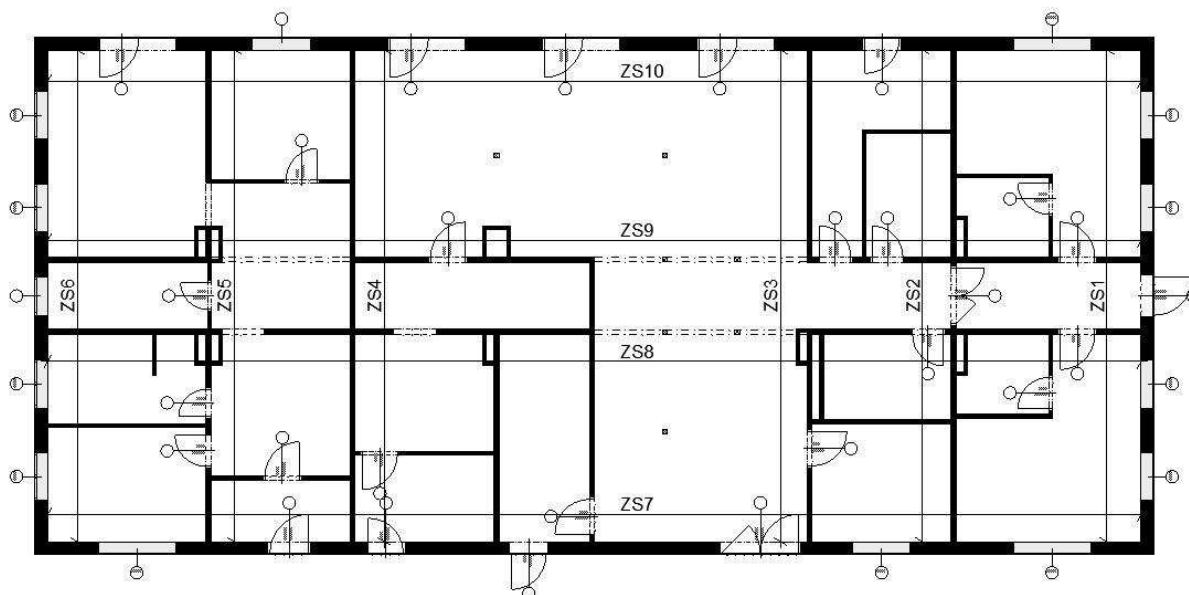
t_1 ... tloušťka připojované desky $t_1 = 15\text{ mm}$

t_2 ... délka hřebíku v KVH profilu $t_2 = 60 - 15 = 45\text{ mm}$

$$F_{f,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left[\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta^2 \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right) + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot t_2^2 \cdot d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + 2 \cdot \beta} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \cdot \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot t_2^2 \cdot d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 & \frac{44,87 \cdot 15 \cdot 2,5}{1+0,49} \cdot \sqrt{0,49+2 \cdot 0,49^2 \cdot \left[1+\frac{45}{15}+\left(\frac{45}{15}\right)^2\right]+0,49^3 \cdot \left(\frac{45}{15}\right)^2-0,49 \cdot \left(1+\frac{45}{15}\right)} \right. \\
 & 1,05 \cdot \frac{44,87 \cdot 15 \cdot 2,5}{2+0,49} \cdot \sqrt{2-0,49 \cdot (1+0,49)+\frac{4 \cdot 0,49 \cdot (2+0,49) \cdot 1\,657}{44,87 \cdot 45^2 \cdot 2,5}-0,49} \\
 & 1,05 \cdot \frac{44,87 \cdot 15 \cdot 2,5}{1+2 \cdot 0,49} \cdot \sqrt{2 \cdot 0,49^2 \cdot (1+0,49)+\frac{4 \cdot 0,49 \cdot (1+2 \cdot 0,49) \cdot 1\,657}{44,87 \cdot 45^2 \cdot 2,5}-0,49} \\
 & 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,49}{1+0,49}} \cdot \sqrt{2 \cdot 1\,657 \cdot 44,87 \cdot 2,5}
 \end{aligned} \right\} = \min \left\{ \begin{aligned}
 & 1\,682,6 \\
 & 2\,452,5 \\
 & 2\,973,6 \\
 & 463,04 \\
 & 454,21 \\
 & 568,65
 \end{aligned} \right\} = 454,21 \text{ N}
 \end{aligned} \right.
 \end{aligned}
 \end{aligned}
 \end{aligned}$$

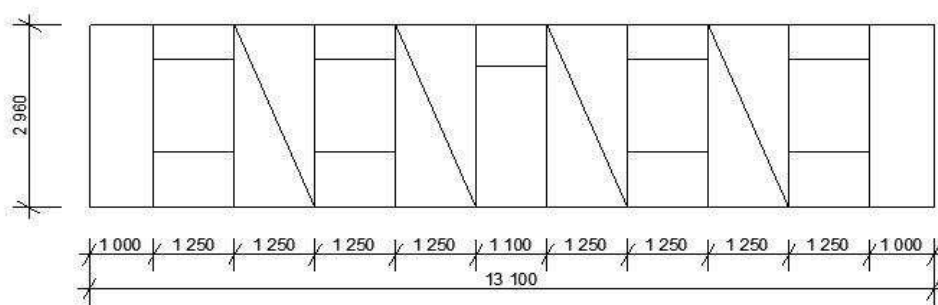
B.7.2. Návrh a posouzení ztužujících stěn



Obrázek B.7.2.1- Schéma ztužujících stěn v 1.NP

Pozn. Některé ztužující stěny jsou si hodně podobné, proto se bude posuzovat horší z těchto zatěžovacích stěn. ZS1 je podobná ZS6, dále se bude posuzovat jen ZS1 - je zde více otvorů. ZS2 je podobná ZS5, dále se bude posuzovat jen ZS5 - je zde více otvorů. ZS3 je podobná ZS4, dále se bude posuzovat jen ZS3 - je zde více otvorů. ZS7 je podobná ZS10, dále se bude posuzovat jen ZS10 - je zde více otvorů. ZS8 je podobná ZS9, dále se bude posuzovat jen ZS9 - je zde více otvorů.

a) Ztužující stěna ZS1



Obrázek B.7.2.2- Schéma rozmístění Fermacell desek v zatěžovací stěně ZS1

Parametry stěny

Výška stěny:	$h_{\text{stěna}} = 2\,960\text{ mm}$
Počet desek šířky $b_1 = 625\text{ mm}$	$n_1 = 0$
Počet desek šířky $b_2 = 1\,250\text{ mm}$	$n_2 = 4$

Charakteristická výtuzná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_2 = 1\,250\text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70\text{ mm}$

$b_0 = 2\,960\text{ mm}$

$$c_2 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{1\,250}{2\,960} = 0,422$$

$$F_{2,V,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_2 \cdot c_2}{s} = 1 \cdot \frac{454,21 \cdot 1\,250 \cdot 0,422}{70} = 3\,832\text{ N} = 3,83\text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je jednostranné ($n_s = 1$)

Charakteristická výtuzná únosnost stěnové sestavy

$$F_{V,Rk} = \sum n_i \cdot F_{i,V,Rk} = 4 \cdot 3,83 = 15,32\text{ kN}$$

Návrhová výtuzná únosnost stěnové sestavy

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{\text{mod}} = 0,9$ (krátkodobé trvání zatížení)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

$$F_{V,Rd} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{F_{V,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{15,32}{1,3} = 11,6\text{ kN}$$

Zatížení na ztužující stěnu

Zatěžovací výška: $h = h_{\text{stěna}} + h_{\text{strop}} = 2\,960 + 262 = 3\,222\text{ mm}$

Zatěžovací šířka: $\check{s}_A = 2\,680\text{ mm}$

$$\check{s}_B = \frac{4 \cdot 970}{2} + 225 - 2680 = 30\text{ mm}$$

Zatížení od větru: $w_{e,d,A} = 1,47\text{ kN/m}^2$ (podélný vítr- oblast A)

Zatížení od větru: $w_{e,d,B} = 0,98\text{ kN/m}^2$ (podélný vítr- oblast B)

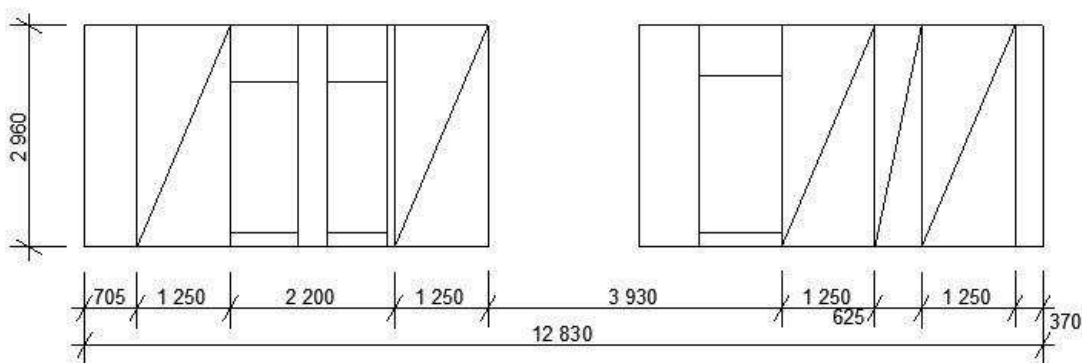
$$F_{H,d,ZS1} = h \cdot \check{s}_i \cdot w_{e,d,i} = 3,222 \cdot (2,68 \cdot 1,47 + 0,03 \cdot 0,98) = 11,42\text{ kN}$$

Posouzení

$$F_{V,Rd} = 11,6\text{ kN} > F_{H,d,ZS1} = 11,42\text{ kN}$$

→ ztužující stěna vyhovuje na vodorovné zatížení

b) Ztužující stěna ZS5



Obrázek B.7.2.3- Schéma rozmístění Fermacell desek v zatěžovací stěně ZS5

Parametry stěny

Výška stěny:	$h_{\text{stěna}} = 2\,960\text{ mm}$
Počet desek šířky $b_1 = 625\text{ mm}$	$n_1 = 1$
Počet desek šířky $b_2 = 1\,250\text{ mm}$	$n_2 = 4$

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_1 = 625\text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70\text{ mm}$

$b_0 = 2\,960\text{ mm}$

$$c_1 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{625}{2\,960} = 0,211$$

$$F_{1,v,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_1 \cdot c_1}{s} = 2 \cdot \frac{454,21 \cdot 625 \cdot 0,211}{70} = 1\,711\text{ N} = 1,71\text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je z obou stran ($n_s = 2$)

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_2 = 1\,250\text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70\text{ mm}$

$b_0 = 2\,960\text{ mm}$

$$c_2 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{1\,250}{2\,960} = 0,422$$

$$F_{2,v,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_2 \cdot c_2}{s} = 2 \cdot \frac{454,21 \cdot 1\,250 \cdot 0,422}{70} = 7\,664\text{ N} = 7,66\text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je z obou stran ($n_s = 2$)

Charakteristická výztužná únosnost stěnové sestavy

$$F_{v,Rk} = \sum n_i \cdot F_{i,v,Rk} = n_1 \cdot F_{1,v,Rk} + n_2 \cdot F_{2,v,Rk} = 1 \cdot 1,71 + 4 \cdot 7,66 = 32,35\text{ kN}$$

Návrhová výztužná únosnost stěnové sestavy

Třída provozu: 1

Modifikační součinitel: $k_{\text{mod}} = 0,9$ (krátkodobé trvání zatížení)

Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

$$F_{v,Rd} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{32,35}{1,3} = 22,4\text{ kN}$$

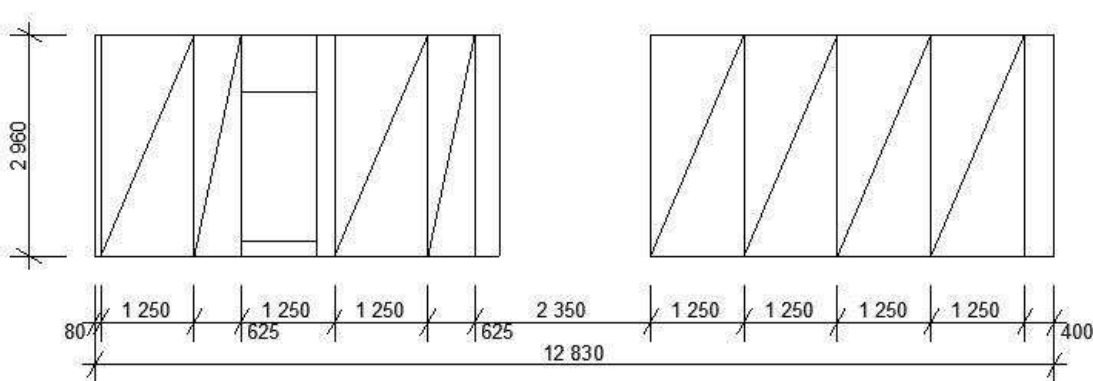
Zatížení na ztužující stěnu

Zatěžovací výška:	$h = h_{\text{stěna}} + h_{\text{strop}} = 2\,960 + 262 = 3\,222 \text{ mm}$
Zatěžovací šířka:	$\check{s}_B = 4\,005 \text{ mm}$
Zatížení od větru:	$w_{e,dB} = 0,98 \text{ kN/m}^2$ (příčný vítr- oblast B)
$F_{H,d,ZS5} = h \cdot \check{s}_i \cdot w_{e,d,i} = 3,222 \cdot 4,005 \cdot 0,98 = 12,65 \text{ kN}$	

Posouzení

$F_{v,Rd} = 22,4 \text{ kN} > F_{H,d,ZS5} = 12,65 \text{ kN}$
 → ztužující stěna vyhovuje na vodorovné zatížení

c) Ztužující stěna ZS3



Obrázek B.7.2.4- Schéma rozmístění Fermacell desek v zatěžovací stěny ZS3

Parametry stěny

Výška stěny:	$h_{\text{stěna}} = 2\,960 \text{ mm}$
Počet desek šířky $b_1 = 625 \text{ mm}$	$n_1 = 2$
Počet desek šířky $b_2 = 1\,250 \text{ mm}$	$n_2 = 6$

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_1 = 625 \text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70 \text{ mm}$

$b_0 = 2\,960 \text{ mm}$

$$c_1 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{625}{2\,960} = 0,211$$

$$F_{1,v,RK} = n_s \cdot \frac{F_{f,RK} \cdot b_1 \cdot c_1}{s} = 2 \cdot \frac{454,21 \cdot 625 \cdot 0,211}{70} = 1\,711 \text{ N} = 1,71 \text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je z obou stran ($n_s = 2$)

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_2 = 1\,250\text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70\text{ mm}$

$b_0 = 2\,960\text{ mm}$

$$c_2 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{1\,250}{2\,960} = 0,422$$

$$F_{2,v,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_2 \cdot c_2}{s} = 2 \cdot \frac{454,21 \cdot 1\,250 \cdot 0,422}{70} = 7\,664\text{ N} = 7,66\text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je z obou stran ($n_s = 2$)

Charakteristická výztužná únosnost stěnové sestavy

$$F_{v,Rk} = \sum n_i \cdot F_{i,v,Rk} = n_1 \cdot F_{1,v,Rd} + n_2 \cdot F_{2,v,Rd} = 2 \cdot 1,71 + 6 \cdot 7,66 = 49,38\text{ kN}$$

Návrhová výztužná únosnost stěnové sestavy

Třída provozu: 1

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,9$ (krátkodobé trvání zatížení)

Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{49,38}{1,3} = 34,19\text{ kN}$$

Zatížení na ztužující stěnu

Zatěžovací výška: $h = h_{stěna} + h_{strop} = 2\,960 + 262 = 3\,222\text{ mm}$

Zatěžovací šířka: $\check{s}_B = (10\,720 + 2\,680) - (4\,350 + 2\,710) = 6\,340\text{ mm}$

$$\check{s}_C = 7\,785 - 6\,340 = 1\,445\text{ mm}$$

Zatížení od větru: $w_{e,dc} = 0,61\text{ kN/m}^2$ (příčný vítr- oblast C)

$$w_{e,dB} = 0,98\text{ kN/m}^2 \text{ (příčný vítr- oblast B)}$$

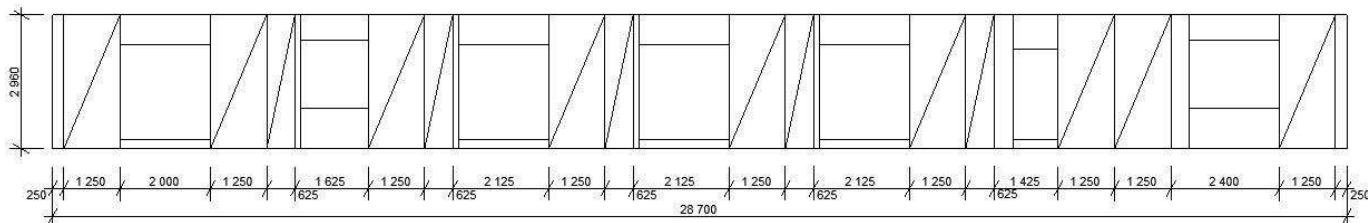
$$F_{H,d,ZS5} = h \cdot \check{s}_i \cdot w_{e,di} = 3,222(1,445 \cdot 0,61 + 6,34 \cdot 0,98) = 22,86\text{ kN}$$

Posouzení

$$F_{v,Rd} = 34,19\text{ kN} > F_{H,d,ZS5} = 22,86\text{ kN}$$

→ ztužující stěna vyhovuje na vodorovné zatížení

d) Ztužující stěna ZS10



Obrázek B.7.2.5- Schéma rozmístění Fermacell desek v zatěžovací stěně ZS10

Parametry stěny

Výška stěny:	$h_{\text{stěna}} = 2\,960 \text{ mm}$
Počet desek šířky $b_1 = 625 \text{ mm}$	$n_1 = 5$
Počet desek šířky $b_2 = 1\,250 \text{ mm}$	$n_2 = 9$

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_1 = 625 \text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70 \text{ mm}$

$b_0 = 2\,960 \text{ mm}$

$$c_1 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{625}{2\,960} = 0,211$$

$$F_{1,v,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_1 \cdot c_1}{s} = 1 \cdot \frac{454,21 \cdot 625 \cdot 0,211}{70} = 857 \text{ N} = 0,857 \text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je jednostranné ($n_s = 1$)

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_2 = 1\,250 \text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70 \text{ mm}$

$b_0 = 2\,960 \text{ mm}$

$$c_2 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{1\,250}{2\,960} = 0,422$$

$$F_{2,v,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_2 \cdot c_2}{s} = 1 \cdot \frac{454,21 \cdot 1\,250 \cdot 0,422}{70} = 3\,832 \text{ N} = 3,83 \text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je jednostranné ($n_s = 1$)

Charakteristická výztužná únosnost stěnové sestavy

$$F_{v,Rk} = \sum n_i \cdot F_{i,v,Rk} = n_1 \cdot F_{1,v,Rd} + n_2 \cdot F_{2,v,Rd} = 5 \cdot 0,857 + 9 \cdot 3,83 = 38,755 \text{ kN}$$

Návrhová výztužná únosnost stěnové sestavy

Třída provozu:	1
Modifikační součinitel:	$k_{\text{mod}} = 0,9$ (krátkodobé trvání zatížení)
Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu:	$\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

$$F_{v,Rd} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{38,755}{1,3} = 26,83 \text{ kN}$$

Zatížení na ztužující stěnu

Zatěžovací výška: $h = h_{\text{stěna}} + h_{\text{strop}} = 2\,960 + 262 = 3\,222 \text{ mm}$

Zatěžovací šířka: $\check{s}_A = 2\,995 \text{ mm}$

Zatížení od větru: $w_{e,dA} = 1,47 \text{ kN/m}^2$ (příčný vítr- oblast A)

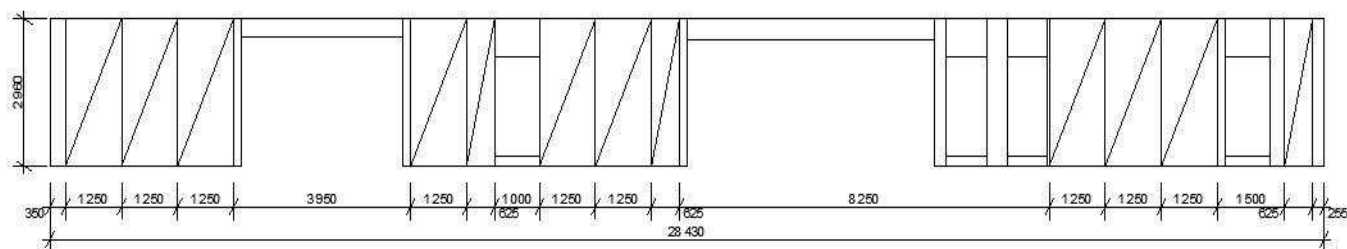
$$F_{H,d,ZS5} = h \cdot \check{s}_i \cdot w_{e,d,i} = 3,222 \cdot 2,995 \cdot 1,47 = 14,19 \text{ kN}$$

Posouzení

$$F_{v,Rd} = 26,83 \text{ kN} > F_{H,d,ZS5} = 14,19 \text{ kN}$$

→ ztužující stěna vyhovuje na vodorovné zatížení

e) Ztužující stěna ZS9



Obrázek B.7.2.6- Schéma rozmístění Fermacell desek v zatěžovací stěně ZS9

Parametry stěny

Výška stěny:	$h_{\text{stěna}} = 2\,960\text{ mm}$
Počet desek šířky $b_1 = 625\text{ mm}$	$n_1 = 3$
Počet desek šířky $b_2 = 1\,250\text{ mm}$	$n_2 = 10$

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_1 = 625\text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70\text{ mm}$

$b_0 = 2\,960\text{ mm}$

$$c_1 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{625}{2\,960} = 0,211$$

$$F_{1,v,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_1 \cdot c_1}{s} = 2 \cdot \frac{454,21 \cdot 625 \cdot 0,211}{70} = 1\,711\text{ N} = 1,71\text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je z obou stran ($n_s = 2$)

Charakteristická výztužná únosnost jednoho stěnového panelu šířky $b_2 = 1\,250\text{ mm}$

Navržená vzdálenost mezi hřebíky: $s = 70\text{ mm}$

$b_0 = 2\,960\text{ mm}$

$$c_2 = \frac{b_2}{b_0} = \frac{1\,250}{2\,960} = 0,422$$

$$F_{2,v,Rk} = n_s \cdot \frac{F_{f,Rk} \cdot b_2 \cdot c_2}{s} = 2 \cdot \frac{454,21 \cdot 1\,250 \cdot 0,422}{70} = 7\,664\text{ N} = 7,66\text{ kN}$$

Pozn. Opláštění je z obou stran ($n_s = 2$)

Charakteristická výztužná únosnost stěnové sestavy

$$F_{v,Rk} = \sum n_i \cdot F_{i,v,Rk} = n_1 \cdot F_{1,v,Rd} + n_2 \cdot F_{2,v,Rd} = 3 \cdot 1,71 + 10 \cdot 7,66 = 81,73\text{ kN}$$

Návrhová výztužná únosnost stěnové sestavy

Třída provozu: 1

Modifikační součinitel: $k_{\text{mod}} = 0,9$ (krátkodobé trvání zatížení)

Dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu: $\gamma_M = 1,3$ (KVH profil)

$$F_{v,Rd} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{81,73}{1,3} = 52,58\text{ kN}$$

Zatížení na ztužující stěnu

Zatěžovací výška: $h = h_{\text{stěna}} + h_{\text{strop}} = 2\,960 + 262 = 3\,222 \text{ mm}$

Zatěžovací šířka: $\check{s}_A = 4\,720 - 2\,995 = 1\,725 \text{ mm}$

$\check{s}_B = 3\,705 - 1\,725 = 1\,980 \text{ mm}$

Zatížení od větru: $w_{e,dA} = 1,47 \text{ kN/m}^2$ (příčný vítr- oblast A)

$w_{e,dB} = 0,98 \text{ kN/m}^2$ (příčný vítr- oblast B)

$F_{H,d,ZS5} = h \cdot \check{s}_i \cdot w_{e,d,i} = 3,222(1,725 \cdot 1,47 + 1,98 \cdot 0,98) = 14,42 \text{ kN}$

Posouzení

$F_{v,Rd} = 52,58 \text{ kN} > F_{H,d,ZS5} = 14,42 \text{ kN}$

→ ztužující stěna vyhovuje na vodorovné zatížení

B.8. Návrh základových konstrukcí

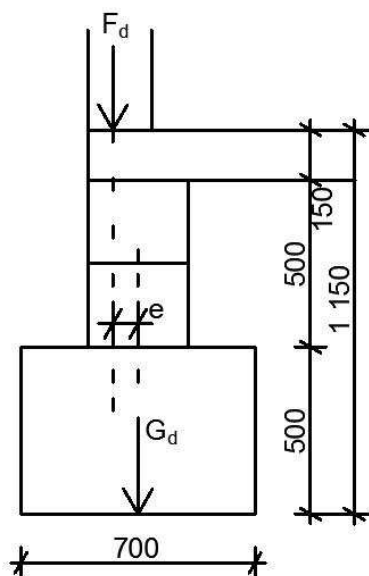
Návrh základových konstrukcí je proveden zjednodušeným výpočtem. Základové konstrukce jsou navrženy z betonu C16/20.

B.8.1. Parametry zeminy

Z geologického průřezu pozemku byla určena písčité zemina S2 o tabulkové pevnosti $R_{ct} = 250 \text{ kPa}$.

B.8.2. Návrh a posudek základového pásu pod obvodovou stěnou

a) Schéma základového pásu



Obrázek B.8.2.1- Schéma základové konstrukce

b) Zatížení

Zatížení od konstrukcí nad základovým pásem

Síla od sloupku obvodové stěny $F_d = R_{st,0} = 33,22 \text{ kN}$

Pozn. Sloupky jsou od sebe na zatěžovací šířku tj. 0,625 m. Pro zjednodušení budeme přepočítávat bodové zatížení na liniové zatížení.

Liniové zatížení od obvodové stěny $F_{Ed} = \frac{2 \cdot F_d}{z.š.} = \frac{2 \cdot 33,22}{0,625} = 106,3 \text{ kN/m}$

Pozn. Na 1 metru stěny budou vždy 2 sloupky.

Vlastní tíha základové konstrukce

Navržená šířka pasu: $b = 700 \text{ mm}$

Navržená výška pasu: $h = 1150 \text{ mm}$

Pozn. Zatížení od základového pasu bude počítáno na 1 metr běžné délky. Pro výpočet bude použit beton C16/20, kde $\gamma_B = 20 \text{ kN/m}^3$.

Liniové zatížení od vlastní tíhy $G_d = \gamma_B \cdot h \cdot b \cdot \gamma_G = 20 \cdot 1,15 \cdot 0,7 \cdot 1,35 = 21,735 \text{ kN/m}$

Celkové zatížení na základovou konstrukci

$N_{Ed} = F_{Ed} + G_d = 106,3 + 21,735 = 128,035 \text{ kN/m}$

c) Zjednodušené posouzení základové konstrukce

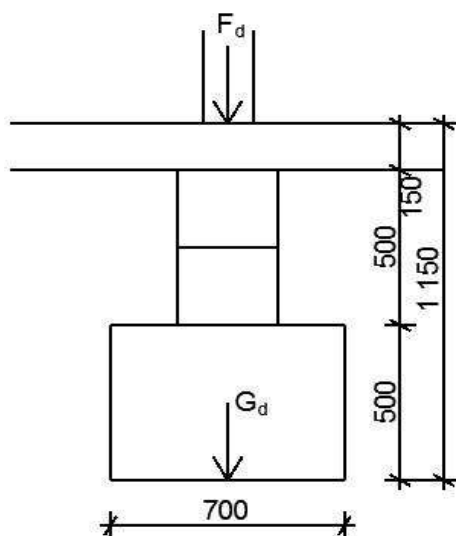
Excentricita zatížení $e = \frac{300}{2} - 75 = 75 \text{ mm}$

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{N_{Ed}}{(b-2 \cdot e)} = \frac{128,035}{(0,7-2 \cdot 0,075)} = 232,79 \text{ kPa} < R_{ct} = 250 \text{ kPa}$$

→ Navržený základový pás vyhovuje

B.8.3. Návrh a posudek základového pásu pod vnitřní nosnou stěnou

a) Schéma základového pásu



Obrázek B.8.3.1- Schéma základové konstrukce

b) Zatížení

Zatížení od konstrukcí nad základovým pásem

Síla od sloupku obvodové stěny $F_d = R_{st,o} = 50,22 \text{ kN}$

Pozn. Sloupky jsou od sebe na zatěžovací šířku tj. 0,625 m. Pro zjednodušení budeme přepočítávat bodové zatížení na liniové zatížení.

Liniové zatížení od obvodové stěny $F_{Ed} = \frac{2 \cdot F_d}{Z.Š.} = \frac{2 \cdot 50,22}{0,625} = 160,7 \text{ kN/m}$

Pozn. Na 1 metru stěny budou vždy 2 sloupky.

Vlastní tíha základové konstrukce

Navržená šířka pasu: $b = 700 \text{ mm}$

Navržená výška pasu: $h = 1150 \text{ mm}$

Pozn. Zatížení od základového pasu bude počítáno na 1 metr běžné délky. Pro výpočet bude použit beton C16/20, kde $\gamma_B = 20 \text{ kN/m}^3$.

Liniové zatížení od vlastní tíhy $G_d = \gamma_B \cdot h \cdot b \cdot \gamma_G = 20 \cdot 1,15 \cdot 0,7 \cdot 1,35 = 21,735 \text{ kN/m}$

Celkové zatížení na základovou konstrukci

$N_{Ed} = F_{Ed} + G_d = 160,7 + 21,735 = 182,435 \text{ kN/m}$

c) Zjednodušené posouzení základové konstrukce

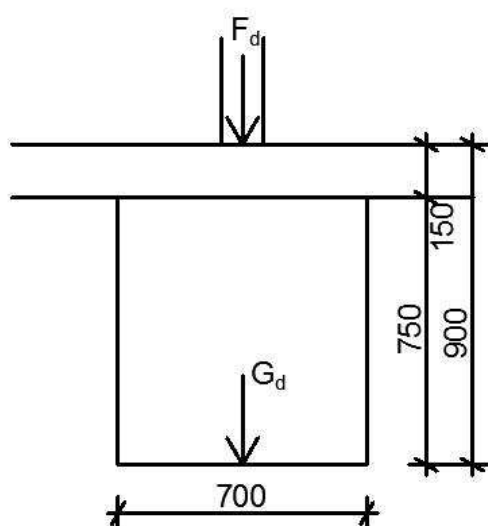
Excentricita zatížení $e = 0 \text{ mm}$

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{N_{Ed}}{b} = \frac{182,435}{0,7} = 241,25 \text{ kPa} < R_{ct} = 250 \text{ kPa}$$

→ Navržený základový pás vyhovuje

B.8.4. Návrh a posudek základového patky

a) Schéma základové patky



Obrázek B.8.4.1- Schéma základové konstrukce

b) Zatížení

Zatížení od konstrukcí nad základovou patkou

Síla od sloupu S3

$$F_d = R_{S3} = 137,43 \text{ kN}$$

Vlastní tíha základové konstrukce

Navržená šířka patky: $b = 700 \text{ mm}$

Navržená délka patky: $l = 700 \text{ mm}$

Navržená výška patky: $h = 900 \text{ mm}$

Pozn. Zatížení od základového pasu bude počítáno na rozměr základové patky. Pro výpočet bude použit beton C16/20, kde $\gamma_B = 20 \text{ kN/m}^3$.

Liniové zatížení od vlastní tíhy $G_d = \gamma_B \cdot l \cdot b \cdot h \cdot \gamma_G = 20 \cdot 0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,7 \cdot 1,35 = 6,075 \text{ kN}$

Celkové zatížení na základovou konstrukci


$$N_{Ed} = F_d + G_d = 137,43 + 6,075 = 143,505 \text{ kN}$$

c) Zjednodušené posouzení základové konstrukce

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{143,505}{0,7 \cdot 0,7} = 243,52 \text{ kPa} < R_{ct} = 250 \text{ kPa}$$

→ **Navržený základový pás vyhovuje**

PŘÍLOHA Č. 1- Výpočet střešního vazníku

	Projekt:	Bakalářská práce		1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník		
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	list:
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	

1 Statický výpočet

Název : vazník

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 14,600 m

výpočtové rozpětí : 5,540 m

výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,250 m

násobnost vazníku : 1

1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Česká republika (ČSN 73 2824-1)

Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338

Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)

Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Posouzení spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Národní příloha EN: Česko

1.2 Pevnostní charakteristiky dřeva podle EN 338

Dřevo S10 (C24) - jehličnaté

Modul pružnosti	E	:	11,00E+03 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,00 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,00 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,00 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,00 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,50 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,40 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400,00 MPa
Hustota	ρ_k	:	350,00 kg/m ³
Průměrná hodnota hustoty	ρ_{mean}	:	420,00 kg/m ³

Hodnoty $f_{m,k}$ a $f_{t,0,k}$ budou zvětšeny součinitelem k_h podle EN 1995-1-1, čl. 3.2.

1.3 Parametry pevnosti spon podle EN 1995-1-1 (EC5)

SPONY BV15

Parametry pevnosti připojení

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$:	4,02 N/mm ²
$f_{a,90,90,k}$:	1,44 N/mm ²
k_1	:	-0,0152 N/mm ^{2/°}
k_2	:	-0,0152 N/mm ^{2/°}
α_0	:	0,00 °

Parametry pevnosti spony

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$:	300,10 N/mm
$f_{t,90,k}$:	114,30 N/mm
$f_{c,0,k}$:	189,60 N/mm
$f_{c,90,k}$:	156,30 N/mm
$f_{v,0,k}$:	93,20 N/mm
$f_{v,90,k}$:	117,90 N/mm
γ_0	:	0,000 °
k_v	:	0,930

Parametry tuhosti připojení

při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	4,25 N/mm ³
-----------	---	------------------------

SPONY BV20

Parametry pevnosti připojení

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$:	2,75 N/mm ²
$f_{a,90,90,k}$:	1,37 N/mm ²
k_1	:	-0,0100 N/mm ^{2/°}
k_2	:	-0,0100 N/mm ^{2/°}

Parametry pevnosti spony

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$:	386,60 N/mm
$f_{t,90,k}$:	149,90 N/mm
$f_{c,0,k}$:	268,30 N/mm
$f_{c,90,k}$:	243,70 N/mm

Parametry tuhosti připojení

při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	4,96 N/mm ³
-----------	---	------------------------



Pouze pro nekomerční využití



fine	Projekt:	Bakalářská práce		1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník		
	Vypracoval:	Švamberg Jan	Evid. číslo:	list:
	Investor:	Švamberg Jan	Datum:	

α_0 : 0,00 °
 $f_{v,0,k}$: 221,30 N/mm
 $f_{v,90,k}$: 170,60 N/mm
 γ_0 : 0,000 °
 k_v : 0,960

1.4 Zatěžovací stavy

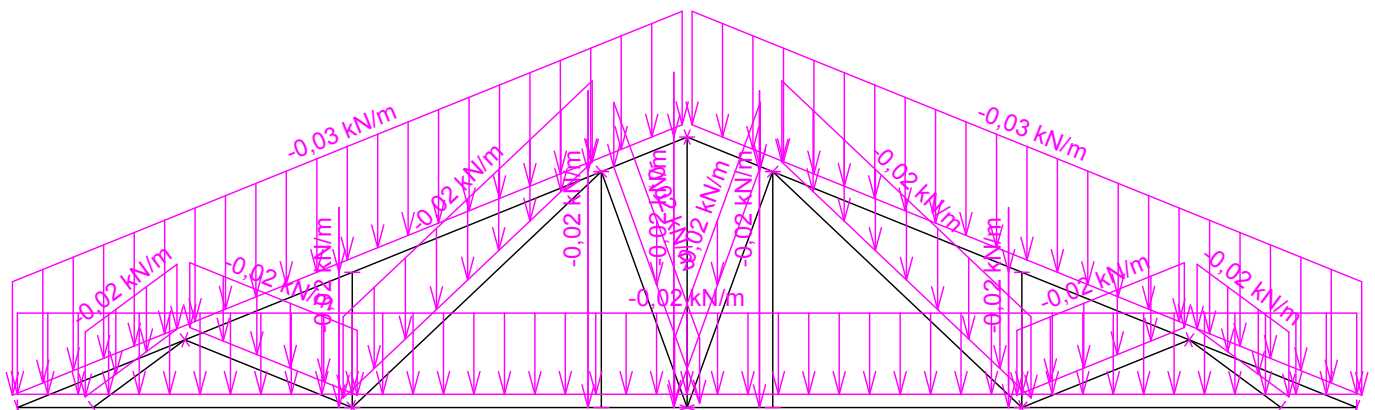
č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00	ANO
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sněh navátý větrem zleva	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sněh navátý větrem zprava	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	W9 Vítr zleva 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
10	W10 Vítr zleva 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr zleva 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr zleva 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr zprava 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr zprava 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr zprava 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr zprava 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr podélný 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr podélný 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

1.5 Schémata zatížení

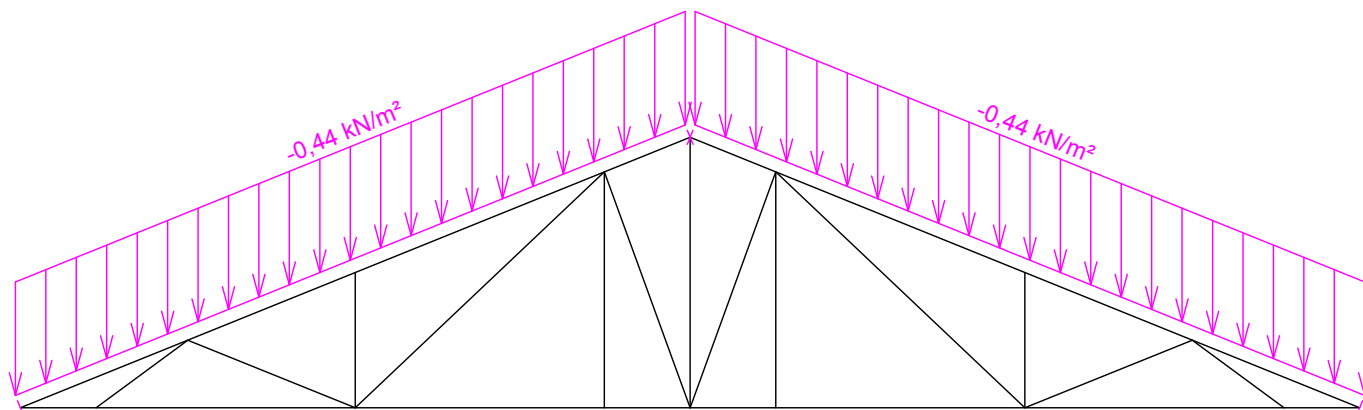
Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha



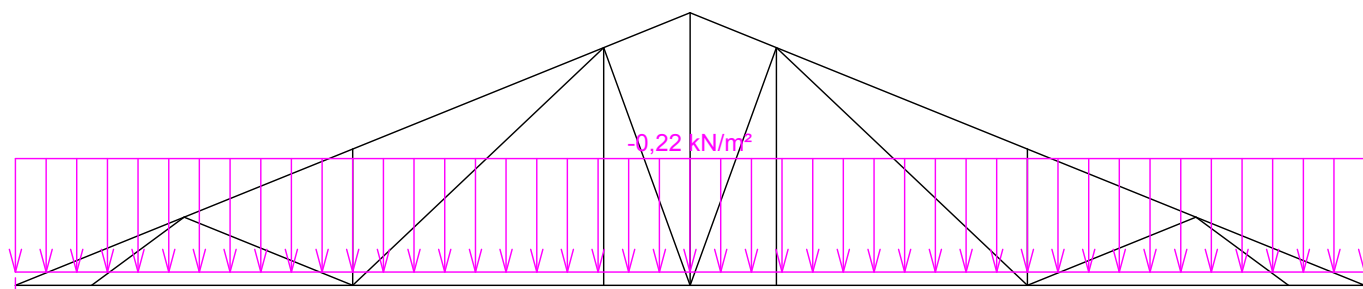
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	Bakalářská práce		
	Úloha:	Střešní vazník		1 / 15
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	29.4.2019
				list:

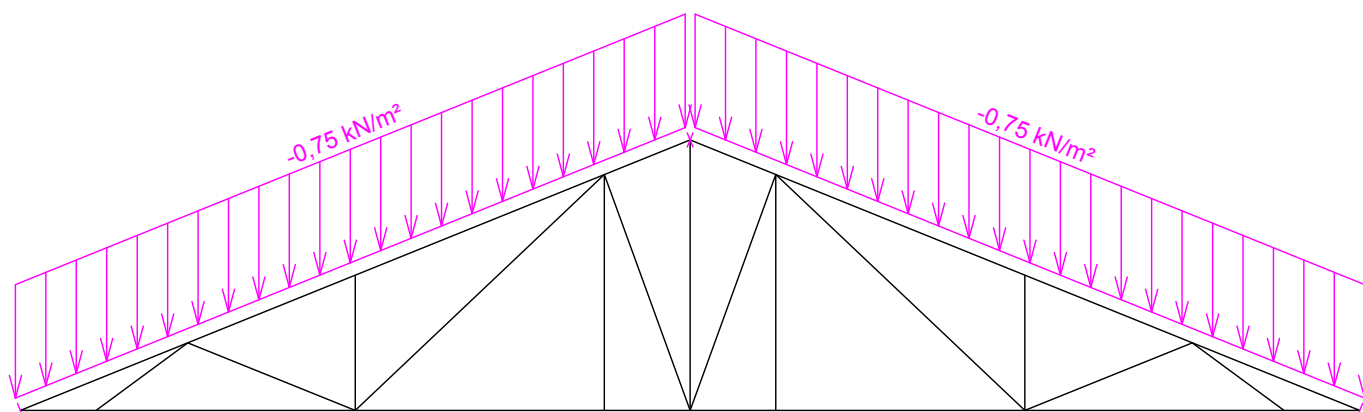
Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



Zatěžovací stav číslo 3: G3 Pohled na dolním pásu
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)

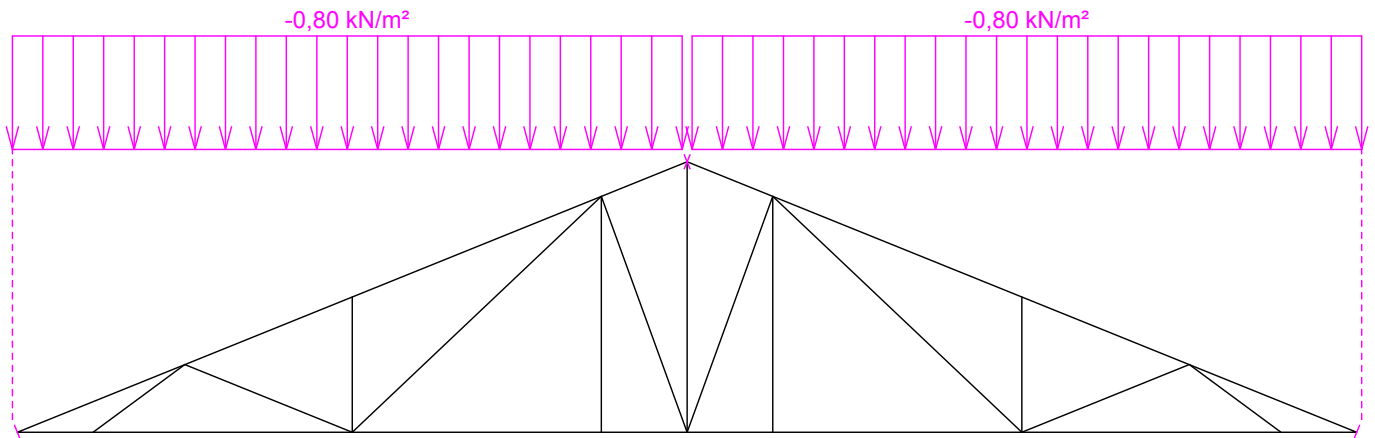


Pouze pro nekomerční využití

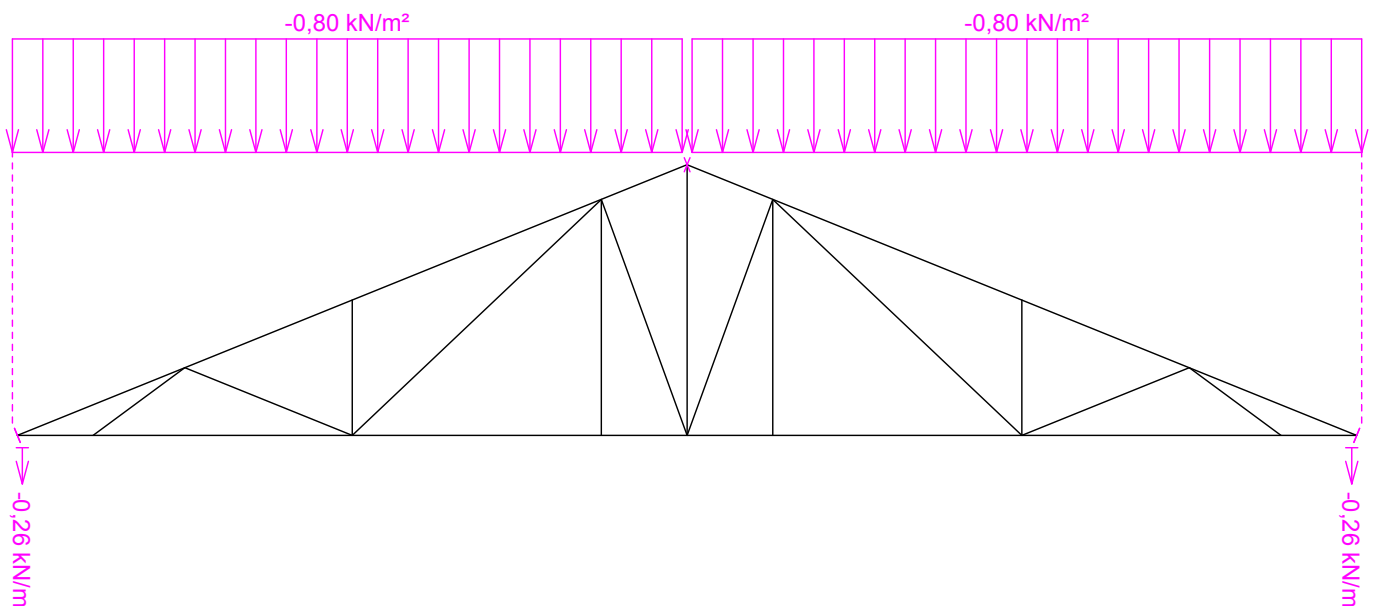


	Projekt:	Bakalářská práce		1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník		
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	list:
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Plné zatížení sněhem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



Zatěžovací stav číslo 6: S6 Plné zatížení sněhem s převisy
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)

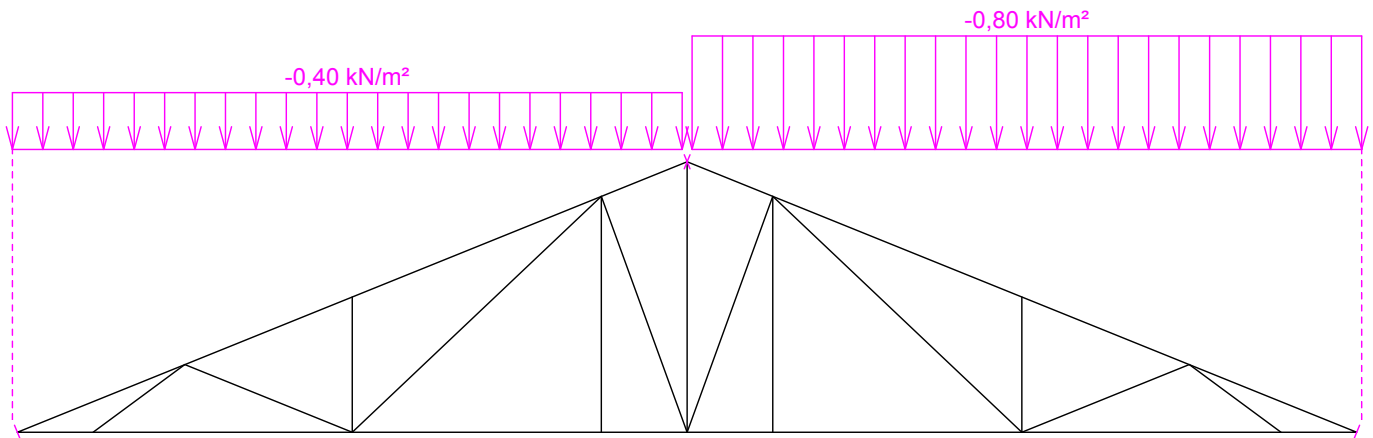


Pouze pro nekomerční využití

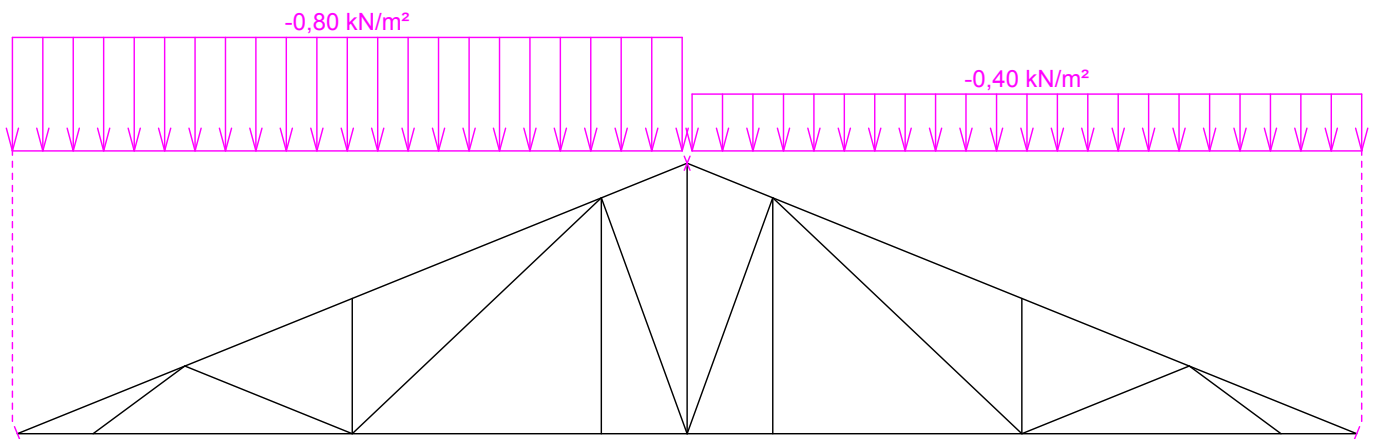


fine	Projekt:	Bakalářská práce		
	Úloha:	Střešní vazník		1 / 15
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	29.4.2019
				list:

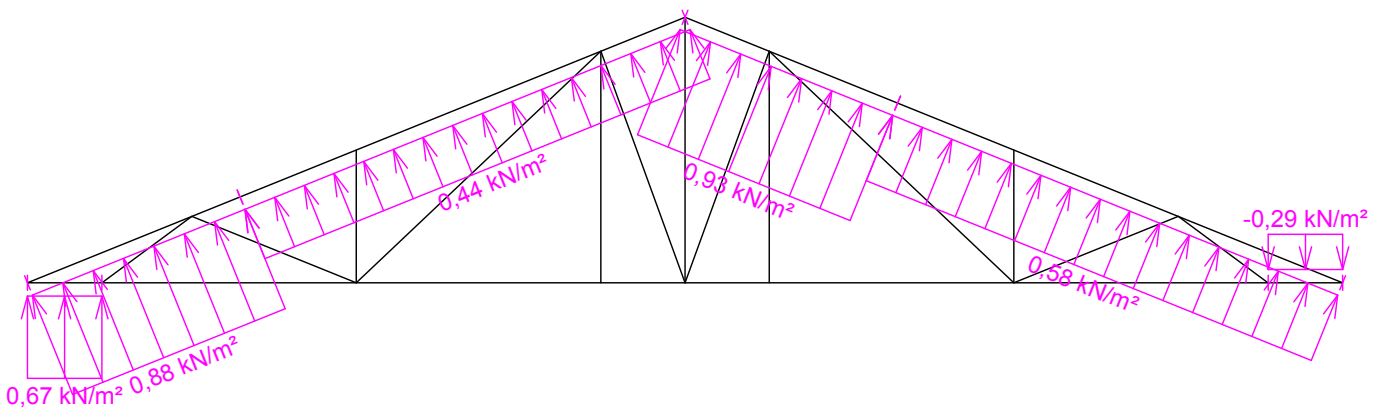
Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý větrem zleva
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)




Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý větrem zprava
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



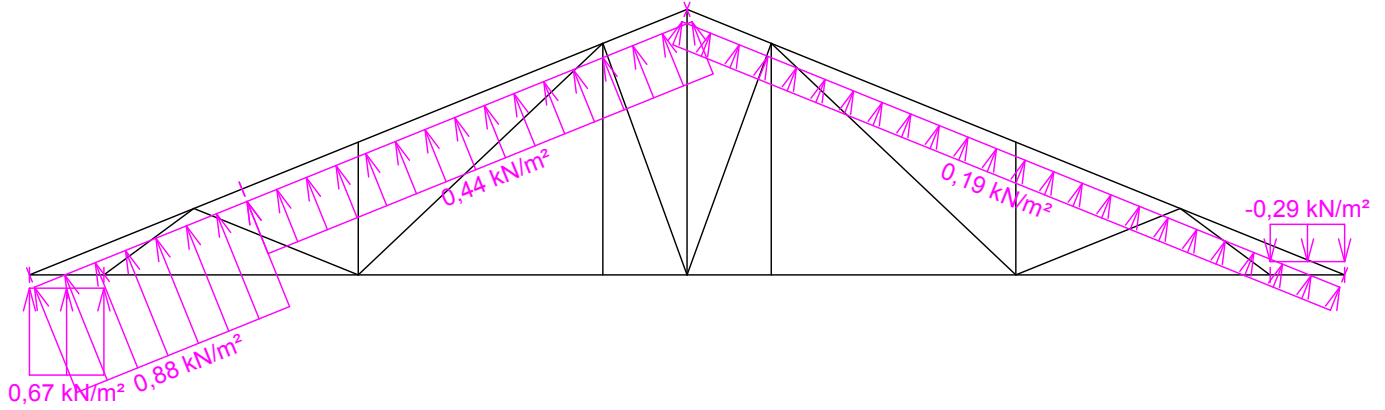
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr zleva 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



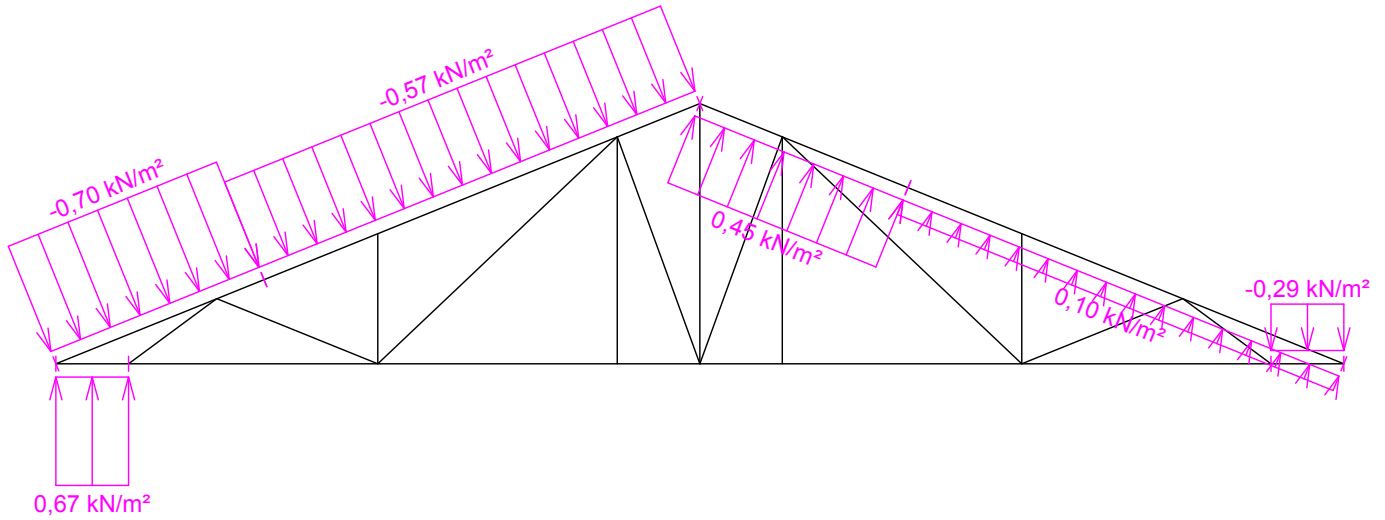
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	Bakalářská práce		1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník		
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	list:
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	

Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr zleva 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr zleva 3
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)

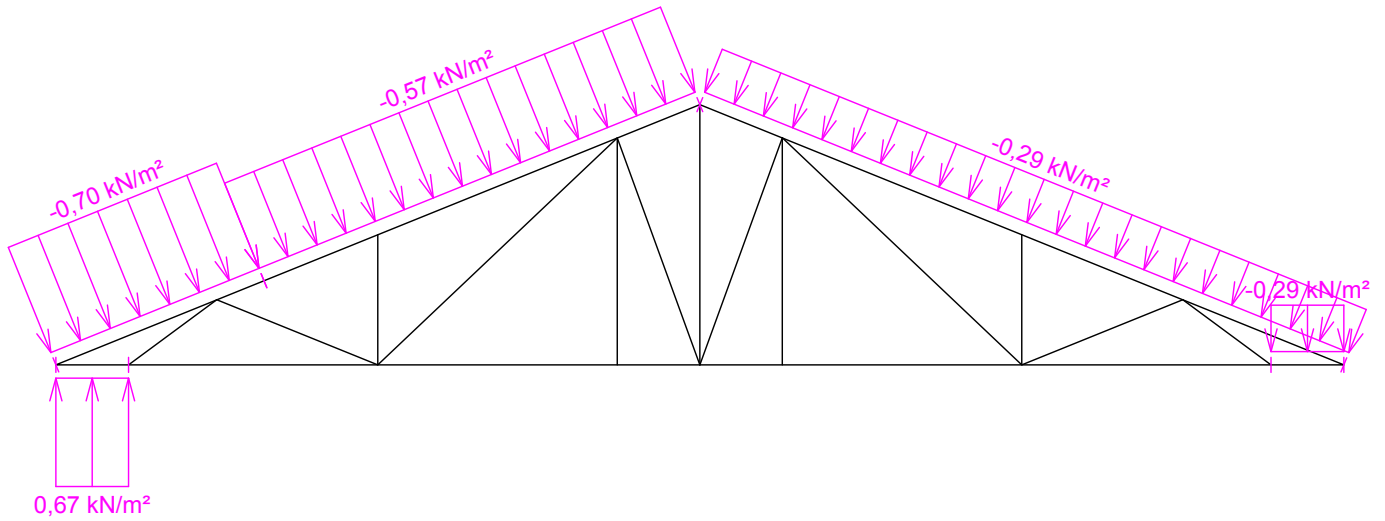


Pouze pro nekomerční využití

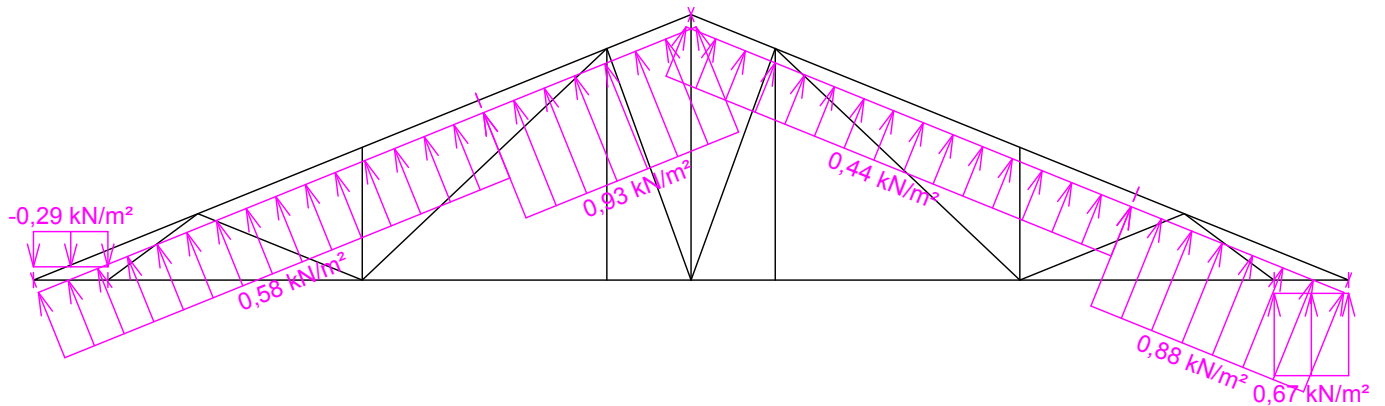


Projekt:	Bakalářská práce			
Úloha:	Střešní vazník			1 / 15
Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:		list:
Investor:	Švamberk Jan	Datum:	29.4.2019	

Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr zleva 4
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)

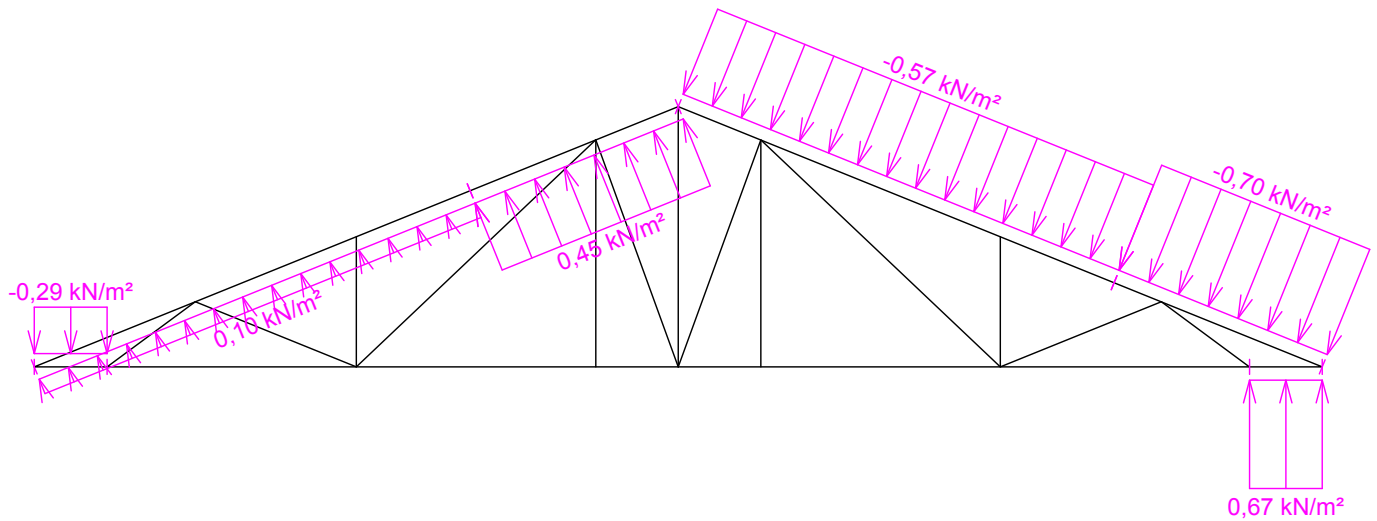


Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr zprava 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)

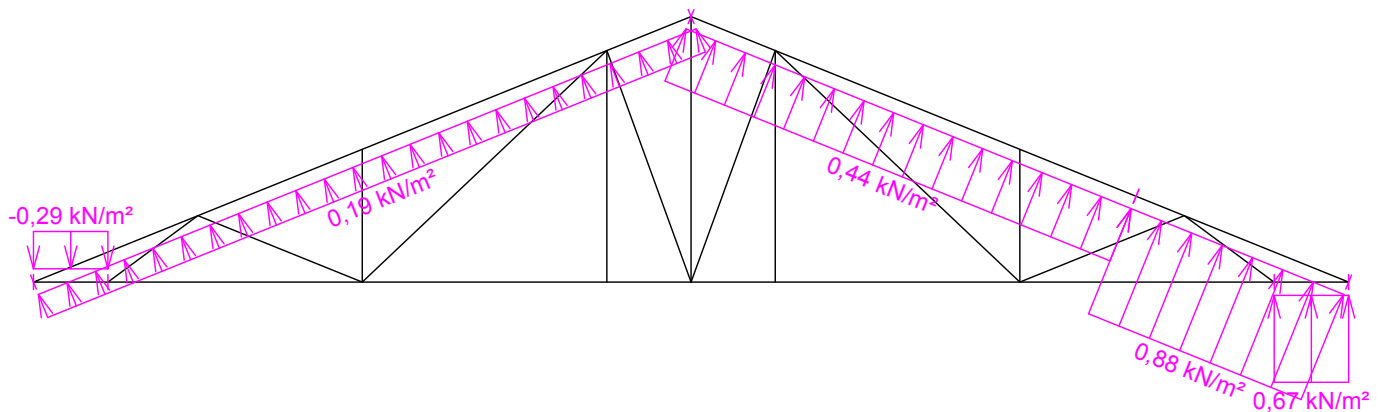


	Projekt:	Bakalářská práce		1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník		
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	list:
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	

Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr zprava 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr zprava 3
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)

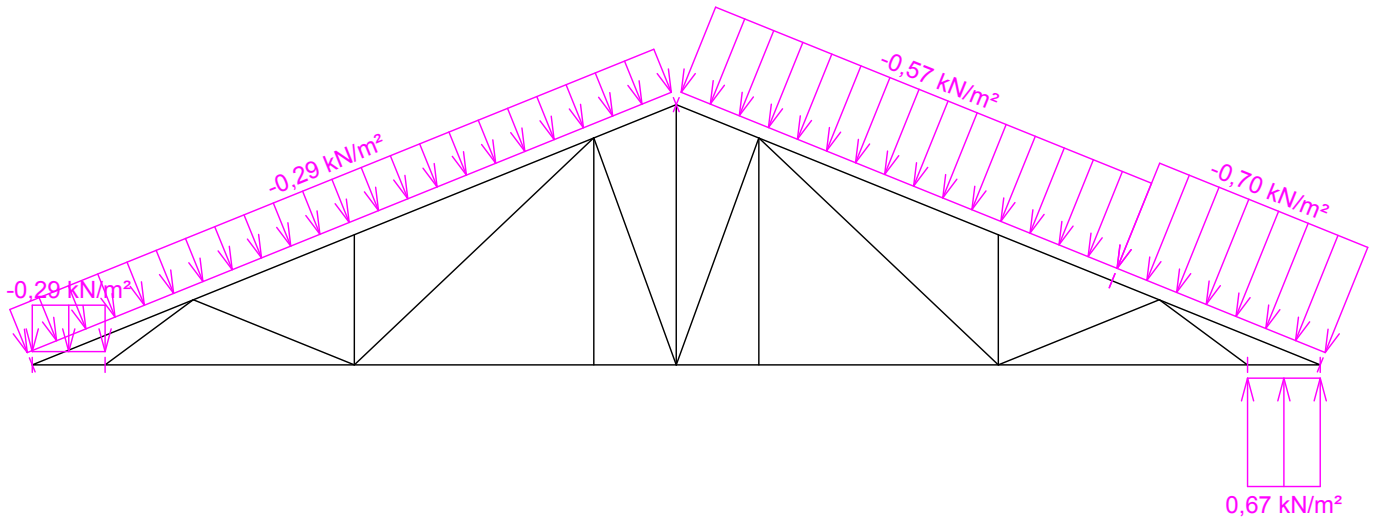


Pouze pro nekomerční využití

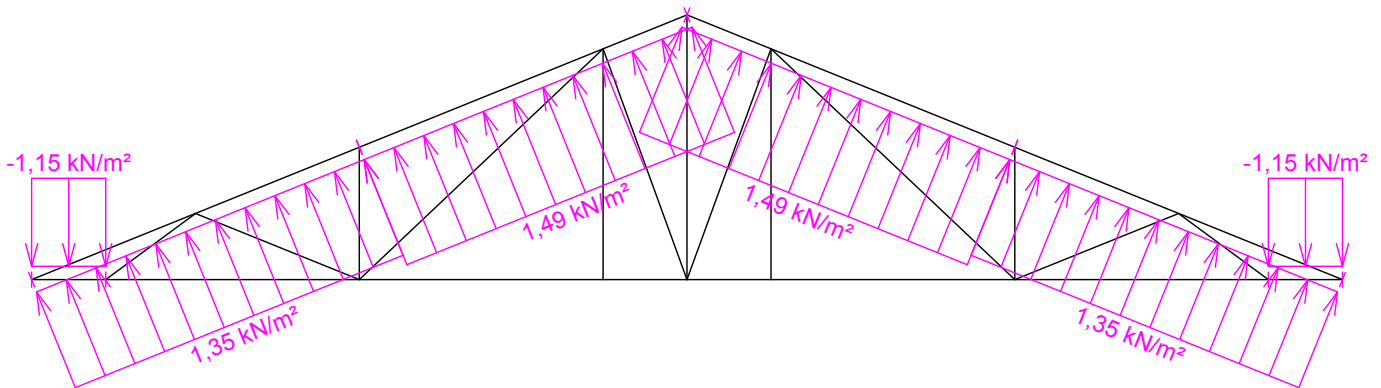


	Projekt:	Bakalářská práce		
	Úloha:	Střešní vazník		1 / 15
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	29.4.2019
				list:

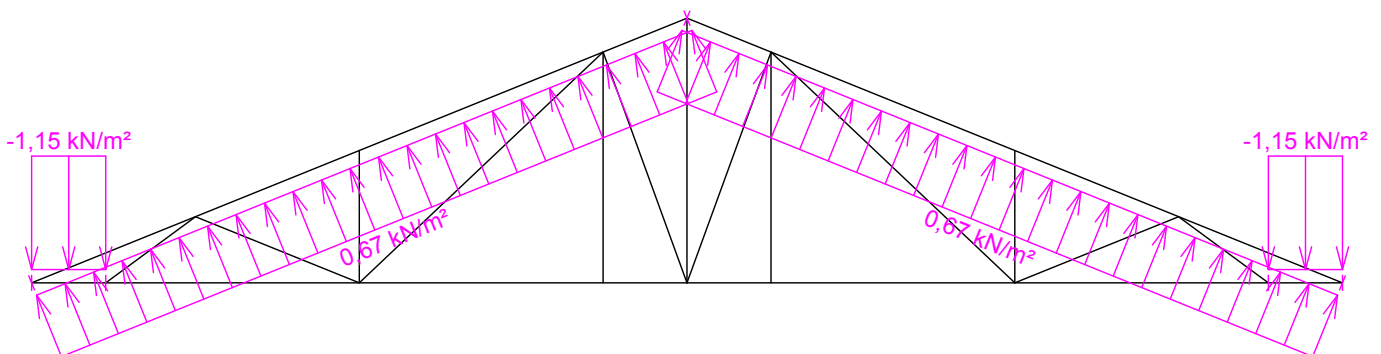
Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr zprava 4
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr podélný 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr podélný 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,250 m)

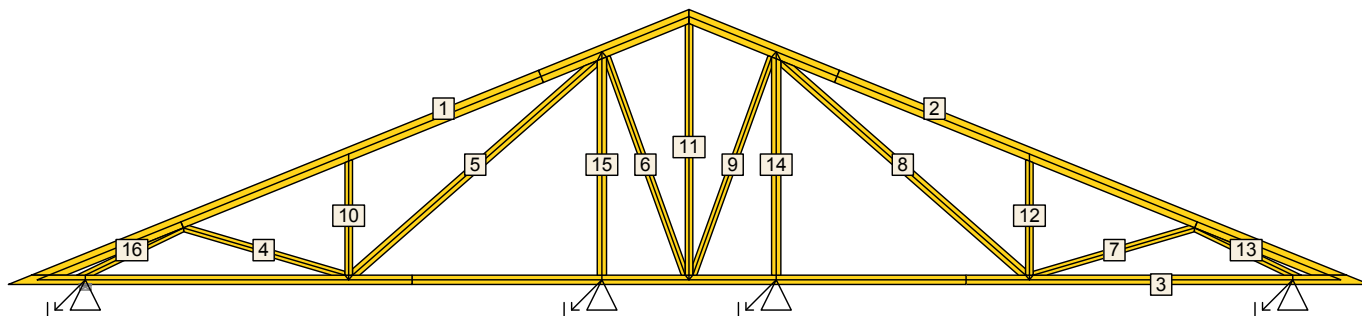


Pouze pro nekomerční využití



fine	Projekt:	Bakalářská práce		
	Úloha:	Střešní vazník		1 / 15
	Vypracoval:	Švamberg Jan	Evid. číslo:	
	Investor:	Švamberg Jan	Datum:	29.4.2019
				list:

1.6 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otlačení			
			L _{cr} [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
1	140	12	v rov.	2,928	72,5	Vzpěr v rovině a ohyb	81,6	1,30	2,77	47,0			
			z rov.	1,250	86,6								
2	140	15	v rov.	2,928	72,5	Vzpěr v rovině a ohyb	82,8	1,30	2,77	47,0			
			z rov.	1,250	86,6								
3	100	17	v rov.	0,514	97,9	Vzpěr v rovině a ohyb	58,8	1,04	2,77	37,7			
			z rov.	0,600	41,6								
4	80	23	v rov.	1,805	78,2	Vzpěr z roviny a ohyb	47,3	0,04	2,77	1,4			
			z rov.	1,805	125,1								
5	100	10(inf)	v rov.	3,490	120,9	Vzpěr v rovině a ohyb	65,5	0,02	2,77	0,5			
			z rov.	1,745	120,9								
6	80	18	v rov.	2,489	107,8	Tah a ohyb	10,1	0,02	2,77	0,9			
			z rov.	2,489	172,4								
7	80	20	v rov.	1,805	78,2	Vzpěr z roviny a ohyb	46,4	0,04	2,77	1,3			
			z rov.	1,805	125,1								
8	100	10(inf)	v rov.	3,490	120,9	Vzpěr v rovině a ohyb	65,5	0,02	2,77	0,5			
			z rov.	1,745	120,9								
9	80	16	v rov.	2,489	107,8	Tah a ohyb	9,9	0,02	2,77	0,9			
			z rov.	2,489	172,4								
10	80	12	v rov.	1,224	53,0	Vzpěr z roviny a ohyb	42,0	0,13	2,77	4,9			
			z rov.	1,224	84,8								
11	80	19	v rov.	2,698	116,8	Vzpěr v rovině a ohyb	31,2						
			z rov.	1,349	93,5								
12	80	15	v rov.	1,224	53,0	Vzpěr z roviny a ohyb	42,3	0,14	2,77	5,0			
			z rov.	1,224	84,8								
13	80	17	v rov.	1,168	50,6	Vzpěr z roviny a ohyb	75,9	0,36	2,77	12,9			
			z rov.	1,168	81,0								
14	100	20	v rov.	2,321	80,4	Vzpěr v rovině a ohyb	53,4	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,160	80,4								
15	100	22	v rov.	2,321	80,4	Vzpěr v rovině a ohyb	53,8	0,04	2,77	1,4			
			z rov.	1,160	80,4								
16	80	18	v rov.	1,168	50,6	Vzpěr z roviny a ohyb	72,0	0,34	2,77	12,3			
			z rov.	1,168	81,0								



Pouze pro nekomerční využití

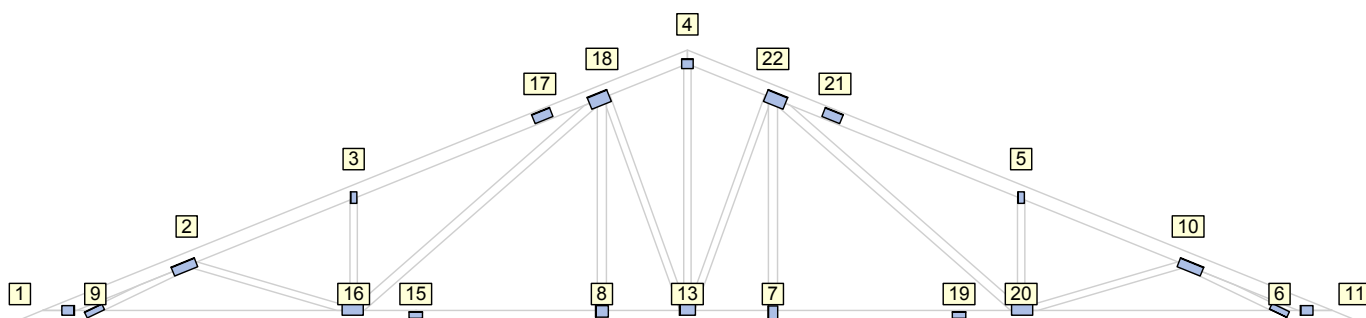


fine	Projekt:	Bakalářská práce			Evid. číslo:	1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník				
	Vypracoval:	Švamberg Jan			29.4.2019	
	Investor:	Švamberg Jan				

1.7 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	W_{inst} [mm]	$W_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	W_{fin} [mm]	$W_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	12	3,7	2,9m/500=5,9	VYHOVUJE	-	36	4,5	2,9m/300=9,8	VYHOVUJE
2	-	14	3,7	2,9m/500=5,9	VYHOVUJE	-	39	4,6	2,9m/300=9,8	VYHOVUJE
3	-	8	1,5	2,8m/500=5,6	VYHOVUJE	-	34	2,4	2,8m/300=9,4	VYHOVUJE

1.8 Využití posuzovaných kritérií styčnických spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15	84,2 %	74,6 %	81,9 %				55,0 %		32,2 %
	140/105		18	18			18		1	
2	BV15	98,2 %	20,8 %	39,1 %	67,0 %			21,1 %		29,2 %
	105/273		18	18	23		18		1	
3	BV15	62,4 %	85,3 %	86,7 %				48,4 %		48,2 %
	70/126		13	18			18		10(inf)	
4	BV15	98,2 %	71,0 %	71,0 %	50,0 %			18,1 %	25,5 %	
	105/126		10(inf)	10(inf)	19		19	10(inf)		
5	BV15	62,4 %	85,2 %	88,0 %				49,0 %		48,2 %
	70/126		15	17			17		10(inf)	
6	BV15	56,8 %	84,1 %	75,7 %				61,5 %		18,5 %
	70/210		17	17			17		1	
7	BV15	43,7 %	89,0 %	81,9 %				34,9 %		24,5 %
	105/147		16	20			20		10(inf)	
8	BV15	58,4 %	89,8 %	78,5 %				25,2 %		69,8 %
	140/126		18	22			22		10(inf)	
9	BV15	53,3 %	71,0 %	87,9 %				58,1 %		15,9 %
	70/210		18	18			16		1	
10	BV15	98,2 %	21,7 %	63,5 %	41,3 %			22,5 %		29,2 %
	105/273		17	20	17		17		1	
11	BV15	84,2 %	83,7 %	76,4 %				56,0 %		32,2 %
	140/105		17	17			17		1	
13	BV15	84,2 %	26,4 %	31,9 %	17,7 %	31,9 %		7,7 %		29,8 %
	175/126		1	1	19	1	1		1	
15	BV15	95,2 %	51,8 %	51,8 %					41,4 %	
	70/147		1	1				18		

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	Bakalářská práce			Evid. číslo:	list:
	Úloha:	Střešní vazník				
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Datum:	29.4.2019	1 / 15	
	Investor:	Švamberk Jan				

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d_e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	B_{sm}	H_{sm}	Č. komb.
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
16	BV15	84,2 %	32,6 %	88,3 %	42,9 %	46,3 %		54,7 %		27,0 %
	140/231		23	23	13	23		23		1
17	BV15	88,9 %	21,4 %	21,4 %					30,2 %	
	105/210		1	1					10(inf)	
18	BV15	71,8 %	27,9 %	84,2 %	66,6 %	51,2 %		35,7 %		45,4 %
	140/231		22	23	18	1		23		10(inf)
19	BV15	95,2 %	51,8 %	51,8 %					43,2 %	
	70/147		1	1					16	
20	BV15	84,2 %	32,3 %	44,9 %	43,0 %	87,9 %		54,3 %		27,0 %
	140/231		20	20	15	20		20		1
21	BV15	88,9 %	21,4 %	21,4 %					30,2 %	
	105/210		1	1					10(inf)	
22	BV15	71,8 %	27,9 %	51,2 %	65,9 %	83,7 %		35,9 %		45,4 %
	140/231		20	1	16	20		21		10(inf)

1.9 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 0,9 mm, styčník 21, kombinace 10

Posun Z : -2,7 mm, styčník 21, kombinace 15

Natočení : -4,3 mrad, styčník 21, kombinace 15

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 1,9 mm, styčník 17, kombinace 10

Posun Z- : -2,7 mm, styčník 21, kombinace 15

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb u_{inst} : $|-3,0| \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(5,6\text{m}/500) = 11,1 \text{ mm}$; kombinace 13 - VYHOVUJE

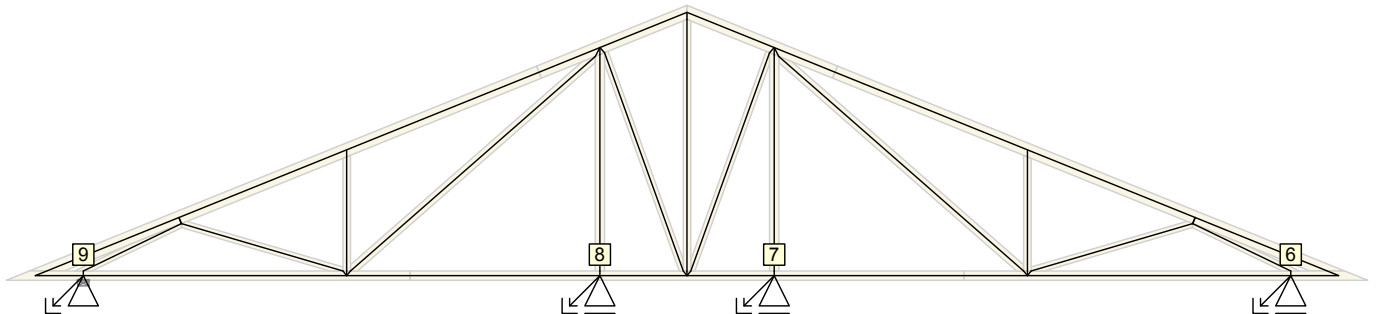
Konečný průhyb u_{fin} : $|-4,3| \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(5,6\text{m}/300) = 18,5 \text{ mm}$; kombinace 37 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb u_{inst} : $|-0,6| \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(0,5\text{m}/250) = 2,1 \text{ mm}$; styčník 0, kombinace 16 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : $|-0,7| \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(0,5\text{m}/150) = 3,4 \text{ mm}$; styčník 1, kombinace 40 - VYHOVUJE

1.10 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	Bakalářská práce			1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník			
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:		list:
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	29.4.2019	

1.10.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	6		-	-	0,18	0,24	-	-
	7		-	-	0,45	0,61	-	-
	8		-	-	0,45	0,61	-	-
	9		0,00	0,00	0,18	0,24	-	-
2	6		-	-	1,37	1,85	-	-
	7		-	-	2,78	3,75	-	-
	8		-	-	2,78	3,75	-	-
	9		0,00	0,00	1,37	1,85	-	-
3	6		-	-	0,75	1,02	-	-
	7		-	-	1,17	1,58	-	-
	8		-	-	1,17	1,58	-	-
	9		0,00	0,00	0,75	1,02	-	-
4	6		-	-	2,33	3,50	-	-
	7		-	-	4,73	7,10	-	-
	8		-	-	4,73	7,10	-	-
	9		0,00	0,00	2,33	3,50	-	-
5	6		-	-	2,31	3,46	-	-
	7		-	-	4,68	7,02	-	-
	8		-	-	4,68	7,02	-	-
	9		0,00	0,00	2,31	3,46	-	-
6	6		-	-	2,63	3,94	-	-
	7		-	-	4,68	7,02	-	-
	8		-	-	4,68	7,02	-	-
	9		0,00	0,00	2,63	3,94	-	-
7	6		-	-	2,53	3,79	-	-
	7		-	-	4,52	6,78	-	-
	8		-	-	2,50	3,76	-	-
	9		0,00	0,00	0,93	1,40	-	-
8	6		-	-	0,93	1,40	-	-
	7		-	-	2,50	3,76	-	-
	8		-	-	4,52	6,78	-	-
	9		0,00	0,00	2,53	3,79	-	-
9	6		-	-	-1,45	-2,17	-	-
	7		-	-	-4,06	-6,10	-	-
	8		-	-	-3,08	-4,63	-	-
	9		-0,45	-0,68	-2,66	-3,99	-	-
10	6		-	-	-0,14	-0,21	-	-
	7		-	-	-1,22	-1,83	-	-
	8		-	-	-3,00	-4,51	-	-
	9		1,32	1,98	-2,50	-3,76	-	-
11	6		-	-	-0,46	-0,69	-	-
	7		-	-	-0,97	-1,46	-	-
	8		-	-	3,40	5,10	-	-
	9		-2,91	-4,36	1,24	1,86	-	-

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	Bakalářská práce			Evid. číslo:	29.4.2019	1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník					list:
	Vypracoval:	Švamberk Jan			Datum:		
	Investor:	Švamberk Jan					

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
12	6		-	-	0,85	1,27	-	-
	7		-	-	1,87	2,80	-	-
	8		-	-	3,48	5,22	-	-
	9		-1,13	-1,70	1,40	2,09	-	-
13	6		-	-	-2,57	-3,86	-	-
	7		-	-	-3,17	-4,76	-	-
	8		-	-	-4,15	-6,23	-	-
	9		0,45	0,68	-1,36	-2,04	-	-
14	6		-	-	1,81	2,71	-	-
	7		-	-	2,84	4,25	-	-
	8		-	-	-1,54	-2,31	-	-
	9		2,91	4,36	0,11	0,16	-	-
15	6		-	-	-2,76	-4,14	-	-
	7		-	-	-2,75	-4,12	-	-
	8		-	-	-0,96	-1,45	-	-
	9		-1,32	-1,98	-0,40	-0,59	-	-
16	6		-	-	1,62	2,43	-	-
	7		-	-	3,26	4,89	-	-
	8		-	-	1,65	2,47	-	-
	9		1,13	1,70	1,07	1,61	-	-
17	6		-	-	-3,16	-4,74	-	-
	7		-	-	-8,52	-12,77	-	-
	8		-	-	-8,52	-12,77	-	-
	9		0,00	0,00	-3,16	-4,74	-	-
18	6		-	-	-1,19	-1,78	-	-
	7		-	-	-3,95	-5,92	-	-
	8		-	-	-3,95	-5,92	-	-
	9		0,00	0,00	-1,19	-1,78	-	-

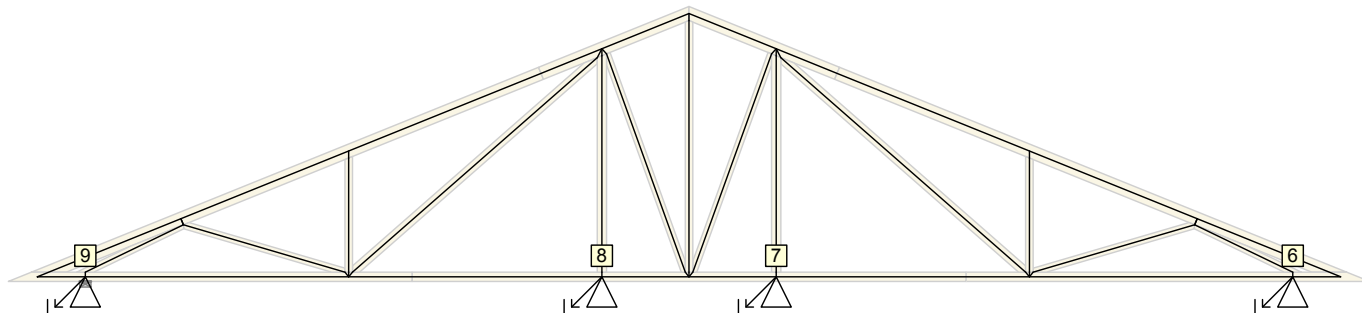
1.10.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
6	-	-	-	-	6	+2,63	6	+3,94	-	-	-	-
	-	-	-	-	17	-3,16	17	-4,74	-	-	-	-
7	-	-	-	-	4	+4,73	4	+7,10	-	-	-	-
	-	-	-	-	17	-8,52	17	-12,77	-	-	-	-
8	-	-	-	-	4	+4,73	4	+7,10	-	-	-	-
	-	-	-	-	17	-8,52	17	-12,77	-	-	-	-
9	14	+2,91	14	+4,36	6	+2,63	6	+3,94	-	-	-	-
	11	-2,91	11	-4,36	17	-3,16	17	-4,74	-	-	-	-

Pouze pro nekomerční využití

fine	Projekt:	Bakalářská práce		1 / 15
	Úloha:	Střešní vazník		
	Vypracoval:	Švamberk Jan	Evid. číslo:	list:
	Investor:	Švamberk Jan	Datum:	

1.11 Hodnoty reakcí v kombinacích



1.11.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			(č. komb. MSP)
6	-	+8,67 (17)	-	+0,4 (10)
	-	-2,67 (10(inf))	-	-0,2 (17)
7	-	+15,89 (16)	-	+0,3 (10)
	-	-8,82 (10(inf))	-	-0,3 (15)
8	-	+16,09 (18)	-	+0,2 (13)
	-	-8,82 (10(inf))	-	-0,1 (15)
9	+2,62 (21)	+8,30 (18)	-	-
	-2,62 (19)	-2,67 (10(inf))	-	-

1.12 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku
 Topologie všech spon je v pořádku
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.
 Vazník celkově vyhověl.

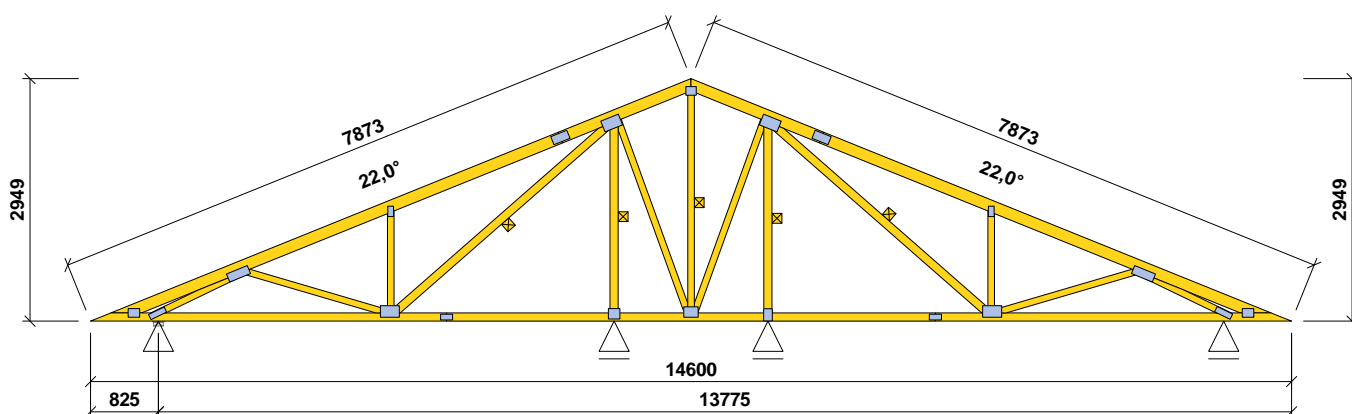


Pouze pro nekomerční využití



Projekt:	Bakalářská práce	Evid. číslo:		1 / 15
Úloha:	Střešní vazník	Datum:	29.4.2019	list:
Vypracoval:	Švamberk Jan			
Investor:	Švamberk Jan			

SOUHRNNÉ INFORMACE



Počet totožných vazníků: 1; Násobnost vazníku: 1; Vazník je vyroben vcelku.

Obrysově rozměry konstrukce: délka (rozpětí) 14600mm; výška 2949mm; tloušťka vazníku 50mm

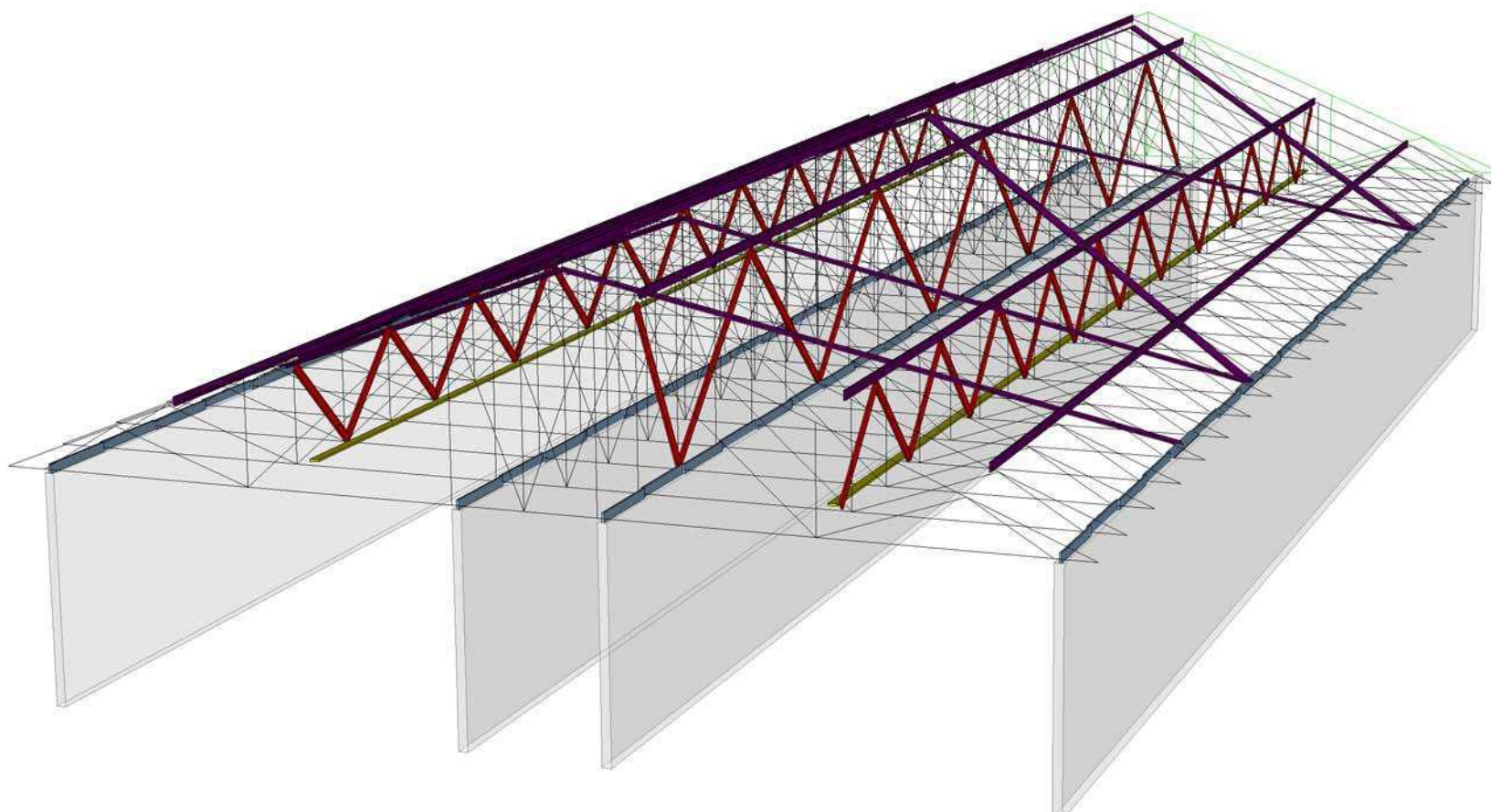
Zatěžovací šířka je 1250mm; Výška okapu u podpory: vlevo 0mm; vpravo 0mm

Položka	Jeden vazník	Celkem (1)	Jednotka
Povrch dřeva	17,70	17,70	[m ²]
Objem dřeva	0,2949	0,2949	[m ³]
Hmotnost dřeva	123,87	123,87	[kg]
Povrch spon	79,23	79,23	[dm ²]
Hmotnost spon	9,33	9,33	[kg]
Celková hmotnost vazníků	133,20	133,20	[kg]
Přepravní hmotnost vazníků - násobnost: 1	133,20	133,20	[kg]

! Pouze pro nekomerční využití !

Projekt:	Bakalářská práce	Evid. číslo:		1 / 1
Úloha:	Zavětrovací prvky	Datum:	7.5.2019*	
Vypracoval:	Švamberk Jan			list:
Investor:	Švamberk Jan			

NÁHLED NA KONSTRUKCI V PROSTORU



Pouze pro nekomerční využití





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PENZION GUESTHOUSE

KNIHA SKLADEB A TEPELNĚ TECHNICKÉ POSUDKY

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

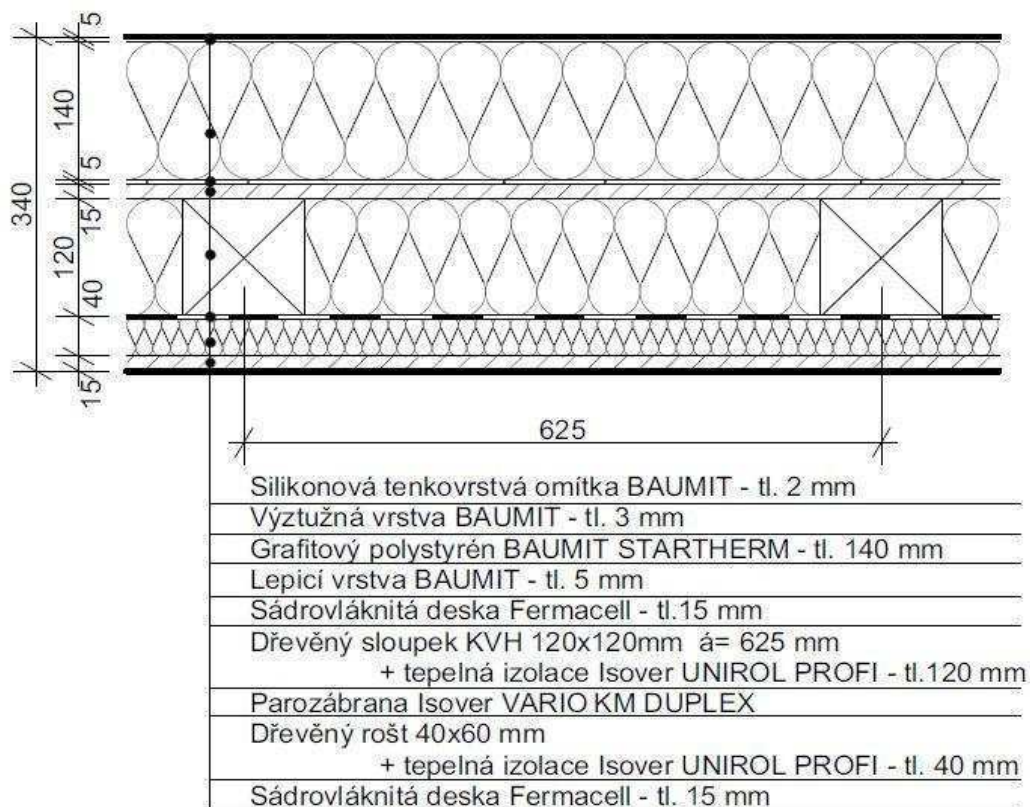
Zpracoval: Jan Švamberk
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.



OBSAH

Skladba konstrukce obvodové stěny	3
Skladba konstrukce vnitřní nosné stěny.....	3
Skladba konstrukce vnitřní dělicí stěny	4
Skladba konstrukce vnitřní nenosné stěny.....	4
Skladba konstrukce střešního pláště	5
Skladba konstrukce podhledu	6
Skladba stropní konstrukce	6
Skladba podlahové konstrukce v 2. NP a 3. NP s keramickou dlažbou	7
Skladba podlahové konstrukce v 2. NP a 3. NP s korkovou dlažbou	7
Skladba podlahové konstrukce v 2. NP a 3. NP s PVC podlahou	8
Skladba podlahové konstrukce v 1. NP s keramickou dlažbou	8
Skladba podlahové konstrukce v 1. NP s korkovou dlažbou	9
Skladba podlahové konstrukce v 1. NP s PVC podlahou	9
Tepelně technické posudky.....	10

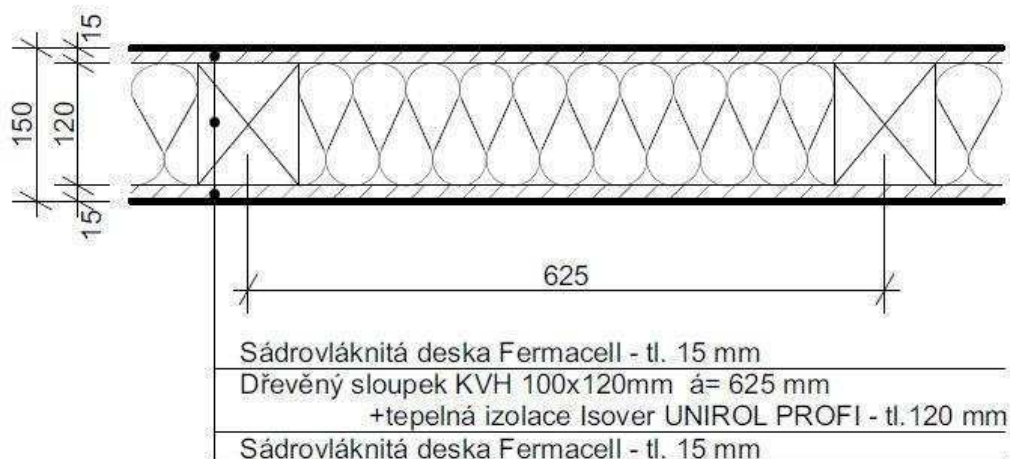
Skladba konstrukce obvodové stěny



Vzduchová neprůzvučnost $R_W = 41$ dB

(dle ČSN 73 0532 – platí pro požadavek jedné chráněné místnosti v bytu)

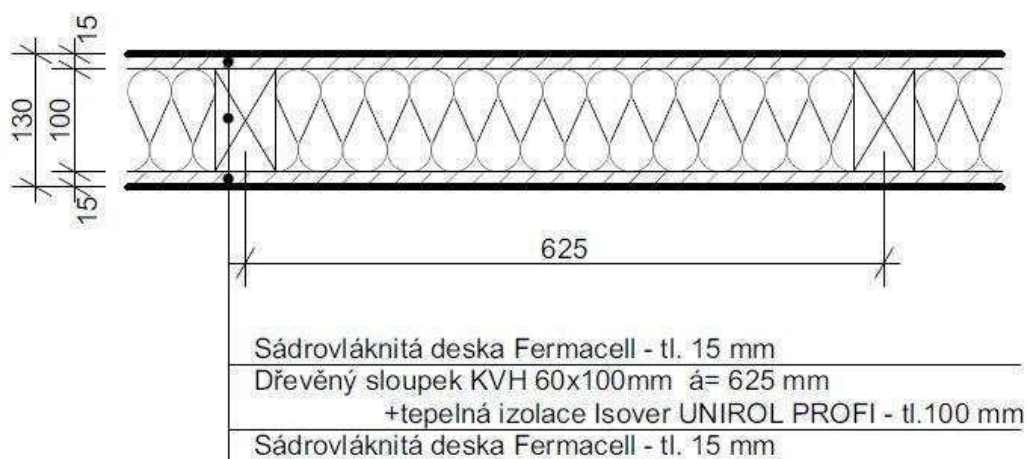
Skladba konstrukce vnitřní nosné stěny



- Vzduchová neprůzvučnost $R_W = 42$ dB

(dle ČSN 73 0532 – platí pro požadavek jedné chráněné místnosti v bytu)

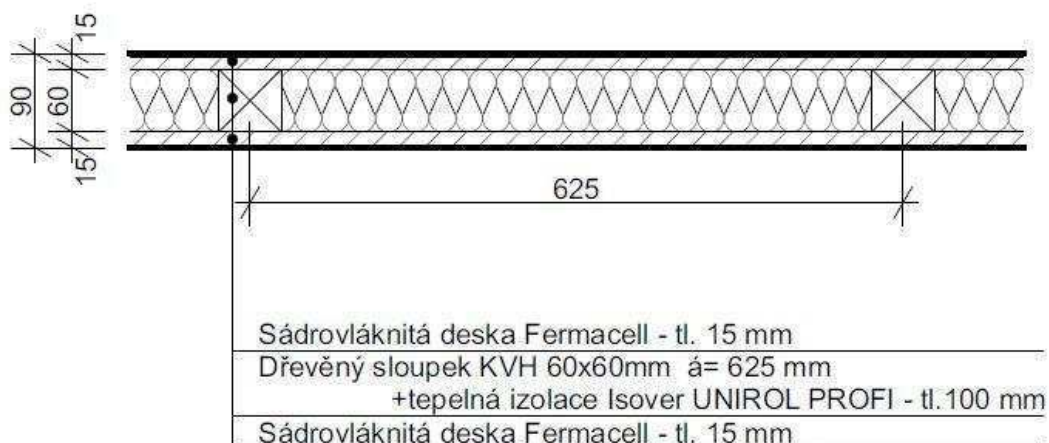
Skladba konstrukce vnitřní dělicí stěny



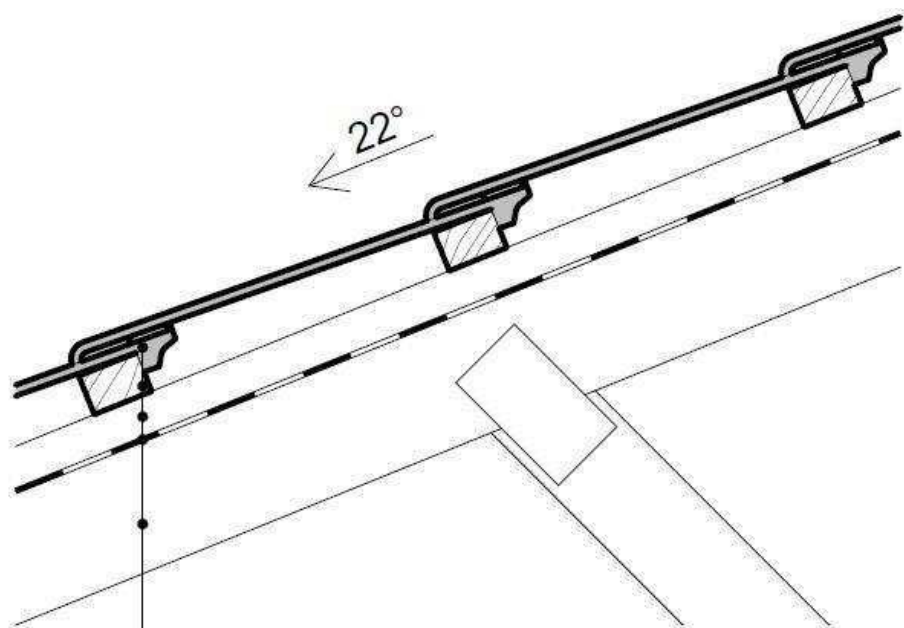
- Vzduchová neprůzvučnost $R_W= 42$ dB

(dle ČSN 73 0532 – platí pro požadavek jedné chráněné místnosti v bytu)

Skladba konstrukce vnitřní nosné stěny



Skladba konstrukce střešního pláště



Keramická taška BRAMAC RUBÍ 9

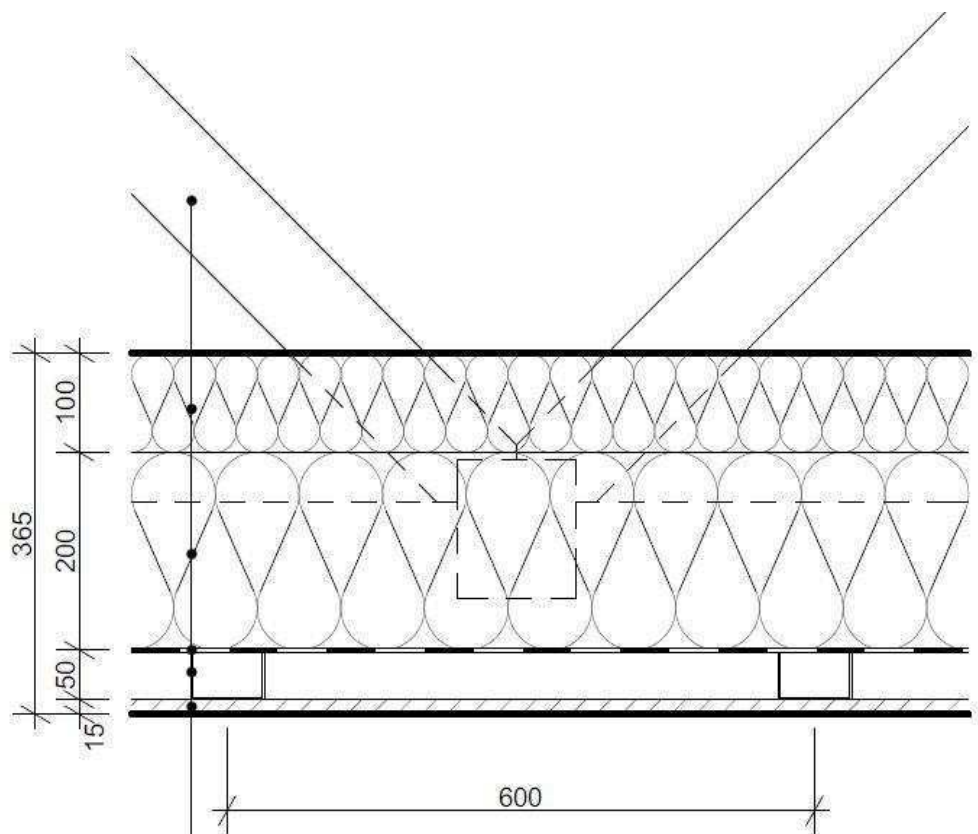
Latě 40x60 - tl. 40 mm

Kontralatě 40x60- tl.40 mm

Pojistná hydroizolace Isover TYVEK SOFT Antireflex

Příhradový vazník $a=1250$ mm

Skladba konstrukce podhledu



Příhradový vazník $a = 1250$ mm

Tepelná izolace mezi vazníky Isover UNIROL PROFI - tl. 100 mm

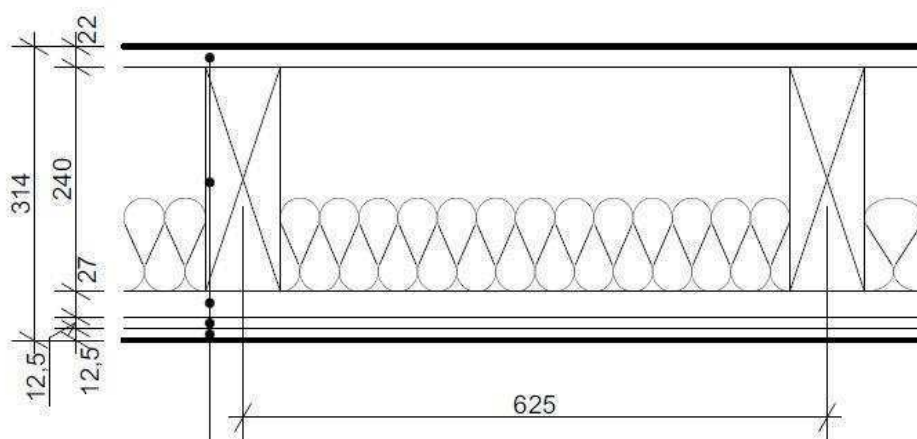
Tepelná izolace mezi vazníky Isover UNIROL PROFI - tl. 200 mm

Parotěsná zábrana Isover VARIO KM DUPLEX

CW profily 75x50x0,6mm $a = 600$ mm - tl. 50 mm

Sádkartonová deska RIGIPS - tl. 15 mm

Skladba stropní konstrukce



Dřevotřísková deska - tl. 22 mm

Dřevěné nosníky KVH 80x240mm $a = 625$ mm

+ vzduchová mezera - tl. 140 mm

+ tepelná izolace Isover UNIROL PROFI - tl. 100 mm

Akustický profil Fermacell 123x27 - tl. 27 mm

2x Sádrovláknitá deska Fermacell - tl. 2x12,5 mm

Skladba podlahové konstrukce v 2. NP a 3. NP s keramickou dlažbou



- Tato skladba podlahy bude v místnostech s mokrým provozem
- Tato skladba podlahy společně se skladbou stropní konstrukce mají:
 - vzduchovou neprůzvučnost $R_w = 58$ dB
 - kročejovou neprůzvučnost $L_{nw} = 54$ dB

Skladba podlahové konstrukce v 2. NP a 3. NP s korkovou dlažbou



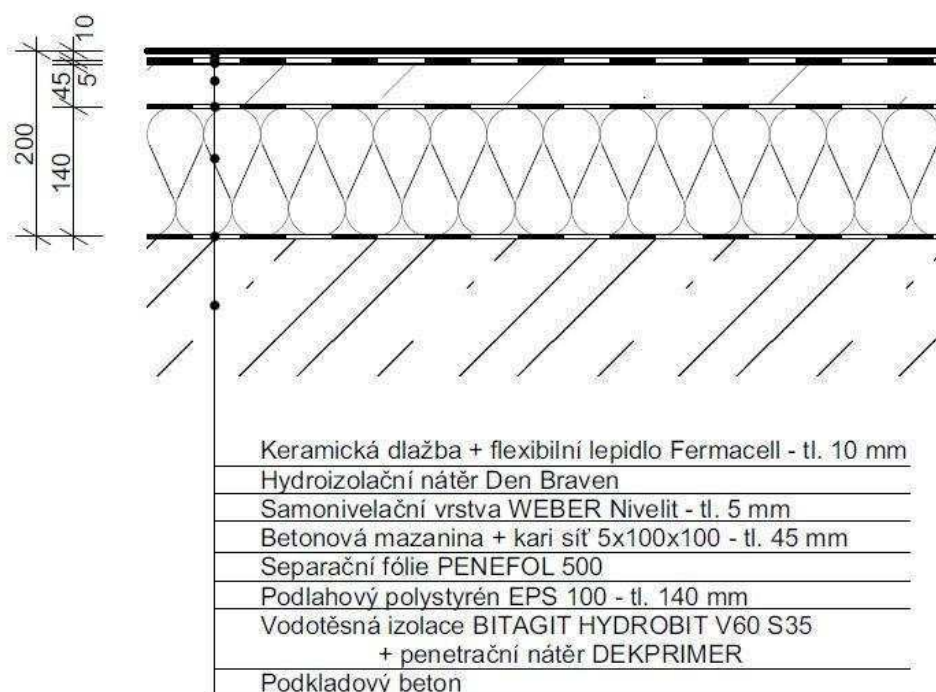
- Tato skladba podlahy bude v pokojích
- Tato skladba podlahy společně se skladbou stropní konstrukce mají:
 - vzduchovou neprůzvučnost $R_w = 58$ dB
 - kročejovou neprůzvučnost $L_{nw} = 54$ dB

Skladba podlahové konstrukce v 2. NP a 3. NP s PVC podlahou



- Tato skladba podlahy bude v pokojích
- Tato skladba podlahy společně se skladbou stropní konstrukce mají:
 - vzduchovou neprůzvučnost $R_W = 58$ dB
 - kročejovou neprůzvučnost $L_{nW} = 54$ dB

Skladba podlahové konstrukce v 1. NP s keramickou dlažbou



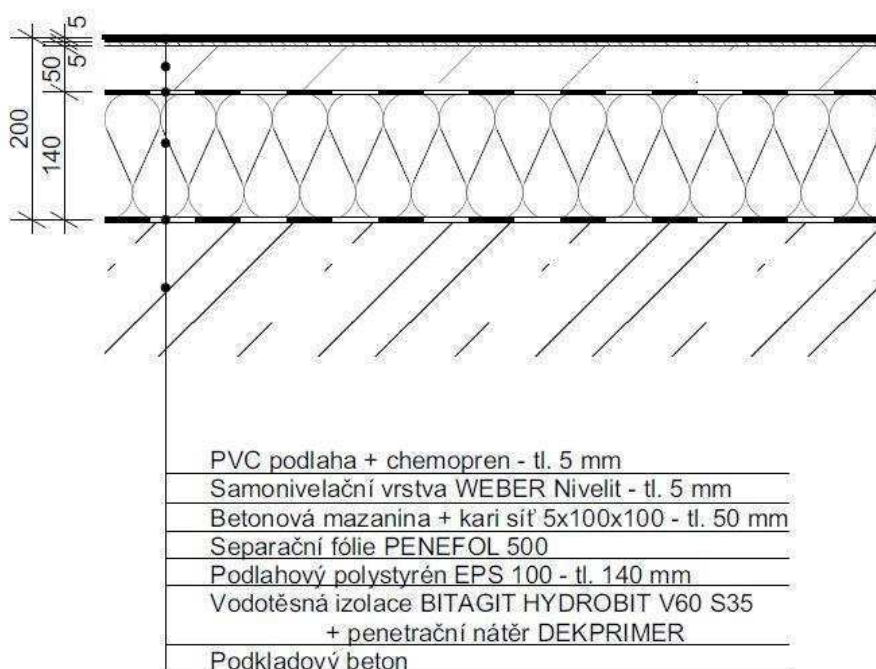
- Tato skladba podlahy bude v místnostech s mokřým provozem

Skladba podlahové konstrukce v 1. NP s korkovou dlažbou



- Tato skladba podlahy bude v pokojích

Skladba podlahov  konstrukce v 1. NP s PVC podlahou



- Tato skladba podlahy bude v ostatních místnostech

Tepelně technické posudky

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...	stěna	6.906	0.141	0.0037	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**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 4.3.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Isover Unirol	0,0400	0,0450*	1007,0	59,4	1,0	0.0000
3	Isover Vario K	0,0000	0,1740	1460,0	364,0	83000,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,1200	0,0590*	1160,6	94,2	1,0	0.0000
5	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
6	Baumit Starthe	0,1400	0,0360*	1270,0	18,0	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.

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

U vrstvy č. 3 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.033 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6000 m
3	Isover Vario KM Duplex UV	---
4	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.033 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1200 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Fermacell	---
6	Baumit Startherm	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.032 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.1000 m Tepelná vodivost kotvy: 17.0 W/(m.K) Průřezová plocha kotvy: 50.0 mm ² Zapuštění kotvy pod povrch: 0.000 m Počet kotev v 1 m ² : 6.0

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R _{si} :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R _{si} :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R _{se} :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R _{se} :	0.04 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota T _e :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T _{ai} :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R _{He} :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R _{Hi} :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]	
1	31	744	15.6	74.9	1326.8	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	15.6	78.2	1385.2	-0.1	80.5	487.4
3	31	744	15.6	78.8	1395.8	3.6	79.2	625.9
4	30	720	16.6	76.9	1451.9	8.1	77.3	834.5
5	31	744	18.6	73.2	1567.9	13.0	74.3	1112.2
6	30	720	19.6	73.3	1671.0	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	20.6	71.4	1731.6	17.9	70.0	1434.9
8	31	744	20.6	70.5	1709.7	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	19.6	69.8	1591.2	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	18.6	68.8	1473.7	8.7	76.9	864.7
11	30	720	16.6	74.3	1402.9	3.6	79.2	625.9
12	31	744	15.6	78.4	1388.8	0.2	80.4	498.0

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).

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	6.906 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.141 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.78 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.965

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m				
1	14.6	0.941	11.2	0.744	15.0	0.965	77.8
2	15.2	0.977	11.8	0.759	15.1	0.965	81.0
3	15.4	0.980	11.9	0.695	15.2	0.965	80.9
4	16.0	0.927	12.5	0.522	16.3	0.965	78.4
5	17.2	0.748	13.7	0.127	18.4	0.965	74.1
6	18.2	0.575	14.7	-----	19.5	0.965	73.8
7	18.8	0.321	15.2	-----	20.5	0.965	71.8
8	18.6	0.383	15.0	-----	20.5	0.965	71.0
9	17.4	0.637	13.9	0.056	19.4	0.965	70.7
10	16.2	0.759	12.8	0.410	18.3	0.965	70.3
11	15.4	0.911	12.0	0.647	16.1	0.965	76.5
12	15.3	0.980	11.9	0.757	15.1	0.965	81.1

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

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	---	31	334	---	---
2	Isover Unirol	---	---	184	181	---
3	Isover Vario K	---	---	184	181	---
4	Isover Unirol	---	---	184	122	59
5	Fermacell	---	---	184	122	59
6	Baumit Starthe	---	---	184	122	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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

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

Składba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fermacell	0,015	0,320	13,0
2	Isover Unirol Profi	0,040	0,045	1,0
3	Isover Vario KM Duplex UV	0,0001	0,174	83000,0
4	Isover Unirol Profi	0,120	0,059	1,0
5	Fermacell	0,015	0,320	13,0
6	Baumit Startherm	0,140	0,036	40,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,744$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

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

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

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

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,141 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky:

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,151 kg/m².rok (materiál: Baumit Startherm).

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

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0037 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,3364 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

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

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]
Skladba podhledu...	střecha	7.731	0.126	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

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 : **Skladba podhledu**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 4.3.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0150	0,2300	1060,0	750,0	10,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0500	0,3020*	1008,1	28,8	0,2	0.0000
3	Isover Vario K	0,0000	0,1740	1460,0	364,0	83000,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,2000	0,0400*	923,5	40,4	1,0	0.0000
5	Isover Unirol	0,1000	0,0400*	923,5	40,4	1,0	0.0000

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

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

U vrstvy č. 3 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.294 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 17.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK pohledy) Vzduch uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0750 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0500 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.6000 m
3	Isover Vario KM Duplex UV	---
4	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.033 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0500 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m
5	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.033 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0500 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	21.0	54.8	1362.1	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	21.0	57.2	1421.8	-0.1	80.5	487.4
3	31	744	21.0	57.6	1431.7	3.6	79.2	625.9
4	30	720	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	744	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	720	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	21.0	69.8	1734.9	17.9	70.0	1434.9
8	31	744	21.0	68.9	1712.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	21.0	64.4	1600.7	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	21.0	59.9	1488.9	8.7	76.9	864.7
11	30	720	21.0	57.6	1431.7	3.6	79.2	625.9
12	31	744	21.0	57.3	1424.2	0.2	80.4	498.0

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).

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.731 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.126 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 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.

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.89 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.969

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.0	0.735	11.6	0.584	20.3	0.969	57.2
2	15.7	0.747	12.2	0.584	20.3	0.969	59.5
3	15.8	0.699	12.3	0.501	20.5	0.969	59.5
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.969	61.1
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.8	0.969	64.8
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.9	0.969	68.3
7	18.8	0.290	15.3	-----	20.9	0.969	70.2
8	18.6	0.349	15.1	-----	20.9	0.969	69.4
9	17.5	0.529	14.0	0.058	20.8	0.969	65.3
10	16.4	0.624	12.9	0.343	20.6	0.969	61.3
11	15.8	0.699	12.3	0.501	20.5	0.969	59.5
12	15.7	0.744	12.2	0.579	20.4	0.969	59.6

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

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	Sádrokarton	151	214	---	---	---
2	Uzavřená vzduch	181	184	---	---	---
3	Isover Vario K	181	184	---	---	---
4	Isover Unirol	181	184	---	---	---
5	Isover Unirol	---	31	334	---	---

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.

RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Skladba podhledu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Składba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,015	0,230	10,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50	0,050	0,302	0,2
3	Isover Vario KM Duplex UV	0,0001	0,174	83000,0
4	Isover Unirol Profi	0,200	0,040	1,0
5	Isover Unirol Profi	0,100	0,040	1,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

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

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

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

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,126 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky:

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

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

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 s dlažbou...	podlaha	4.187	0.230	---	---	7.27

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 s dlažbou**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 4.3.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	flexibilní lepi	0,0020	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,0450	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Penefol 500	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS 200	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
6	Bitubitagit PE	0,0035	0,2100	1470,0	1200,0	35012,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	flexibilní lepidlo Fermacell	---
3	Železobeton 1	---
4	Penefol 500	---
5	Isover EPS 200S	---
6	Bitubitagit PE V60 S35	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.187 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.230 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.1E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.10 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.944**

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

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1516.20 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.27 C

RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha s dlažbou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	flexibilní lepidlo Fermacell	0,002	0,210	1200,0
3	Železobeton 1	0,045	1,430	23,0
4	Penefol 500	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 200S	0,140	0,034	70,0
6	Bitubitagit PE V60 S35	0,0035	0,210	35012,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,944$

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

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

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

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,230 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 7,27 \text{ C}$

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

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 s korkovou...	podlaha	4.237	0.227	---	---	4.24

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 s korkovou dlažbou**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 4.3.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Korkové dlaždi	0,0080	0,0650	1500,0	400,0	40,0	0.0000
2	Disperzní lepi	0,0020	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,0450	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Penefol 500	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS 200	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
6	Bitubitagit PE	0,0035	0,2100	1470,0	1200,0	35012,0	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	Korkové dlaždice	---
2	Disperzní lepidlo	---
3	Železobeton 1	---
4	Penefol 500	---
5	Isover EPS 200S	---
6	Bitubitagit PE V60 S35	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.237 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.227 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přiřádkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 7.9E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.11 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.944**

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

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 565.31 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.24 C

RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha s dlažbou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

SKladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Korkové dlaždice	0,008	0,065	40,0
2	Disperzní lepidlo	0,002	0,570	20,0
3	Železobeton 1	0,045	1,430	23,0
4	Penefol 500	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 200S	0,140	0,034	70,0
6	Bitubitagit PE V60 S35	0,0035	0,210	35012,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,944$

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

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

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

Požadavek: $U_{,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,227 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 4,24 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE 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 s PVC	podlaha	4.188	0.229	---	---	6.95

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 s PVC**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 4.3.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

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	PVC ohebný	0,0030	0,1400	1100,0	1200,0	50000,0	0.0000
2	cheopren	0,0020	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Penefol 500	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS 200	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
6	Bitubitagit PE	0,0035	0,2100	1470,0	1200,0	35012,0	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	PVC ohebný	---
2	cheopren	---
3	Železobeton 1	---
4	Penefol 500	---
5	Isover EPS 200S	---
6	Bitubitagit PE V60 S35	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.188 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.229 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přiřádkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0012 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.10 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.944**

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

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1367.76 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 6.95 C

RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha s dlažbou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	PVC ohebný	0,003	0,140	50000,0
2	cheopren	0,002	0,570	20,0
3	Železobeton 1	0,050	1,430	23,0
4	Penefol 500	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 200S	0,140	0,034	70,0
6	Bitubitagit PE V60 S35	0,0035	0,210	35012,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,944$

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

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

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

Požadavek: $U_{,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,229 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

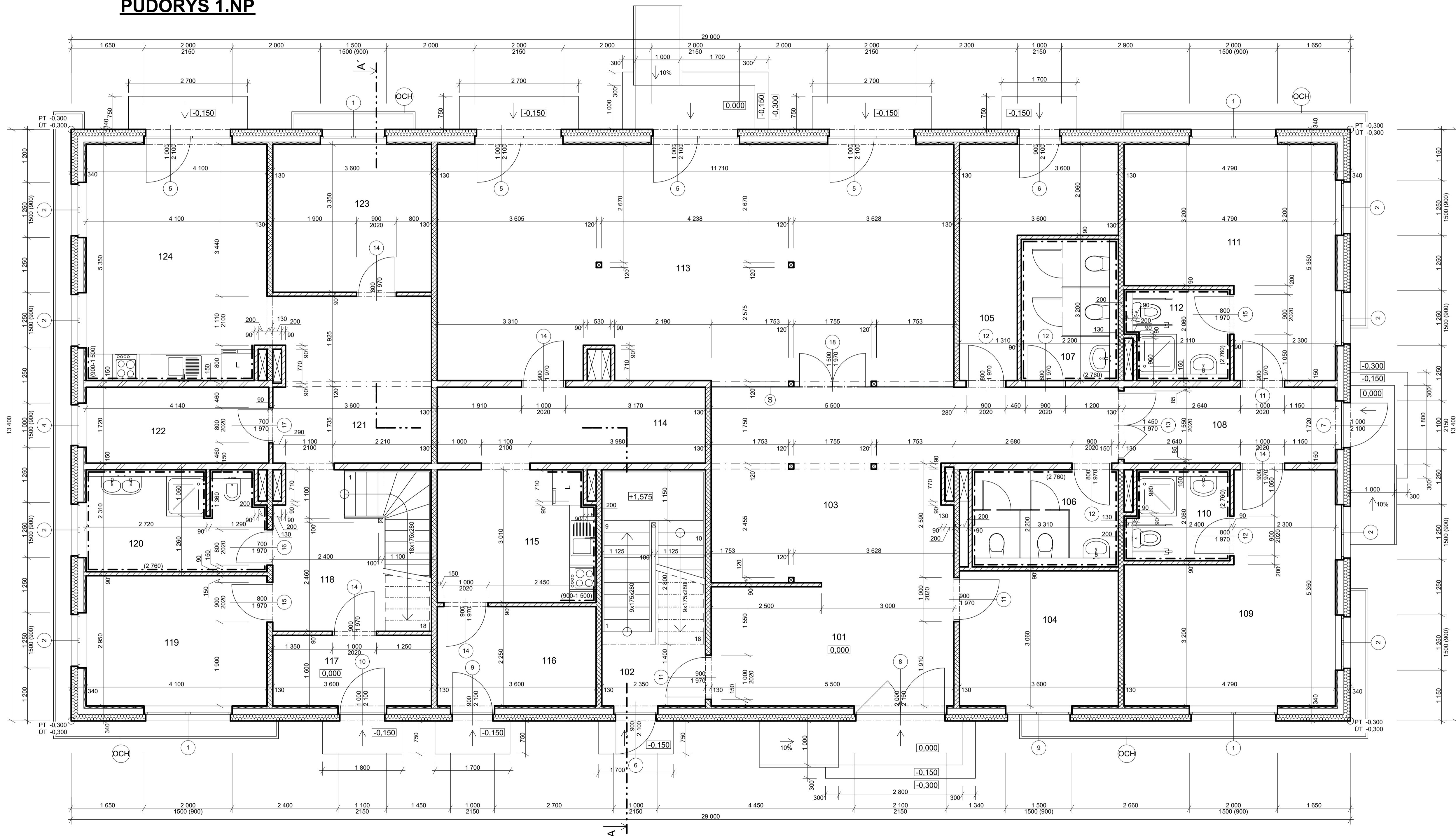
III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 6,95 \text{ C}$

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

PŮDORYS 1.NP



Tabulka místností 1.NP

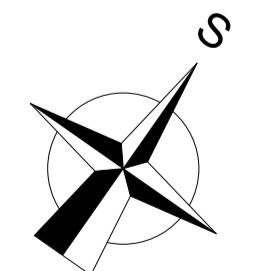
Č.	Název místnosti	Plocha (m ²)	Náslapná vrstva
101	RECEPCE	15,14	PVC PODLAHA
102	SCHODIŠTĚ	12,71	PVC PODLAHA
103	CHODBA	30,78	PVC PODLAHA
104	KANCELÁŘ	11,02	PVC PODLAHA
105	TECHNICKÁ MÍSTNOST	11,87	KERAMICKÁ DLAŽBA
106	WC MUŽI	7,28	KERAMICKÁ DLAŽBA
107	WC ŽENY	7,04	KERAMICKÁ DLAŽBA
108	CHODBA	8,39	PVC PODLAHA
109	POKOJ 101 - LOŽNICE	20,27	KORKOVÁ DLAŽBA
110	POKOJ 101 - KOUPELNA	4,64	KERAMICKÁ DLAŽBA
111	POKOJ 102 - LOŽNICE	20,27	KORKOVÁ DLAŽBA
112	POKOJ 102 - KOUPELNA	4,64	KERAMICKÁ DLAŽBA
113	JIDELNA	63,66	PVC PODLAHA
114	SKLAD	10,46	KERAMICKÁ DLAŽBA
115	PŘÍPRAVNA JIDLA	10,77	KERAMICKÁ DLAŽBA
116	SKLAD	8,24	KERAMICKÁ DLAŽBA
117	BYT - ZÁDVEŘÍ	5,91	PVC PODLAHA
118	BYT - CHODBA	12,94	PVC PODLAHA
119	BYT - POKOJ	12,10	KORKOVÁ DLAŽBA
120	BYT - KOUPELNA	9,14	KERAMICKÁ DLAŽBA
121	BYT - CHODBA	13,50	PVC PODLAHA
122	BYT - ŠATNA	7,12	PVC PODLAHA
123	BYT - POKOJ	12,06	KORKOVÁ DLAŽBA
124	BYT - OBYV. POKOJ + KUC...	22,13	KERAMICKÁ DLAŽBA
		342,08 m ²	

LEGENDA MATERIÁLŮ

- OBVODOVÁ STĚNA - tl. 340mm**
 - TENKOVrstvá SILIKONOVÁ OMÍTKA
 - GRAFITOVÝ POLYSTYRÉN BAUMIT STAR THERM - tl. 140mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
 - PAROZÁBRANA ISOVER VARIO KM DUPLEX
 - DŘEVĚNÝ ROŠT + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 40mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - tl. 150mm**
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ DĚLÍCÍ STĚNA - tl. 130mm**
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 100mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA - tl. 90mm**
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 60mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm

- S - PROSKLENÁ STĚNA**
- OCH - OKAPOVÝ CHODNÍČEK Z BETONOVÝCH OBRUBNÍKŮ 200x50 mm VYTAŽENÝCH O 50mm NAD ÚROVEŇ TERÉNU S NASYPANÝMI NEHUTNĚNÝMI VALOUNY**

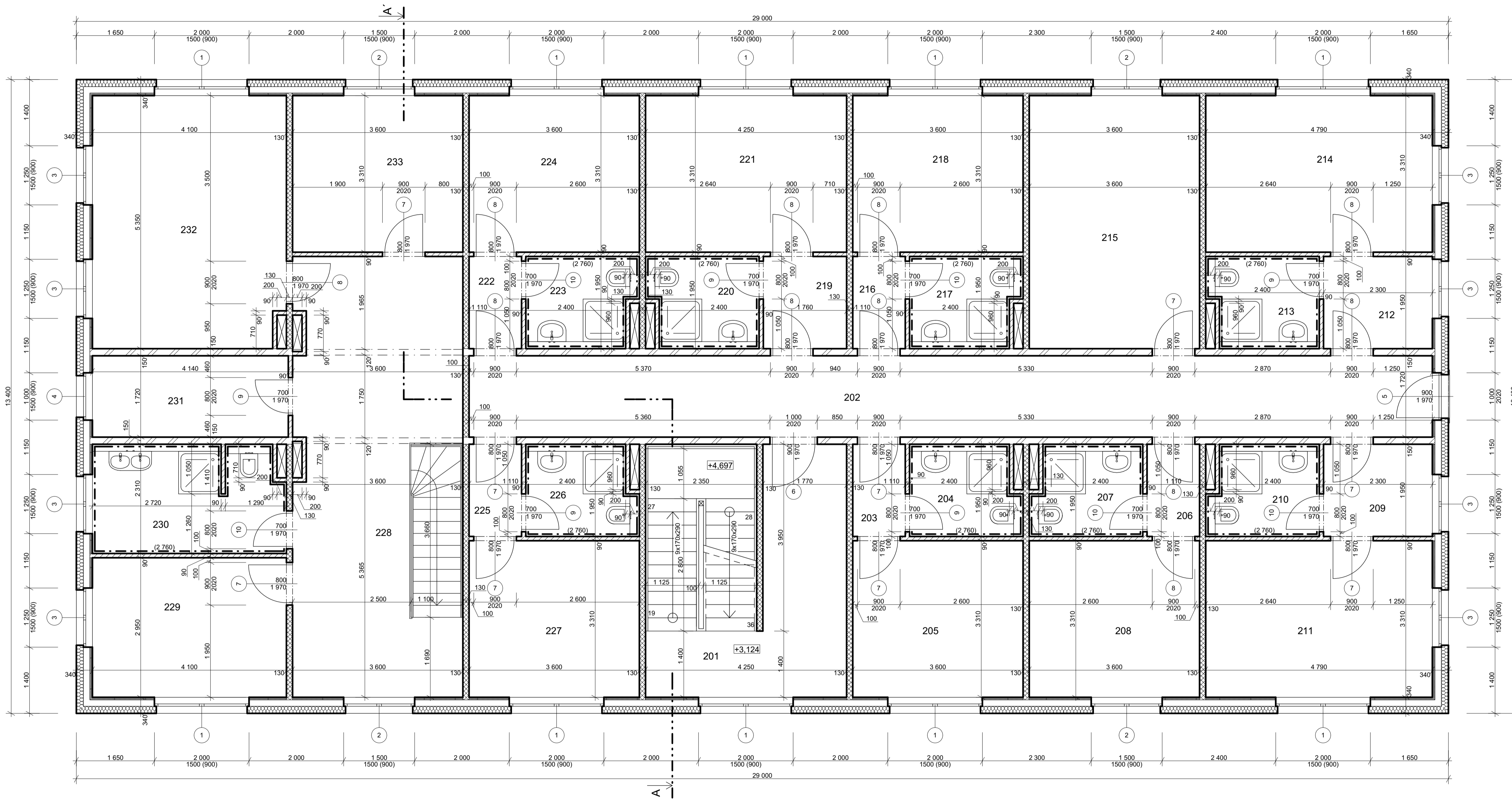
- POZN:**
- U OKENNÍCH A DVEŘNÍCH OTVORŮ V OBVODOVÉ STĚNĚ JE TEPELNÁ IZOLACE PŘETAŽENA O 40mm DO VNĚ OTVORU
 - VŠECHNA SCHODIŠTĚ V OBJEKTU JSOU NAVRŽENA JAKO SCHODNICOVÉ Z ROZSTĚLÉHO DŘEVA
 - TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOVY JE VEDENO V PŘEDSTĚNÁCH



±0,000 = 468,95 m.n.m

PŘEDMĚT	VEDOUcí PRÁCE	VYPRACOVAL	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	ŠVAMBERK JAN	
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE			FORMÁT
PENZION			8xA4
VÝKRES PŮDORYS 1.NP			MĚŘÍTKO
			1:50
			Č. VÝKRESU
			1

PŮDORYS 2.NP



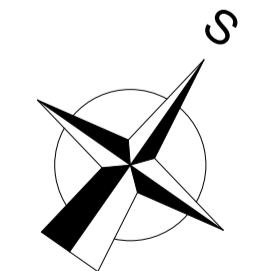
Tabulka místností 2.NP			
Č.	Název místnosti	Plocha (m ²)	Nákladní vrstva
201	SCHODIŠTĚ	22,24	PVC PODLAHA
202	CHODBA	35,16	PVC PODLAHA
203	POKOJ 201 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
204	POKOJ 201 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
205	POKOJ 201 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
206	POKOJ 202 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
207	POKOJ 202 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
208	POKOJ 202 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
209	POKOJ 203 - CHODBA	4,49	PVC PODLAHA
210	POKOJ 203 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
211	POKOJ 203 - LOŽNICE	15,85	KORKOVÁ DLAŽBA
212	POKOJ 204 - CHODBA	4,49	PVC PODLAHA
213	POKOJ 204 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
214	POKOJ 204 - LOŽNICE	15,85	KORKOVÁ DLAŽBA
215	TECHNICKÁ MÍSTNOST	19,26	KERAMICKÁ DLAŽBA
216	POKOJ 205 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
217	POKOJ 205 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
218	POKOJ 205 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
219	POKOJ 206 - CHODBA	3,43	PVC PODLAHA
220	POKOJ 206 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
221	POKOJ 206 - LOŽNICE	14,07	KORKOVÁ DLAŽBA
222	POKOJ 207 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
223	POKOJ 207 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
224	POKOJ 207 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
225	POKOJ 208 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
226	POKOJ 208 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
227	POKOJ 208 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
228	BYT - SCHODIŠTĚ + CHODBA	33,00	PVC PODLAHA
229	BYT - POKOJ	12,10	KORKOVÁ DLAŽBA
230	BYT - KOUPELNA	9,14	KERAMICKÁ DLAŽBA
231	BYT - ŠATNA	7,12	PVC PODLAHA
232	BYT - LOŽNICE	21,70	KORKOVÁ DLAŽBA
233	BYT - POKOJ	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
		335,26 m ²	

LEGENDA MATERIÁLŮ

- OBVODOVÁ STĚNA - tl. 340mm**
 - TENKOVRSŤVÁ SILIKONOVÁ OMÍTKA
 - GRAFITOVÝ POLYSTYRÉN BAUMIT STARATHERM - tl. 140mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
 - PÁROZÁBRANA ISOVER VARIO KM DUPLEX
 - DŘEVĚNÝ ROŠT + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 40mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - tl. 150mm**
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ DĚLÍCÍ STĚNA - tl. 130mm**
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 100mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA - tl. 90mm**
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 60mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm

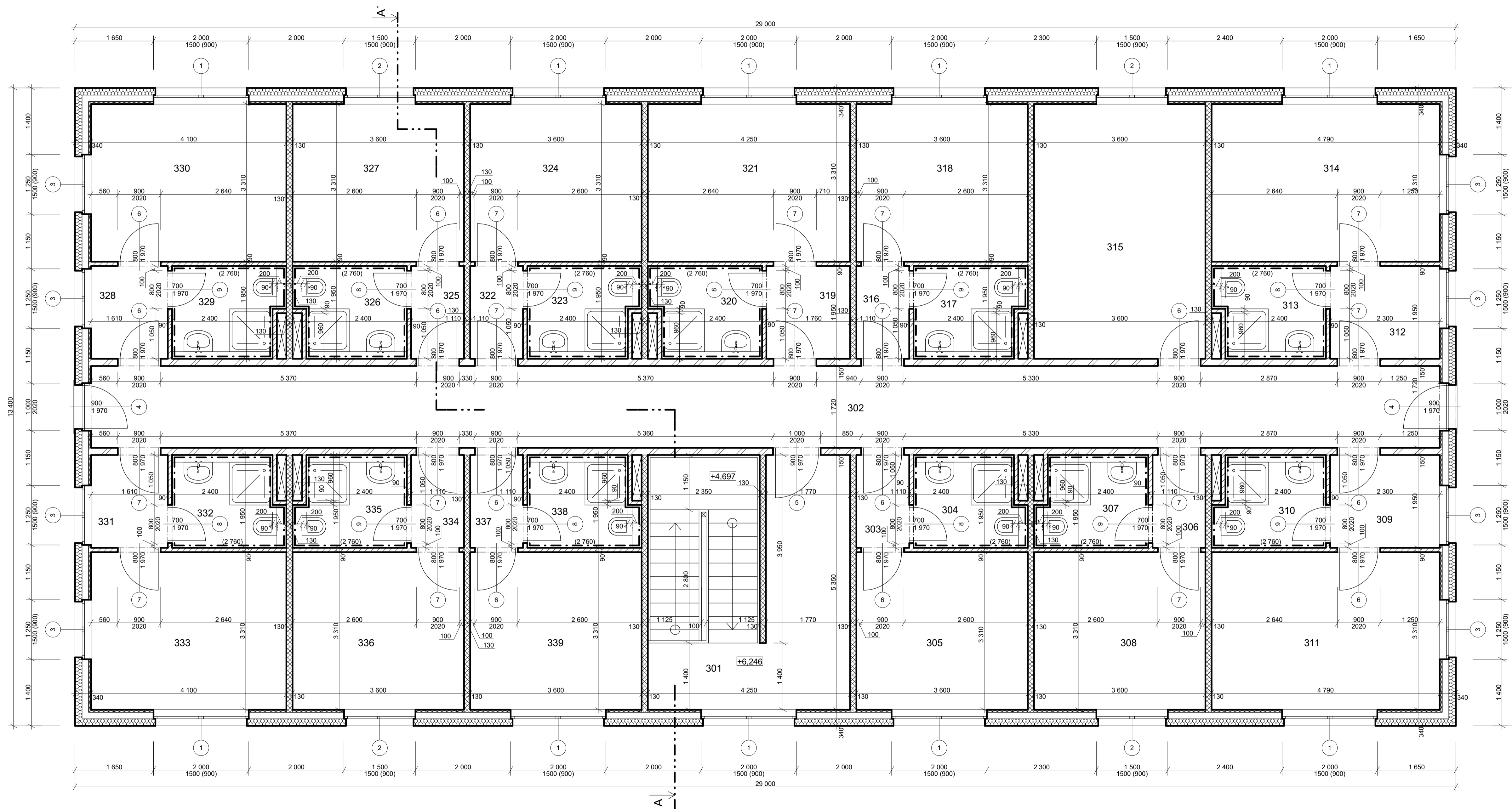
S - PROSKLENÁ STĚNA

- POZN:**
- U OKĚNNÍCH A DVEŘNÍCH OTVORŮ V OBVODOVÉ STĚNĚ JE TEPELNÁ IZOLACE PŘETAŽENA O 40mm DO VNĚ OTVORU
 - VŠECHNA SCHODIŠTĚ V OBJEKTU JSOU NAVRŽENA JAKO SCHODNICOVÉ Z ROZSTLÉHO DŘEVA
 - TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOVY JE VEDENO V PŘEDSTĚNÁCH



PŘEDMĚT	VEDOUcí PRÁCE	VYPRACOVAL	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	ŠVAMBERK JAN	
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE			FORMÁT
PENZION			8xA4
VÝKRES PŮDORYS 2.NP			MĚŘÍTKO
			1:50
			Č. VÝKRESU
			2

PŮDORYS 3.NP



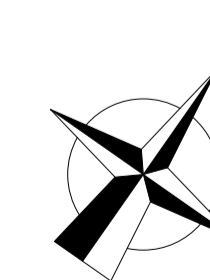
Tabulka místností 3.NP			
Č.	Název místnosti	Plocha (m ²)	Náslapná vrstva
301	SCHODIŠTĚ	22,24	PVC PODLAHA
302	CHODBA	48,85	PVC PODLAHA
303	POKOJ 301 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
304	POKOJ 301 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
305	POKOJ 301 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
306	POKOJ 302 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
307	POKOJ 302 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
308	POKOJ 302 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
309	POKOJ 303 - CHODBA	4,49	PVC PODLAHA
310	POKOJ 303 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
311	POKOJ 303 - LOŽNICE	15,85	KORKOVÁ DLAŽBA
312	POKOJ 304 - CHODBA	4,49	PVC PODLAHA
313	POKOJ 304 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
314	POKOJ 304 - LOŽNICE	15,85	KORKOVÁ DLAŽBA
315	TECHNICKÁ MÍSTNOST	19,26	KERAMICKÁ DLAŽBA
316	POKOJ 305 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
317	POKOJ 305 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
318	POKOJ 305 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
319	POKOJ 306 - CHODBA	3,43	PVC PODLAHA
320	POKOJ 306 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
321	POKOJ 306 - LOŽNICE	14,07	KORKOVÁ DLAŽBA
322	POKOJ 307 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
323	POKOJ 307 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
324	POKOJ 307 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
325	POKOJ 308 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
326	POKOJ 308 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
327	POKOJ 308 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
328	POKOJ 309 - CHODBA	3,14	PVC PODLAHA
329	POKOJ 309 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
330	POKOJ 309 - LOŽNICE	13,57	KORKOVÁ DLAŽBA
331	POKOJ 310 - CHODBA	3,14	PVC PODLAHA
332	POKOJ 310 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
333	POKOJ 310 - LOŽNICE	13,57	KORKOVÁ DLAŽBA
334	POKOJ 311 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
335	POKOJ 311 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
336	POKOJ 311 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
337	POKOJ 312 - CHODBA	2,16	PVC PODLAHA
338	POKOJ 312 - KOUPELNA	4,38	KERAMICKÁ DLAŽBA
339	POKOJ 312 - LOŽNICE	11,92	KORKOVÁ DLAŽBA
		319,57 m ²	

LEGENDA MATERIÁLŮ

- OBVODOVÁ STĚNA - tl. 340mm**
- TENKOVRSŤVÁ SILIKONOVÁ OMÍTKA
- GRAFITOVÝ POLYSTYRÉN BAUMIT STARTHERM - tl. 140mm
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
- PÁROZÁBRANA ISOVER VARIO KM DUPLEX
- DŘEVĚNÝ ROŠŤ + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 40mm
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - tl. 150mm**
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ DĚLICÍ STĚNA - tl. 130mm**
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 100mm
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA - tl. 90mm**
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
- DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 60mm
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm

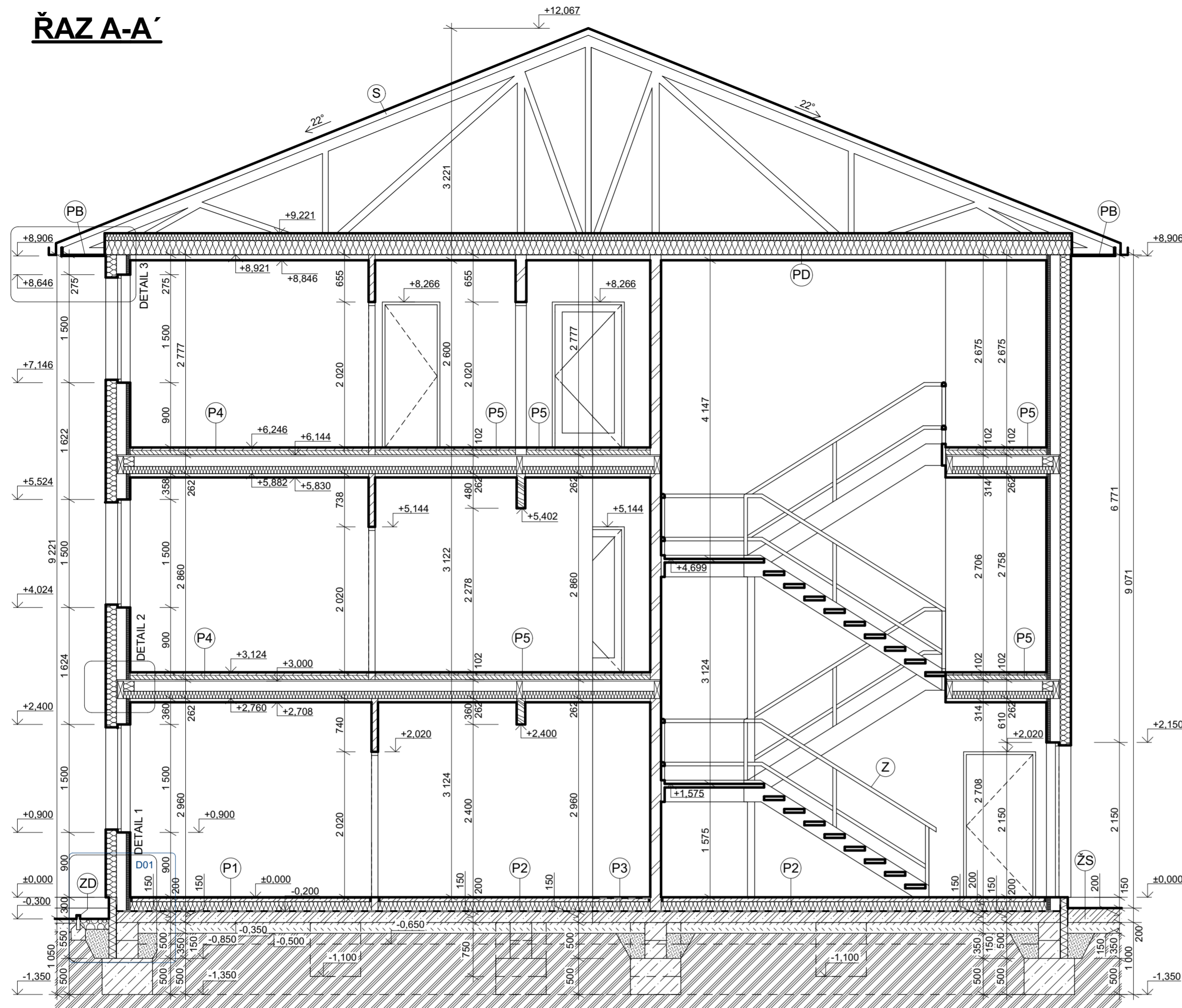
S - PROSKLENÁ STĚNA

- POZN:**
- U OKENNÍCH A DVĚRNÍCH OTVORŮ V OBVODOVÉ STĚNĚ JE TEPELNÁ IZOLACE PŘETAŽENA O 40mm DO VNĚ OTVORU
 - VŠECHNA SCHODIŠTĚ V OBJEKTU JSOU NAVRŽENA JAKO SCHODNICOVÉ Z ROZSTLÉHO DŘEVA
 - TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOVY JE VEDENO V PŘEDSTĚNÁCH

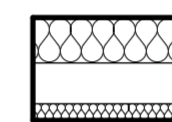


PŘEDMĚT	VEDOUcí PRÁCE	VYPRACOVAL		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	ŠVAMBERK JAN		
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE			FORMÁT	8xA4
PENZION			MĚŘITKO	1:50
VÝKRES	PŮDORYS 3.NP		Č. VÝKRESU	3

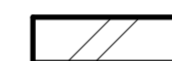
ŘAZ A-A'



LEGENDA MATERIÁLŮ



OBVODOVÁ STĚNA - tl. 340mm
 - TENKOVRSŤVÁ SILIKONOVÁ OMÍTKA
 - GRAFITOVÝ POLYSTYRÉN BAUMIT STARTHERRM - tl. 140mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
 - PAROZÁBRANA ISOVER VARIO KM DUPLEX
 - DŘEVĚNÝ ROŠT + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 40mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm



VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - tl. 150mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm



VNITŘNÍ DĚLÍCÍ STĚNA - tl. 130mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 100mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm



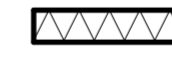
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA - tl. 90mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
 - DŘEVĚNÉ LOUPKY + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 60mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm



PROSTÝ BETON C16/20



DOSYPANÁ ZHTNĚNÁ PŮVODNÍ ZEMINA



AUSTROTHERM XPS tl. 100mm



NASYPANÉ VALOUNY

POZN:

- U OKENNÍCH A DVEŘNÍCH OTVORŮ V OBVODOVÉ STĚNĚ JE TEPELNÁ IZOLACE PŘETAŽENA O 40mm DO VNĚJŠÍ OTVORU
 - VŠECHNA SCHODIŠTĚ V OBJEKTU JSOU NAVRŽENA JAKO SCHODNICOVÉ Z ROZSTLÉHO DŘEVA

S: KERAMICKÁ TAŠKA BRAMAC RUBÍN 9
 LATĚ 40x60mm tl. 40mm
 KONTRALATĚ 40x60mm tl. 40mm
 POJISTNÁ HYDROIZOLACE ISOVER TYVEK SOFT ANTIREFLEX
 PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK á= 1 250mm

PD: PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK á= 1 250mm
 TEPELNÁ IZOLACE MEZI VAZNÍKY ISOVER UNIROL PROFI tl. 100mm
 TEPELNÁ IZOLACE MEZI VAZNÍKY ISOVER UNIROL PROFI tl. 200mm
 PAROTĚSNÁ ZÁBRANA ISOVER VARIO KM DUPLEX
 CW PROFILY 75x50x0,6mm á= 600mm
 SÁDROKARTONOVÁ DESKA RIGIPS tl. 15mm

P1: KORKOVÁ DLAŽDICE + DISPERZNÍ LEPIDLO tl. 10mm
 SAMONIVELAČNÍ VRSTVA WEBER NIVELIT tl. 5mm
 BETONOVÁ MAZANINA + KARI SÍŤ 5x100x100mm tl. 45mm
 SEPARAČNÍ FÓLIE PENEFOLO 500
 PODLAHOVÝ POLYSTYRÉN EPS 100 tl. 140mm
 VODOTĚSNÁ IZOLACE BITAGIT HYDROBIT V60 S35 + PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER
 PODKLADNÍ BETONOVÁ VRSTVA + KARI SÍŤ 8x150x150mm tl. 150mm
 ZHTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ NÁSYP tl. 150mm
 ROSTLÝ TERÉN

P2: PVC PODLAHA + CHEMOPREN tl. 5mm
 SAMONIVELAČNÍ VRSTVA WEBER NIVELIT tl. 5mm
 BETONOVÁ MAZANINA + KARI SÍŤ 5x100x100mm tl. 50mm
 SEPARAČNÍ FÓLIE PENEFOLO 500
 PODLAHOVÝ POLYSTYRÉN EPS 100 tl. 140mm
 VODOTĚSNÁ IZOLACE BITAGIT HYDROBIT V60 S35 + PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER
 PODKLADNÍ BETONOVÁ VRSTVA + KARI SÍŤ 8x150x150mm tl. 150mm
 ZHTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ NÁSYP tl. 150mm
 ROSTLÝ TERÉN

P3: KERAMICKÁ DLAŽBA + FKEXIBILNÍ LEPIDLO FERMACELL tl. 10mm
 HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR DEN BRÁVEN
 SAMONIVELAČNÍ VRSTVA WEBER NIVELIT tl. 5mm
 BETONOVÁ MAZANINA + KARI SÍŤ 5x100x100mm tl. 45mm
 SEPARAČNÍ FÓLIE PENEFOLO 500
 PODLAHOVÝ POLYSTYRÉN EPS 100 tl. 140mm
 VODOTĚSNÁ IZOLACE BITAGIT HYDROBIT V60 S35 + PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER
 PODKLADNÍ BETONOVÁ VRSTVA + KARI SÍŤ 8x150x150mm tl. 150mm
 ZHTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ NÁSYP tl. 150mm
 ROSTLÝ TERÉN

Z: DŘEVĚNÉ ZÁBRADLÝ Z ROSTLÉHO DŘEVA VÝŠKY 900mm


P4: KORKOVÁ DLAŽDICE + DISPERZNÍ LEPIDLO tl. 10mm
 SAMONIVELAČNÍ STĚRKA FERMACELL tl. 2mm
 PODLAHOVÝ DÍLEC FERMACELL tl. 30mm
 DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA MĚKKÁ HOBRA tl. 60mm
 2x MIRELON PODLOŽKA
 DŘEVOTŘÍSKOVÁ DESKA tl. 22mm
 DŘEVĚNÉ NOSNÍKY KVH 80x240mm
 + VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 1140mm
 + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI tl. 100mm
 AKUSTICKÝ PROFIL FERMACELL 123x27 tl. 27mm
 2x SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 2x12,5mm

P5: PVC PODLAHA + CHEMOPREN tl. 5mm
 SAMONIVELAČNÍ STĚRKA FERMACELL tl. 2mm
 PODLAHOVÝ DÍLEC FERMACELL tl. 30mm
 DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA MĚKKÁ HOBRA tl. 65mm
 2x MIRELON PODLOŽKA
 DŘEVOTŘÍSKOVÁ DESKA tl. 22mm
 DŘEVĚNÉ NOSNÍKY KVH 80x240mm
 + VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 1140mm
 + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI tl. 100mm
 AKUSTICKÝ PROFIL FERMACELL 123x27 tl. 27mm
 2x SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 2x12,5mm

PB: PALUBKOVÉ PODBITÍ tl. 15mm

ZD: ZÁMKOVÁ DLAŽBA tl. 60mm
 ZHTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ NÁSYP tl. 120mm

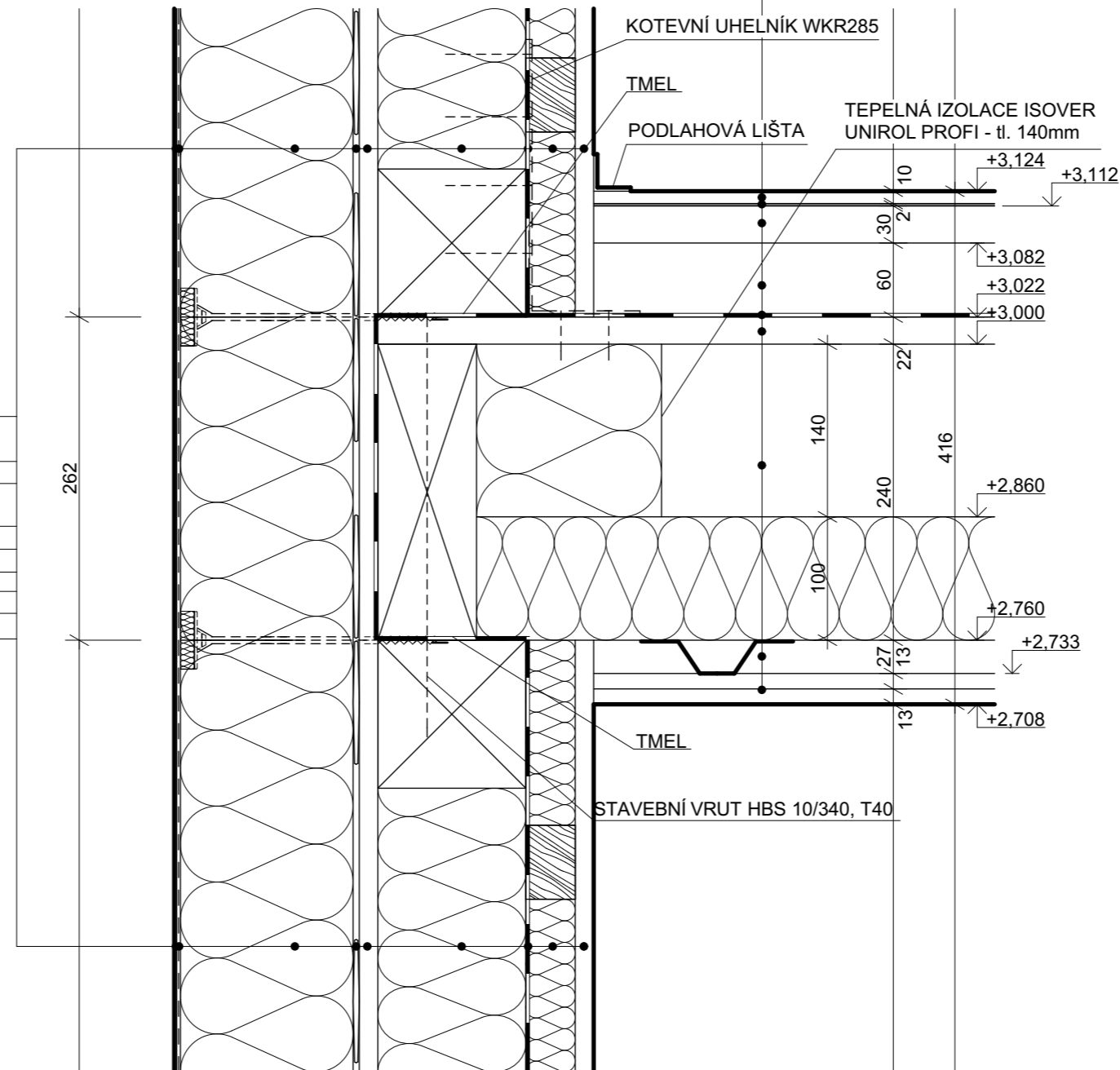
ZS: ŽELEZOBETONOVÝ PREFABRIKOVANÝ STUPEŇ tl. 200mm
 ZHTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ NÁSYP tl. 150mm


PŘEDMĚT	VEDOUČÍ PRÁCE	VYPRACOVAL		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	ŠVAMBERK JAN		
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE				
PENZION			FORMÁT	6xA4
VÝKRES ŘEZ A-A'			MĚŘÍTKO	1:50
			Č. VÝKRESU	4

DETAIL 2 - DETAIL NAPOJENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE A OBVODOVÉ STĚNY

KORKOVÁ DLAŽDICE + DISPERZNÍ LEPIDLO - tl. 10mm
SMONIVELAČNÍ STĚRKA FERMACELL - tl. 2mm
PODLAHOVÝ DÍLEC FERMACELL - tl. 30mm
DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA MĚKKÁ HOBRA - tl. 60mm
2x MIRELON PODLOŽKA
DŘEVOTŘÍSKOVÁ DESKA - tl. 22mm
DŘEVĚNÉ NOSNÍKY KVH PROFILY 80x240mm + VZDUCHOVÁ MEZERA - tl. 140mm + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI tl. 100mm
AKUSTICKÝ PROFIL FERMACELL - tl. 27mm
2x SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 2x12,5mm

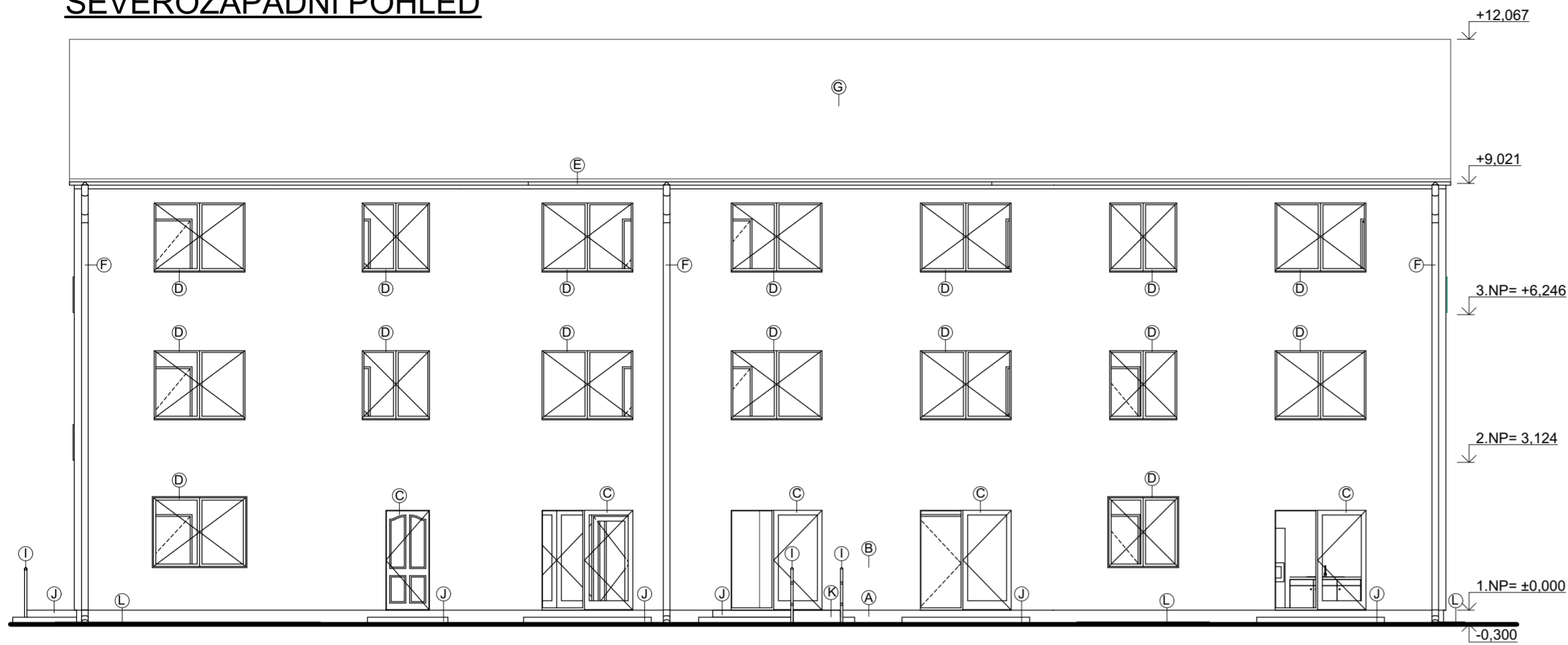
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
DŘEVĚNÝ ROŠT 40x60mm + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 40mm
PAROZÁBRANA ISOVER VARIO KM DUPLEX
DŘEVĚNÝ SLOUPEK kvh PROFIL 120x120mm + TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNIROL PROFI - tl. 120mm
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL - tl. 15mm
LEPICÍ VRSTVA BAUMIT - tl. 5mm
GRAFITOVÝ POLYSTYRÉN BAUMIT DTARTHERM - tl. 140mm
VÝZTUŽNÁ VRSTVA BAUMIT - tl. 3mm
SILIKONOVÁ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA BAUMIT - tl. 2mm



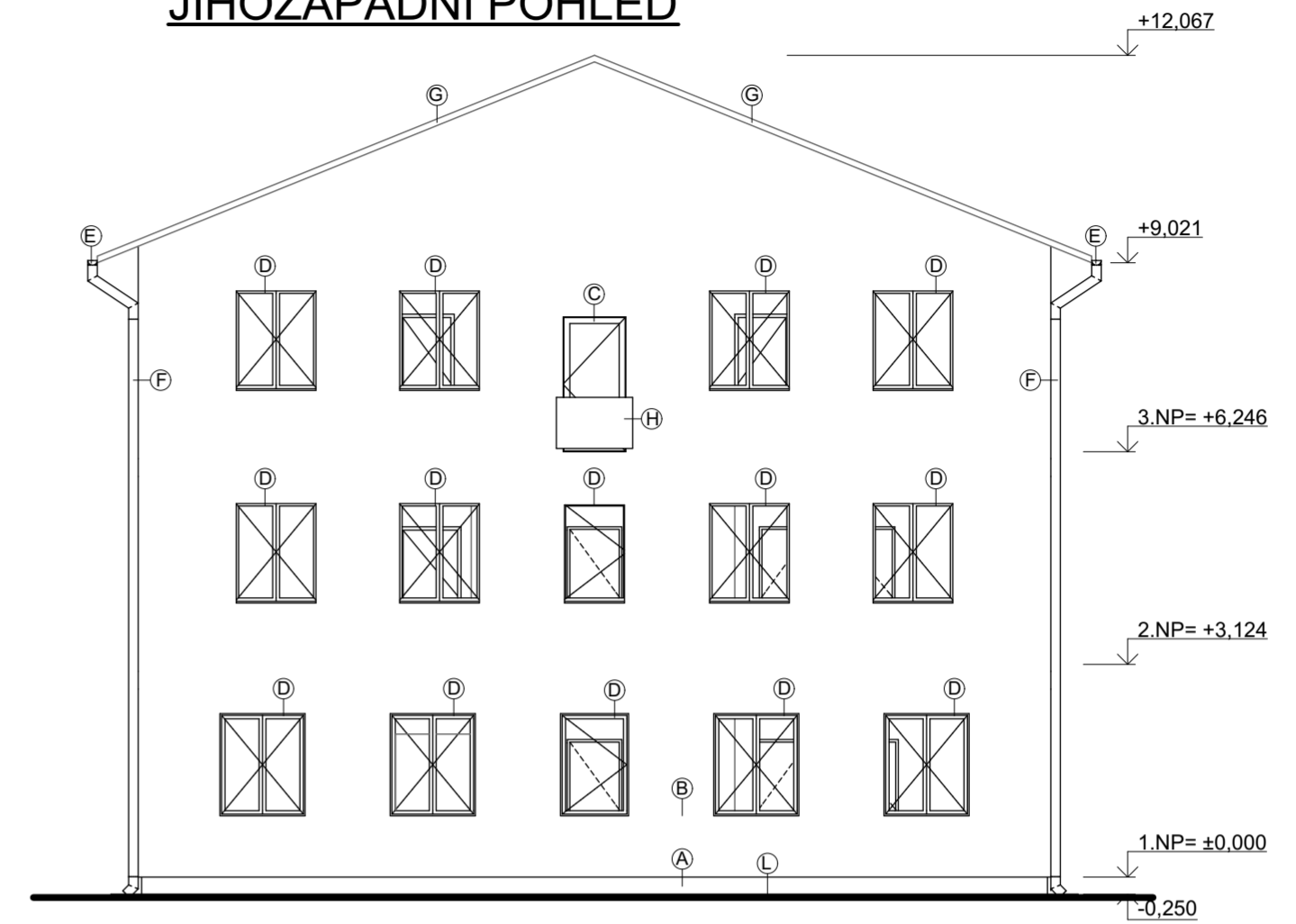
PŘEDMĚT	VEDOUČÍ PRÁCE	VYPRACOVAL		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	ŠVAMBERK JAN		
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE			FORMÁT	2xA4
PENZION			MĚŘÍTKO	1:5
VÝKRES	DETAIL 2 - DETAIL NAPOJENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE		Č. VÝKRESU	6

POHLEDY

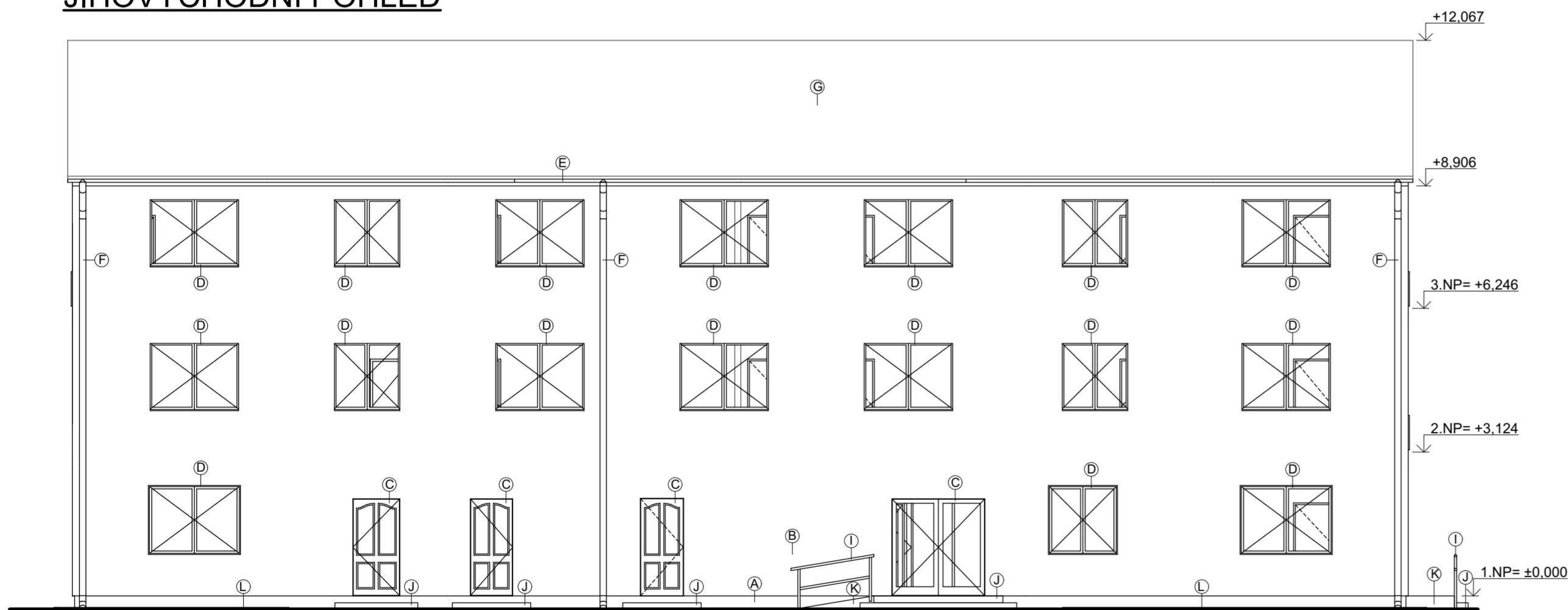
SEVEROZÁPADNÍ POHLED



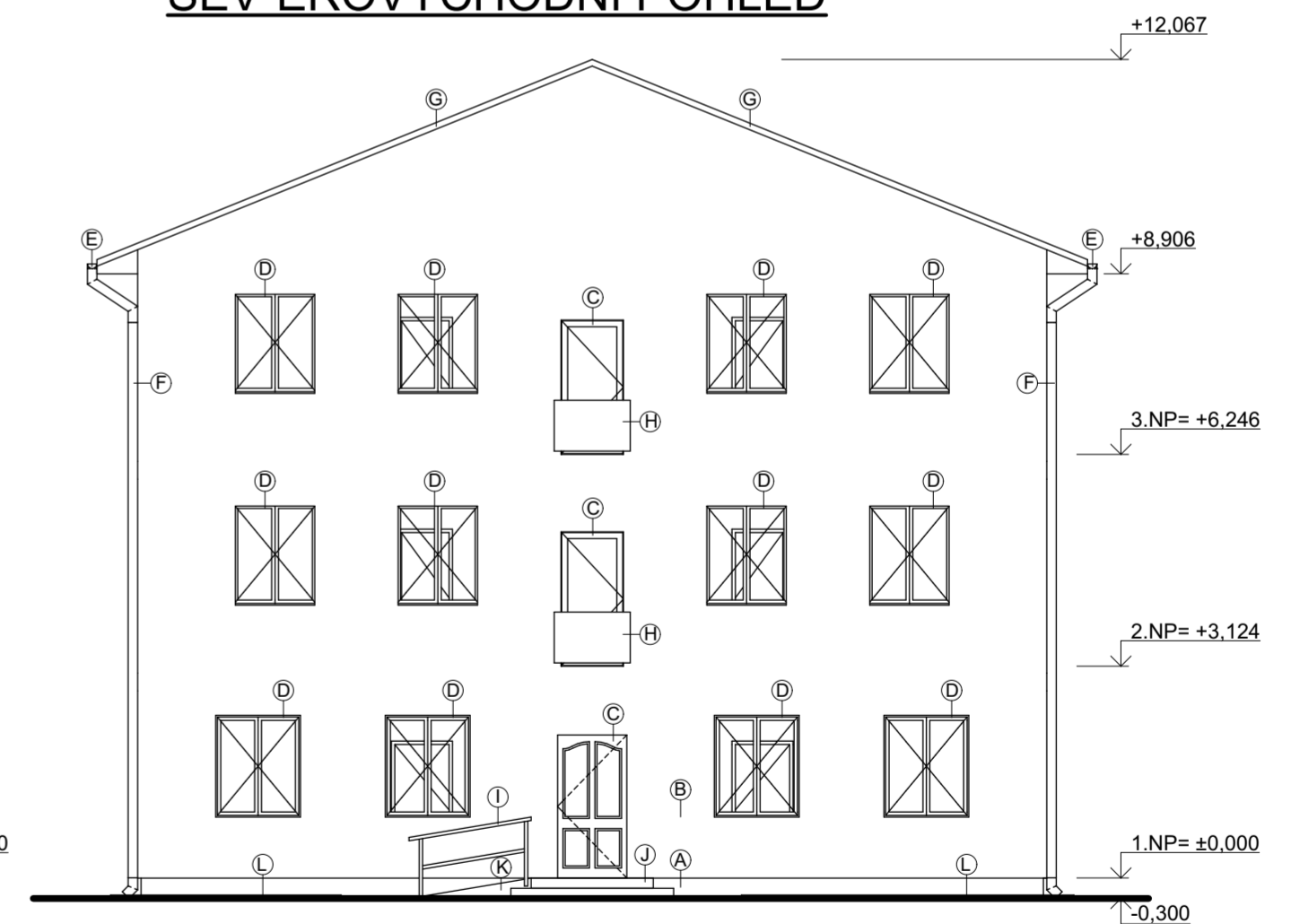
JIHOZÁPADNÍ POHLED



JIHOVÝCHODNÍ POHLED




SEVĚROVÝCHODNÍ POHLED

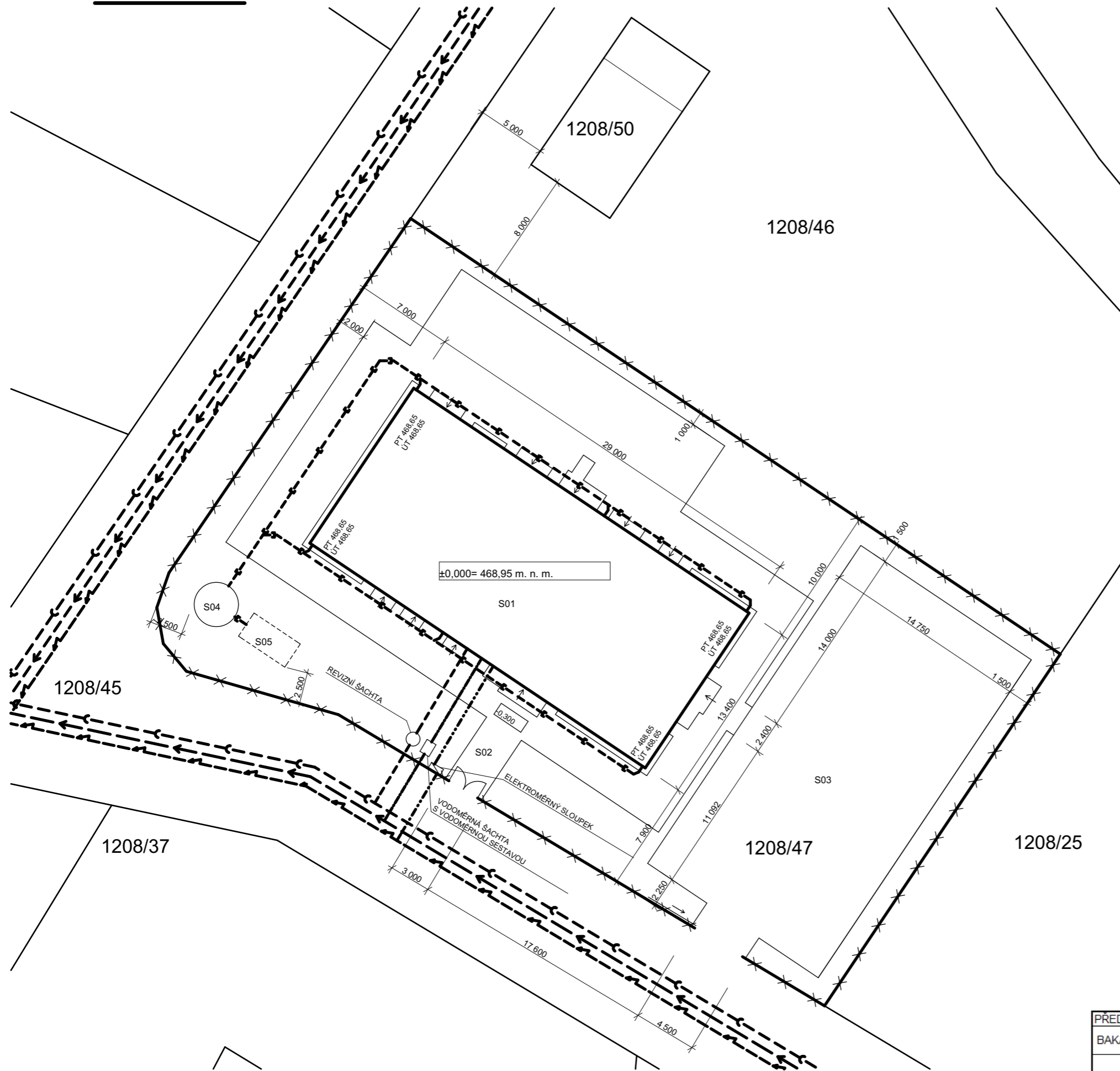


LEGENDA

- A - SOKLOVÁ OMÍTKA (TMAVÉ ŠEDÁ BARVA)
- B - SILIKONOVÁ OMÍTKA (SVĚTLÉ ŠEDÁ BARVA)
- C - DŘEVĚNÉ DVEŘE (SVĚTLÁ BARVA)
- D - DŘEVĚNÉ OKNO S IZOLAČNÍM TROJSKLEM (SVĚTLÁ BARVA)
- E - HLINÍKOVÝ ŽLAB (BAREVNÝ PLECH)
- F - HLINÍKOVÝ SVOĐ (BAREVNÝ PLECH)
- G - KERAMICKÁ TAŠKA BRAMAC (TMAVÉ HNĚDÁ BARVA)
- H - DŘEVĚNÉ DESKOVÉ ZÁBRADLÍ (ROSTLÉ DŘEVO)
- I - DŘEVĚNÉ MADLOVÉ ZÁBRADLÍ (ROSTLÉ DŘEVO)
- J - ŽELEZOBETONOVÉ PREFABRIKOVANÉ STUPNĚ
- K - ŽELEZOBETONOVÁ PREFABRIKOVANÁ RAMPÁ
- L - OKAPOVÝ CHODNÍČEK

PŘEDMĚT	VEDOUCÍ PRÁCE	VYPRACOVAL	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	ŠVAMBERK JAN	
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE			FORMÁT 6xA4
PENZION			MĚŘÍTKO 1:100
VÝKRES	POHLEDY	Č. VÝKRESU	8

SITUACE



LEGENDA

✕—✕ OPLOCENÍ - BETONOVÁ PODEZDÍVKA VÝŠKY 1 m SE SLOUPKY Z BETONOVÝCH TVAROCEK S DŘEVĚNOU VÝPLNÍ S CELKOVOU VÝŠKOU 1,8 m

VEŘEJNÉ SÍTĚ

— — — — — KANALIZAČNÍ SÍŤ
 — — — — — VODOVODNÍ SÍŤ
 — — — — — SÍŤ NÍZKÉHO NAPĚTÍ

NAVRHOVANÉ SÍTĚ

— — — — — PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE DN 160
 — — — — — DEŠŤOVÁ KANALIZACE DN 125
 — — — — — VODOVODNÍ PŘÍPOJKA DN 50 V HLOUBCE 1,3 m
 — — — — — PŘÍPOJKA NÍZKÉHO NAPĚTÍ 4x32

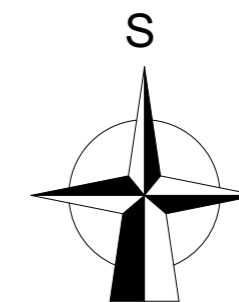
S01 - NOVOSTAVBA PENZIONU

S02 - OKOLNÍ CHODNÍK
 - BETONOVÁ DAŽBA tl. 60 mm
 - HUTNĚNÁ VRSTVA DRCENÉHO KAMENIVA tl. 120 mm
 - ROSTLÝ TERÉN

S03 - PARKOVACÍ STÁNÍ PRO OSOBNÍ AUTOMOBILY
 - BETONOVÁ DAŽBA tl. 80 mm
 - HUTNĚNÁ VRSTVA DRCENÉHO KAMENIVA tl. 140 mm
 - ROSTLÝ TERÉN

S04 - NÁDRŽ NA DEŠŤOVOU VODU Ø 3,18 x 2 m NA 15 m³ S PŘEPADEM DO VSAKOVACÍ NÁDRŽE

S05 - VSAKOVACÍ NÁDRŽ 2x4x1 m KTERÁ BUDE V HLOUBCE 2 m



PŘEDMĚT	VEDOUCÍ PRÁCE	VYPRACOVAL	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	ŠVAMBERK JAN	
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE			FORMÁT
PENZION			2xA4
VÝKRES SITUACE			MĚŘÍTKO
			1:300
			Č. VÝKRESU
			9