

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Novostavba bytového domu „Příchovická chata“**

New construction of the apartment building „Příchovická chata“

Roman Roub

Vedoucí práce: Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

2024

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Roub** Jméno: **Roman** Osobní číslo: **484685**  
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**  
Zadávací katedra/ústav: **Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**  
Studijní program: **Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **Konstrukce pozemních staveb**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Novostavba bytového domu „Příchovická chata“**

Název bakalářské práce anglicky:

**New construction of the apartment building "Příchovická chata"**

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce bude obsahovat statický výpočet vybraných prvků nosné konstrukce, technické zprávy a výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Seznam doporučené literatury:

ČSN EN 1995-1-1 (731701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby;  
Podklady k navrhování dřevěných konstrukcí. (TENTIS):  
[https://ocel-drevo.fsv.cvut.cz/cz/wp-content/uploads/2023/12/handbook\\_2\\_CZ.pdf](https://ocel-drevo.fsv.cvut.cz/cz/wp-content/uploads/2023/12/handbook_2_CZ.pdf)

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Lukáš Velebil, Ph.D. katedra ocelových a dřevěných konstrukcí FSV**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **19.02.2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20.5.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: **23.2.2024**

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

**20.2.2024**

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na dané téma zpracoval samostatně za použití uvedené literatury.

Dále prohlašuji, že nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů.

V Praze dne .....14.5.2024.....



.....  
podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu práce, panu Ing. Lukáši Velebilovi, Ph.D., za odborné vedení práce, pravidelné a věcné konzultace a hlavně ochotu a vstřícný přístup při vedení této bakalářské práce.



## **Anotace**

V této bakalářské práci je zpracován statický návrh dřevěných nosných konstrukcí novostavby bytového domu v Příchovicích. Nosné prvky jsou posuzovány za běžných teplot na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti v souladu s ČSN EN 1995-1-1. K vyšetření vnitřních sil pro posouzení prvků je použit 3D prutový model v programu Dlubal RFEM 5. Dále jsou také zpracovány a posouzeny vybrané detaily napojení dílčích prvků. Práce je strukturována jako část projektové dokumentace pro stavební povolení.

## **Klíčová slova**

bytový dům, dřevostavba, těžký dřevěný skelet, lepené lamelové dřevo, stavební povolení, 3D model, nosná konstrukce, mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti

## **Annotation**

In this Bachelor's thesis, the design of the load-bearing timber structures of the new apartment building in Příchovice is formulated. Load-bearing elements are assessed under usual temperature for the ultimate limit state and serviceability limit state in according to ČSN EN 1995-1-1. A 3D model, made in Dlubal RFEM 5 software, is used to determine the internal forces. Furthermore, selected joints of timber beams are designed and assessed. This Bachelor's thesis is structured as part of the documentation for building permit.

## **Key words**

apartment building, timber structure, heavy timber construction, glued laminated timber, building permit, 3D model, load-bearing structure, ultimate limit state, serviceability limit state

## Obsah

A – Průvodní zpráva

B – Souhrnná technická zpráva

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2.1 Technická zpráva

Předběžný statický výpočet

D.1.2.2 Výkres 1.NP

D.1.2.3 Výkres 2.NP

D.1.2.4 Výkres 3.NP

D.1.2.5 Výkres 4.NP

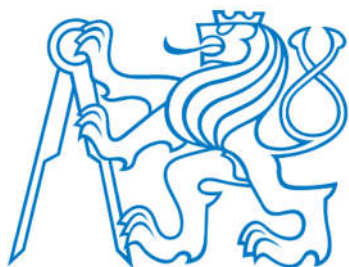
D.1.2.6 Řez A-A'

D.1.2.7 Řez B\_B'

D.1.2.8 Detail patky sloupu

D.1.2.9 Detail sloup-průvlak

D.1.2.10 Detail krokv-vaznice



# A.

## PRŮVODNÍ ZPRÁVA

NÁZEV STAVBY

NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU

MÍSTO STAVBY

Přichovice u Kořenova, parc.č. st.97, k.ú. Přichovice u Kořenova [669792]

INVESTOR

Fakulta stavební ČVUT, Thákurova 7/2077,166 29 Praha 6

VEDOUCÍ

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

PARÉ Č.

PROJEKTANT

Roman Roub

DATUM

05/2024

STUPEŇ

DSP



## A.1 - Identifikační údaje stavby

### A.1.01 Údaje o stavbě

Název (projekt) stavby: **Novostavba bytového domu**

Místo stavby: katastrální území Přichovice u Kořenova  
pozemek parc. č. st. 97

Stavební úřad: Úřad města Kořenov

#### Předmět projektové dokumentace:

Projektová dokumentace řeší novostavbu bytového domu. Jedná se o čtyřpodlažní dřevostavbu s obytným podkrovím. Vstup do objektu je ze severní strany v 1.NP. První nadzemní podlaží obsahuje garáže se dvěma parkovacími místy, technickou místnost, společný sklep a dvě bytové jednotky. 2.NP obsahuje 3 bytové jednotky a 4 bytové jednotky jsou pak jako mezonetové byty děleny mezi 3.NP a 4.NP. Elektrická energie, vodovod a splašková kanalizace bude napojena na inženýrské sítě novými přípojkami. Likvidace dešťových vod bude z nové střešní plochy řešena. Na pozemku je navržena zpevněná plocha sloužící jako přístupový chodíček k rodinnému domu. Dopravní napojení pozemku bude pomocí nového sjezdu ze stávající komunikace. Vytápění objektu SO01 je navrženo pomocí plynového kotle s jednotkou umístěnou v technické místnosti. Teplá voda bude ohřívána pomocí plynového kotle. Navrhovaný dům nebude vydávat žádné škodlivé emise do okolí.

### A.1.02 Údaje o stavebníkovi

Stavebník (Investor): Fakulta stavební ČVUT, Thákurova 7/2077, 166 29, Praha 6

### A.1.03 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

#### Zodpovědný projektant:

Část dokumentace	Vedoucí	Číslo autorizace	Kontakt
Stavebně konstrukční	Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.		+420 224 354 770 lukas.velebil@cvut.cz

Projektant stavby: **Roman Roub**  
Thákurova 7/2077, 166 29 Praha 6

Způsob provedení stavby: dodavatelským způsobem  
(v době zpracování dokumentace není dodavatel znám)



## A.2 - Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Navrhovaná stavba není členěna na technologická zařízení.

Navrhovaná stavba je členěna na následující stavební objekty:

SO01 Objekt bytového domu

## A.3– Seznam vstupních podkladů

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [5] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [7] Vyhláška č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení ve výstavbě
- [8] ČSN 01 3420, *Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*, Praha: ÚNMZ, 2013
- [9] ČSN 73 0540-2, *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*, Praha: ÚNMZ, 2011
- [10] ČSN EN 1990. *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. 2. vyd. Praha: ÚNMZ, 2021
- [11] ČSN EN 1991-1-1. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*, Praha: ÚNMZ, 2004
- [12] ČSN EN 1991-1-3, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*, Praha: ÚNMZ, 2005
- [13] ČSN EN 1991-1-4, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*, Praha: ÚNMZ, 2007
- [14] ČSN EN 1992-1-1, *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006
- [15] ČSN EN 1993-1-1, *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006
- [16] ČSN EN 1995-1-1, *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006
- [17] ČSN EN 206+A2, *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*, Praha: ÚNMZ, 2021
- [18] ČSN EN 14080, *Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo Požadavky*, Praha: ÚNMZ, 2013
- [19] ČSN EN 13670, *Provádění betonových konstrukcí*, Praha: ÚNMZ, 2010
- [20] ČSN EN ISO 5817, *Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) - Stupně kvality pro vady*, Praha: ÚNMZ, 2023



- [21] ČSN EN 1090-2, *Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce*, Praha: ÚNMZ, 2019
- [22] KOŽELOUH, Bohumil (ed.). *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2004. ISBN 8086769135.
- [23] *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5*. Přeložil Bohumil KOŽELOUH. Zlín: KODR, c1998. ISBN 9788023826203.
- [24] KRÄMER, Volker. *Dřevěné konstrukce: příklady a řešení podle ČSN 73 1702*. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, [2011]. ISBN 978-80-87438-16-9.



# B.

## SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

NÁZEV STAVBY

NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU

MÍSTO STAVBY

Přichovice u Kořenova, parc.č. st 97, k.ú. Přichovice u Kořenova [669792]

INVESTOR

Fakulta stavební ČVUT, Thákurova 7/2077,166 29 Praha 6

VEDOUCÍ

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

PARÉ Č.

PROJEKTANT

Roman Roub

DATUM

05/2024

STUPEŇ

DSP





## Obsah

B.1 - Popis území stavby.....	3
B.2 - Celkový popis stavby.....	4
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání .....	4
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	5
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby .....	5
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby .....	5
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby.....	6
B.2.6 Základní charakteristika objektu.....	6
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	7
B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení.....	7
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana.....	7
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí .....	8
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	8
B.3 – Připojení na technickou infrastrukturu.....	8
B.4 – Dopravní řešení.....	9
B.5 – Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	9
B.6 – Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	9
B.7 – Ochrana obyvatelstva .....	9
B.8 – Zásady organizace výstavby .....	9



## B.1 - Popis území stavby

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

Dotčený pozemek je převážně rovinný. Jedná se o zastavěné území obce. Stavba je v souladu s charakterem území.

- b) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli územního plánování včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci:

Navrhovaná stavba je v souladu s územním plánem katastrálního území Přichovice u Kořenova.

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

Navrhované stavby se netýkají žádné výjimky ani úlevová řešení.

- d) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů:

Navrhovaná stavba splňuje všechny požadavky dotčených orgánů, které jsou uvedeny ve stanoviscích k této projektové dokumentaci, a dále všechna ustanovení vyhlášky č. 268/2009 Sb.

- e) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů:

Na parcele bylo provedeno hodnocení radonového indexu pozemku a byl zjištěn střední radonový index. Posudek vyhotovený způsobilou osobou není součástí této práce.

- a) Ochrana území podle jiných právních předpisů:

Území není zvláště chráněné.

- b) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.:

Stavba se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území.

- c) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území:

Navrhovaná stavba nebude mít žádné negativní vlivy na okolní stavby a pozemky ani na odtokové poměry v území.

- d) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:

Pozemek je v současné době zatravněn, nedojde tedy ke kácení dřevin, nebudou provedeny žádné demolice ani asanace.

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

Pozemek není chráněn zemědělským půdním fondem.

- f) Územně technické podmínky:

Stavba bude napojena na inženýrské sítě v souladu se stanovisky dotčených orgánů.

- g) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice:

Na navrhovanou stavbu nejsou žádné věcné ani časové vazby.



h) Seznam pozemků, na kterých se stavba umísťuje a provádí:

katastrální území	parcelní č.	druh pozemku podle katastru nemovitostí	výměra
Příchovice u Kořenova	97	Zastavěná plocha	267,6 m <sup>2</sup>

i) Seznam pozemků, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo:

Výstavbou navrženého objektu, ani úpravami s ní spojenými, nevzniknou ochranná ani bezpečnostní pásma

## B.2 - Celkový popis stavby

### B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a-c) Navrhovaná stavba je novostavbou.

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

Navrhovaná stavba nevyžaduje žádné výjimky.

e) Informace o zohlednění podmínek závazných stanovisek dotčených orgánů

Navrhovaná stavba splňuje všechny požadavky dotčených orgánů, a dále všechna ustanovení vyhlášky č. 268/2009 Sb. Stanoviska nejsou součástí této práce.

Navrhovaná stavba a všechny doprovodné stavby na pozemku dodržují zejména následující uvedené předpisy (ve znění pozdějších předpisů), a s nimi související závazné normy:

- Vyhlášku č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Navrhovaná stavba nespadá do žádné kategorie chráněných staveb, jakými jsou například kulturní památky.

g) Navrhované parametry stavby

Navrhovanou stavbou je novostavba bytového domu. Bytový dům sestává celkem z 9 bytových jednotek a uvažuje se s bydlením pro až 27 osob dohromady ve všech bytových jednotkách.

Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy						
Parc.č.	Rodinný dům	Plocha pozemku	Zastavěná plocha	Zpevněná plocha	Plocha zeleně	Zastavěnost
97	SO01	700 m <sup>2</sup>	267,6 m <sup>2</sup>	110 m <sup>2</sup>	322,4 m <sup>2</sup>	54 %
Obestavěný prostor						
Bytový dům SO01					3238 m <sup>3</sup>	



h) Základní bilance stavby:

SO1 Rodinný dům

Maximální denní potřeba vody

$$Q_d = Q_p \cdot k_d = 100 \cdot 27 \cdot 1,5 = 4050 \text{ [l/den]}$$

Maximální denní produkce splaškové odpadní vody

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 100 \cdot 27 \cdot 1,5 = 4050 \text{ [l/den]}$$

Pro výpočet množství splaškové vody vycházíme z předpokladu, že veškerá voda přitékající do zařizovacího předmětu je odvedena kanalizací. Předpokládané množství splaškové vody odpovídá vypočtenému maximálnímu množství spotřeby vody. Likvidace dešťových vod je řešena odvodem do kanalizace.

i) Základní předpoklady výstavby:

Předpokládaná lhůta výstavby: Od vydání stavebního povolení 2 roky.

Popis postupu výstavby:

Stavba bude provedena v jedné ucelené etapě.

j) Orientační náklady stavby:

Orientační náklady na stavbu bez DPH: 12 900 000,- Kč

## B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení:

Navrhovaná stavba svým tvarem a prostorovým řešením reaguje na stavební pozemek, na němž bude vystavěna. Stavba je navržena v souladu s požadavky na umístění stavby.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiállové a barevné řešení:

Architektonické řešení včetně tvarové kompozice objektu je řešeno v technické zprávě D.1.1.1 – Architektonicko-stavební řešení, které není součástí této práce..

## B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Navrhovaný objekt je určen pouze k bydlení a nebude obsahovat žádné technologické celky.

## B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Navrhovaným objektem je novostavba bytového domu s více než třemi bytovými jednotkami, která podle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb má požadavky na společné prostory a domovní vybavení.



## B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavby jsou navrženy tak, aby při běžném provozu nedocházelo k úrazu popálením, pádem, zásahem elektrickým proudem, nárazem, uklouznutím, výbuchem uvnitř nebo v blízkosti stavby nebo k úrazu způsobeným vozidlem. Hlavní domovní komunikace umožňuje přepravu předmětů s normovými rozměry.

## B.2.6 Základní charakteristika objektu

### SO1 Bytový dům

#### a) Stavební řešení:

Hlavní hmota objektu je tvar L o rozměrech 19,68 x 17,03 m se zastřešením polovalbovou střechou. Sklon střechy je 45°. Výška hřebene je 13,830 m nad úrovní podlahy v 1.NP, výška okapu pak 7,720 m nad úrovní podlahy v 1.NP.

#### b) Konstrukční a materiálové řešení:

Objekt je založen na základových patkách s hloubkou založení 1,150 m pod úrovní původního terénu. Stanovování rozměrů základových konstrukcí není součástí této práce. Před betonáží podkladní vyztužené betonové vrstvy budou provedeny nové rozvody vody, kanalizace a elektrické energie z navržených přípojek. Na podkladní beton bude provedena penetrace, na kterou bude položena asfaltová hydroizolace. Na takto připravenou konstrukci bude provedena hrubá stavba počínaje nosnou konstrukcí těžkého dřevěného skeletu včetně konstrukce střechy a zakrytí pojistnou hydroizolací. Následně budou provedeny hrubé vrstvy podlah, příčky a dřevěné rámy pro osazení oken. Poté budou realizovány dokončovací práce tj. vnitřní rozvody instalací, podlahy podhledy obklady, dlažby a úpravy povrchů. Současně s tím budou provedeny i všechny vnější povrchy a okolní úpravy.

#### Mechanická odolnost a stabilita:

Navrhovaná stavba je navržena dle platné legislativy a norem ČSN EN a to na následující hodnoty zatížení:

- Užité zatížení	(dle ČSN EN 1991-1-1)		1,5 kN/m <sup>2</sup>
- Zatížení sněhem	(dle ČSN EN 1991-1-3)	VII. sněhová oblast	4 kN/m <sup>2</sup>
- Zatížení větrem	(dle ČSN EN 1991-1-4)	IV. větrná oblast	V <sub>b,0</sub> = 30 m/s

Stavba je navržena tak, aby uvedené zatížení a jiné vlivy, se kterými může být během životnosti stavby uvažováno, nemohlo při běžném užívání způsobit náhlé nebo postupné zřícení objektu ani jiná přetvoření, která by mohla narušit stabilitu, mechanickou odolnost či použitelnost.

Předběžné statické posouzení stavby je uvedeno ve Stavebně konstrukčním řešení této projektové dokumentace (část D.1.2).



## B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

### Technické řešení:

Objekt je připojen na místní elektrickou síť pomocí nové přípojky. Zásobování vodou je zajištěno z veřejné vodovodní sítě pomocí nových přípojek. Splašková voda bude odváděna do splaškové kanalizace pomocí nově vybudované přípojky. Dešťová voda bude odváděna do veřejné kanalizační stoky. Vytápění a příprava teplé vody bude řešeno pomocí plynového kotle.

## B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Požární bezpečnost stavby bude zpracována v samostatné části D.1.3, která není součástí této práce. Požárně bezpečnostním řešením stavby musí být respektováno v plném rozsahu při realizaci stavby.

### **Zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu**

Všechny nosné konstrukce jsou navrženy tak, aby si na základě návrhového požárního zatížení po požadované dobu zachovaly nosnost a stabilitu. V části D.1.3 jsou konstrukce rozděleny do druhů podle jejich hořlavosti, jsou určeny požární úseky a dále požadavky na odolnost požárně dělících konstrukcí a jejich odolnost je následně posouzena. Část D.1.3 není součástí této práce.

### **Omezení rozvoje šíření ohně a kouře ve stavbě**

Vnitřní elektroinstalace, vytápění a větrání objektu bude navrženo takovým způsobem, aby negativně neovlivňovaly rozvoj ohně a kouře.

### **Omezení šíření požáru na sousední stavbu**

Omezení šíření požáru na sousední stavbu je zamezeno odstupovými vzdálenostmi dle PBŘ, které nezasahují do sousedních objektů. Odstupové vzdálenosti jsou uvedeny v požárně bezpečnostním řešení stavby a byly stanoveny na základě povrchových vrstev obalových konstrukcí navrhované stavby výpočtem sálání tepla dle norem, popřípadě odpadávaním hořících předmětů (tzv. torzní stín).

### **Umožnění evakuace osob a zvířat**

Způsoby umožnění evakuace osob a zvířat jsou popsány v požárně bezpečnostním řešení (D.1.3), které není součástí této práce.

### **Umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany**

Bezpečný zásah jednotek požární ochrany je zajištěn přístupovou komunikací dle požadavků normy. Přístup na pozemek bude navržen tak, aby umožnil bezpečný požární zásah a vjezd hasičských vozidel. Zásobování požární vodou je uvedeno v požárně bezpečnostním řešení stavby.

## B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Objekt je navržen tak, aby spotřeba energie na jeho provoz byla minimální. Tvar budovy, dispoziční řešení, orientace, velikost oken, použité materiály, navrhované systémy vytápění a větrání budou navrženy tak, aby energetická náročnost budovy splňovala všechny požadavky právních norem. Tepelně technické vlastnosti budovy splňují všechny aktuální požadované normové hodnoty. Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov je zpracován specialistou. Tepelně technické výpočty, posouzení a PENB nejsou součástí této práce.



## B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Stavba je navržena tak, aby neohrožovala život, zdraví a životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí nad limity obsažené v závazných předpisech a normách v důsledku uvolňování látek nebezpečných pro zdraví a život osob a zvířat, přítomnosti nebezpečných částic v ovzduší, uvolňování emisí nebezpečných záření, nepříznivých účinků elektromagnetického záření, znečištění půdy a vzduchu, nedostatečného zneškodňování odpadních vod, kouře, tuhých nebo kapalných odpadů či výskytu vlhkosti ve stavebních konstrukcích nebo na povrchu stavebních konstrukcí uvnitř staveb. Stavba je navržena zejména dle normy ČSN 73 4301. Obytné místnosti mají zajištěno dostatečné denní osvětlení a přímé větrání a jsou i dostatečně navrženy na vytápění s možností regulace tepla. Záchod, prostory pro osobní hygienu (koupelny) a kuchyně jsou přirozeně odvětrány. Všechny obytné a obytné místnosti, které to svým charakterem vyžadují, jsou dostatečně prosluněny.

Dům bude vytápěn pomocí plynového kotle. Návrh konkrétní jednotky bude proveden v části D.1.4 a není součástí této práce. Provozem stavby nevzniknou žádné nežádoucí emise hluku.

## B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Navrhovaná stavba respektuje všechna ochranná a bezpečnostní pásma a nachází se v prostředí bez škodlivých vlivů vnějšího prostředí. Z tohoto důvodu se navrhovaná stavba nemusí žádným způsobem chránit.

V rámci podkladní vyztužené betonové vrstvy je navržena hydroizolace, která zároveň slouží jako protiradonová ochrana (B.1.e). Posouzení protiradonové izolace bude provedeno v části D.1.4 a není součástí této práce.

### Ochrana před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Obálka budovy je navržena s ohledem na požadavky dostatečné vzduchové neprůzvučnosti v souladu s ČSN 73 0532.

## B.3 – Připojení na technickou infrastrukturu

### a) vodovod

Objekt bytového domu bude připojen pomocí nové přípojky na veřejnou vodovodní síť. Dimenzování vodovodní přípojky bude provedeno v části D.1.4 a není součástí této práce.

### b) kanalizace

Objekt bytového domu bude napojen novou přípojkou na veřejnou kanalizační síť. Dimenzování přípojky bude provedeno v části D.1.4 a není součástí této práce.

### c) elektroinstalace

Objekt bytového domu bude připojen na veřejnou síť NN nově navrženou přípojkou. Návrh přípojky bude provedeno v části D.1.4 a není součástí této práce.

### d) plynovod

Bytový dům bude napojen na veřejnou střednětlakou plynovodní síť. Návrh přípojky bude provedeno v části D.1.4 a není součástí této práce.





## B.4 – Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení:

P Není součástí této práce.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu:

Není součástí této práce.

c) Doprava v klidu

Není součástí této práce.

d) Dodržení podmínek stanovených pro navrhování staveb na poddolovaném a svážném území:

Stavba se nenachází v poddolovaném ani svážném území, a tudíž se nenachází v místě stavby žádné podmínky pro jejich navrhování.

e) Pěší a cyklistické stezky:

V okolí stavby se nenachází cyklistická ani turistická stezka.

## B.5 – Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Pozemek je rovinatý. Před zahájením výstavby je zapotřebí menších terénních úprav na pozemku.

b) Použité vegetační prvky

V současné době je stavební pozemek zatravněný. Po výstavbě se předpokládá regenerace travního porostu.

c) Biotechnická opatření

Stavební parcela se nenachází v povodňovém území ani není ohrožena sesuvem půdy apod., biotechnická opatření nejsou v tomto případě nutná.

## B.6 – Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Navrhovaná stavba nemá žádné negativní vlivy na okolní prostředí, a tudíž není potřeba žádných specifických technických řešení pro jeho ochranu.

## B.7 – Ochrana obyvatelstva

Platná legislativa a normové požadavky u stavby tohoto rozsahu neuvádí žádné požadavky na ochranu obyvatelstva.

## B.8 – Zásady organizace výstavby

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

Staveništní voda bude čerpána z vodovodní přípojky na pozemku investora. Zásobování elektřinou bude zajištěno z přípojky elektrické energie na pozemku investora.

b) Odvodnění staveniště:

Staveniště nemá žádné nároky na mimořádné způsoby odvodnění staveniště. Odvodnění bude řešeno povrchovým odvodem dešťových vod a jejich přirozeným vsakem.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu:

Příjezd a zároveň i přístup na staveniště bude z komunikace přilehlé k pozemku. Staveniště bude napojeno na stávající technickou infrastrukturu. Všechny přístupy na staveniště musí být patřičným a viditelným způsobem označeny a na staveniště nesmí být během výstavby povolen vstup nepovolaným osobám.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky:

Stavba bude prováděna a staveniště bude organizováno tak, aby nedocházelo k ohrožování či nadměrnému obtěžování okolí stavby, zvláště hlukem, prachem apod. Dále nesmí docházet k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích a k ohrožování ovzduší, podzemních vod či jiných složek životního prostředí.

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

Požadavky na související asanace, demolice a kácení dřevin jsou uvedeny v části B.1.f, této technické zprávy.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/ trvalé):

Pro navrhovanou stavbu není potřeba dočasných ani trvalých záborů

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy:

Výstavba neovlivní bezbariérové užívání okolních komunikací.

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

Katalog.č. odpadu dle vyhl. MŽP č. 8/2021 Sb.	Specifikace odpadu	množství	Způsob naložení s odpadem
150106	Směsné obaly	0,5 t	Odevzdány odborné oprávněné osobě k uložení na skládce či recyklaci
170904	Směsné stavební odpady	2 t	Odevzdány odborné oprávněné osobě k uložení na skládce či recyklaci
150102	Plastové obaly	0,5 t	Odevzdány odborné oprávněné osobě k uložení na skládce či recyklaci
170201	Dřevo	0,5 t	Odevzdány odborné oprávněné osobě k uložení na skládce či recyklaci
150101	Papírové (kartonové) obaly	0,5 t	Odevzdány odborné oprávněné osobě k uložení na skládce či recyklaci



Technický popis nakládání s odpady dle zákona 541/2020 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů v aktuálním znění.

Odpovídající likvidaci odpadů ze stavby zajistí dodavatel stavby.

Původce odpadů je povinen odpady zařazovat podle druhu a kategorie podle §5 a §6 a zajistit přednostní využití odpadů v souladu s §9a, zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem a dále je povinen vést průběžnou evidenci odpadů dle §16 písmene g).

Odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem (č.541/2020

Sb.) a prováděcími právními předpisy, je povinen převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle §12 odstavce 3 a to buďto přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby.

Oprávněná osoba k převzetí odpadu musí být provozovatelem zařízení k využití nebo odstranění nebo ke sběru nebo k výkupu určeného druhu odpadu. Při nakládání s odpadem je nutné nabídnout odpady k recyklaci, následně zajistit přednostní materiálové a dále energetické využití odpadu před jejich odstraněním.

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

Není součástí této práce.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě:

Staveniště bude pouze na dotčeném pozemku, který je v majetku investora stavby. Veškerý stavební materiál, staveništní odpad atd. bude skladován na stejném pozemku. Místní komunikace může být užitá pouze výjimečně pro krátkodobé zastavení vozidel, vykládání stavebního materiálů či nakládání staveništního odpadu. Při použití veřejných komunikací a prostor se musí dbát na jejich čistotu a musí se průběžně udržovat. Staveniště je dostatečně velké a je velmi dobře přístupné a šířka navržené komunikace vyhovuje pro průjezd nákladních vozidel a potřebné staveništní mechanizace.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi:

Dodavatel stavebních prací je povinen vést evidenci pracovníků od jejich nástupu do práce až po dobu opuštění pracoviště. Dodavatel stavebních prací je povinen vybavit všechny osoby, které vstupují na staveniště, osobními ochrannými pracovními prostředky, odpovídajícími ohrožení, které pro tyto osoby z provádění prací vyplývá. Veškeré práce v objektu budou v souladu s BOZP a PO, veškerý pracovní personál bude seznámen a proškolen s danými pravidly bezpečnosti práce na staveništi a jeho blízkého okolí. Realizace prací bude prováděna v souladu s NV č. 591/2006 Sb., dále je nutné dodržovat požadavky NV č. 361/2007 Sb., kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví pracovníků při práci.

Pracovníci jsou povinni při provádění stavebních prací dodržovat mimo jiné technologické nebo pracovní postupy, návody, pravidla a pokyny vedoucích pracovníků stavby, obsluhovat stroje a zařízení a pomůcky určené pro jejich práci, neměnit nic bez souhlasu vedoucího pracovníka na provozních, bezpečnostních či požárních zařízeních. Dále jsou pracovníci povinni dodržovat bezpečnostní označení, signály a upozornění a pokyny vedoucích pracovníků.



Po dobu celé výstavby musí být účinným způsobem udržován bezpečný stav pracovních ploch i přístupových komunikací na staveništi.

Konkrétní ustanovení o bezpečnosti práce jsou uvedeny ve vyhlášce č.361/2007 Sb.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb:

Navrhovaná stavba nebude v průběhu výstavby užívána, nemá tedy požadavky na bezbariérové užívání v průběhu výstavby.

m) Zásady pro dopravně inženýrské opatření:

Navrhovaná stavba nemá nároky na žádné inženýrské opatření.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby:

Stavba nevyžaduje žádné speciální podmínky pro provádění.

o) Postup výstavby rozhodující dílčí termíny:

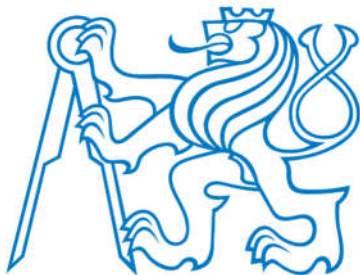
Není součástí této práce.

## UPOZORNĚNÍ

Tato projektová dokumentace je duševním vlastnictvím zpracovatele dokumentace dle zákona č. 121/2000 Sb., zákon o právu autorském. Toto duševní právo náleží Fakultě stavební ČVUT, Thákurova 7/2077, 166 29, Praha 6.

Veškeré zjištěné nejasnosti a nepřesnosti v dokumentaci nebo změny a odchylky od projektové dokumentace musí být konzultovány a písemně odsouhlaseny projektantem.

E-mail: [roman.roub@fsv.cvut.cz](mailto:roman.roub@fsv.cvut.cz) Telefon: +420 721 032 534



# D.1.2.1

## TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

NÁZEV STAVBY

NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU

MÍSTO STAVBY

Přichovice u Kořenova, parc.č. st.97, k.ú. Přichovice u  
Kořenova [669792]

INVESTOR

Fakulta stavební ČVUT, Thákurova 7/2077, 166 29 Praha 6

VEDOUcí

Ing. Lukáš Velebil, Ph.D.

PARÉ

PROJEKTANT

Roman Roub

DATUM

05/2024

STUPEŇ

DSP



## Obsah

1.1. Všeobecně.....	3
1.2. Popis objektu.....	3
1.2.1. Výchozí předpoklady návrhu objektu.....	3
1.2.2. Založení objektu .....	3
1.2.3. Nosné konstrukce nadzemních podlaží.....	4
1.2.4. Nosné konstrukce krovu.....	4
1.2.5. Prostorová tuhost.....	4
1.3. Navržené výrobky, materiály a konstrukční prvky.....	5
1.3.1. Betony dle ČSN EN 1992-1-1 .....	5
1.3.2. Výztuž dle ČSN EN 1992-1-1.....	5
1.3.3. Konstrukční ocel dle ČSN EN 1993-1-1 .....	5
1.3.4. Lepené lamelové dřevo dle ČSN EN 14080.....	5
1.4. Hodnoty proměnných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce.....	5
1.5. Návrh konstrukčních detailů.....	5
1.6. Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury a software .....	5
1.6.1. Literatura.....	5
1.6.2. Software.....	6
2. Přílohy.....	7



## 1.1. Všeobecně

Statický posudek byl vypracován pro získání stavebního povolení a nenahrazuje dokumentaci pro provedení stavby. Jedná se o novostavbu bytového domu.

Lokalita: k.ú. Příchovice u Kořenova, parc. č. st 97

Zpracovatel posudku: Roman Roub

## 1.2. Popis objektu

Řešeným objektem je novostavba bytového domu s nosnou konstrukcí z těžkého dřevěného skeletu. Budova se skládá ze tří nadzemních podlaží a obytného podkroví. V prvním nadzemním podlaží se nachází garáž, technická místnost, společný sklad a dvě bytové jednotky. Ve druhém nadzemním podlaží jsou 3 bytové jednotky a zbylé čtyři mezonetové bytové jsou rozděleny mezi třetí a čtvrté podlaží. Budova je zastřešena polovalbovou střechou se sklonem 45° a přesahem střechy na všech stranách.

### 1.2.1. Výchozí předpoklady návrhu objektu

Konstrukce jsou navrženy podle Eurokódů a požadavků klienta. Návrh respektuje i národní přílohy. Budova je, dle ČSN EN 1990, zařazena do 4. kategorie (budovy obytné, občanské a další běžné stavby) s návrhovou životností 50 let. Je uvažována třída 2, kontroly provádění betonových konstrukcí dle ČSN EN 13670-1. Při všech pracích je nutné dodržovat platné technické normy, právní předpisy, technologické postupy a nařízení, zejména **NV č. 591/2006 Sb.**

#### Ocelové konstrukce

Třída provedení ocelové konstrukce: EXC2, dle ČSN EN 1090-2:2019

Výrobní tolerance: dle ČSN EN 1090-2:2019 (třída funkčních tolerancí 1)

Stupeň jakosti svarů: C, dle ČSN EN ISO 5817

Prostředí korozní agresivity: C2

#### Dřevěné konstrukce

Třída provozu 1

### 1.2.2. Založení objektu

V místě stavby byl autorizovanou osobou proveden předběžný inženýrsko-geologický průzkum. Na základě tohoto dokumentu byly navrhovány základové konstrukce. IG průzkum a návrh základových konstrukcí není součástí této práce.





### 1.2.3. Nosné konstrukce nadzemních podlaží

Jako svislé nosné konstrukce slouží sloupy z lepeného lamelového dřeva rozměrů 180/180. konstrukční výška podlaží je 3,2 m. Připojení sloupů k navazujícím konstrukcím je uvažováno jako kloubové a sloup není průběžný přes více podlaží. Předmětem této práce jsou pouze hlavní nosné prvky, nikoliv sekundární nosné prvky pro vynesení pláště, oken, schodiště apod. Sloupy jsou v hlavě spojeny průvlaky z lepeného lamelového dřeva o rozměrech 180/300. Přípoj sloup - průvlak je navržen pomocí ocelových vložených plechů a ocelových spojovacích prostředků. Konstrukce stropu tvoří stropnice z lepeného lamelového dřeva dimenzí 120/360 v 1.NP, 2.NP a 120/300 ve 3.NP. Stropnice jsou k průvlakům připojeny kloubově pomocí ocelových třmenů BSA 120/120 s částečným upevněním dle přiloženého technického listu.

### 1.2.4. Nosné konstrukce krovu

Krov funguje principiálně jako vaznicový krov. S ohledem na působící zatížení byla navržena vaznice vrcholová, střední a okapová. Okapová vaznice je dimenze 180/280. Střední vaznice je tvořena dvojicí obdélníkových profilů o rozměrech 180/300. Tyto prvky jsou spojeny smykovým prostředím tvořeným dřevěnými diagonálami. Diagonály nebyly posuzovány, nicméně se předpokládá, že tyto prvky nebudou pro návrh rozhodující. Jejich dimenze byla odhadnuta jako průřez 100/100. Spodní pás takto rozdělené vaznice slouží zároveň jako průvlak mezi sloupy pro uložení stropnic ve 3.NP. Vrcholová vaznice je z lepeného lamelového dřeva o rozměrech 180/440. Takto je vrcholová vaznice navržena z důvodu vytvoření dostatečně tuhé podpory pro krokve. Krokve jsou z lepeného lamelového dřeva dimenze 80/180. K omezení vodorovných deformací krovu jsou navrženy dřevěné prvky spojující krokev a spodní pás dělené střední vaznice. Jejich dimenze byla odhadnuta na 100/100. Součástí krovu jsou také kleštiny z lepeného lamelového dřeva o rozměrech 2 x 80/160.

### 1.2.5. Prostorová tuhost

Přenos vodorovných sil především od větru zajišťují diagonály z lepeného lamelového dřeva v součinnosti se sloupy a průvlaky. Diagonály jsou uloženy na obou stranách kloubově a mají rozměry 160/160.



### 1.3. Navržené výrobky, materiály a konstrukční prvky

#### 1.3.1. Betony dle ČSN EN 1992-1-1

Základové konstrukce: Beton C25/30 XC2(CZ) CI 0,2 D<sub>max</sub>16 S3

#### 1.3.2. Výztuž dle ČSN EN 1992-1-1

Třída B – ocel B500B, musí splňovat podmínky normy ČSN 42 0139

#### 1.3.3. Konstrukční ocel dle ČSN EN 1993-1-1

Ocel S235 JR

#### 1.3.4. Lepené lamelové dřevo dle ČSN EN 14080

Dřevo GL32h

### 1.4. Hodnoty proměnných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Tíha příček s plošnou hmotností menší než 1 kN/m<sup>2</sup> je pro účely výpočtů, dle ČSN EN 1990, nahrazena rovnoměrným plošným zatížením 0,5 kN/m<sup>2</sup>. Objekt se nachází v VII. sněhové oblasti, charakteristické zatížení sněhem ze sněhové mapy tedy činí 4 kN/m<sup>2</sup>. Objekt nadále spadá do IV. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru 30 m/s. Dle ČSN EN 1991 jsou podlažní plochy zařazeny do kategorie A – plochy pro domácí a obytné činnosti s hodnotou užitého zatížení 1,5 kN/m<sup>2</sup>.

### 1.5. Návrh konstrukčních detailů

V rámci této práce byly navrženy tři konstrukční detaily viz předběžný statický návrh

### 1.6. Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury a software

#### 1.6.1. Literatura

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [5] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [7] Vyhláška č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení ve výstavbě
- [8] ČSN 01 3420, *Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*, Praha: ÚNMZ, 2013
- [9] ČSN 73 0540-2, *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*, Praha: ÚNMZ, 2011
- [10] ČSN EN 1990, *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. 2. vyd. Praha: ÚNMZ, 2021



- [11] ČSN EN 1991-1-1, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*, Praha: ÚNMZ, 2004
- [12] ČSN EN 1991-1-3, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*, Praha: ÚNMZ, 2005
- [13] ČSN EN 1991-1-4, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*, Praha: ÚNMZ, 2007
- [14] ČSN EN 1992-1-1, *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006
- [15] ČSN EN 1993-1-1, *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006
- [16] ČSN EN 1995-1-1, *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ÚNMZ, 2006
- [17] ČSN EN 206+A2, *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*, Praha: ÚNMZ, 2021
- [18] ČSN EN 14080, *Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo Požadavky*, Praha: ÚNMZ, 2013
- [19] ČSN EN 13670, *Provádění betonových konstrukcí*, Praha: ÚNMZ, 2010
- [20] ČSN EN ISO 5817, *Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) - Stupně kvality pro vady*, Praha: ÚNMZ, 2023
- [21] ČSN EN 1090-2, *Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce*, Praha: ÚNMZ, 2019
- [22] KOŽELOUH, Bohumil (ed.). *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2004. ISBN 8086769135.
- [23] *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5*. Přeložil Bohumil KOŽELOUH. Zlín: KODR, c1998. ISBN 9788023826203.
- [24] KRÄMER, Volker. *Dřevěné konstrukce: příklady a řešení podle ČSN 73 1702*. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, [2011]. ISBN 978-80-87438-16-9.

### 1.6.2. Software

Dlubal RFEM 5.24.01

SMath Studio

AutoCAD 2024

MS Word



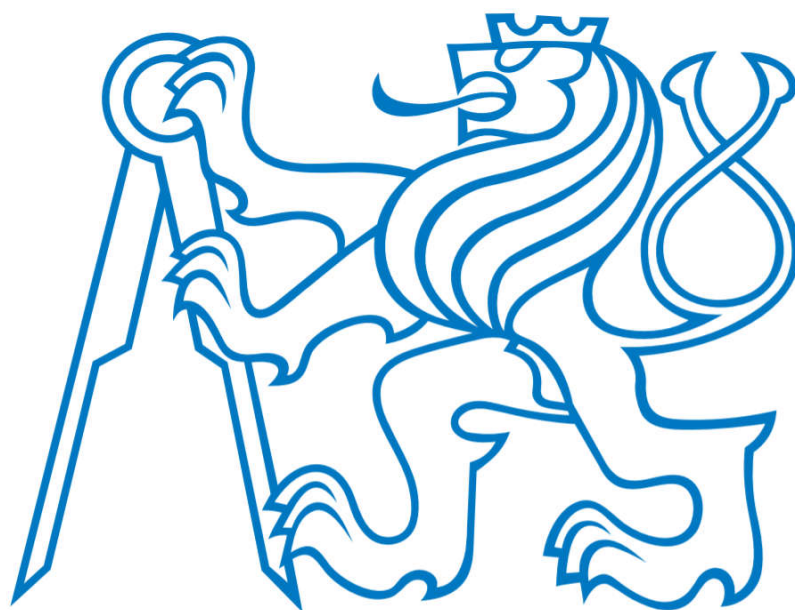
MS Excel

## 2. Přílohy

Technický list - Dřevo GL32h  
Svorník KOS  
Kolík STA  
Vruty VGS  
Vruty HBSP  
Úhelník WKR  
Ocelový třmen BSA  
Konvexní hřebík LBA

Předběžný statický návrh

Příchovická chata



Vypracoval: Roman Roub

## OBSAH

### **1 SCHÉMA A POPIS BUDOVY**

#### **1.1 Konstrukční schéma**

#### **1.2 Použité materiály**

### **2 PŘEHLED ZATÍŽENÍ**

#### **2.1 Stálé zatížení**

##### 2.1.1 Podlahy

##### 2.1.2 Střecha

##### 2.1.3 Obvodový plášť

##### 2.1.4 Příčky

#### **2.2 Proměnné zatížení**

##### 2.2.1 Užitná zatížení

##### 2.2.2 Zatížení sněhem

##### 2.2.3 Zatížení větrem

### **3 NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ A DETAILŮ**

#### **3.1 Krokve**

#### **3.2 Vrcholová vaznice**

#### **3.3 Stropnice**

##### 3.3.1 Stropnice v 1.NP a 2.NP

##### 3.3.2 Stropnice ve 3.NP

#### **3.4 Středové vaznice a průvlaky ve 3.NP**

#### **3.5 Průvlaky v 1.NP a 2.NP**

#### **3.6 Sloupy**

#### **3.7 Diagonální ztužidla**

#### **3.8 Okrajová vaznice**

#### **3.9 Návrh detailů**

##### 3.9.1 Kloubová patka sloupu

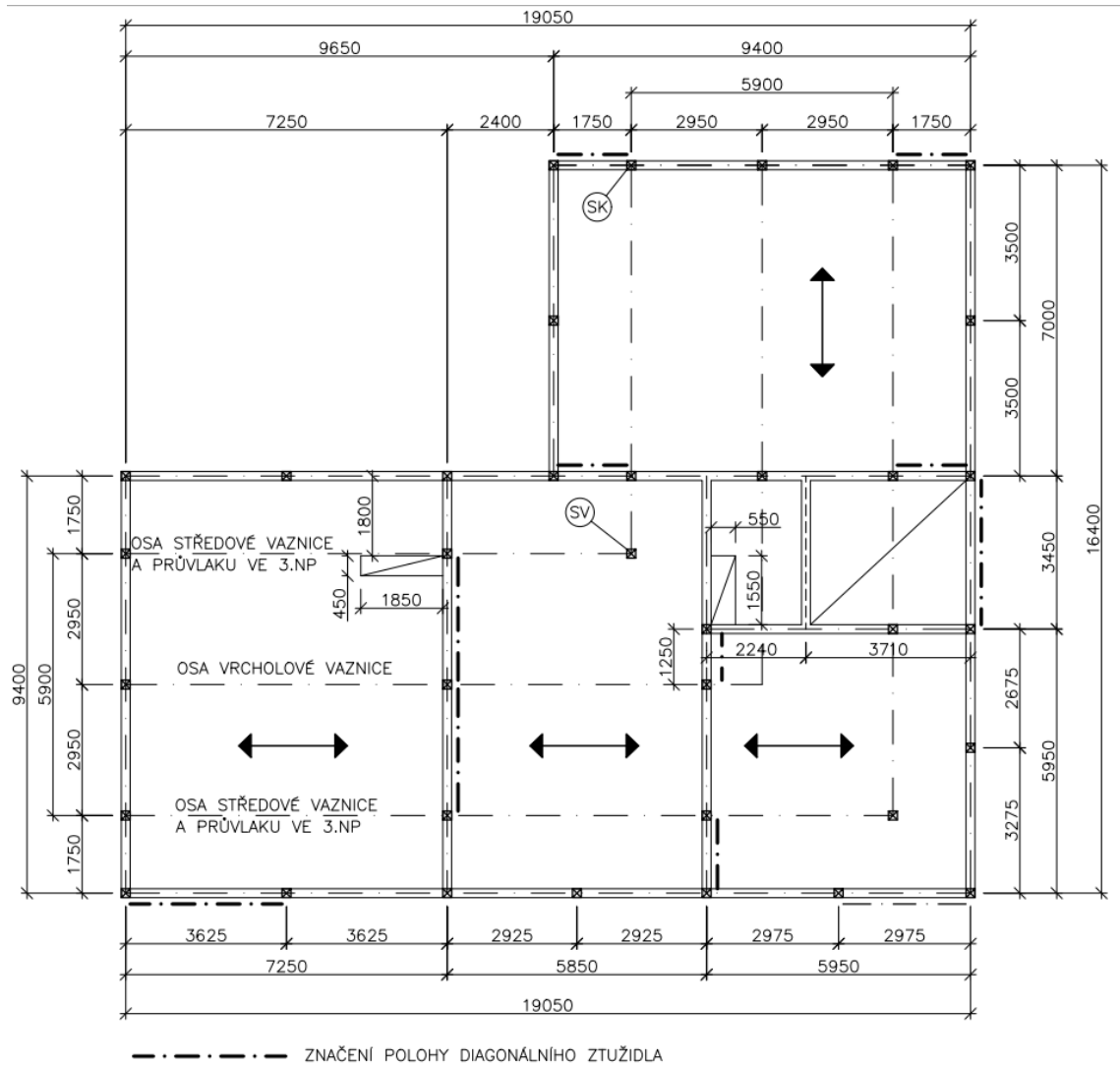
##### 3.9.2 Styčník sloup-průvlaky

##### 3.9.3 Styčník vaznice-krokv

# 1. Schéma a popis budovy

## 1.1 Konstrukční schéma

### Konstrukční schéma 1.NP a 2.NP

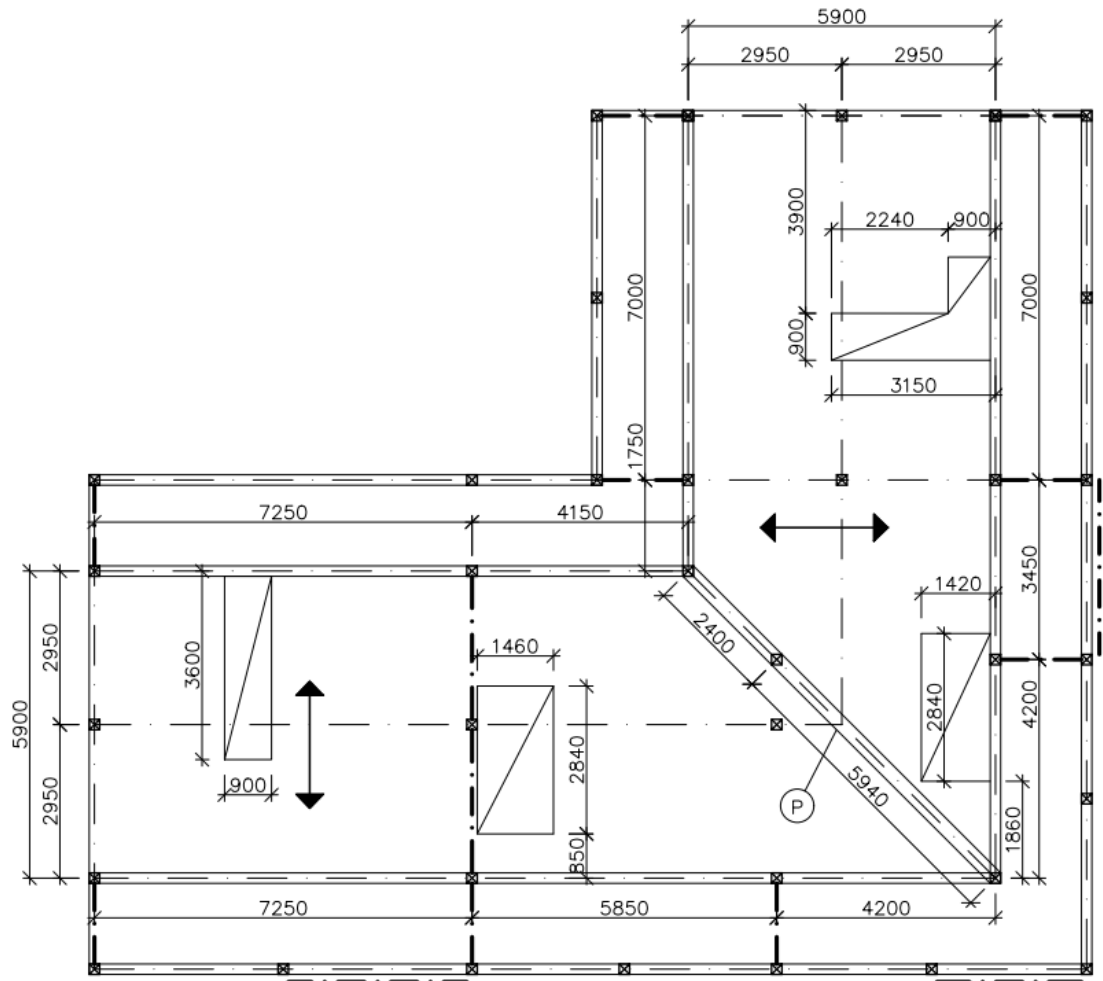


Obr. 1: Konstrukční schéma 1.NP a 2.NP

Konstrukční výška:	3,2 m
Funkce podlaží:	Bytové prostory
Vodorovné nosné konstrukce:	Dřevěné stropnice kloubové uložené na průvlacích
Svislé nosné konstrukce:	Dřevěné sloupy na výšku jednoho podlaží
Přenos vodorovných sil:	Dřevěné diagonály (velmi tlustá čerchovaná čára)



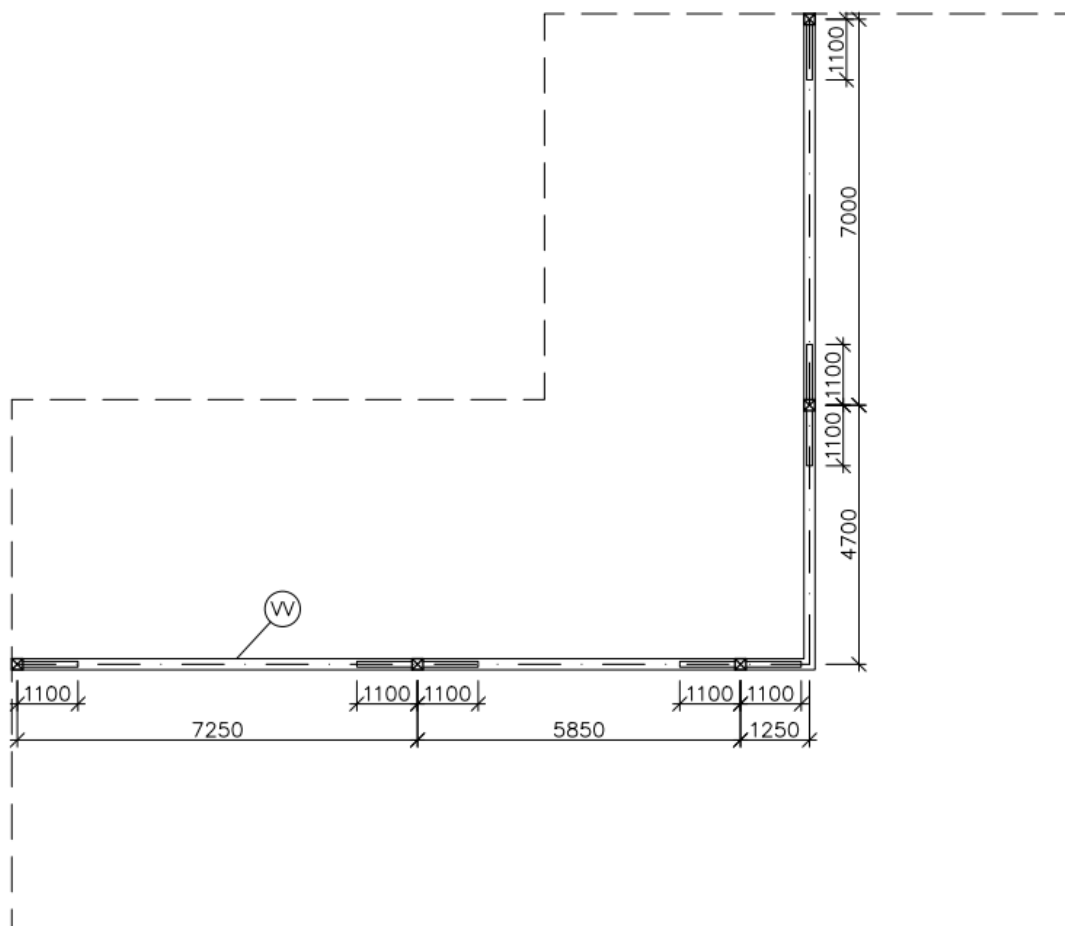
## Konstrukční schéma 3.NP



Obr. 2: Konstrukční schéma 3.NP

Konstrukční výška:	3,2 m
Funkce podlaží:	Bytové prostory
Vodorovné nosné konstrukce:	Dřevěné stropnice kloubové uložené na průvlacích
Svislé nosné konstrukce:	Dřevěné sloupy na výšku jednoho podlaží
Přenos vodorovných sil:	Dřevěné diagonály (velmi tlustá čerchovaná čára)

## Schéma podepření vrcholové vaznice



Obr. 3: Schéma vrcholové vaznice

### 1.2 Použité materiály

Beton: Základy: C25/30 - XC2(CZ) - C10,2 - Dmax16 - S3  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

Ocel: S235 JR  $f_{yd} = 235 \text{ MPa}$

Dřevo: GL32h dle ČSN EN 14080  $f_{m,g,k} = 32 \text{ MPa}$

$$f_{t,0,g,k} = 25,6 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,g,k} = 32 \text{ MPa}$$

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

$$f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,mean} = 14200 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,05} = 11800 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 440 \text{ kg m}^{-3}$$

$$\rho_{g,mean} = 490 \text{ kg m}^{-3}$$

## 2. Přehled zatížení

### 2.1 Stálé zatížení

#### 2.1.1 Podlaha

##### Skladba S01

Název	Poznámka	$\rho$ [kgm <sup>-3</sup> ]	d [mm]	$f_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_F$ [-]	$f_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Parkety DUO		2000	10	0,2	1,35	0,27
2xFERMACELL 2E22		1150	50	0,58	1,35	0,78
ISOVER T-P		155	40	0,06	1,35	0,08
ISOVER T-P		155	30	0,05	1,35	0,07
EGGER OSB 3		600	22	0,13	1,35	0,18
Podhled RIGIPS 4.05.23 MA	26 kgm <sup>-2</sup>	-	72,5	0,26	1,35	0,35
$\Sigma$				1,3		1,7

#### 2.1.2 Střecha

##### Skladba S02

Název	Poznámka	$\rho$ [kgm <sup>-3</sup> ]	d [mm]	$f_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_F$ [-]	$f_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Pálená krytina Röben Monza	40,3 kgm <sup>-2</sup>	-	-	0,43	1,35	0,58
STEICO Special	27 kgm <sup>-2</sup>	-	120	0,27	1,35	0,36
STEICO Flex	10 kgm <sup>-2</sup>	-	200	0,1	1,35	0,14
Podhled RIGIPS 4.05.11	24 kgm <sup>-2</sup>		52,5	0,24	1,35	0,32
$\Sigma$				1		1,4

#### 2.1.3 Stěna

##### Skladba S03

Název	Poznámka	$\rho$ [kgm <sup>-3</sup> ]	d [mm]	$f_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_F$ [-]	$f_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Fasádní obklad AU-MEX RAUTE	40,3 kgm <sup>-2</sup>	550	24	0,13	1,35	0,18
ISOVER FASSIL NT + Lat' 40/60		50	40	0,04	1,35	0,05
STEICO Special	27 kgm <sup>-2</sup>	-	200	0,27	1,35	0,36
ISOVER WOODSIL + Sloupek	13 kgm <sup>-2</sup>	-	52,5	0,13	1,35	0,18
EGGER OSB 4		600	22	0,13	1,35	0,18
ISOVER PIANO + Lat' 30/40		-	30	0,02	1,35	0,03
Obkladová palubka		500	20	0,1	1,35	0,14
$\Sigma$				0,8		1,1

#### 2.1.4 Příčky

Pro účely předběžného návrhu je uvažováno s přemístitelnými příčkami s plošnou tíhou menší než 1 kN/m<sup>2</sup>. Takové konstrukce je možné ve výpočtu nahradit rovnoměrným plošným zatížením.

$$q_{k,1} = 0,5 \text{ kN m}^{-2}$$

## 2.2 Proměnné zatížení

### 2.2.1 Užité zatížení

Kategorie A - Plochy pro domácí a obytné činnosti

$$q_{k,2} = 1,5 \text{ kN m}^{-2}$$

### 2.2.2 Zatížení sněhem

Lokalita: Příchovice - VII. sněhová oblast

$$\alpha_s = 45^\circ$$

$$s_k = 4 \text{ kN m}^{-2}$$

$$\mu_1 = \frac{0,8 \cdot (60^\circ - \alpha_s)}{30^\circ} = 0,4$$

$$C_t = 1$$

$$C_e = 1$$

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,6 \text{ kN m}^{-2}$$

### 2.2.3 Zatížení větrem

Lokalita: Příchovice - IV. větrná oblast

Kategorie terénu II

$$v_{b,0} = 30 \text{ m s}^{-1}$$

$$C_{dir} = 1$$

$$C_{season} = 1$$

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 30 \text{ m s}^{-1}$$

$$\rho_{air} = 1,25 \text{ kg m}^{-3}$$

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho_{air} \cdot v_b^2 = 562,5 \text{ Pa}$$

$h = 13 \text{ m} < b = 16,4 \text{ m}$  --> 1 výškové pásmo dynamického tlaku

$$C_e(z) = 2,6 \quad \text{odečteno z grafu}$$

$$q_p(z) = C_e(z) \cdot q_b = 1462 \text{ Pa}$$

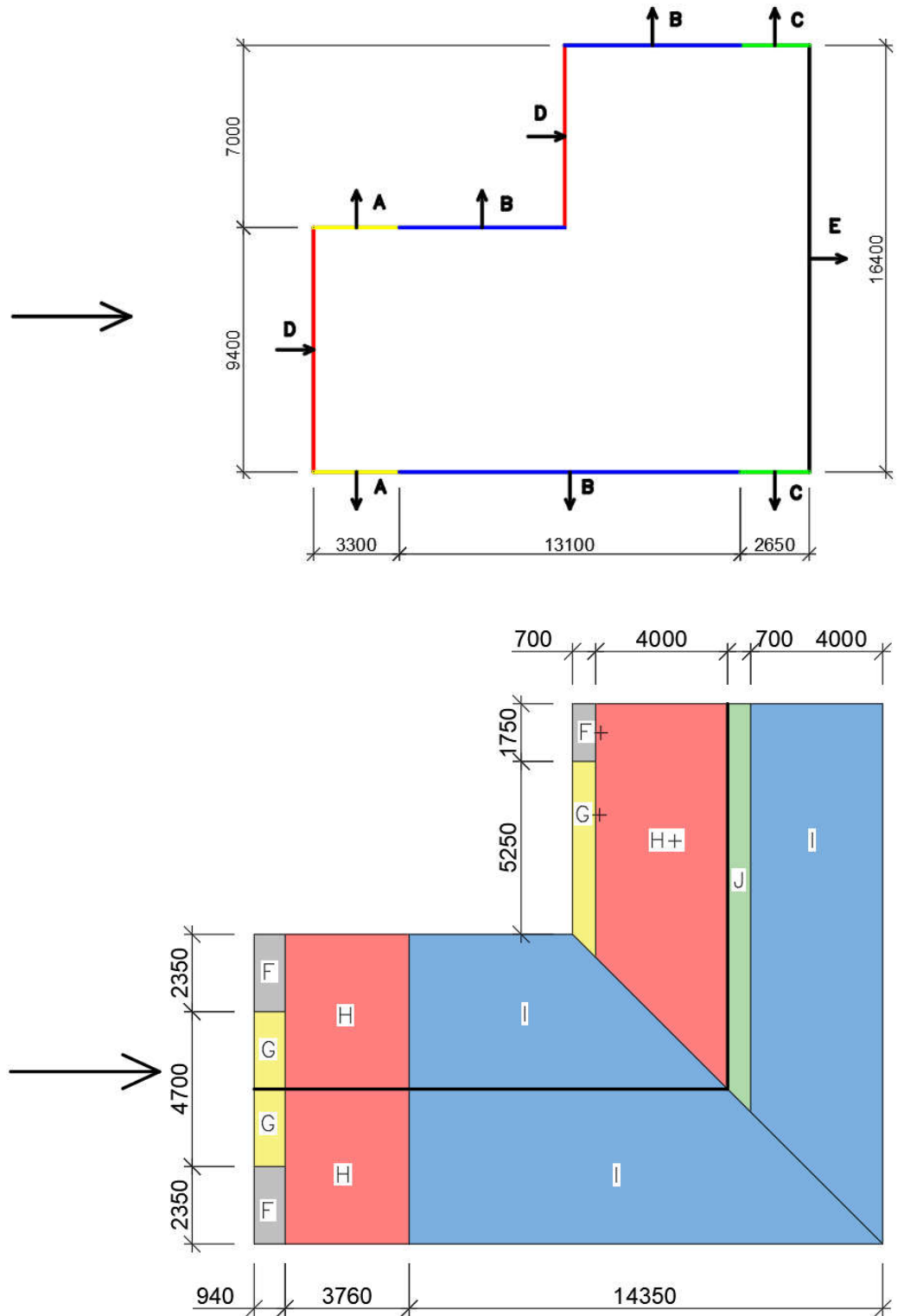
Příčný směr větru  $\Theta = 0^\circ$

$$d_{\Theta,0} = 19 \text{ m}$$

$$b_{\Theta,0} = 16,4 \text{ m}$$

$$h = 13 \text{ m}$$

$$e_{\Theta,0} = \min \left( \left[ \begin{array}{c} b_{\Theta,0} \\ 2 \cdot h \end{array} \right] \right) = 16,4 \text{ m} < d_{\Theta,0} = 19 \text{ m}$$



Obr. 4: Zatížení větrem - příčné

Oblast	$q_p(z)$ [kPa]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,k}$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma$ [-]	$W_{e,d}$ [kNm <sup>-2</sup> ]
A	1,46	-1,2	-1,75	1,5	-2,63
B	1,46	-0,8	-1,17	1,5	-1,76
C	1,46	-0,5	-0,73	1,5	-1,1
D	1,46	0,8	1,17	1,5	1,76
E	1,46	-0,5	-0,73	1,5	-1,1
F	1,46	-1,1	-1,61	1,5	-2,42
	1,46	0,7	1,02	1,5	1,53
G	1,46	-1,4	-2,04	1,5	-3,06
	1,46	0,7	1,02	1,5	1,53
H	1,46	-0,9	-1,31	1,5	-1,97
	1,46	0,6	0,88	1,5	1,32
I	1,46	-0,5	-0,73	1,5	-1,1
J	1,46	-0,3	-0,44	1,5	-0,66

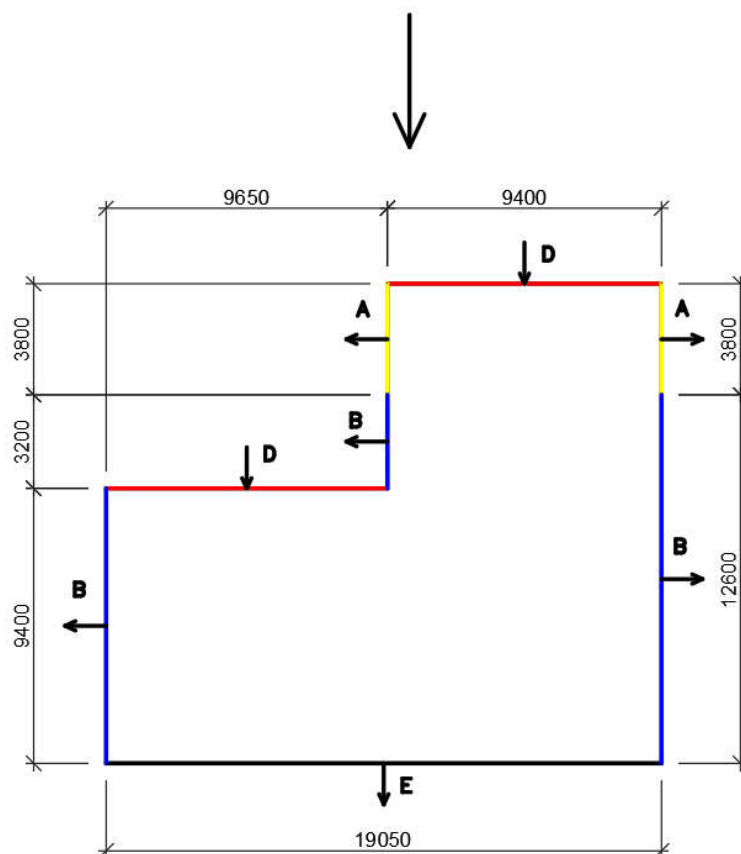
### Podélný směr větru $\Theta = 90^\circ$

$$d_{\Theta,90} = 16,4 \text{ m}$$

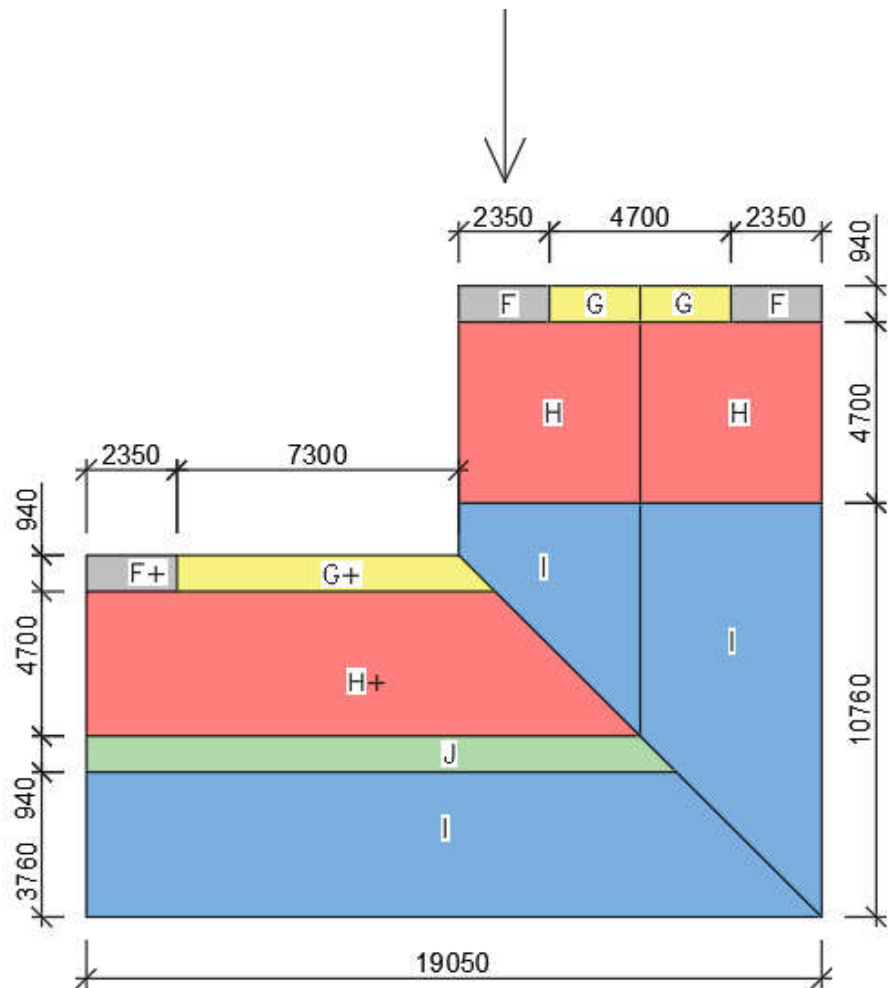
$$b_{\Theta,90} = 19 \text{ m}$$

$$h = 13 \text{ m}$$

$$e_{\Theta,0} = \min \left( \left[ \begin{array}{c} b_{\Theta,90} \\ 2 \cdot h \end{array} \right] \right) = 19 \text{ m} > d_{\Theta,90} = 16,4 \text{ m}$$



Obr. 5: Zatížení větrem - podélné, stěny

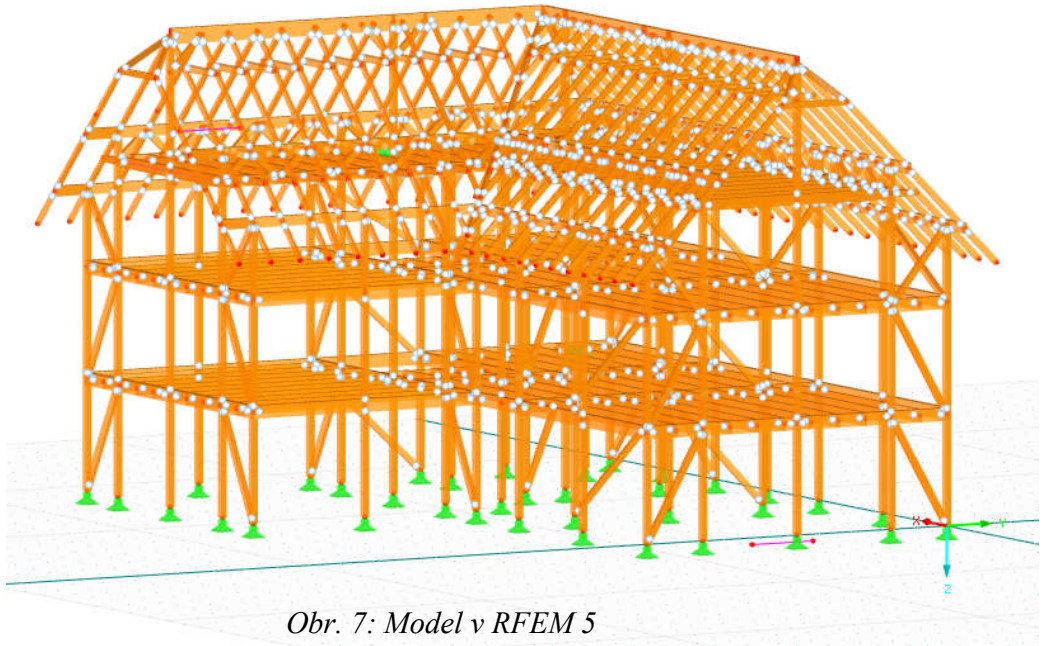


Obr. 6: Zatížení větrem - podélné, střecha

Oblast	$q_p(z)$ [kPa]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,k}$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma$ [-]	$W_{e,d}$ [kNm <sup>-2</sup> ]
A	1,46	-1,2	-1,75	1,5	-2,63
B	1,46	-0,8	-1,17	1,5	-1,76
C	1,46	-0,5	-0,73	1,5	-1,1
D	1,46	0,8	1,17	1,5	1,76
E	1,46	-0,5	-0,73	1,5	-1,1
F	1,46	-1,1	-1,61	1,5	-2,42
	1,46	0,7	1,02	1,5	1,53
G	1,46	-1,4	-2,04	1,5	-3,06
	1,46	0,7	1,02	1,5	1,53
H	1,46	-0,9	-1,31	1,5	-1,97
	1,46	0,6	0,88	1,5	1,32
I	1,46	-0,5	-0,73	1,5	-1,1
J	1,46	-0,3	-0,44	1,5	-0,66

### 3. Návrh a posouzení konstrukčních prvků a detailů

Pro výpočet vnitřních sil byl použit 3D model ve výpočetním programu Dlubal RFEM 5. Jedná se o prutový model. Přípoje jednotlivých prvků jsou uvažovány jako kloubové. Model neobsahuje zadání imperfekcí a analýza stabilitních účinků a účinků druhého řádu je provedena v rámci jednotlivých posudků. Vzpěrné délky jsou uvažovány bez posunu koncových styčníků. Výpočet deformací pro posouzení na mezní stav použitelnosti uvažuje se smykovou tuhostí prutů. Vyhledávání rozhodujících prvků a kombinací provedeno v MS Excel. Deformace prutů se vztahují ke spojnicí koncových posunutých uzlů.



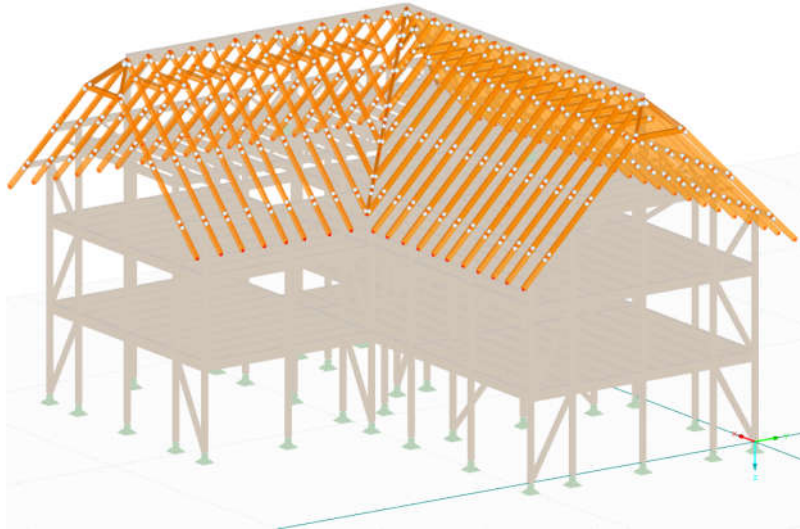
Obr. 7: Model v RFEM 5

#### Použité součinitele

$k_{mod,1} = 0,9$	pro krokve a vaznice, rozhoduje krátkodobé zatížení
$k_{mod,2} = 0,8$	pro ostatní konstrukční prvky, rozhoduje střednědobé zatížení
$\gamma_M = 1,25$	pro lepené lamelové dřevo
$\gamma_{M,2} = 1,3$	pro spoje
$\gamma_C = 1,5$	pro beton
$k_{def} = 0,6$	
$\psi_{0,Q} = 0,7$	součinitel pro kombinační hodnotu užitého zatížení
$\psi_{0,S} = 0,5$	součinitel pro kombinační hodnotu zatížení sněhem
$\psi_{0,V} = 0,6$	součinitel pro kombinační hodnotu zatížení větrem
$\psi_{2,Q} = 0,3$	součinitel pro kvazistálou hodnotu užitého zatížení
$\psi_{2,S} = 0$	součinitel pro kvazistálou hodnotu zatížení sněhem
$\psi_{2,V} = 0$	součinitel pro kvazistálou hodnotu zatížení větrem



### 3.1 Krokve



Obr. 8: Model v RFEM 5 - krokve

Použitý materiál: Lepené lamelové dřevo GL32h

$$L_{cr,y,K} = 4,16 \text{ m}$$

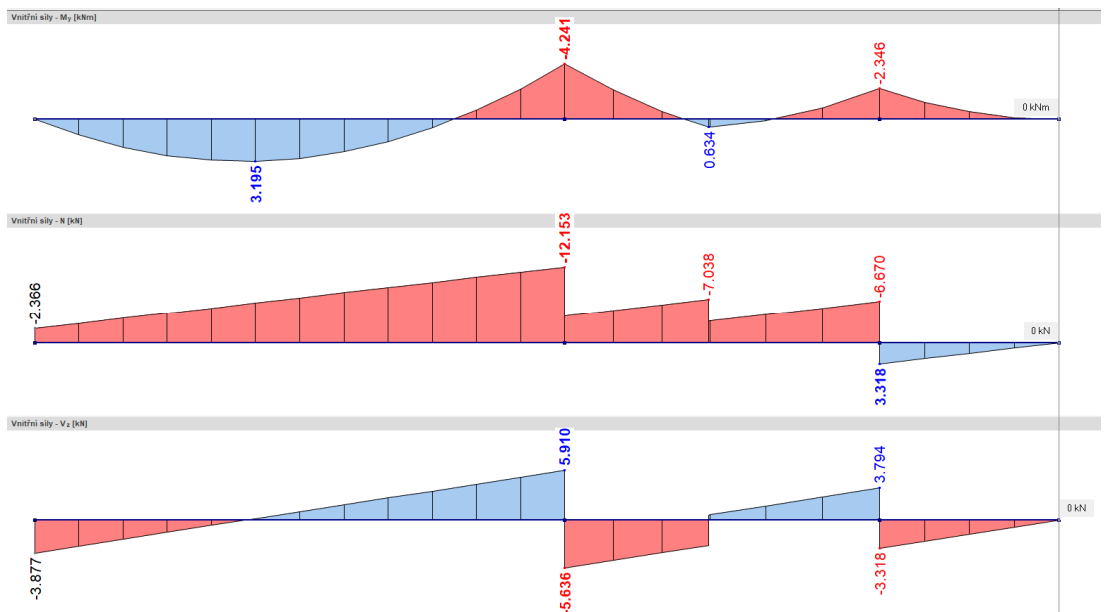
$$L_K = 4,16 \text{ m}$$

**Návrh:**  $h_K = 180 \text{ mm}$

$$b_K = 80 \text{ mm}$$

Výška krokve je navržena s ohledem na potřebnou tloušťku mezikrokevní tepelné izolace

#### Vnitřní síly



Obr. 9: Krokve - Vnitřní síly

$$M_{Ed,K} = 3,2 \text{ kN m}$$

$$V_{Ed,K} = 7,18 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,K} = 12,15 \text{ kN}$$

## Kombinace tlaku a ohybu s klopením a vzpěrem

$$I_{y,K} = \frac{1}{12} \cdot b_K \cdot h_K^3 = 3,888 \cdot 10^7 \text{ mm}^4$$

$$i_{y,K} = \sqrt{\frac{I_{y,K}}{b_K \cdot h_K}} = 52 \text{ mm}$$

$$I_{z,K} = \frac{1}{12} \cdot b_K^3 \cdot h_K = 7,68 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_{y,K} = \frac{1}{6} \cdot b_K \cdot h_K^2 = 4,32 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$$

$$\lambda_{y,K} = \frac{L_{cr,y,K}}{i_{y,K}} = 80,1$$

$$\lambda_{rel,y,K} = \frac{\lambda_{y,K}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{E_{0,g,05}}} = 1,33$$

$\beta_c = 0,1$  pro lepené lamelové dřevo a LVL

$$k_{y,K} = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y,K} - 0,3) + \lambda_{rel,y,K}^2 \right) = 1,43$$

$$k_{c,y,K} = \frac{1}{k_{y,K} + \sqrt{k_{y,K}^2 - \lambda_{rel,y,K}^2}} = 0,51$$

$$\sigma_{m,crit,K} = \frac{0,78 \cdot b_K^2}{h_K \cdot 0,9 \cdot L_K} \cdot E_{0,g,05} = 87,4 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m,K} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit,K}}} = 0,61$$

$$k_{crit,K} = \begin{cases} \text{if } \lambda_{rel,m,K} \leq 0,75 & = 1 \\ \text{else} \\ \text{if } \lambda_{rel,m,K} > 1,4 & \frac{1}{\lambda_{rel,m,K}^2} \\ \text{else} & 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m,K} \end{cases}$$

$$\sigma_{m,d,K} = \frac{M_{Ed,K}}{W_{y,K}} = 7,41 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d,K} = \frac{N_{Ed,K}}{b_K \cdot h_K} = 0,84 \text{ MPa}$$

$$\left( \frac{\sigma_{m,d,K}}{k_{crit,K} \cdot k_{mod,1} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{Y_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,d,K}}{k_{c,y,K} \cdot k_{mod,1} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{Y_M}} = 0,18 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Smyk

$$\tau_{v,d,K} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,K}}{b_K \cdot h_K} = 0,75 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d,K}}{k_{mod,1} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{Y_M}} = 0,3 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Deformace

$$w_{inst,G0,K} = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,K} = 2,5 \text{ mm}$$

$$w_{inst,S,K} = 3,8 \text{ mm}$$

$$w_{inst,V,K} = 3,5 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,K} = w_{inst,G0,K} \cdot (1 + k_{def}) = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,K} = w_{inst,G\_G0,K} \cdot (1 + k_{def}) = 4 \text{ mm}$$

$$w_{fin,S,K} = w_{inst,S,K} \cdot (\psi_{0,S} + \psi_{2,S} \cdot k_{def}) = 1,9 \text{ mm}$$

$$w_{fin,V,K} = w_{inst,V,K} \cdot (\psi_{0,V} + \psi_{2,V} \cdot k_{def}) = 2,1 \text{ mm}$$

$$w_{inst,K} = w_{inst,G\_G0,K} + w_{inst,G0,K} + w_{inst,S,K} + w_{inst,V,K}$$

$$w_{inst,K} = 10 \text{ mm}$$

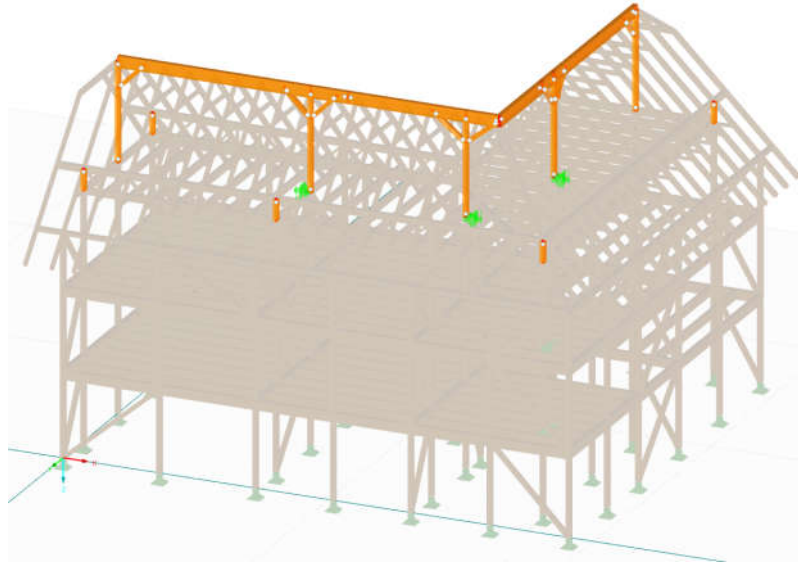
$$w_{fin,K} = w_{fin,G\_G0,K} + w_{fin,G0,K} + w_{fin,S,K} + w_{fin,V,K}$$

$$w_{fin,K} = 8,32 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,K}}{\frac{L_K}{300}} = 0,72 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,K}}{\frac{L_K}{250}} = 0,5 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.2 Vrcholová vaznice



Obr. 10: Model v RFEM 5 - Vrcholová vaznice

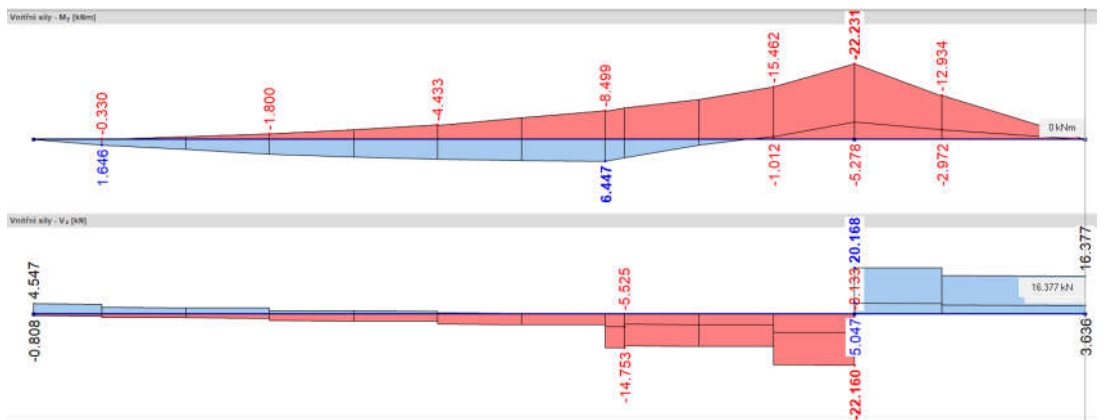
Použitý materiál: Lepené lamelové dřevo GL32h

Návrh:  $h_{VV} = 440 \text{ mm}$

$b_{VV} = 180 \text{ mm}$

$L_{VV} = 5 \text{ m}$

#### Vnitřní síly



Obr. 11: Vrcholová vaznice - Vnitřní síly

$$M_{Ed, VV} = 22,23 \text{ kN m} \quad V_{Ed, VV} = 22,16 \text{ kN}$$

#### Ohyb

U vrcholové vaznice není uvažováno s klopením v důsledku stabilizace horních vláken spojením s krokviemi.

$$W_{y, VV} = \frac{1}{6} \cdot b_{VV} \cdot h_{VV}^2 = 5,808 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m, d, VV} = \frac{M_{Ed, VV}}{W_{y, VV}} = 3,83 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m, d, VV}}{k_{mod, 1} \cdot \frac{f_{m, g, k}}{Y_M}} = 0,17 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Smyk

$$\tau_{v,d,VV} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,VV}}{b_{VV} \cdot h_{VV}} = 0,42 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d,VV}}{k_{mod,1} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M}} = 0,17 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Deformace

Limit pro deformaci vaznice byl zvolen tak, aby vaznice tvořila dostatečně tuhou podporu pro krokve .

$$w_{inst,G0,VV} = 0,4 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,VV} = 0,4 \text{ mm}$$

$$w_{inst,S,VV} = 0,5 \text{ mm}$$

$$w_{inst,V,VV} = 1,8 \text{ mm}$$

$$w_{inst,VV} = w_{inst,G\_G0,VV} + w_{inst,G0,VV} + w_{inst,S,VV} + w_{inst,V,VV}$$

$$w_{inst,VV} = 3,1 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,VV} = w_{inst,G0,VV} \cdot (1 + k_{def}) = 0,6 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,VV} = w_{inst,G\_G0,VV} \cdot (1 + k_{def}) = 0,6 \text{ mm}$$

$$w_{fin,S,VV} = w_{inst,S,VV} \cdot (\psi_{0,S} + \psi_{2,S} \cdot k_{def}) = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{fin,V,VV} = w_{inst,V,VV} \cdot (\psi_{0,V} + \psi_{2,V} \cdot k_{def}) = 1,1 \text{ mm}$$

$$w_{fin,VV} = w_{fin,G\_G0,VV} + w_{fin,G0,VV} + w_{fin,S,VV} + w_{fin,V,VV}$$

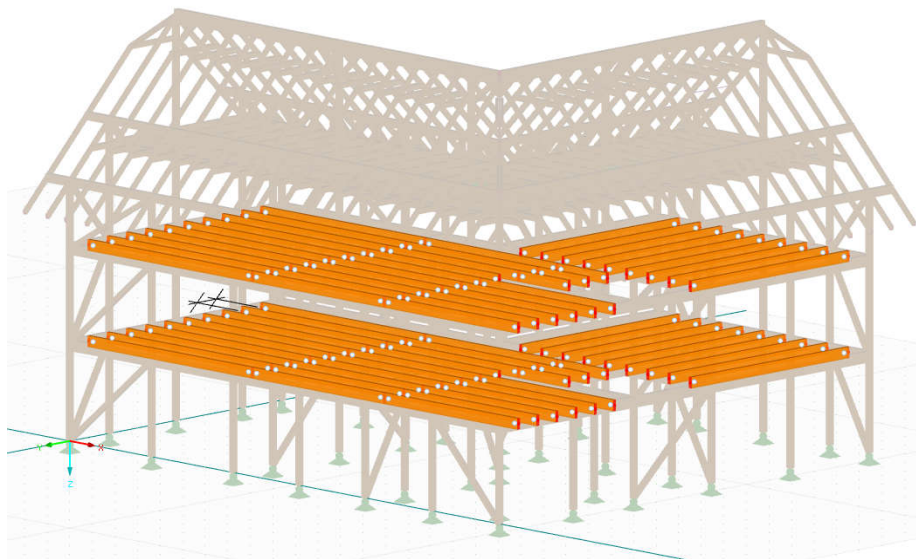
$$w_{fin,VV} = 2,61 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,VV}}{4 \text{ mm}} = 0,8 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,VV}}{\frac{L_{VV}}{250}} = 0,1 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.3 Stropnice

#### 3.3.1 Stropnice v 1.NP a ve 2.NP



Obr. 12: Model v RFEM 5 - Stropnice v 1.NP a 2.NP

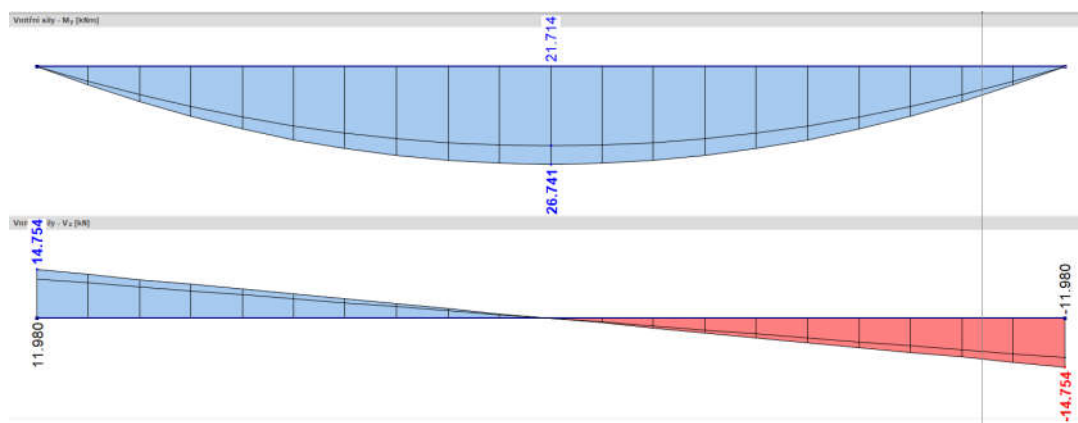
$$L_{S1,2} = 7,25 \text{ m}$$

Použitý materiál: Lepené lamelové dřevo GL32h

**Návrh:**  $h_{S1,2} = 360 \text{ mm}$

$$b_{S1,2} = 120 \text{ mm}$$

#### Vnitřní síly



Obr. 13: Stropnice v 1.NP a 2.NP - Vnitřní síly

$$M_{Ed,S1,2} = 26,74 \text{ kN m}$$

$$V_{Ed,S1,2} = 14,75 \text{ kN}$$

## Ohyb

Stropnice jsou při povrchu horních vláken zajištěny proti vybočení deskovým záklopem z desek OSB 3.

$$W_{y,S1,2} = \frac{1}{6} \cdot b_{S1,2} \cdot h_{S1,2}^2 = 2,59 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d,S1,2} = \frac{M_{Ed,S1,2}}{W_{y,S1,2}} = 10,32 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d,S1,2}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{Y_M}} = 0,5 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Smyk

$$\tau_{v,d,S1,2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,S1,2}}{b_{S1,2} \cdot h_{S1,2}} = 0,51 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d,S1,2}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{Y_M}} = 0,23 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Deformace

$$w_{inst,G0,S1,2} = 1,2 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,S1,2} = 6,1 \text{ mm}$$

$$w_{inst,Q,S1,2} = 9,3 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,S1,2} = w_{inst,G0,S1,2} \cdot (1 + k_{def}) = 1,9 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,S1,2} = w_{inst,G\_G0,S1,2} \cdot (1 + k_{def}) = 9,8 \text{ mm}$$

$$w_{fin,Q,S1,2} = w_{inst,Q,S1,2} \cdot (1 + \psi_{2,Q} \cdot k_{def}) = 11 \text{ mm}$$

$$w_{inst,S1,2} = w_{inst,G\_G0,S1,2} + w_{inst,G0,S1,2} + w_{inst,Q,S1,2}$$

$$w_{inst,S1,2} = 16,6 \text{ mm}$$

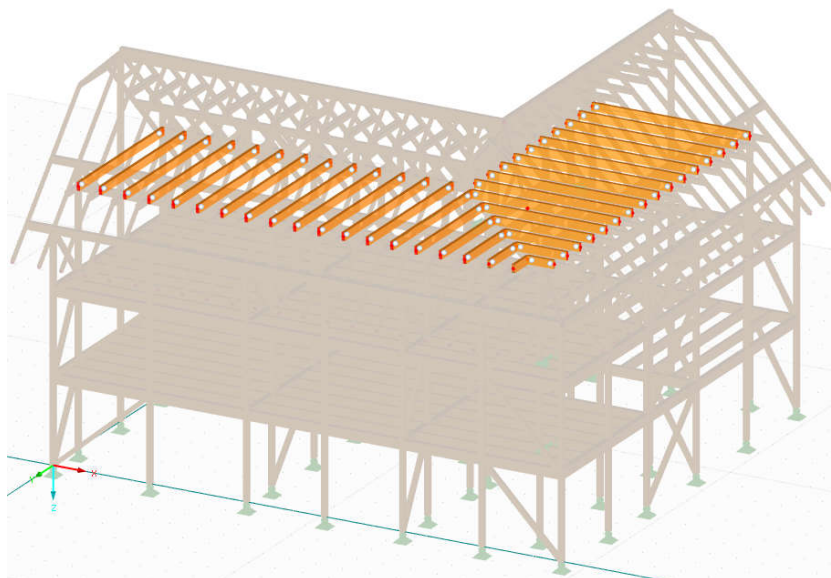
$$w_{fin,S1,2} = w_{fin,G\_G0,S1,2} + w_{fin,G0,S1,2} + w_{fin,Q,S1,2}$$

$$w_{fin,S1,2} = 22,7 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,S1,2}}{\frac{L_{S1,2}}{300}} = 0,69 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,S1,2}}{\frac{L_{S1,2}}{250}} = 0,78 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.3.2 Stropnice ve 3.NP



Obr. 14: Model v RFEM 5 - Stropnice ve 3.NP

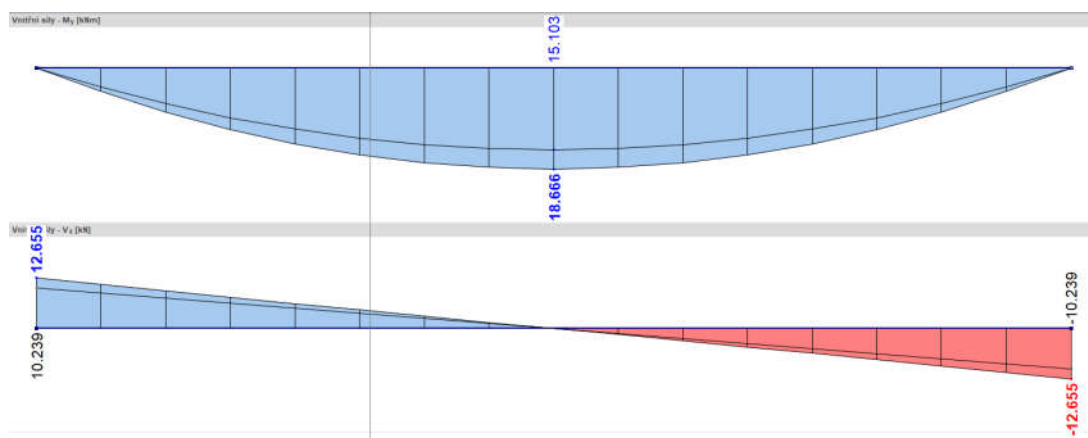
$$L_{S3} = 5,9 \text{ m}$$

**Návrh:**  $h_{S3} = 300 \text{ mm}$

$$b_{S3} = 120 \text{ mm}$$

Použitý materiál: Lepené lamelové dřevo GL32h

#### Vnitřní síly



Obr. 15: Stropnice ve 3.NP - Vnitřní síly

$$M_{Ed,S3} = 18,67 \text{ kN m}$$

$$V_{Ed,S3} = 12,66 \text{ kN}$$



## Ohyb

Stropnice jsou při povrchu horních vláken zajištěny proti vybočení deskovým záklopem z desek OSB 3.

$$W_{y,S3} = \frac{1}{6} \cdot b_{S3} \cdot h_{S3}^2 = 1,8 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d,S3} = \frac{M_{Ed,S3}}{W_{y,S3}} = 10,37 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d,S3}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{Y_M}} = 0,51 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Smyk

$$\tau_{v,d,S3} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,S3}}{b_{S3} \cdot h_{S3}} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d,S3}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{Y_M}} = 0,24 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Deformace

$$w_{inst,G0,S3} = 0,8 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,S3} = 4,9 \text{ mm}$$

$$w_{inst,Q,S3} = 7,5 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,S3} = w_{inst,G0,S3} \cdot (1 + k_{def}) = 1,3 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,S3} = w_{inst,G\_G0,S3} \cdot (1 + k_{def}) = 7,8 \text{ mm}$$

$$w_{fin,Q,S3} = w_{inst,Q,S3} \cdot (1 + \psi_{2,Q} \cdot k_{def}) = 8,8 \text{ mm}$$

$$w_{inst,S3} = w_{inst,G\_G0,S3} + w_{inst,G0,S3} + w_{inst,Q,S3}$$

$$w_{inst,S3} = 13,2 \text{ mm}$$

$$w_{fin,S3} = w_{fin,G\_G0,S3} + w_{fin,G0,S3} + w_{fin,Q,S3}$$

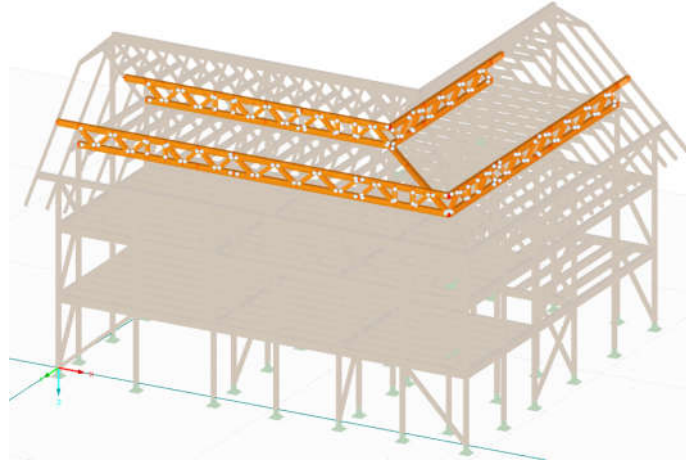
$$w_{fin,S3} = 17,97 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,S3}}{\frac{L_{S3}}{300}} = 0,67 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,S3}}{\frac{L_{S3}}{250}} = 0,76 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.4 Středové vaznice a průvlaky ve 3.NP

Středová vaznice je spojena smykovým prostředím s průvlaky ve 3.NP a vytváří společně příhradový nosník o výšce 800 mm. Spodní pás tohoto příhradového nosníku podporuje stropnice ve 3.NP a horní pás je využit jako středová vaznice pro podporu krokví. Smykové prostředí tvoří dřevěné diagonály průřezu 100/100. Spodní pás příhradového nosníku bude mít stejné dimenze jako průvlek na rozhraní směru pnutí str



Obr. 16: Model v RFEM 5 - Středová vaznice

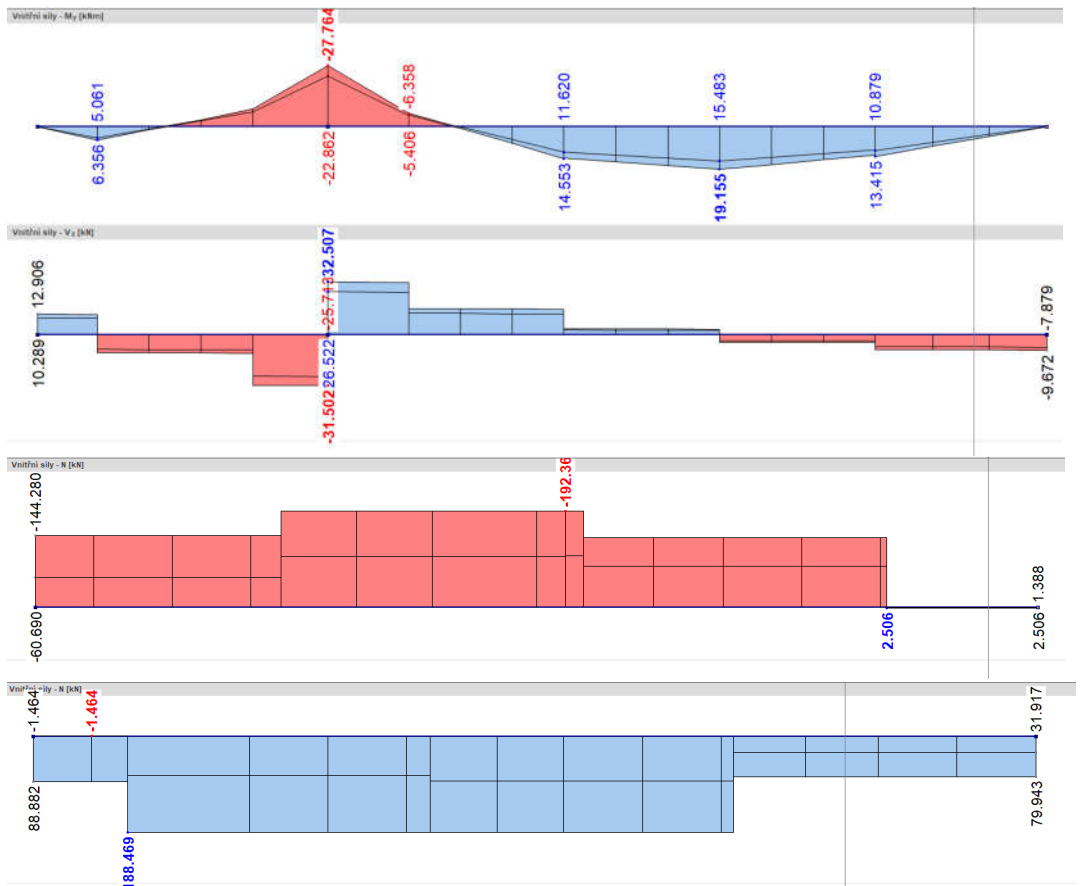
$$L_{SP} = 5,94 \text{ m} \quad L_{HP} = 7 \text{ m} \quad L_{CR,Z,HP} = 7 \text{ m}$$

$$\text{Návrh: } h_{HP} = 300 \text{ mm} \quad b_{HP} = 180 \text{ mm}$$

$$h_{SP} = h_{HP} = 300 \text{ mm} \quad b_{SP} = b_{HP} = 180 \text{ mm}$$

Použitý materiál: Lepené lamelové dřevo GL32h

#### Vnitřní síly



Obr. 17: Středová vaznice - Vnitřní síly

$$N_{Ed,t,SP} = 188,47 \text{ kN} \quad V_{Ed,P} = 32,51 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,c,HP} = 192,36 \text{ kN} \quad M_{Ed,P} = 27,64 \text{ kN m}$$

### Tah ve spodním pásu

$$\sigma_{t,d,SP} = \frac{N_{Ed,t,SP}}{b_{SP} \cdot h_{SP}} = 3,49 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,d,SP}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{t,0,g,k}}{\gamma_M}} = 0,21 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Tlak v horním pásu

$$I_{z,HP} = \frac{1}{12} \cdot b_{HP}^3 \cdot h_{HP} = 1,46 \cdot 10^5 \text{ m mm}^3$$

$$i_{z,HP} = \sqrt{\frac{I_{z,HP}}{b_{HP} \cdot h_{HP}}} = 52 \text{ mm}$$

$$\lambda_{z,HP} = \frac{L_{cr,z,HP}}{i_{z,HP}} = 134,7$$

$$\lambda_{rel,z,HP} = \frac{\lambda_{z,HP}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{E_{0,g,05}}} = 2,23$$

$$k_{z,HP} = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z,HP} - 0,3) + \lambda_{rel,z,HP}^2 \right) = 3,09$$

$$k_{c,z,HP} = \frac{1}{k_{z,HP} + \sqrt{k_{z,HP}^2 - \lambda_{rel,z,HP}^2}} = 0,19$$

$$\sigma_{c,d,HP} = \frac{N_{Ed,c,HP}}{b_{HP} \cdot h_{HP}} = 3,56 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c,d,HP}}{k_{c,z,HP} \cdot k_{mod,1} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_M}} = 0,81 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Smyk

$$\tau_{v,d,P} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,P}}{b_{SP} \cdot h_{SP}} = 0,9 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d,P}}{k_{mod,1} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M}} = 0,36 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Deformace

$$w_{inst,G0,SP} = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,SP} = 1,1 \text{ mm}$$

$$w_{inst,Q,SP} = 0,8 \text{ mm}$$

$$w_{inst,S,SP} = 0,9 \text{ mm}$$

$$w_{inst,V,SP} = 1,4 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,SP} = w_{inst,G0,SP} \cdot (1 + k_{def}) = 0,5 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,SP} = w_{inst,G\_G0,SP} \cdot (1 + k_{def}) = 1,8 \text{ mm}$$

$$w_{fin,Q,SP} = w_{inst,Q,SP} \cdot (1 + \psi_{2,Q} \cdot k_{def}) = 0,9 \text{ mm}$$

$$w_{fin,S,SP} = w_{inst,S,SP} \cdot (\psi_{0,S} + \psi_{2,S} \cdot k_{def}) = 0,4 \text{ mm}$$

$$w_{fin,V,SP} = w_{inst,V,SP} \cdot (\psi_{0,V} + \psi_{2,V} \cdot k_{def}) = 0,8 \text{ mm}$$

$$w_{inst,SP} = w_{inst,G\_G0,SP} + w_{inst,G0,SP} + w_{inst,Q,SP} + w_{inst,S,SP} + w_{inst,V,SP}$$

$$w_{inst,SP} = 4,5 \text{ mm}$$

$$w_{fin,SP} = w_{fin,G\_G0,SP} + w_{fin,G0,SP} + w_{fin,Q,SP} + w_{fin,S,SP} + w_{fin,V,SP}$$

$$w_{fin,SP} = 4,5 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,SP}}{\frac{L_{HP}}{600}} = 0,39 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,SP}}{\frac{L_{HP}}{250}} = 0,16 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Ohyb průvlaku

$$W_{Y,P} = \frac{1}{6} \cdot b_{SP} \cdot h_{SP}^2 = 2,7 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d,P} = \frac{M_{Ed,P}}{W_{Y,P}} = 10,24 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d,P}}{k_{mod,1} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M}} = 0,44 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Deformace průvlaku

$$w_{inst,G0,P} = 0,9 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,P} = 2,7 \text{ mm}$$

$$w_{inst,Q,P} = 4,2 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,P} = w_{inst,G0,P} \cdot (1 + k_{def}) = 1,4 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,P} = w_{inst,G\_G0,P} \cdot (1 + k_{def}) = 4,3 \text{ mm}$$

$$w_{fin,Q,P} = w_{inst,Q,P} \cdot (1 + \psi_{2,Q} \cdot k_{def}) = 5 \text{ mm}$$

$$w_{inst,P} = w_{inst,G\_G0,P} + w_{inst,G0,P} + w_{inst,Q,P}$$

$$w_{inst,P} = 7,8 \text{ mm}$$

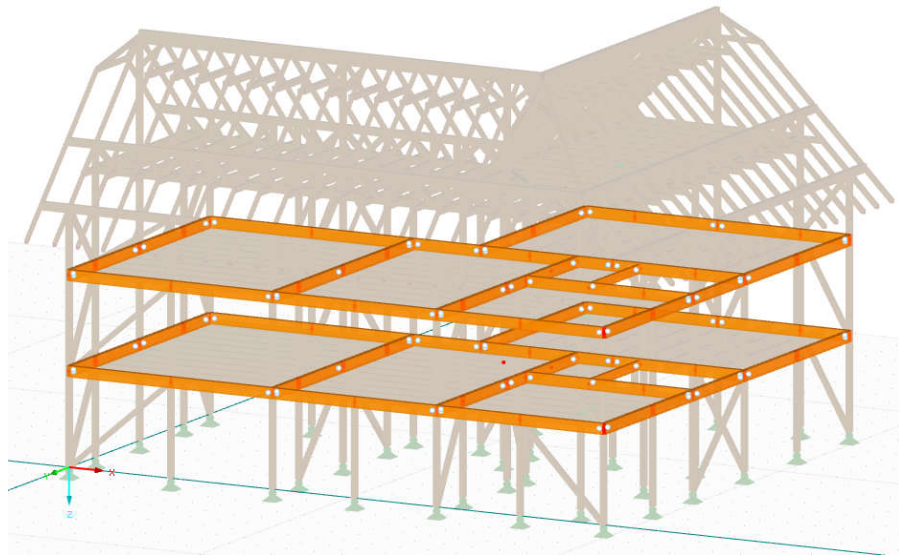
$$w_{fin,P} = w_{fin,G\_G0,P} + w_{fin,G0,P} + w_{fin,Q,P}$$

$$w_{fin,P} = 10,7 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,P}}{\frac{L_{SP}}{300}} = 0,39 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,P}}{\frac{L_{SP}}{250}} = 0,45 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.5 Průvlaky v 1.NP a ve 2.NP



Obr. 18: Model v RFEM 5 - Průvlaky v 1.NP a 2NP

$$L_{P1,2} = 3,625 \text{ m}$$

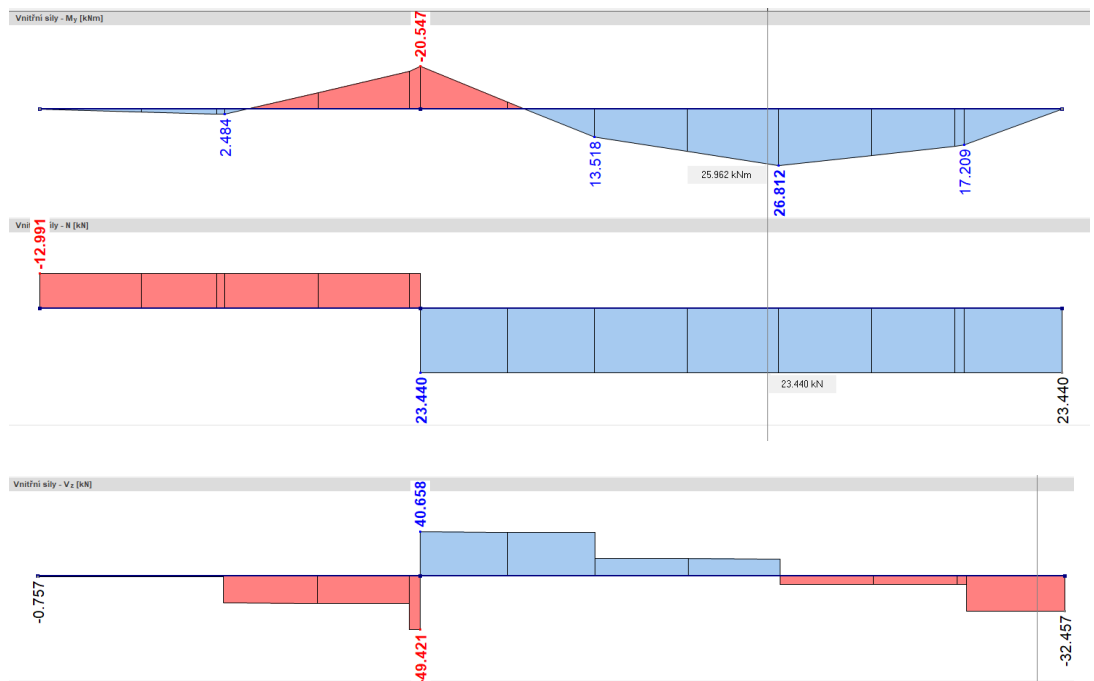
**Návrh:**  $h_{P1,2} = 300 \text{ mm}$

$$b_{P1,2} = 180 \text{ mm}$$

Použitý materiál: Lepené lamelové dřevo GL32h

#### Vnitřní síly

Rozhoduje kombinace ohybu a tahu v důsledku přenosu sil ze ztužidel. Průvlak je stropnicemi držen proti vybočení, vzpěr tedy nerozhoduje.



Obr. 19: Průvlaky v 1.NP a 2NP - Vnitřní síly

$$M_{Ed, P1,2} = 26,81 \text{ kN m}$$

$$V_{Ed, P1,2} = 49,42 \text{ kN}$$

$$N_{Ed, t, P1} = 23,44 \text{ kN}$$

## Ohyb a tah

$$W_{y,P1,2} = \frac{1}{6} \cdot b_{P1,2} \cdot h_{P1,2}^2 = 2,7 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d,P1,2} = \frac{M_{Ed,P1,2}}{W_{y,P1,2}} = 9,93 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,d,P1} = \frac{N_{Ed,t,P1}}{b_{P1,2} \cdot h_{P1,2}} = 0,43 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,d,P1}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{t,0,g,k}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,d,P1,2}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M}} = 0,51 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Smyk

$$\tau_{v,d,P1,2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,P1,2}}{b_{P1,2} \cdot h_{P1,2}} = 1,37 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d,P1,2}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M}} = 0,61 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Deformace

$$w_{inst,G0,P1,2} = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,P1,2} = 0,6 \text{ mm}$$

$$w_{inst,Q,P1,2} = 0,9 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,P1,2} = w_{inst,G0,P1,2} \cdot (1 + k_{def}) = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,P1,2} = w_{inst,G\_G0,P1,2} \cdot (1 + k_{def}) = 1 \text{ mm}$$

$$w_{fin,Q,P1,2} = w_{inst,Q,P1,2} \cdot (1 + \psi_{2,Q} \cdot k_{def}) = 1,1 \text{ mm}$$

$$w_{inst,P1,2} = w_{inst,G\_G0,P1,2} + w_{inst,G0,P1,2} + w_{inst,Q,P1,2}$$

$$w_{inst,P1,2} = 1,7 \text{ mm}$$

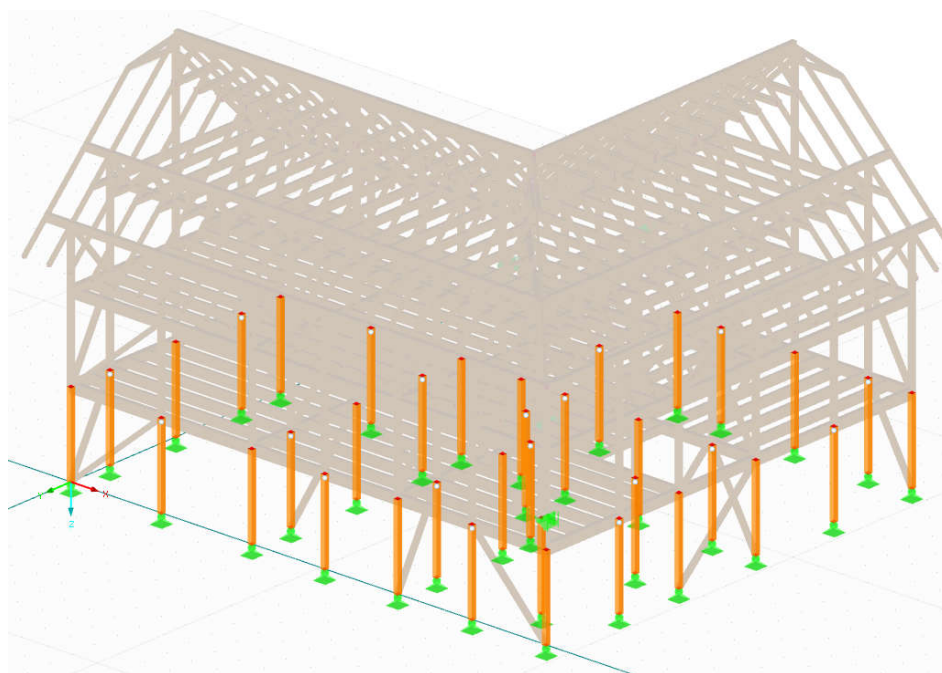
$$w_{fin,P1,2} = w_{fin,G\_G0,P1,2} + w_{fin,G0,P1,2} + w_{fin,Q,P1,2}$$

$$w_{fin,P1,2} = 2,3 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,P1,2}}{\frac{L_{P1,2}}{300}} = 0,14 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,P1,2}}{\frac{L_{P1,2}}{250}} = 0,16 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.6 Sloupy



Obr. 20: Model v RFEM 5 - Sloupy v 1.NP

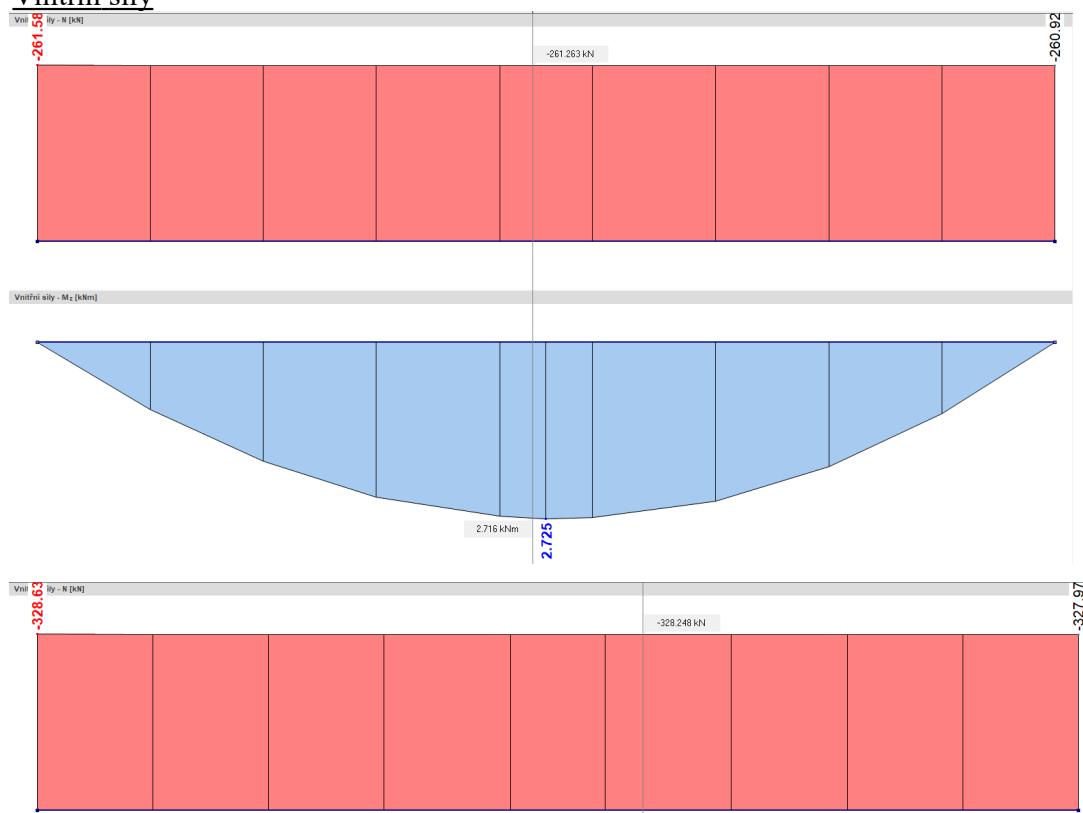
$$L_{cr,S} = 3,20 \text{ m}$$

**Návrh:**  $h_S = 180 \text{ mm}$

$$b_S = 180 \text{ mm}$$

Použitý materiál: Lepené lamelové dřevo GL32h

#### Vnitřní síly



Obr. 21: Sloupy v 1.NP - Vnitřní síly

$$M_{Ed,SK} = 2,73 \text{ kN m} \quad N_{Ed,SK} = 261,58 \text{ kN} \quad N_{Ed,SV} = 328,63 \text{ kN}$$



### Tlak za ohybu se vzpěrem u krajního sloupu

$$I_{y,S} = \frac{1}{12} \cdot b_S \cdot h_S^3 = 8,75 \cdot 10^7 \text{ mm}^4$$

$$i_{y,S} = \sqrt{\frac{I_{y,S}}{b_S \cdot h_S}} = 52 \text{ mm}$$

$$\lambda_{y,S} = \frac{L_{cr,S}}{i_{y,S}} = 61,6$$

$$\lambda_{rel,y,S} = \frac{\lambda_{y,S}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{E_{0,g,05}}} = 1,02$$

$$k_{y,S} = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y,S} - 0,3) + \lambda_{rel,y,S}^2 \right) = 1,06$$

$$k_{c,y,S} = \frac{1}{k_{y,S} + \sqrt{k_{y,S}^2 - \lambda_{rel,y,S}^2}} = 0,75$$

$$W_{y,S} = \frac{1}{6} \cdot b_S \cdot h_S^2 = 9,72 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d,SK} = \frac{M_{Ed,SK}}{W_{y,S}} = 2,81 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d,SK} = \frac{N_{Ed,SK}}{b_S \cdot h_S} = 8,07 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c,d,SK}}{k_{c,y,S} \cdot k_{mod,2} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,d,SK}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M}} = 0,66 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Tlak se vzpěrem u vnitřního sloupu

$$\sigma_{c,d,SV} = \frac{N_{Ed,SV}}{b_S \cdot h_S} = 10,14 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c,d,SV}}{k_{c,y,S} \cdot k_{mod,2} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_M}} = 0,66 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.7 Diagonální ztužidla

$$L_{cr,D} = 3,56 \text{ m}$$

**Návrh:**  $h_D = 160 \text{ mm}$

$$b_D = 160 \text{ mm}$$

#### Vnitřní síly

$$N_{Ed,c,D} = 196,17 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,t,D} = 88,62 \text{ kN}$$

#### Tlačená diagonála

$$I_{y,D} = \frac{1}{12} \cdot b_D \cdot h_D^3 = 5,46 \cdot 10^7 \text{ mm}^4$$

$$i_{y,D} = \sqrt{\frac{I_{y,D}}{b_D \cdot h_D}} = 46,2 \text{ mm}$$

$$\lambda_{y,D} = \frac{L_{cr,D}}{i_{y,D}} = 77,1$$

$$\lambda_{rel,y,D} = \frac{\lambda_{y,D}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{E_{0,g,05}}} = 1,28$$

$$k_{y,D} = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y,D} - 0,3) + \lambda_{rel,y,D}^2 \right) = 1,37$$

$$k_{c,y,D} = \frac{1}{k_{y,D} + \sqrt{k_{y,D}^2 - \lambda_{rel,y,D}^2}} = 0,54$$

$$\sigma_{c,d,D} = \frac{N_{Ed,c,D}}{b_D \cdot h_D} = 7,66 \text{ MPa}$$

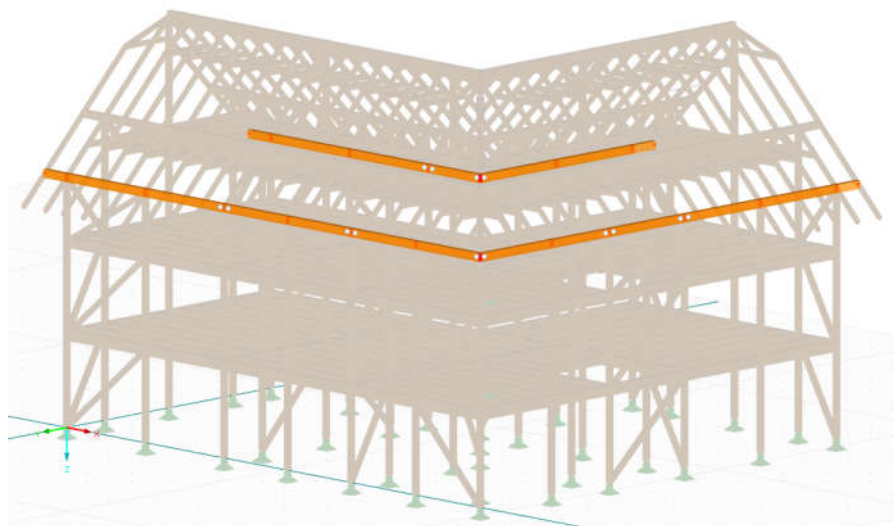
$$\frac{\sigma_{c,d,D}}{k_{c,y,D} \cdot k_{mod,2} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_M}} = 0,69 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Tažená diagonála

$$\sigma_{t,d,D} = \frac{N_{Ed,t,D}}{b_D \cdot h_D} = 3,46 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,d,D}}{k_{mod,2} \cdot \frac{f_{t,0,g,k}}{\gamma_M}} = 0,21 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.8 Okapová vaznice



Obr. 22: Model v RFEM 5 - Okapová vaznice

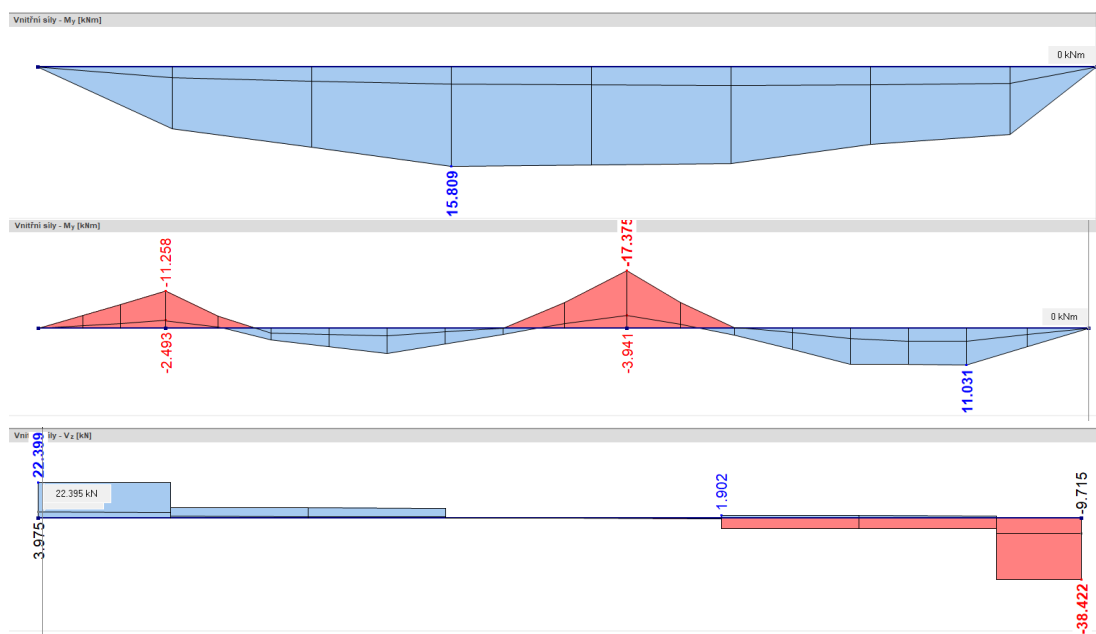
$$L_{cr,OV} = 3,625 \text{ m}$$

$$L_{OV} = 3,625 \text{ m}$$

Návrh:  $h_{OV} = 280 \text{ mm}$

$$b_{OV} = 180 \text{ mm}$$

#### Vnitřní síly



Obr. 23: Okapová vaznice - Vnitřní síly

$$M_{Ed,OV,1} = 15,81 \text{ kN m}$$

$$M_{Ed,OV,2} = 17,38 \text{ kN m}$$

$$V_{Ed,OV} = 38,42 \text{ kN}$$

### Ohyb s klopením

$$\sigma_{m,crit,OV} = \frac{0,78 \cdot b_{OV}^2}{h_{OV} \cdot L_{cr,OV}} \cdot E_{0,g,05} = 293,8 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m,OV} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit,OV}}} = 0,33$$

$$k_{crit,OV} = \text{if } \lambda_{rel,m,OV} \leq 0,75 \quad = 1$$

1  
else

$$\text{if } \lambda_{rel,m,OV} > 1,4$$

$$\frac{1}{\lambda_{rel,m,OV}^2}$$

else

$$1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m,OV}$$

$$W_{y,OV} = \frac{1}{6} \cdot b_{OV} \cdot h_{OV}^2 = 2,35 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d,OV,1} = \frac{M_{Ed,OV,1}}{W_{y,OV}} = 6,72 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d,OV,1}}{k_{crit,OV} \cdot k_{mod,1} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M}} = 0,29 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Ohyb bez klopení (nad podporou)

$$\sigma_{m,d,OV,2} = \frac{M_{Ed,OV,2}}{W_{y,OV}} = 7,39 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d,OV,2}}{k_{mod,1} \cdot \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M}} = 0,32 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Smyk

$$\tau_{v,d,OV} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{Ed,OV}}{b_{OV} \cdot h_{OV}} = 1,14 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d,OV}}{k_{mod,1} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M}} = 0,45 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Deformace

$$w_{inst,G0,OV} = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{inst,G\_G0,OV} = 1,1 \text{ mm}$$

$$w_{inst,S,OV} = 1,9 \text{ mm}$$

$$w_{inst,V,OV} = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G0,OV} = w_{inst,G0,OV} \cdot (1 + k_{def}) = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_{fin,G\_G0,OV} = w_{inst,G\_G0,OV} \cdot (1 + k_{def}) = 1,8 \text{ mm}$$

$$w_{fin,S,OV} = w_{inst,S,OV} \cdot (\psi_{0,S} + \psi_{2,S} \cdot k_{def}) = 1 \text{ mm}$$

$$w_{fin,V,OV} = w_{inst,V,OV} \cdot (\psi_{0,V} + \psi_{2,V} \cdot k_{def}) = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{inst,OV} = w_{inst,G\_G0,OV} + w_{inst,G0,OV} + w_{inst,S,OV} + w_{inst,V,OV}$$

$$w_{inst,OV} = 3,5 \text{ mm}$$

$$w_{fin,OV} = w_{fin,G\_G0,OV} + w_{fin,G0,OV} + w_{fin,S,OV} + w_{fin,V,OV}$$

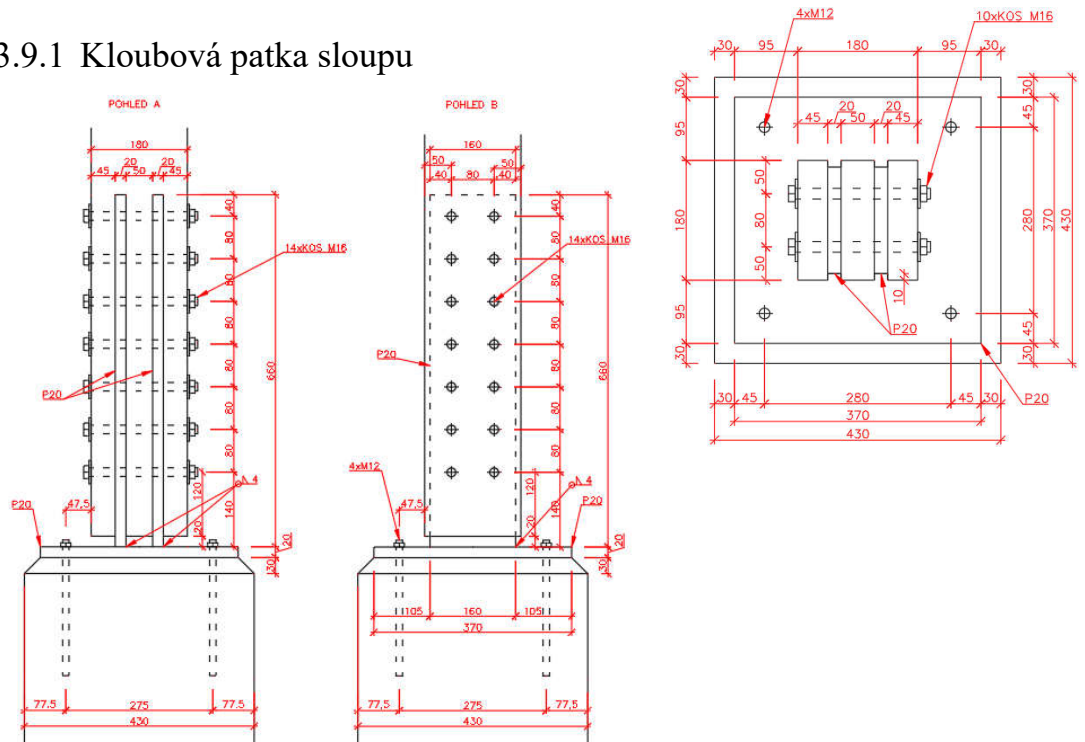
$$w_{fin,OV} = 3,21 \text{ mm}$$

$$\frac{w_{inst,OV}}{4 \text{ mm}} = 0,88 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{w_{fin,OV}}{\frac{L_{OV}}{250}} = 0,22 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.9 Návrh detailů

#### 3.9.1 Kloubová patka sloupu



Obr. 24: Detail patky sloupu

#### Posouzení svorníků

Pro detail jsou použity svorníky KOS M16 viz technický list v příloze.

$$\rho_{g,k} = 440 \text{ kg m}^{-3}$$

$$M_{Y,Rk} = 324000 \text{ N mm}$$

$$d = 16 \text{ mm}$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 \text{ mm} - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_{g,k} \cdot 10^9 \text{ m s}^{-2} = 30,3 \text{ MPa}$$

$$t_2 = 50 \text{ mm}$$

$$t_1 = 45 \text{ mm}$$

Jedná se o čtyřstržný spoj se dvěma vloženými ocelovými deskami. Únosnost stříhů na vnitřních stranách plechů jsou počítány dle ČSN EN 1995 8.2.3 (3) písm. l, m, únosnost krajních stříhů dle písm. c, d, e. Tloušťka plechu je 20 mm, jedná se tedy o tlustou desku. Kotvy jsou navrženy jako lepené a přenášejí pouze smyk.

$$F_{V,Rk,1} = \min \left( \left[ \begin{array}{l} 0,5 \cdot f_{h,0,k} \cdot d \cdot t_2 \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{Y,Rk} \cdot f_{h,0,k} \cdot d} \end{array} \right] \right) = 12,1 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rk,2} = \min \left( \left[ \begin{array}{l} f_{h,0,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left( \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{Y,Rk}}{f_{h,0,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right) \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{Y,Rk} \cdot f_{h,0,k} \cdot d} \\ f_{h,0,k} \cdot d \cdot t_1 \end{array} \right] \right) = 17,9 \text{ kN}$$



j/l c

Nastane porušení l a c, tyto způsoby porušení jsou kompatibilní.

$n_0 = 7$  počet svorníků ve směru vláken v jedné řadě

$n_{90} = 2$  počet svorníků kolmo na vlákna v jedné řadě

$$a_{1,min} = 5 \cdot d = 80 \text{ mm}$$

$$a_1 = 80 \text{ mm}$$

$$n_{0,ef} = n_0^{0,9} \cdot 4 \sqrt{\frac{a_1}{13 \cdot d}} = 4,54$$

$$F_{V,Rd} = n_{0,ef} \cdot n_{90} \cdot k_{mod,2} \cdot \frac{2 \cdot F_{V,Rk,1} + 2 \cdot F_{V,Rk,2}}{Y_{M,2}} = 335,8 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,SV} = 328,63 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed,SV}}{F_{V,Rd}} = 0,98 < 1 \text{ Vyhovuje}$$

### Posouzení styčnickového plechu

$$t = 20 \text{ mm}$$

$$h_{st} = 160 \text{ mm}$$

$$L_{cr,y,st} = 1 \cdot 140 \text{ mm} = 140 \text{ mm}$$

$$I_{y,st} = 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot h_{st} \cdot t^3 = 2,13 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$$

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

$$N_{cr,y,st} = \frac{\pi^2 \cdot E_s \cdot I_{y,st}}{L_{cr,y,st}^2} = 22559 \text{ kN}$$

$$\lambda_{y,st} = \sqrt{\frac{2 \cdot h_{st} \cdot t \cdot f_{yd}}{N_{cr,y,st}}} = 0,26$$

$\alpha = 0,49$  křivka vzpěrnosti c

$$\Phi = 0,5 \cdot \left( 1 + \alpha \cdot (\lambda_{y,st} - 0,2) + \lambda_{y,st}^2 \right) = 0,55$$

$$\chi = \min \left( \left[ \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_{y,st}^2}} \right], \left[ \frac{1}{1} \right] \right) = 0,97$$

$$\frac{N_{Ed,SV}}{\chi \cdot h_{st} \cdot t \cdot f_{yd}} = 0,45 < 1 \text{ Vyhovuje}$$

$$A_0 = 370 \text{ mm} \cdot 370 \text{ mm} = 1,37 \cdot 10^5 \text{ mm}^2$$

$$A_1 = 430 \text{ mm} \cdot 430 \text{ mm} = 1,85 \cdot 10^5 \text{ mm}^2$$

$$k_j = \sqrt{\frac{A_1}{A_0}} = 1,16$$

$$\beta_j = \frac{2}{3}$$

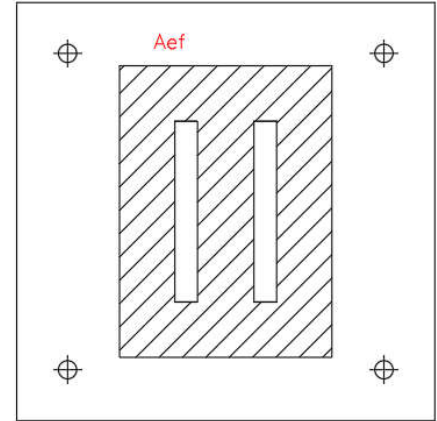
$$f_{jd} = \frac{\beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = 12,9 \text{ MPa}$$

$$t_p = 20 \text{ mm}$$

$$c = t_p \cdot \sqrt{\frac{f_{yd}}{3 \cdot f_{jd}}} = 49,3 \text{ mm}$$

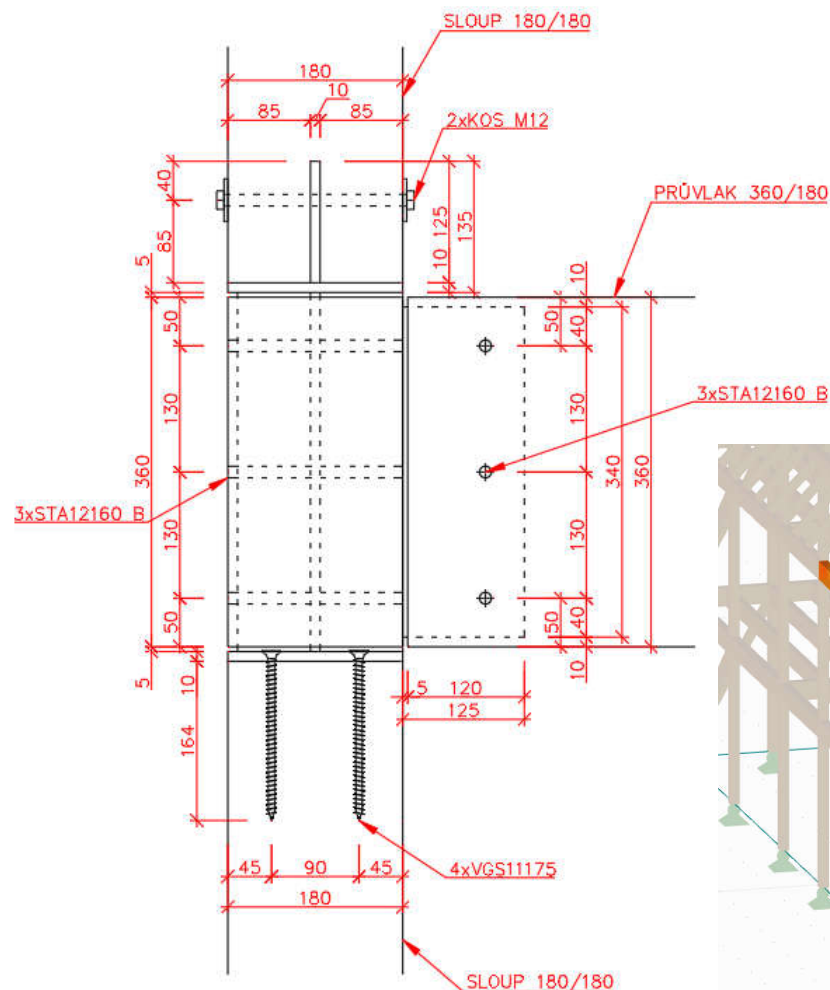
$$A_{ef} = 42104 \text{ mm}^2$$

$$\frac{N_{Ed,SV}}{A_{ef} \cdot f_{jd}} = 0,6 < 1 \text{ Vyhovuje}$$



Obr. 25: Efektivní plocha patního plechu

### 3.9.2 Styčnick sloup-průvlaky

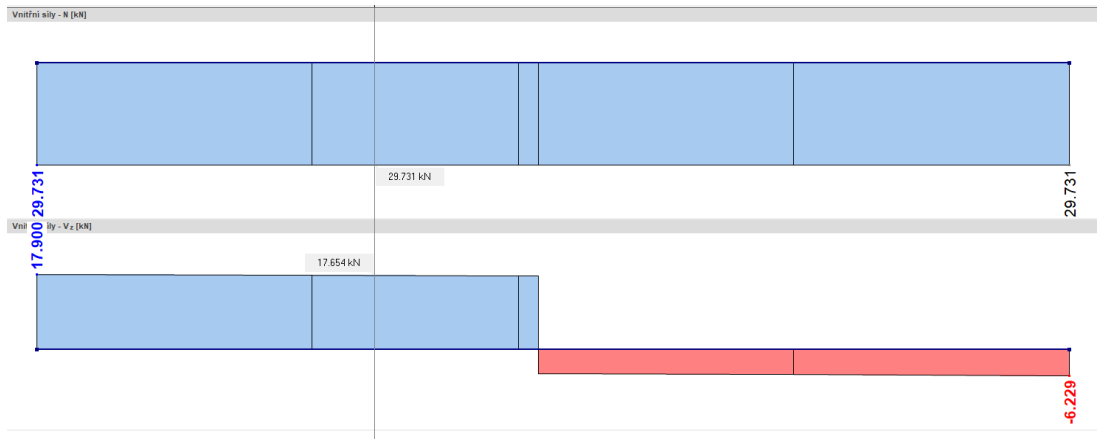


Obr. 26: Detail styčnicku sloup-průvlak

Obr. 27: Model v RFEM - Detail



## Posouzení kolíků STA



Obr. 28: Průvlak - Vnitřní síly pro návrh detailu

$$N_{Ed,STA} = 29,73 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,STA} = 6,23 \text{ kN}$$

$$\alpha_{STA} = \arctg \left( \frac{V_{Ed,STA}}{N_{Ed,STA}} \right) = 0,21$$

$$d_{STA} = 12 \text{ mm}$$

$$t_{1,STA} = 85 \text{ mm}$$

$$M_{Y,Rk,STA} = 69100 \text{ N mm}$$

$$f_{h,0,k,STA} = 0,082 \cdot (1 \text{ mm} - 0,01 \cdot d_{STA}) \cdot \rho_{g,k} \cdot 10^9 \text{ m s}^{-2} = 31,8 \text{ MPa}$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d_{STA} \text{ mm}^{-1} = 1,53$$

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k,STA}}{k_{90} \cdot \sin(\alpha_{STA})^2 + \cos(\alpha_{STA})^2} = 31,1 \text{ MPa}$$

$$F_{V,Rd,STA} = \frac{k_{mod,2}}{Y_{M,2}} \cdot \min \left( \left[ \begin{array}{l} f_{h,\alpha,k} \cdot t_{1,STA} \cdot d_{STA} \\ f_{h,0,k,STA} \cdot t_{1,STA} \cdot d_{STA} \cdot \left( \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{Y,Rk,STA}}{f_{h,\alpha,k} \cdot d_{STA} \cdot t_{1,STA}^2}} - 1 \right) \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{Y,Rk,STA} \cdot f_{h,\alpha,k} \cdot d_{STA}} \end{array} \right] \right)$$

$$F_{V,Rd,STA} = 7,18 \text{ kN}$$

Jsou navrženy 3 prvky.

$$\frac{\sqrt{V_{Ed,STA}^2 + N_{Ed,STA}^2}}{F_{V,Rd,STA} \cdot 2 \cdot 3} = 0,7 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Posouzení porušení blokovým a zátkovým smykem

$$l_{v,1} = 80 \text{ mm}$$

$$l_{t,1} = 130 \text{ mm}$$

$$L_{net,v} = 2 \cdot l_{v,1} = 160 \text{ mm}$$

$$L_{net,t} = 2 \cdot l_{t,1} = 260 \text{ mm}$$

$$t_{ef} = 2 \cdot \sqrt{\frac{M_{Y,Rk,STA}}{f_{h,0,k,STA} \cdot d_{STA}}} = 26,9 \text{ mm}$$

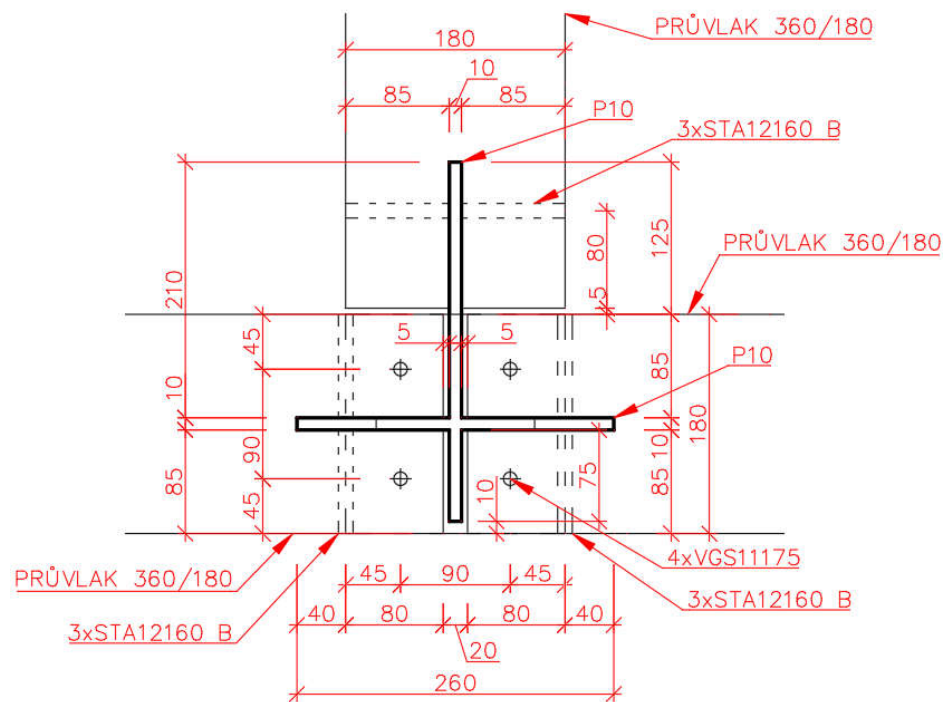
$$A_{net,t} = t_{1,STA} \cdot L_{net,t} = 22100 \text{ mm}^2$$

$$A_{net,v} = \frac{L_{net,v}}{2} \cdot (L_{net,t} + 2 \cdot t_{ef}) = 25109 \text{ mm}^2 \quad \text{mód porušení (h)}$$

$$F_{bs,Rd} = \frac{k_{mod,2}}{Y_{M,2}} \cdot \min \left( \left[ \begin{array}{l} 1,5 \cdot A_{net,t} \cdot f_{t,0,g,k} \\ 0,7 \cdot A_{net,v} \cdot f_{v,g,k} \end{array} \right] \right) = 37,9 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed,STA}}{F_{bs,Rd}} = 0,79 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

## Posouzení přenosu posouvající síly $V_y$ z dřevěného prvku na ocelový svařenec



Obr. 29: Detail styčnicku sloup-průvlak - půdorys

Přenos bude posouzen jako nosník se zářezem podle ČSN EN 1995-1 6.5.2

$$h_{ef} = 85$$

$$h_1 = 180$$

$$\alpha_1 = \frac{h_{ef}}{h_1} = 0,47$$

$$i_1 = 0$$

$$k_n = 6,5$$

$$x = 60$$

$$k_v = \min \left( \left[ \frac{1}{k_n \cdot \left( 1 + \frac{1,1 \cdot i_1^{1,5}}{\sqrt{h_1}} \right)} \right] \left[ \frac{1}{\sqrt{h_1} \cdot \left( \sqrt{\alpha_1 \cdot (1 - \alpha_1)} + 0,8 \cdot \frac{x}{h_1} \cdot \sqrt{\frac{1}{\alpha_1} - \alpha_1^2} \right)} \right] \right) = 0,56$$

$$V_{y,Ed} = 21,8 \text{ kN}$$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot V_{y,Ed}}{h_{ef} \text{ mm} \cdot 360 \text{ mm}} = 1,07 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_d}{k_v \cdot k_{mod,2} \cdot \frac{f_{v,g,k}}{Y_{M,2}}} = 0,89 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení příčně zatížených vrutů VGS11175

$$d_{VGS} = 11 \text{ mm} \quad \text{platí pravidla pro posuzování svorníků}$$

$$f_{h,0,k,VGS} = 0,082 \cdot (1 \text{ mm} - 0,01 \cdot d_{VGS}) \cdot \rho_{g,k} \cdot 10^9 \text{ m s}^{-2} = 32,1 \text{ MPa}$$

$$k_{90,VGS} = 1,35 + 0,015 \cdot d_{VGS} \text{ mm}^{-1} = 1,52$$

$$f_{h,90,k,VGS} = \frac{f_{h,0,k,VGS}}{k_{90,VGS}} = 21,2 \text{ MPa}$$

$$t_{1,2} = 160 \text{ mm}$$

$$M_{y,Rk,VGS} = 45900 \text{ N mm}$$

$$F_{V,Rk,VGS} = \min \left( \left[ \frac{f_{h,90,k,VGS} \cdot d_{VGS} \cdot t_{1,2} \cdot \left( \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk,VGS}}{f_{h,90,k,VGS} \cdot d_{VGS} \cdot t_{1,2}^2}} - 1 \right)}{2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk,VGS} \cdot f_{h,90,k,VGS} \cdot d_{VGS}}} \right] \left[ \frac{f_{h,90,k,VGS} \cdot d_{VGS} \cdot t_{1,2}}{f_{h,90,k,VGS} \cdot d_{VGS} \cdot t_{1,2}} \right] \right)$$

$$F_{V,Rk,VGS} = 7,5 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed,S} = 6,79 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{y,Ed,S}}{4 \cdot F_{V,Rk,VGS}} = 0,23 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### 3.9.3 Styčník vaznice-krokev

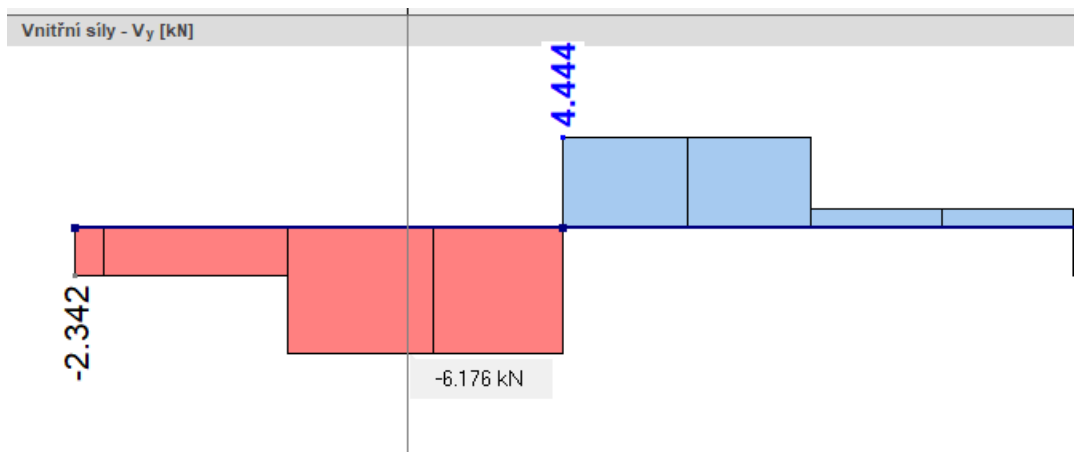
Pro tento spoj byly vybrány výrobky výrobce Rothoblaas. Hodnoty únosností jsou z podkladů výrobce a schémata rozmístění spojovacích prostředků také odpovídá pokynům výrobce.

Úhelník WKR 13535

Kotevní prostředek - vrut HBSP  $\phi 12/140$

Spojovací prostředky - 11xLBA460

Pro spoj je využito rozmístění hřebíků podle schématu č. 2 viz technický list výrobku WKR.



Obr. 30: Vaznice - Posouvající síla  $V_y$

$$F_{Ed} = 4,44 \text{ kN} + 6,18 \text{ kN} = 10,62 \text{ kN}$$

$$R_{1,k,Timber} = 28,3 \text{ kN}$$

$$R_{1,k,screw,head} = 29 \text{ kN}$$

$$R_{1,k,screw,ax} = 16,7 \text{ kN}$$

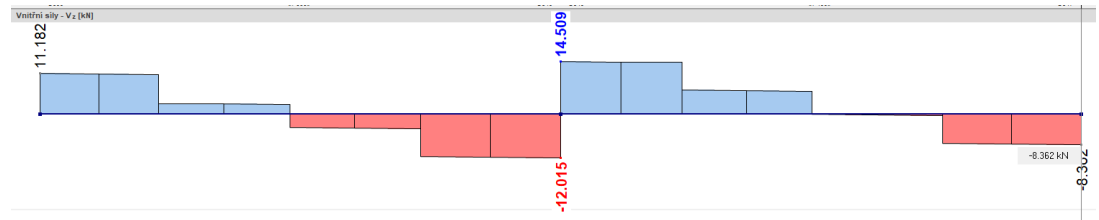
$$k_t = 1,05$$

$$Y_{M2} = 1,25$$

$$R_{1,d} = \min \left( \left[ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k,Timber} \cdot k_{mod,1}}{Y_{M,2}} \\ \frac{R_{1,k,screw,head}}{Y_{M2}} \\ \frac{R_{1,k,screw,ax}}{k_t} \cdot \frac{k_{mod,1}}{Y_{M,2}} \end{array} \right] \right) = 11,01 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{Ed}}{R_{1,d}} = 0,96 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení tlaku šikmo k vláknům



Obr. 31: Krokev - Posouvající síla Vz

$$\alpha_d = 45^\circ$$

$$F_{Ed,C} = 12,02 \text{ kN} + 14,51 \text{ kN} = 26,5 \text{ kN}$$

$$k_{c,90} = 2$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod,1} \cdot \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_{M,2}} = 22,15 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod,1} \cdot \frac{f_{c,90,g,k}}{\gamma_{M,2}} = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,\alpha,d} = \frac{F_{Ed,C}}{85 \text{ mm} \cdot 80 \text{ mm}} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c,\alpha,d}}{f_{c,0,d}} = 0,65 < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

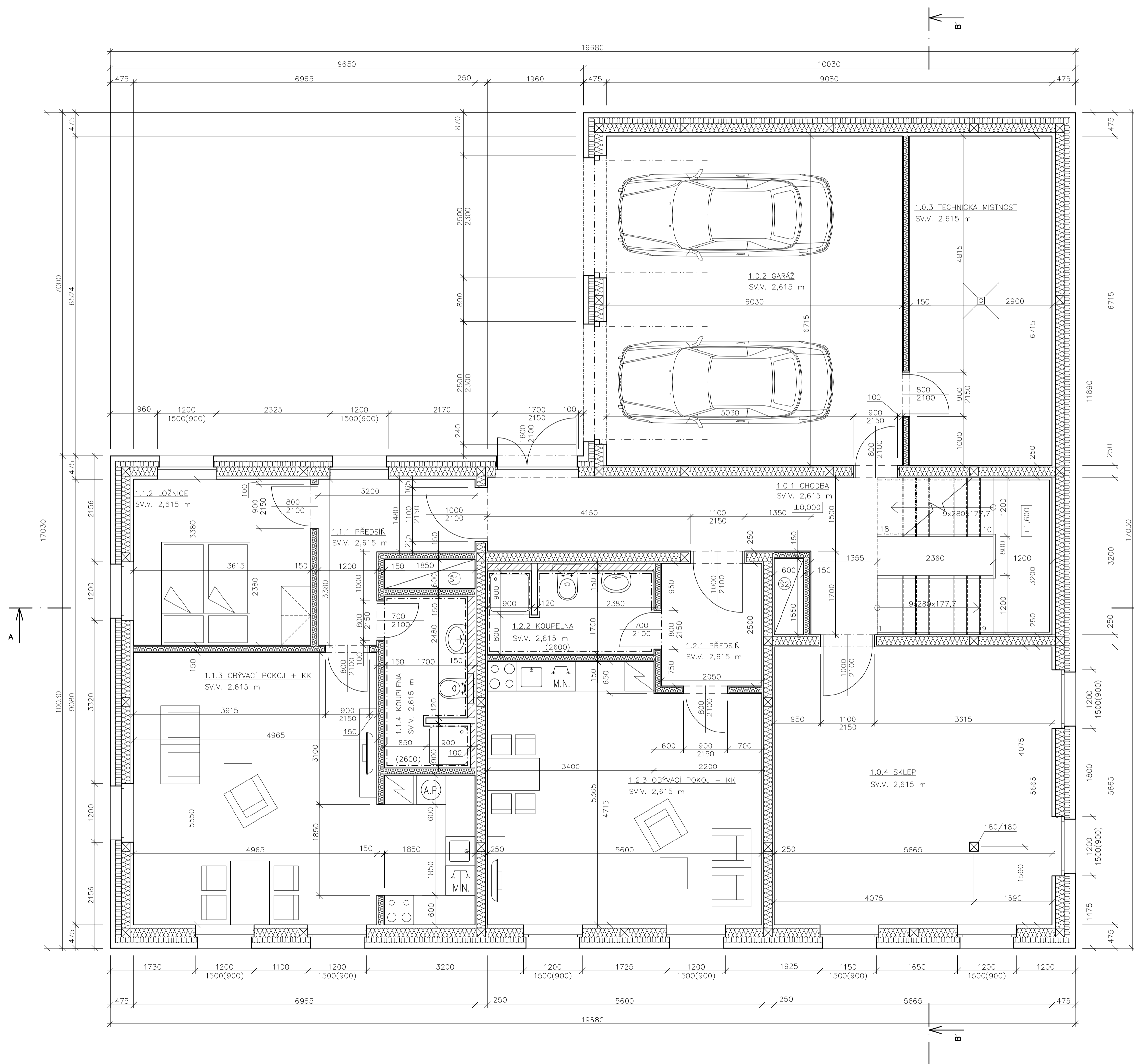
$$\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \cdot \sin(\alpha_d)^2 + \cos(\alpha_d)^2$$

## Seznam obrázků

Obr. 1: Konstrukční schéma 1.NP a 2.NP.....	3
Obr. 2: Konstrukční schéma 3.NP.....	4
Obr. 3: Schéma vrcholové vaznice.....	5
Obr. 4: Zatížení větrem - příčné.....	8
Obr. 5: Zatížení větrem - podélné, stěny.....	9
Obr. 6: Zatížení větrem - podélné, střecha.....	10
Obr. 7: Model v RFEM 5.....	11
Obr. 8: Model v RFEM 5 - krokve.....	12
Obr. 9: Krokve - vnitřní síly.....	12
Obr. 10: Model v RFEM 5 - Vrcholová vaznice.....	15
Obr. 11: Vrcholová vaznice - vnitřní síly.....	15
Obr. 12: Model v RFEM 5 - Stropnice v 1.NP a 2.NP.....	17
Obr. 13: Stropnice v 1.NP a 2.NP - Vnitřní síly.....	17
Obr. 14: Model v RFEM 5 - Stropnice ve 3.NP.....	19
Obr. 15: Stropnice ve 3.NP - Vnitřní síly.....	19
Obr. 16: Model v RFEM 5 - Středová vaznice.....	21
Obr. 17: Středová vaznice - Vnitřní síly.....	21
Obr. 18: Model v RFEM 5 - Průvlaky v 1.NP a 2.NP.....	25
Obr. 19: Průvlaky v 1.NP a 2.NP - Vnitřní síly.....	25
Obr. 20: Model v RFEM 5 - Sloupy v 1.NP.....	27
Obr. 21: Sloupy v 1.NP - Vnitřní síly.....	27
Obr. 22: Model v RFEM 5 - Okapová vaznice.....	30
Obr. 23: Okapová vaznice - Vnitřní síly.....	30
Obr. 24: Detail patky sloupu.....	33
Obr. 25: Efektivní plocha patního plechu.....	35
Obr. 26: Detail styšníku sloup-průvlak.....	35
Obr. 27: Model v RFEM 5 - Detail.....	35
Obr. 28: Průvlak - Vnitřní síly pro návrh detailu.....	36
Obr. 29: Detail styčnicku sloup-průvlak - půdorys.....	37
Obr. 30: Vaznice - Posouvající síla $V_y$ .....	39
Obr. 31: Krokve - Posouvající síla $V_z$ .....	40

## Seznam použité literatury

- [1] ČSN EN 1990. Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. 2. vyd. Praha: ÚNMZ, 2021
- [2] ČSN EN 1991-1-1. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, Praha: ÚNMZ, 2004
- [3] ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, Praha: ÚNMZ, 2005
- [4] ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, Praha: ÚNMZ, 2007
- [5] ČSN EN 1992-1-1, Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: ÚNMZ, 2006
- [6] ČSN EN 1993-1-1, Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: ÚNMZ, 2006
- [7] ČSN EN 1995-1-1, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: ÚNMZ, 2006
- [8] ČSN EN 206+A2, Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, Praha: ÚNMZ, 2021
- [9] ČSN EN 14080, Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo Požadavky, Praha: ÚNMZ, 2013
- [10] ČSN EN 13670, Provádění betonových konstrukcí, Praha: ÚNMZ, 2010
- [11] ČSN EN ISO 5817, Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) - Stupně kvality pro vady, Praha: ÚNMZ, 2023
- [12] ČSN EN 1090-2, Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce, Praha: ÚNMZ, 2019
- [13] KOŽELOUH, Bohumil (ed.). Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2004. ISBN 8086769135.
- [14] Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5. Přeložil Bohumil KOŽELOUH. Zlín: KODR, c1998. ISBN 9788023826203.
- [15] KRÄMER, Volker. Dřevěné konstrukce: příklady a řešení podle ČSN 73 1702. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, [2011]. ISBN 978-80-87438-16-9.



TABULKA MÍSTNOSTÍ

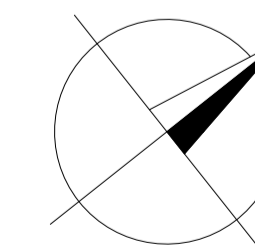
OZN	NÁZEV	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	POVRCH STROPU	PODLAHA	POVRCH STĚN
1.0.1	CHODBA	25,63	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
1.0.2	GARAŽ	40,49	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OMÍTKA
1.0.3	TECHNICKÁ MÍSTNOST	19,47	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OMÍTKA
1.0.4	SKLEP	32,09	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OMÍTKA
1.1.1	PŘEDSÍN	7,02	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
1.1.2	LOŽNICE	12,22	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA
1.1.3	OBÝV.POKOJ+KK	33,51	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA
1.1.4	KOUPELNA	5,89	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKLAD
1.2.1	PŘEDSÍN	5,13	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
1.2.2	KOUPELNA	5,67	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKLAD
1.2.3	OBÝV.POKOJ+KK	28,61	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ISOVER WOODSIL
- STEICO SPECIAL
- SÁDROKARTONOVÁ SPRAŽENÁ PŘEDSTĚNA

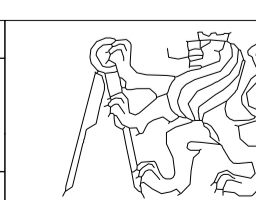
POZNÁMKY

- Ⓢ) OZNAČENÍ INSTALAČNÍ ŠACHTY

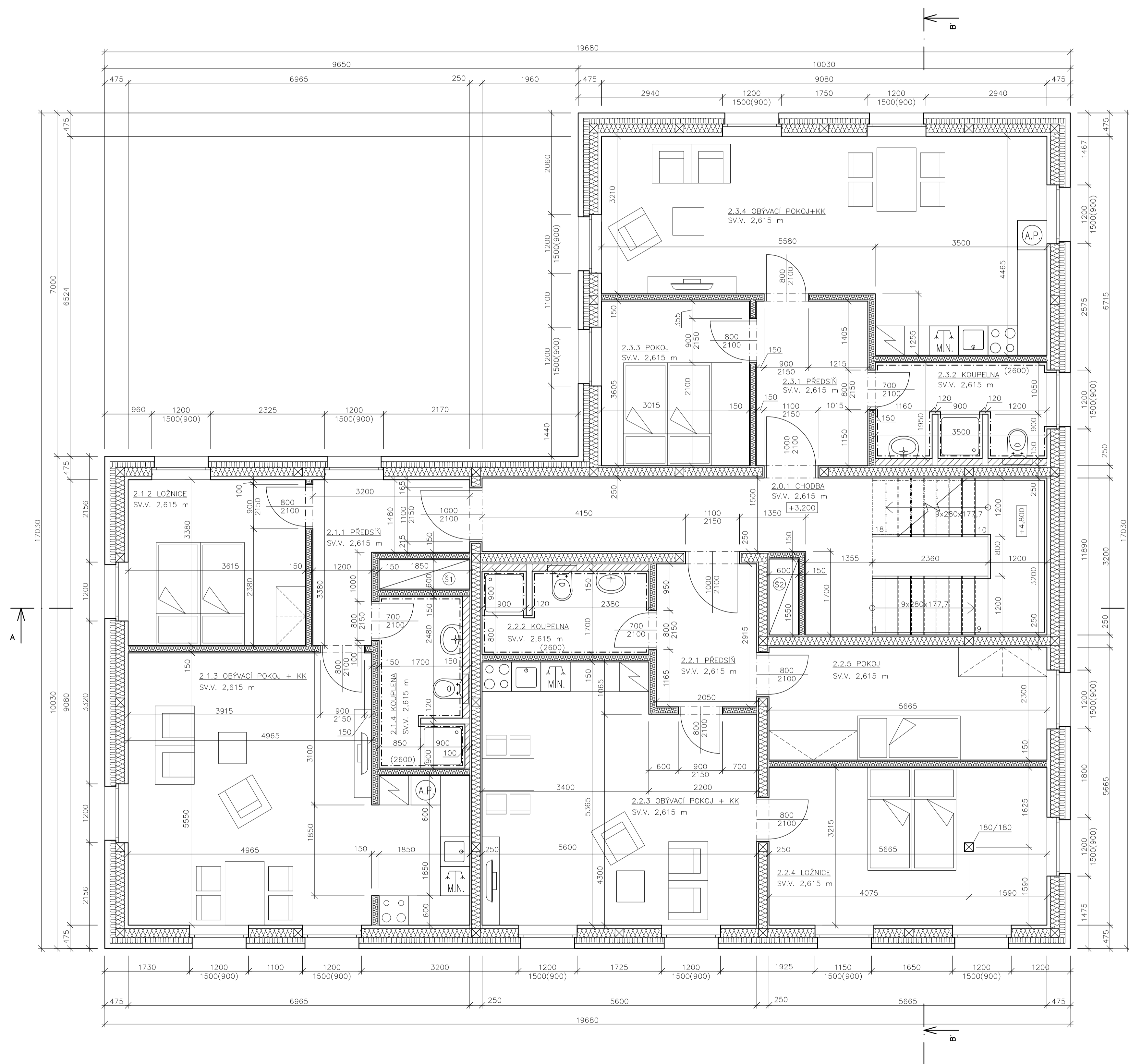


±0,000=111,111 BpV

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB	FORMÁT	A1
ROČNÍK	VYUČJÍCÍ			
4	Ing.L.VELEBIL,Ph.D.		MĚŘÍTKO	1:50
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			DATUM	20.5.2024
PROJEKT: PŘÍCHOVICKÁ CHATA			Č.VÝKRESU	D.1.2.2
VÝKRES: VÝKRES 1.NP				







TABULKA MÍSTNOSTI

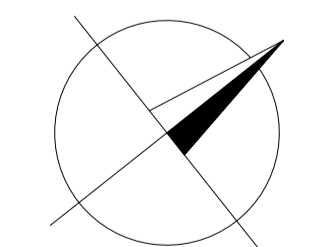
OZN	NÁZEV	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	POVRCH STROPU	PODLAHA	POVRCH STĚN
2.0.1	CHODBA	25,63	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRKY
2.1.1	PŘEDSÍN	7,02	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRKY
2.1.2	LOŽNICE	12,22	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA
2.1.3	OBÝVACÍ POKOJ+KK	33,51	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA
2.1.4	KOUPELNA	5,89	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKLAD
2.2.1	PŘEDSÍN	5,13	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRKY
2.2.2	KOUPELNA	5,67	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKLAD
2.2.3	OBÝV.POKOJ+KK	28,61	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA
2.2.4	LOŽNICE	18,21	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA
2.2.5	POKOJ	13,03	OMÍTKA	PARKETY	OBKLAD SMRKY
2.3.1	PŘEDSÍN	5,98	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRKY
2.3.2	KOUPELNA	6,61	OMÍTKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKLAD
2.3.3	POKOJ	6,33	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA
2.3.4	OBÝVACÍ POKOJ +KK	34,68	OMÍTKA	PARKETY	OMÍTKA

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ISOVER WOODSIL
- STEICO SPECIAL
- SÁDROKARTONOVÁ SPŘAŽENÁ PŘEDSTĚNA

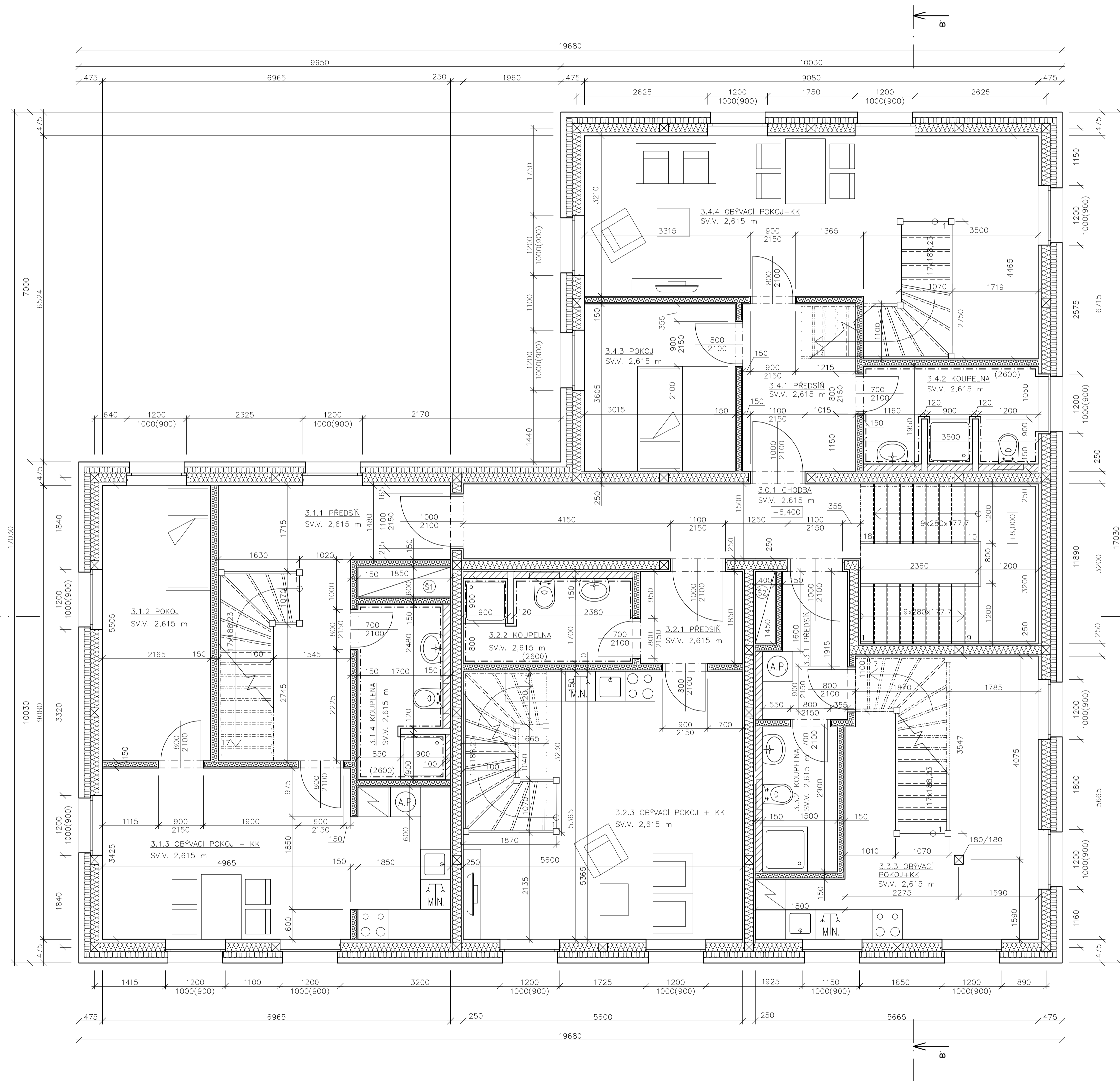
POZNÁMKY

Ⓢ) OZNAČENÍ INSTALAČNÍ ŠACHTY



±0,000=111,111 Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Ing.L.VELEBIL,Ph.D.			
PŘEDMĚT:BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A1
PROJEKT: PŘÍCHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:50
VÝKRES:VÝKRES 2.NP			DATUM	20.5.2024
			Č.VÝKRESU	D.1.2.3



TABULKA MÍSTNOSTI

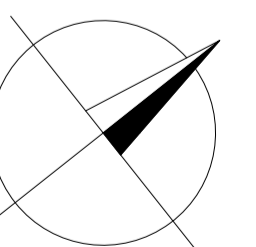
OZN	NÁZEV	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	POVRCH STROPU	PODLAHA	POVRCH STĚN
3.0.1	CHODBA	25,63	OMITKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
3.1.1	PŘEDSÍŇ	17,55	OMITKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
3.1.2	POKOJ	11,92	OMITKA	PARKETY	OMITKA
3.1.3	OBÝV.POKOJ+KK	22,93	OMITKA	PARKETY	OMITKA
3.1.4	KOUPELNA	5,89	OMITKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKŁAD
3.2.1	PŘEDSÍŇ	3,29	OMITKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
3.2.2	KOUPELNA	5,67	OMITKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKŁAD
3.2.3	OBÝV.POKOJ+KK	30,04	OMITKA	PARKETY	OMITKA
3.3.1	PŘEDSÍŇ	4,42	OMITKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
3.3.2	KOUPELNA	4,35	OMITKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKŁAD
3.3.3	OBÝV.POKOJ+KK	23,76	OMITKA	PARKETY	OMITKA
3.4.1	PŘEDSÍŇ	7,60	OMITKA	KER.DLAŽBA	OBKLAD SMRK
3.4.2	KOUPELNA	6,61	OMITKA	KER.DLAŽBA	KER.OBKŁAD
3.4.3	POKOJ	10,12	OMITKA	PARKETY	OMITKA
3.4.4	OBÝV.POKOJ+KK	33,54	OMITKA	PARKETY	OMITKA

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ISOVER WOODSIL
- STEICO SPECIAL
- SÁDROKARTONOVÁ SPŘAŽENÁ PŘEDSTĚNA

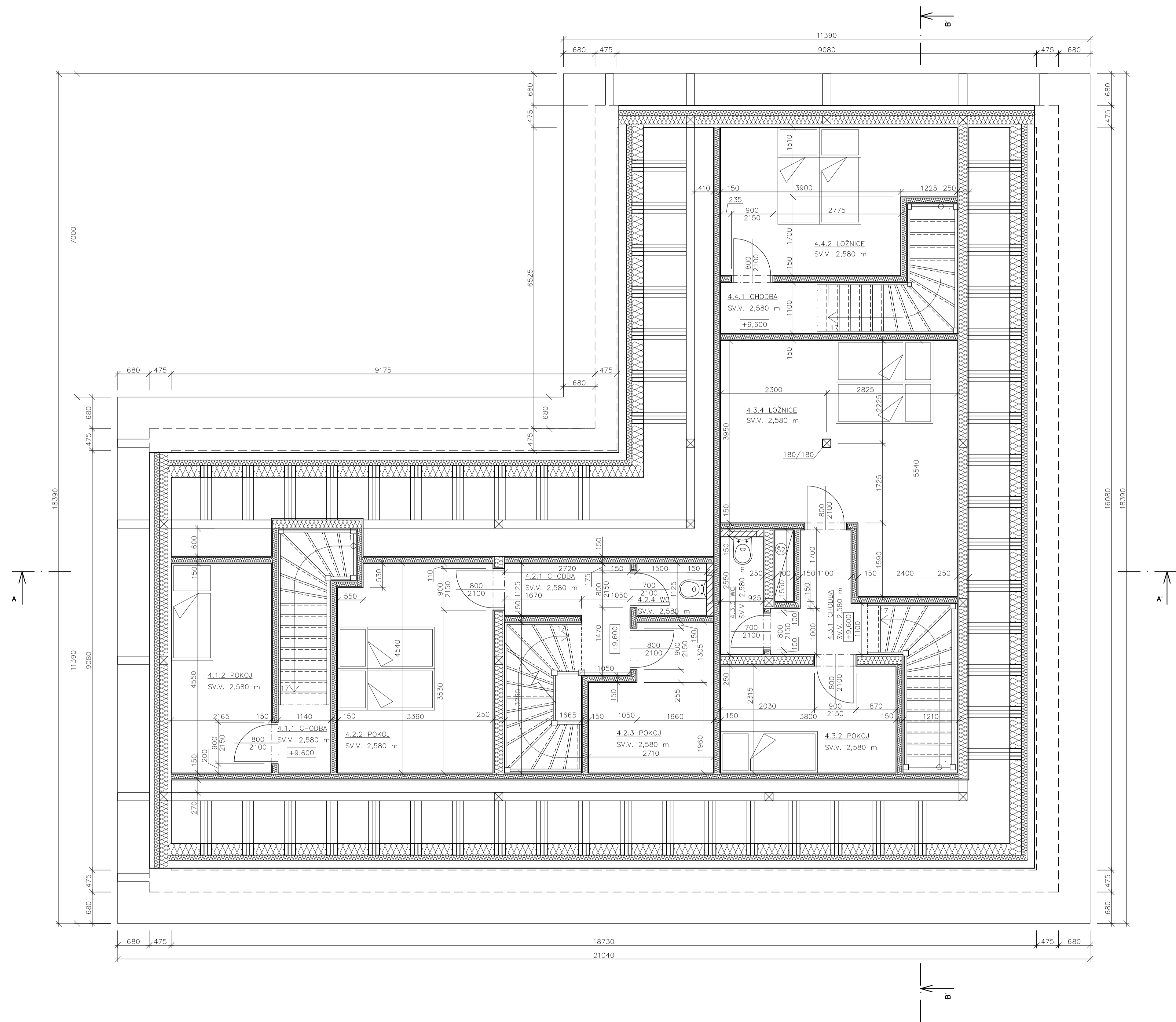
POZNÁMKY

- Ⓢ1 OZNAČENÍ INSTALAČNÍ ŠACHTY



±0,000=111,111 BpV

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Ing.L.VELEBIL, Ph.D.			
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A1
PROJEKT: PŘÍCHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:50
VÝKRES: VÝKRES 3.NP			DATUM	20.5.2024
			Č.VÝKRESU	D.1.2.4



TABULKA MÍSTNOSTÍ

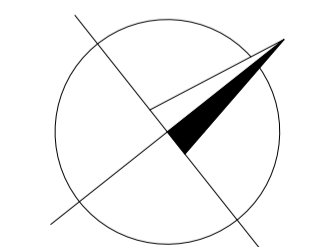
OZN	NÁZEV	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	POVRCH STROPU	PODLAHA	POVRCH STĚN
4.1.1	CHODBA	1,68	OMITKA	PARKETY	OBKLAD SMRK
4.1.2	POKOJ	9,83	OMITKA	PARKETY	OMITKA
4.2.1	CHODBA	4,43	OMITKA	PARKETY	OMITKA
4.2.2	LOŽNICE	14,97	OMITKA	PARKETY	OMITKA
4.2.3	POKOJ	7,48	OMITKA	PARKETY	OMITKA
4.2.4	WC	1,70	OMITKA	KER. DLAŽBA	KER. OBKLAD
4.3.1	CHODBA	4,01	OMITKA	PARKETY	OBKLAD SMRK
4.3.2	POKOJ	8,80	OMITKA	PARKETY	OMITKA
4.3.3	WC	2,37	OMITKA	KER. DLAŽBA	KER. OBKLAD
4.3.4	LOŽNICE	20,76	OMITKA	PARKETY	OMITKA
4.4.1	CHODBA	2,31	OMITKA	PARKETY	OBKLAD SMRK
4.4.2	LOŽNICE	12,42	OMITKA	PARKETY	OBKLAD SMRK

LEGENDA MATERIÁLŮ

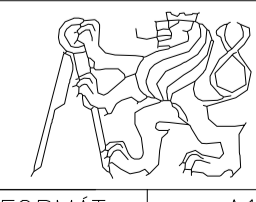
-  TEPELNÁ IZOLACE
-  SÁDROKARTONOVÁ SPŘAŽENÁ PŘEDSTĚNA

POZNÁMKY

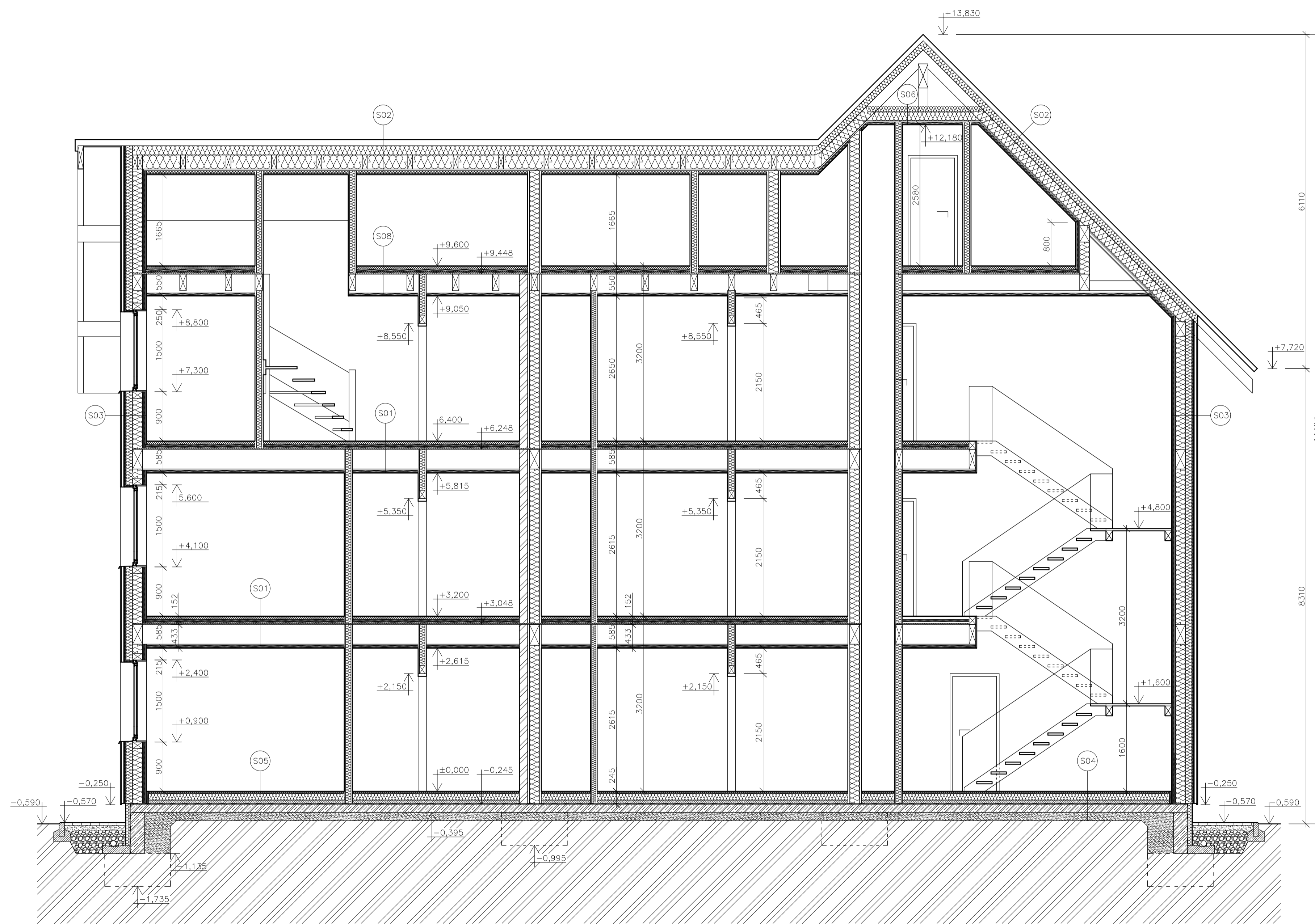
- Ⓢ1 OZNAČENÍ INSTALAČNÍ ŠACHTY



±0,000=111,111 Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČJÍCÍ			
4	Ing. L. VELEBIL, Ph.D.			
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A1
PROJEKT: PRÍCHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:50
VÝKRES: VÝKRES 4.NP			DATUM	20.5.2024
			Č. VÝKRESU	D.1.2.5





- S01 Skladba S01 – Strop v běžném podlaží**
- PARKETY DUO 10mm
  - 2xFERMACELL 2E22 50mm
  - ISOVER T-P 40mm
  - ISOVER T-P 30mm
  - Egger OSB 3 22mm
  - NOSNÁ KONSTRUKCE 360mm
  - R-CD PROFIL + 40mm ISOVER PIANO 60mm
  - DESKA RIGIPS MA(Df) ACTIV AIR 12,5mm
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 584,5mm

- S04 Skladba S04 – Podlaha na terénu–Chodba**
- KERAMICKÁ DLAŽBA 10mm
  - MAPEI KERAFLEX EXTRA S1 5mm
  - MAPEI MAPELASTIC 4mm
  - MAPEI PRIMER G 25mm
  - FERMACELL 2E22 25mm
  - DEKSEPAR 60mm
  - ISOVER EPS 200 140mm
  - BETONOVÁ MAZANINA 60mm
  - GLASTEK SPECIAL MINERAL 4mm
  - PODKLADNÍ BETON 150mm
  - +KARI SIT
  - ŠTĚRKOPISKOVÉ LOŽE 150mm
  - ROSTLÝ TERÉN
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 548mm

- S02 Skladba S02 – Šikmá střecha**
- SKLADANA KERAMICKÁ KRYTINA 40mm
  - LAT 40/60 40mm
  - KONTRALÁT 40/60
  - DEKTEN PRO II
  - STEICO SPECIAL 120mm
  - KROKVE + STEICO FLEX 180mm
  - OSB EGGER 4 TOP P+D 22mm
  - PROFIL CD 40mm
  - RIGIPS RB 12,5 12,5mm
  - DEKFINISH TMĚL
  - DEKFINISH BILÁ MALBA
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 454,5mm

- S05 Skladba S05 – Podlaha na terénu–Místnosti bytů**
- EKOWOOD DUB 13,5mm
  - SILENSTEP 3
  - FERMACELL 2E22 25mm
  - DEKSEPAR 60mm
  - ISOVER EPS 200 140mm
  - BETONOVÁ MAZANINA 60mm
  - GLASTEK SPECIAL MINERAL 4mm
  - PODKLADNÍ BETON 150mm
  - +KARI SIT
  - ŠTĚRKOPISKOVÉ LOŽE 150mm
  - ROSTLÝ TERÉN
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 545mm

- S03 Skladba S03 – Obvodová stěna**
- FASÁDNÍ OBKLAD AU-MEX RAUTE 24mm
  - LAT 60/40 POD ÚHEM 60° 40mm
  - UJUTOP WB 2AP
  - LAT 60/40 + ISOVER FASSIL NT 40mm
  - STEICO SPECIAL 120mm
  - NOSNÁ KONSTRUKCE + ISOVER WOODSIL 180mm
  - OSB EGGER 4 TOP P+D 22mm
  - LAT 30/40 + ISOVER PIANO 30mm
  - PALUBKA OBKLADOVÁ 20mm
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 476mm

- S07 Skladba S07 – Podlaha na terénu–Garáž**
- SIKAFLOOR GARAGE
  - SIKAFLOOR GARAGE + 5% VODY
  - BETONOVÝ POTĚR 80mm
  - DEKSEPAR
  - FIBRAN XPS L 300 100mm
  - BETONOVÁ MAZANINA 60mm
  - GLASTEK SPECIAL MINERAL 4mm
  - PODKLADNÍ BETON 150mm
  - +KARI SIT
  - ŠTĚRKOPISKOVÉ LOŽE 150mm
  - ROSTLÝ TERÉN
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 544mm

- S06 Skladba S06 – Podhled v podkroví**
- UNIROL PROFI 100mm
  - KLEŠŤINA 160mm
  - +UNIROL PROFI
  - OSB EGGER 4 TOP P+D 22mm
  - R-CD PROFIL + 40mm ISOVER DOMO PLUS 40mm
  - DESKA RIGIPS MA(Df) ACTIV AIR 12,5mm
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 334,5mm

- S08 Skladba S08 – Strop ve 3.NP**
- PARKETY DUO 10mm
  - 2xFERMACELL 2E22 50mm
  - ISOVER T-P 40mm
  - ISOVER T-P 30mm
  - Egger OSB 3 22mm
  - NOSNÁ KONSTRUKCE 300mm
  - zvěšs + 40mm ISOVER PIANO 90mm
  - DESKA RIGIPS MA(Df) ACTIV AIR 12,5mm
  - CELKOVÁ TLOUŠŤKA 554,5mm

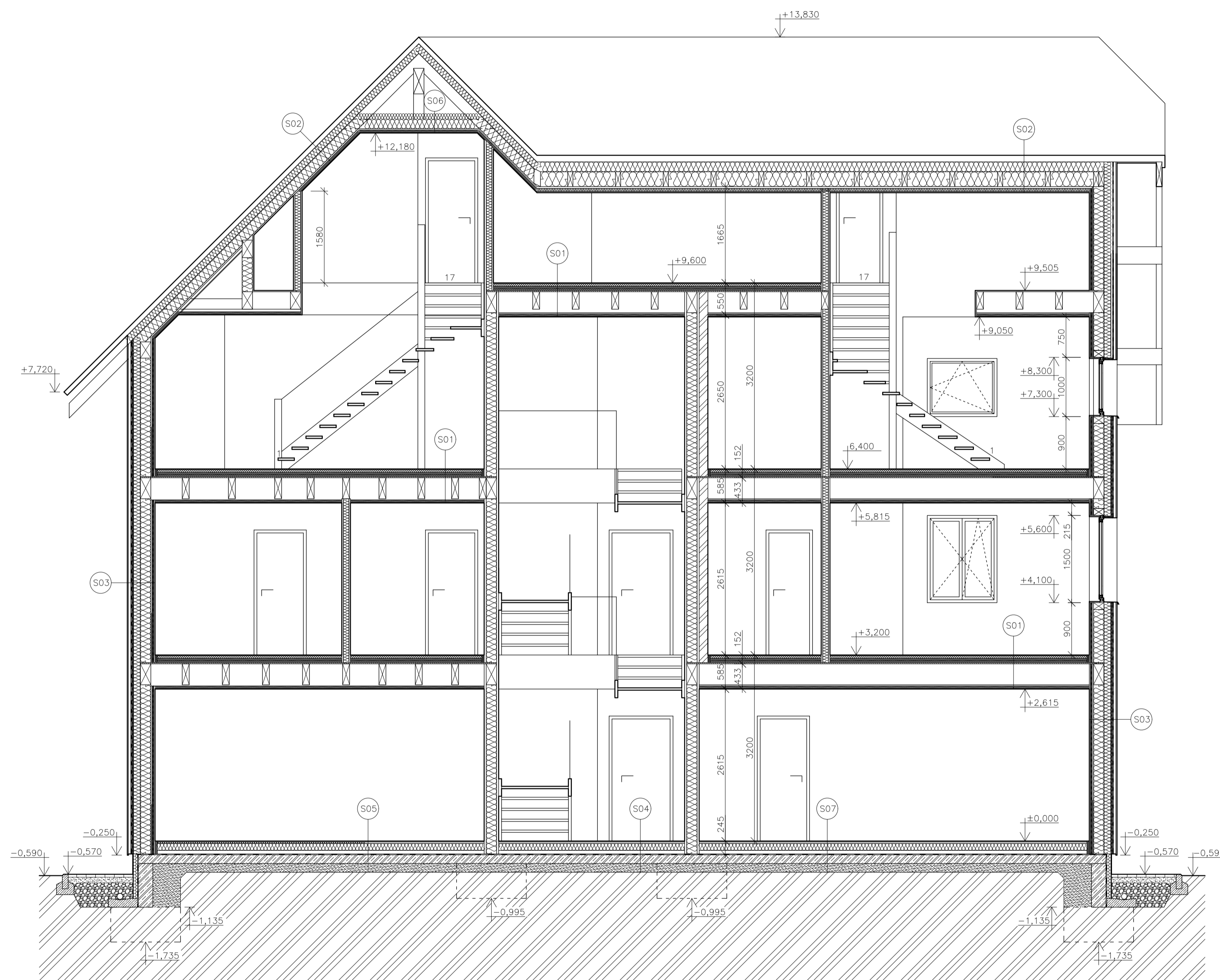
**LEGENDA MATERIÁLŮ**

TEPELNÁ IZOLCE

SÁDKOKARTONOVÁ SPŘÁŽENÁ PŘEDSTĚNA

±0,000=111,111 Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Ing.L.VELEBIL,Ph.D.			
PŘEDMĚT:BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A1
PROJEKT: PŘÍCHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:50
VÝKRES: ŘEZ A-A'			DATUM	20.5.2024
			Č.VÝKRESU	D.1.2.6



S01 Skladba S01 – Strop v běžném podlaží

— PARKETY DUO	10mm
— 2xFERMACELL 2E22	50mm
— ISOVER T-P	40mm
— ISOVER T-P	30mm
— Egger OSB 3	22mm
— NOSNÁ KONSTRUKCE	360mm
— R-CD PROFIL + 40mm ISOVER PIANO	60mm
— DESKA RIGIPS MA(DF) ACTIV AIR	12,5mm
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	584,5mm

S04 Skladba S04 – Podlaha na terénu—Chodba

— KERAMICKÁ DLAŽBA	10mm
— MAPEI KERAFLEX EXTRA S1	5mm
— MAPEI MAPELASTIC	4mm
— MAPEI PRIMER G	—
— FERMACELL 2E22	25mm
— DEKSEPAR	—
— ISOVER EPS 200	140mm
— BETONOVÁ MAZANINA	60mm
— GLASTEK SPECIAL MINERAL	4mm
— PODKLADNÍ BETON	150mm
— +KARI SIT	—
— ŠTERKOPISKOVÉ LOŽE	150mm
— ROSTLÝ TERÉN	—
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	548mm

S02 Skladba S02 – Šikmá střecha

— SKLÁDANÁ KERAMICKÁ KRYTINA	—
— LAT 40/60	40mm
— KONTRALÁT 40/60	40mm
— DEKTEK PRO II	—
— STEICO SPECIAL	120mm
— KROKVE + STEICO FLEX	180mm
— OSB EGGER 4 TOP P+D	22mm
— PROFIL CD	40mm
— RIGIPS RB 12,5	12,5mm
— DEKFINISH TMEL	—
— DEKPRIMER PRO	—
— DEKFINISH BILÁ MALBA	—
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	454,5mm

S05 Skladba S05 – Podlaha na terénu—Místnosti bytů

— EKOWOOD DUB	13,5mm
— SILENTSTEP	3
— FERMACELL 2E22	25mm
— DEKSEPAR	—
— ISOVER EPS 200	140mm
— BETONOVÁ MAZANINA	60mm
— GLASTEK SPECIAL MINERAL	4mm
— PODKLADNÍ BETON	150mm
— +KARI SIT	—
— ŠTERKOPISKOVÉ LOŽE	150mm
— ROSTLÝ TERÉN	—
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	545mm

S03 Skladba S03 – Obvodová stěna

— FASÁDNÍ OBKLAD AU-VEX RAUTE	24mm
— LAT 60/40 POD ÚHLEM 60°	40mm
— JUTATOP WB 2AP	—
— LAT 60/40 + ISOVER FASSIL NT	40mm
— STEICO SPECIAL	120mm
— NOSNÁ KONSTRUKCE + ISOVER WOODSIL	180mm
— OSB EGGER 4 TOP P+D	22mm
— LAT 30/40 + ISOVER PIANO	30mm
— PALUBKA OBKLADOVÁ	20mm
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	476mm

S07 Skladba S07 – Podlaha na terénu—Garáž

— SIKAFLOOR GARÁŽE	—
— SIKAFLOOR GARÁŽE + 5% VODY	—
— BETONOVÝ POTER	80mm
— DEKSEPAR	—
— FIBRAN XPS L 300	100mm
— BETONOVÁ MAZANINA	60mm
— GLASTEK SPECIAL MINERAL	4mm
— PODKLADNÍ BETON	150mm
— +KARI SIT	—
— ŠTERKOPISKOVÉ LOŽE	150mm
— ROSTLÝ TERÉN	—
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	544mm

S06 Skladba S06 – Podhled v podkroví

— UNIROL PROFI	100mm
— KLEŠTINA	160mm
— +UNIROL PROFI	—
— OSB EGGER 4 TOP P+D	22mm
— R-CD PROFIL	40mm
— + 40mm ISOVER DOMO PLUS	—
— DESKA RIGIPS MA(DF) ACTIV AIR	12,5mm
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	334,5mm

S08 Skladba S08 – Strop ve 3.NP

— PARKETY DUO	10mm
— 2xFERMACELL 2E22	50mm
— ISOVER T-P	40mm
— ISOVER T-P	30mm
— Egger OSB 3	22mm
— NOSNÁ KONSTRUKCE	300mm
— zvěš + 40mm ISOVER PIANO	90mm
— DESKA RIGIPS MA(DF) ACTIV AIR	12,5mm
— CELKOVÁ TLOUŠŤKA	554,5mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

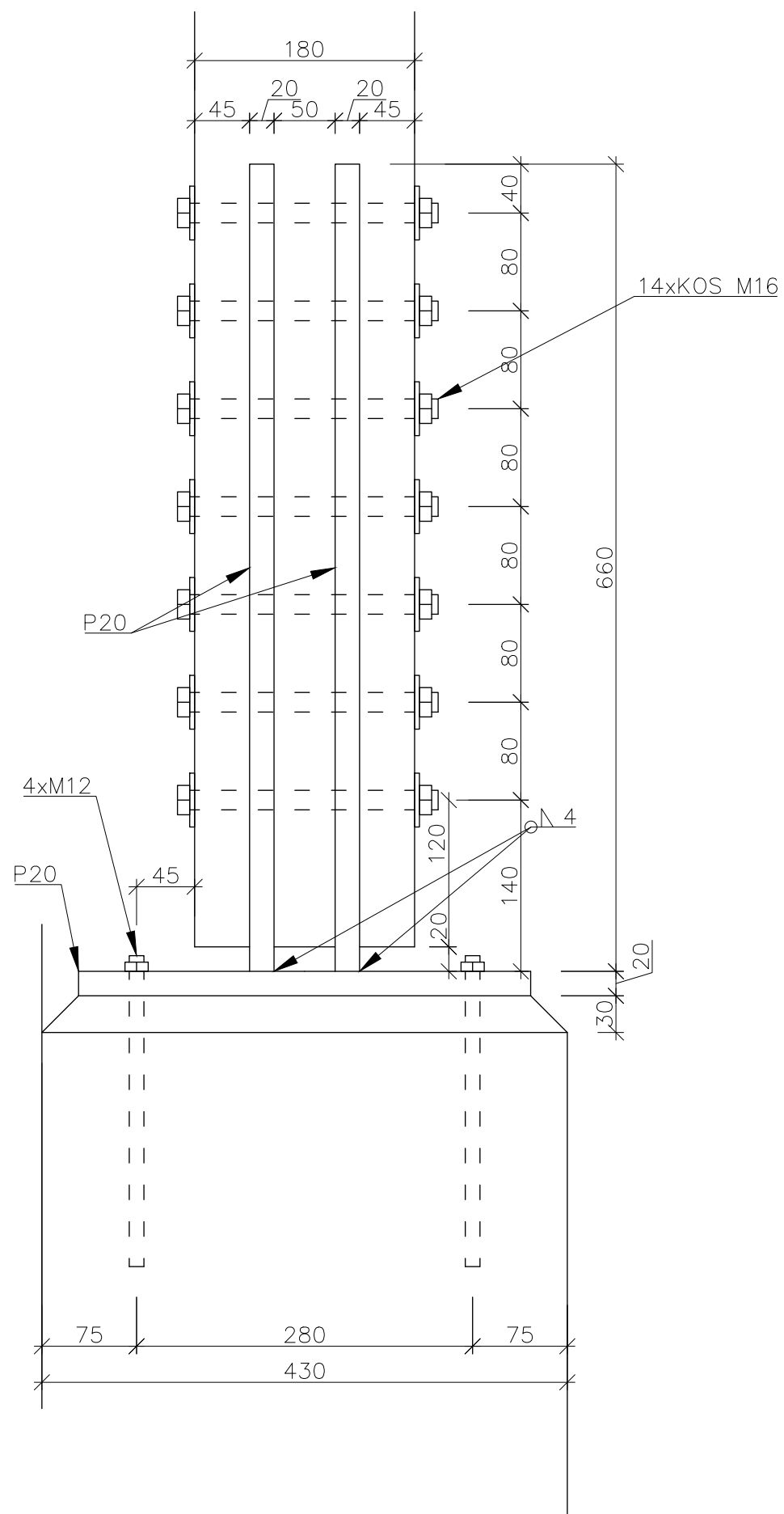
TEPELNÁ IZOLACE

SÁDROKARTONOVÁ SPŘÁZENÁ PŘEDSTĚNA

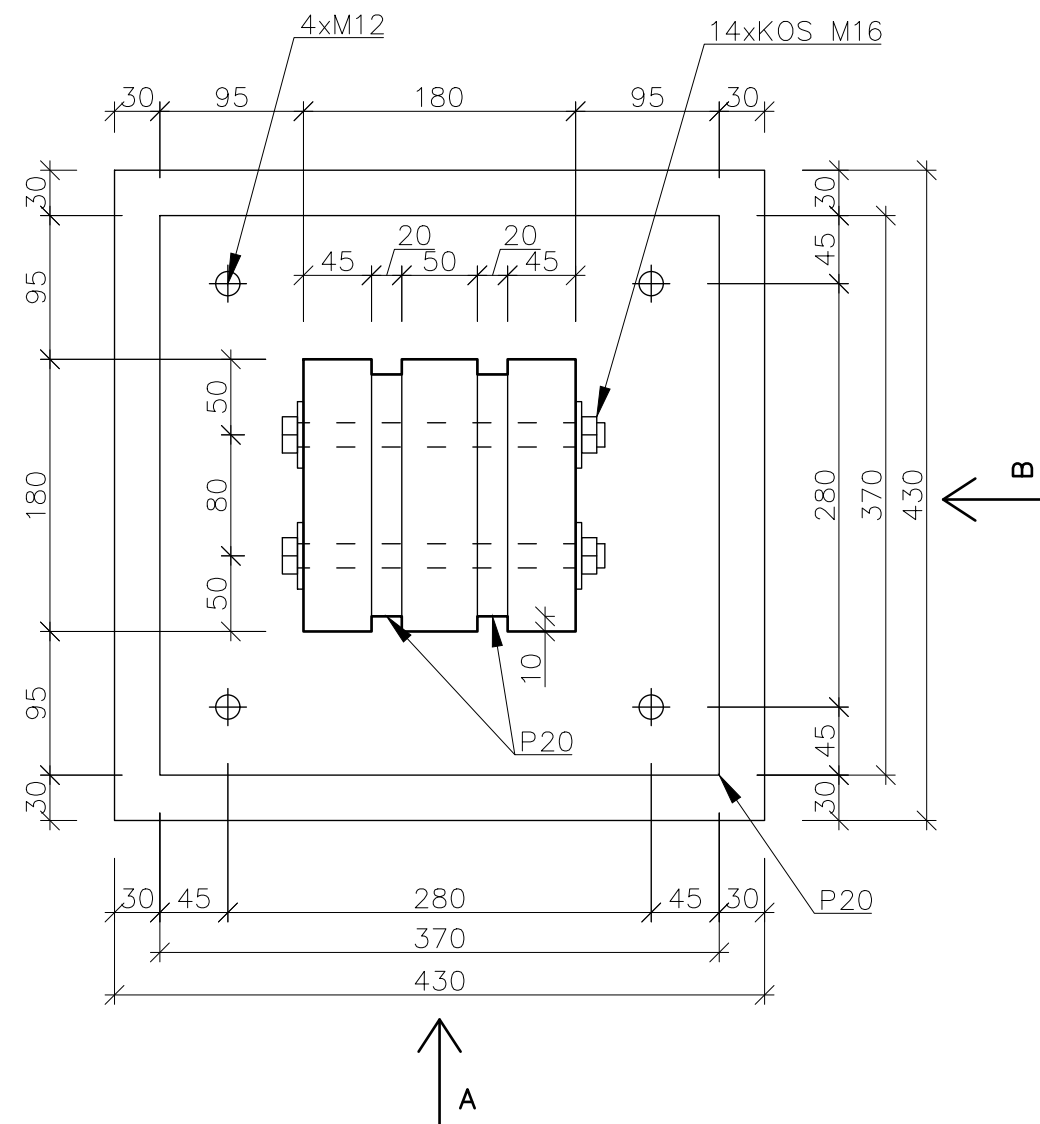
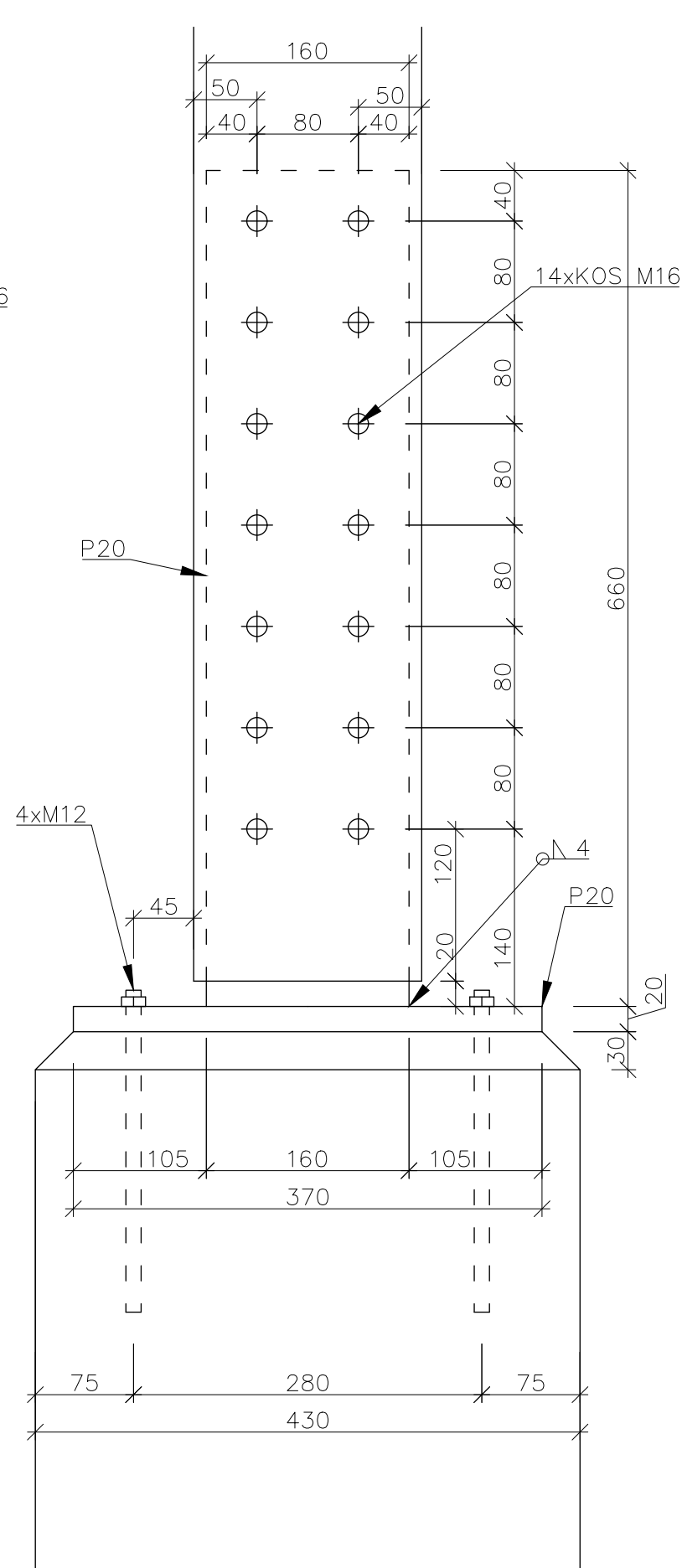
±0,000=111,111 Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Ing.L.VELBIL,Ph.D.			
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A1
PROJEKT: PŘÍCHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:50
VÝKRES: ŘEZ B-B'			DATUM	20.5.2024
			Č.VÝKRESU	D.1.2.7

POHLED A

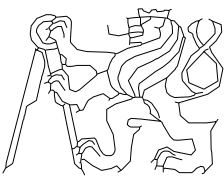


POHLED B

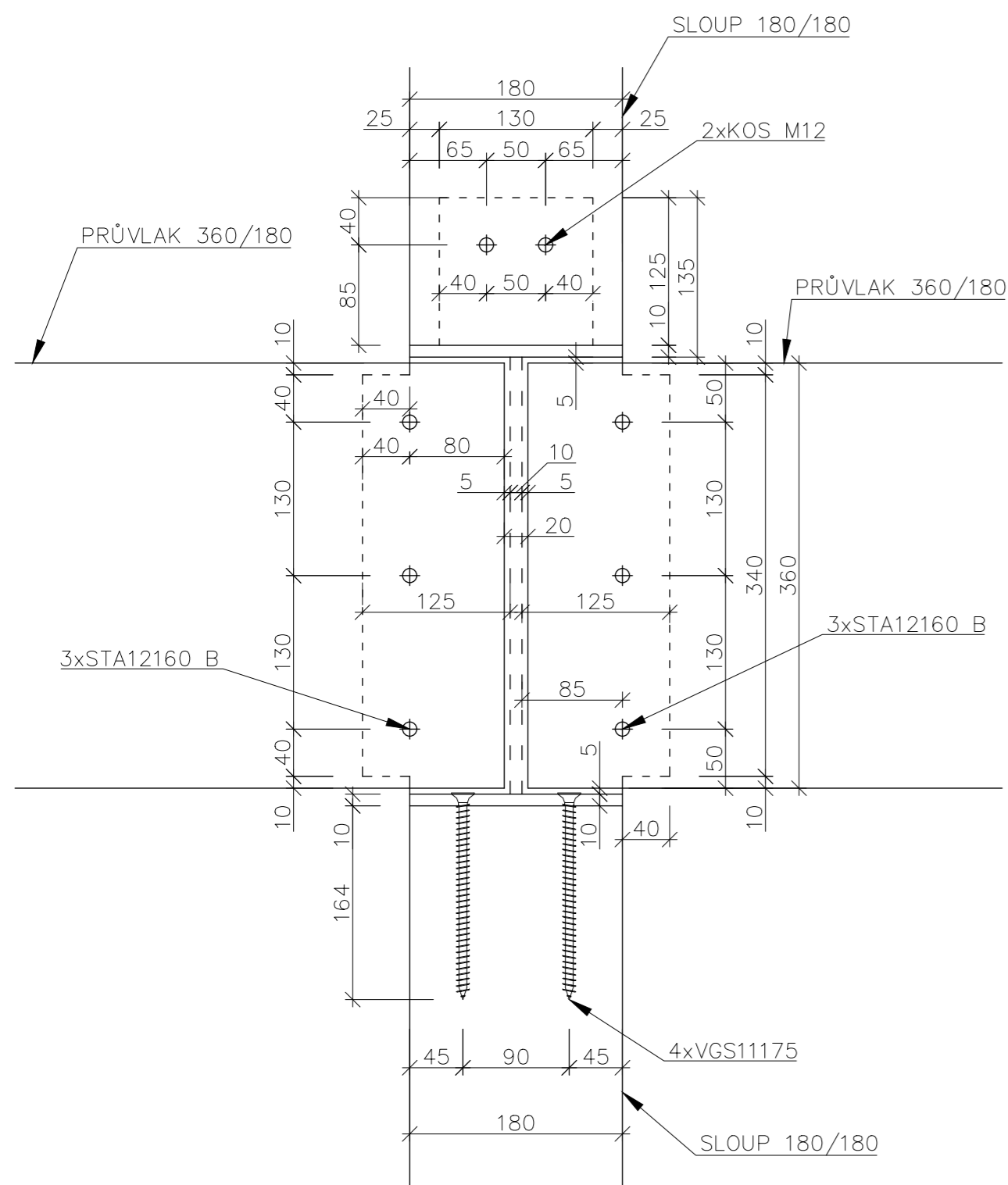


POZNÁMKY

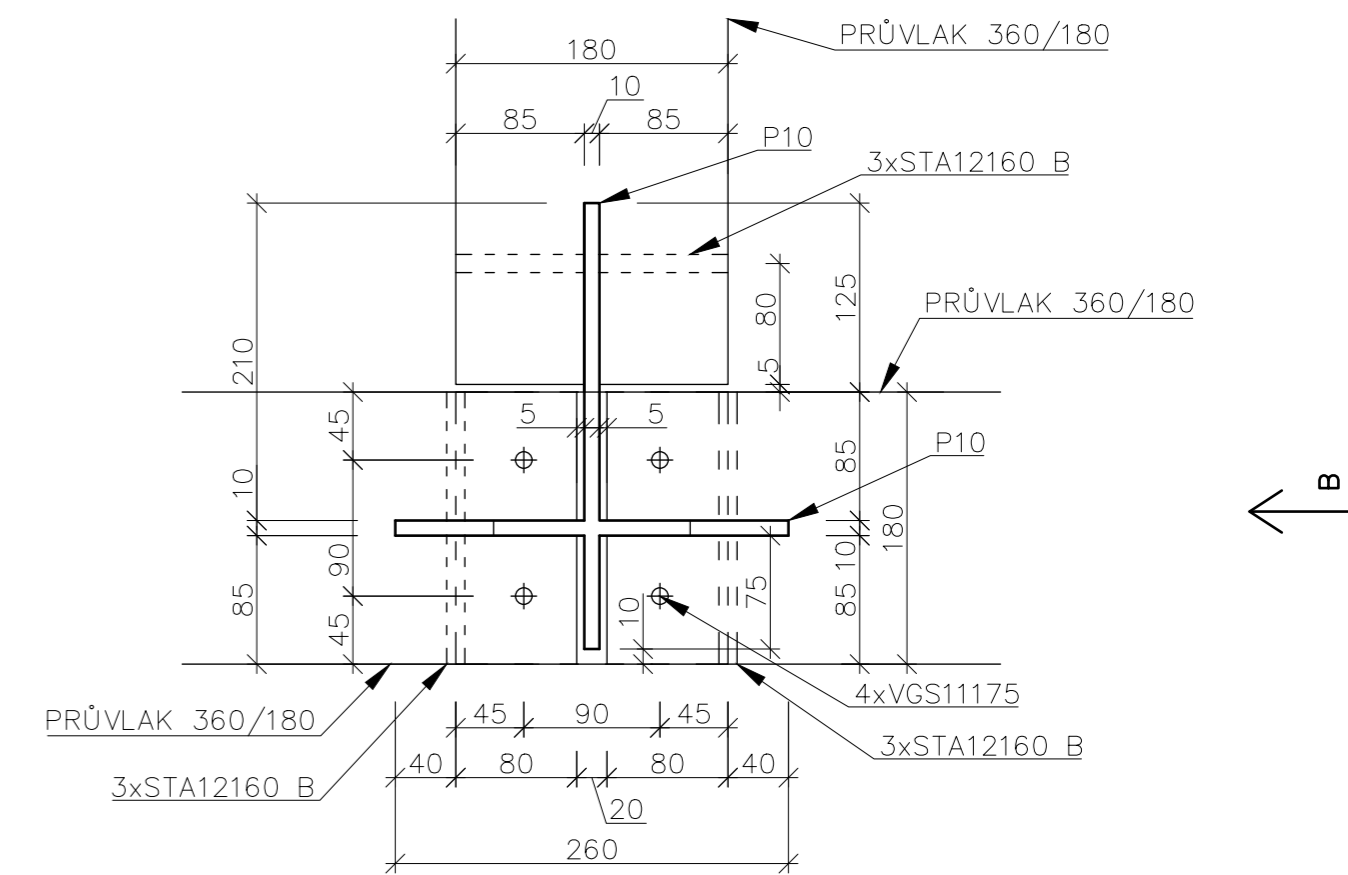
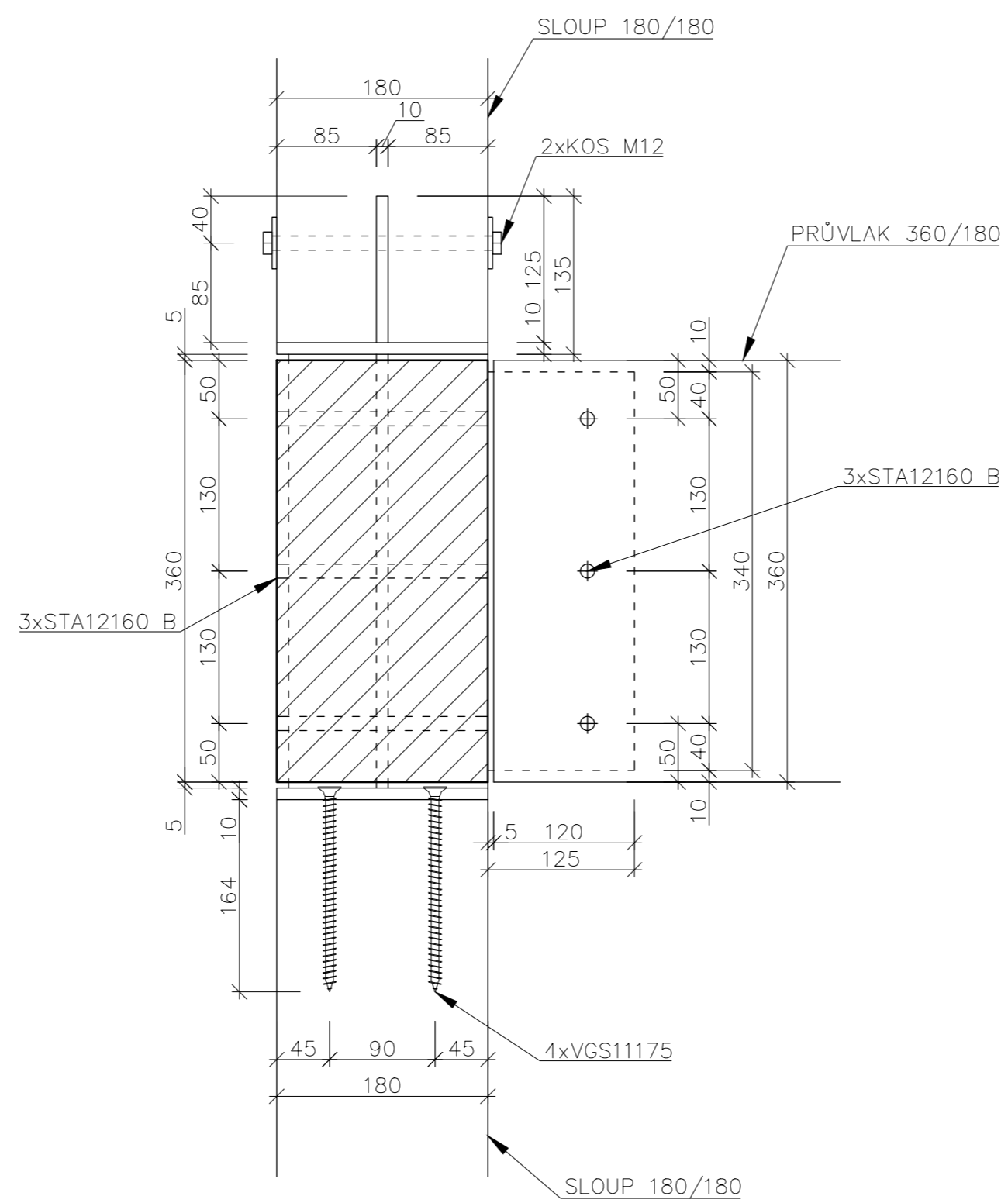
- DŘEVO GL32h
- OCEL S235 JR
- BETON C25/30 XC2 CI0,2 S3 Dmax16
- PODLITÍ: MALTA M20
- KOS M16 – SVORNÍK KOS VIZ TECHNICKÝ LIST

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Ing.L.VELEBIL, Ph.D.			
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A3
PROJEKT: PŘÍCHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:5
VÝKRES: DETAIL PATKY SLOUPU			DATUM	20.5.2024
			Č.VÝKRESU	D.1.2.8

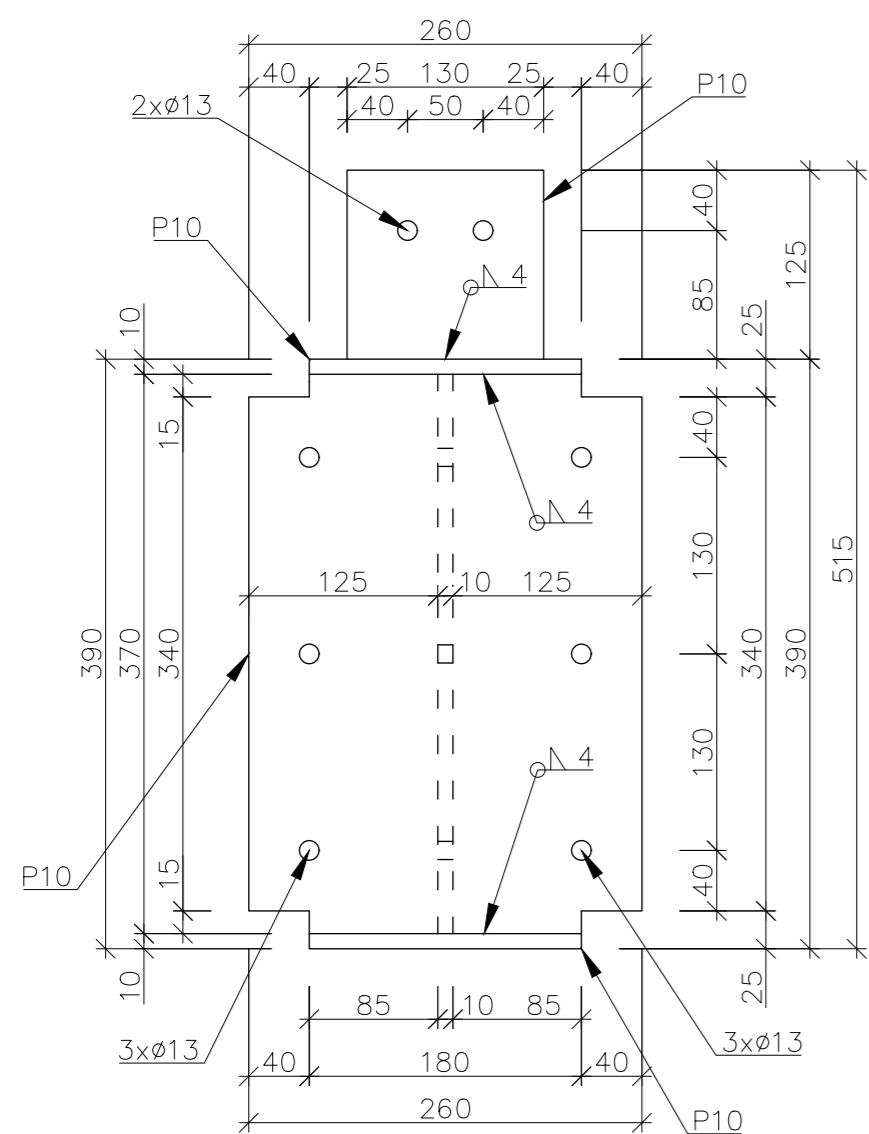
POHLED A



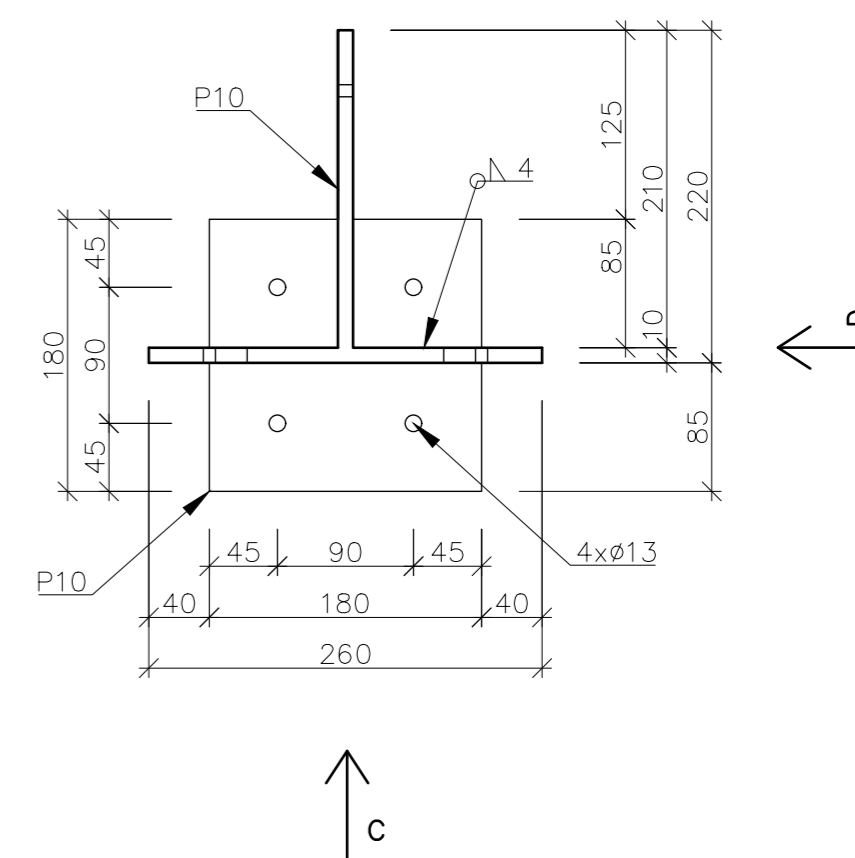
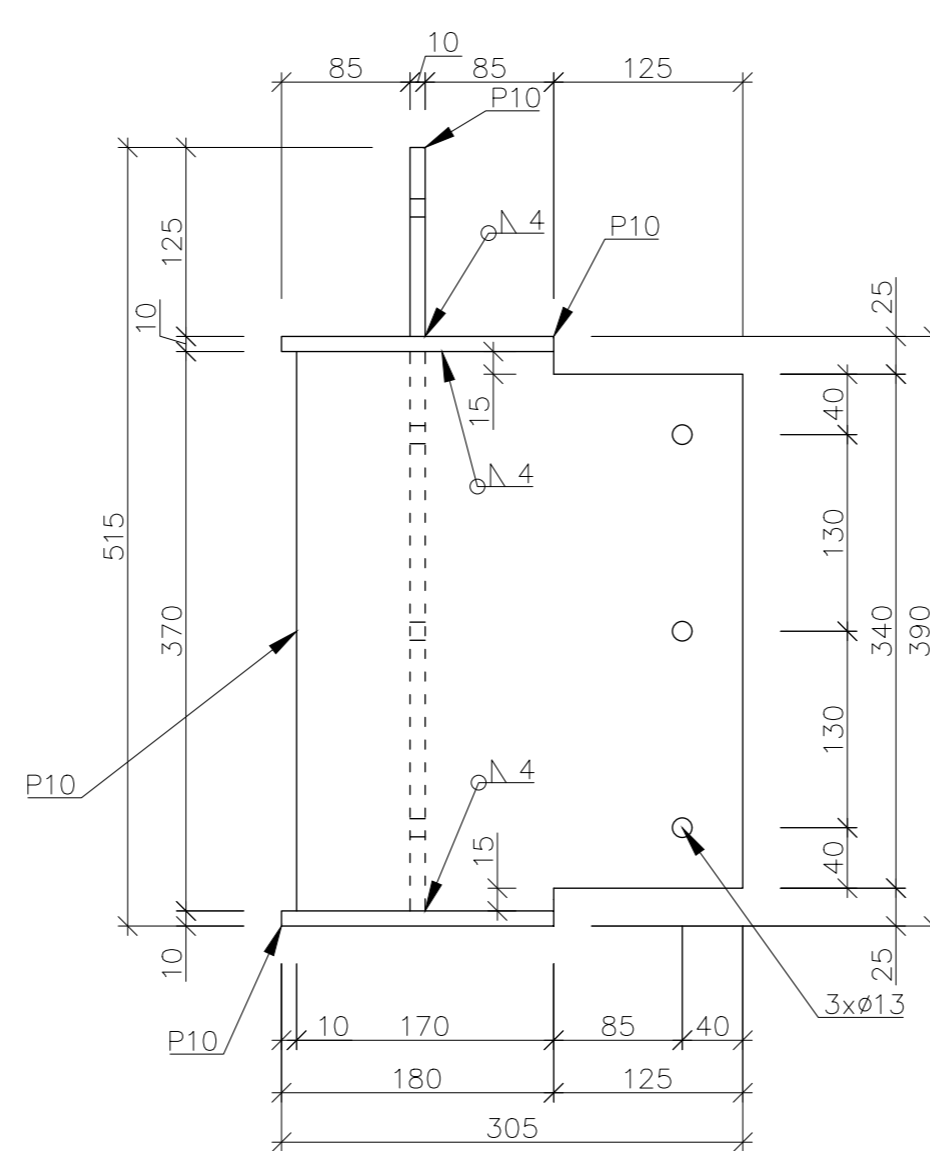
POHLED B



POHLED C



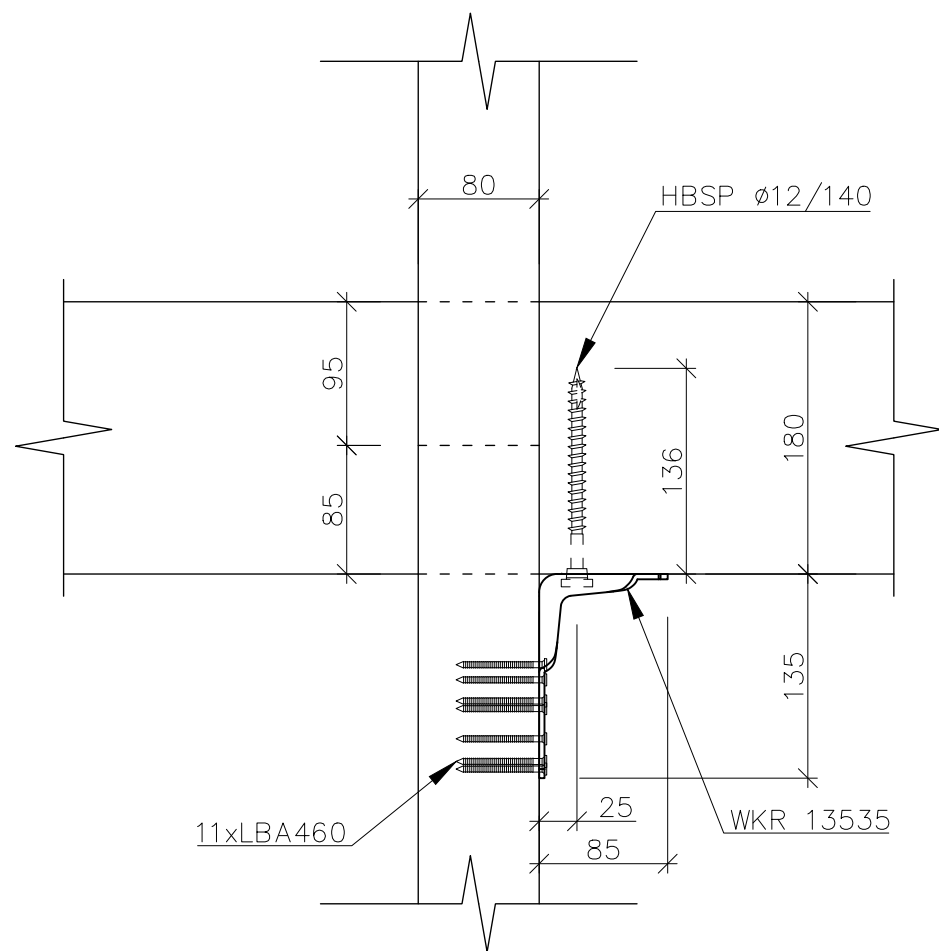
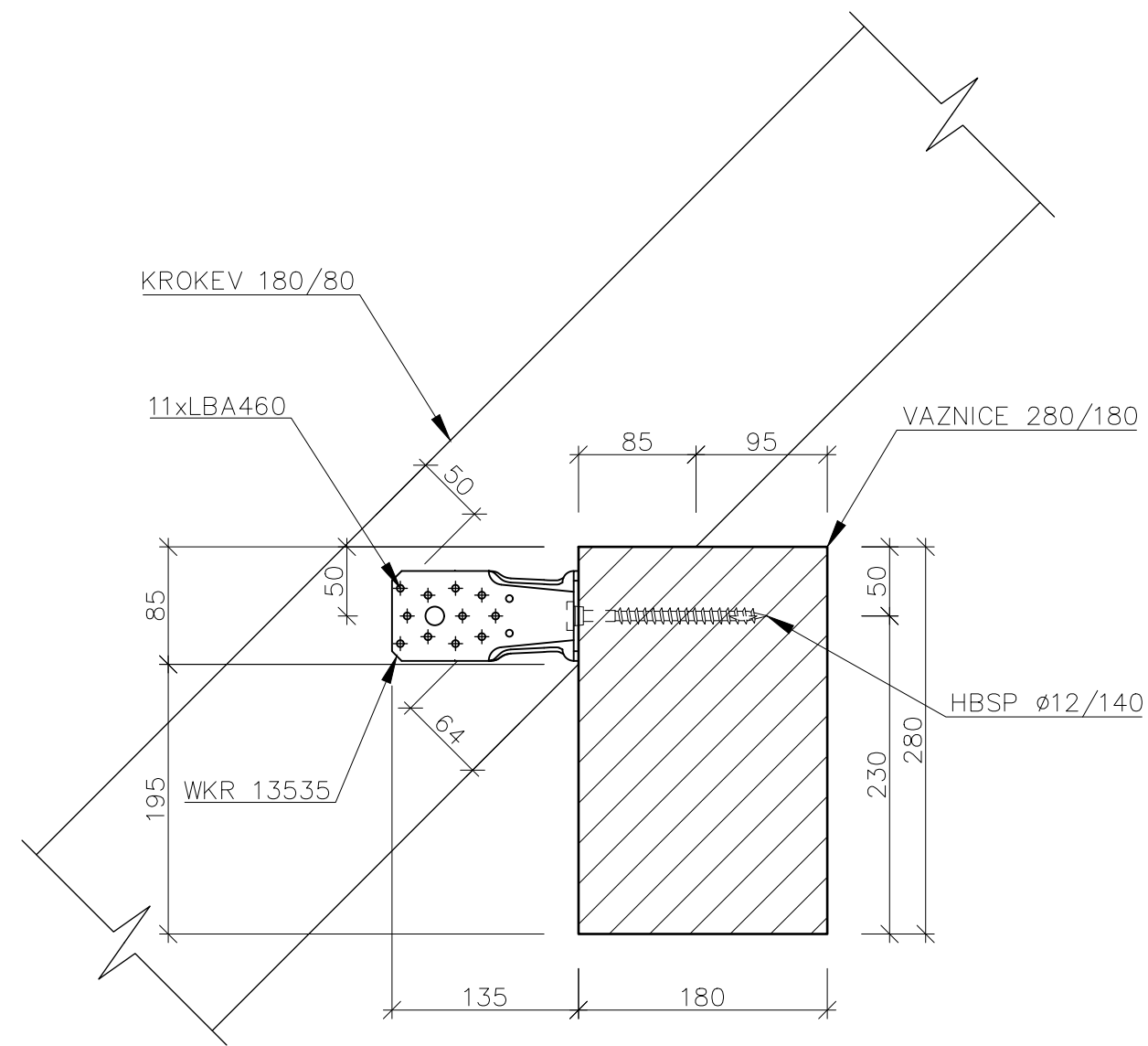
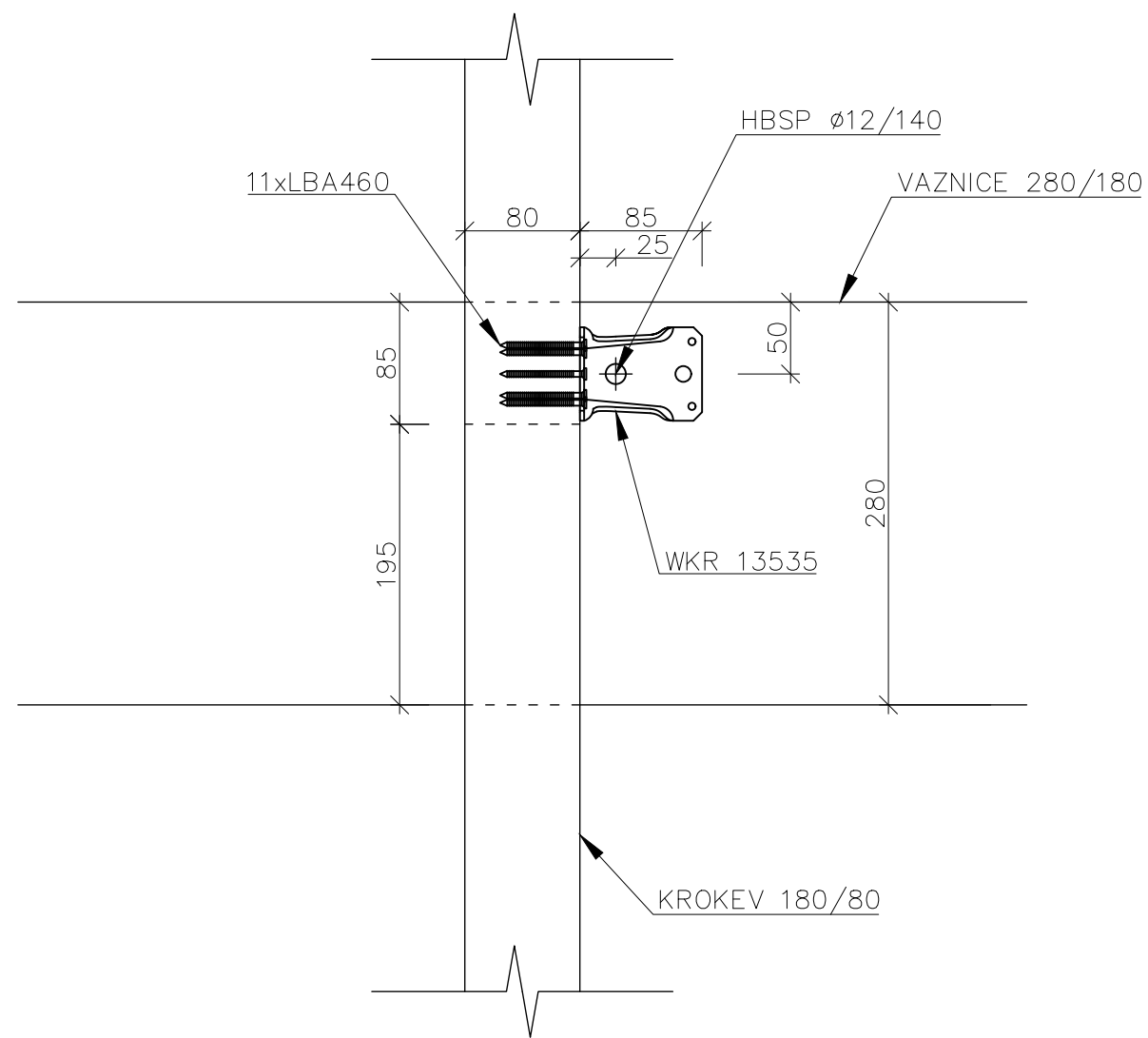
POHLED D



POZNÁMKY

VRUTY VGS11175 DO PŘEDVRTANÉHO OTVORU  $\varnothing 6$  mm  
 STA12160 B – HLADKÝ KOLÍK STA VIZ TECHNICKÝ LIST  
 KOS M12 – SVORNÍK KOS VIZ TECHNICKÝ LIST  
 DŘEVO GL32h  
 OCEL S235 JR

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Ing.L.VELEBIL,Ph.D.			
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A2
PROJEKT: PŘIHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:5
VÝKRES: DETAIL STYČNÍKU SLOUP-PRŮVLAK			DATUM	20.5.2024
			Č.VÝKRESU	D.1.2.9



**POZNÁMKY**

WKR 13535 – OCELOVÝ ÚHELNÍK VIZ TECHNICKÝ LIST  
 HBSP – VRUTY VIZ TECHNICKÝ LIST  
 LBA460 – HŘEBÍKY VIZ TECHNICKÝ LIST  
 DŘEVO GL32h

OBOR	KATEDRA	JMÉNO		
SI-C	K134	ROMAN ROUB		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Ing.L.VELEBIL, Ph.D.			
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT	A3
PROJEKT: PŘÍCHOVICKÁ CHATA			MĚŘÍTKO	1:5
VÝKRES: DETAIL PŘÍPOJE KROKEV-VAZNICE			DATUM	20.5.2024
			Č.VÝKRESU	D.1.2.10



# Prohlášení o vlastnostech

Jedinečný přístupový kód typu výrobku: **lepené lamelové dřevo dle EN 14080:2013**

2. Typ, číslo šarže nebo sériové číslo nebo jiná značka identifikující stavební výrobek v souladu s §čl. 11 odst. 4 BauPVo:  
**Datum výroby a číslo šarže lze zjistit z označení součástí.**

3. Zamýšlené použití stavebního výrobku podle harmonizované technické specifikace:  
**Budovy a mosty**

4. Jméno, registrované obchodní jméno nebo ochranná známka a adresa výrobce v souladu s §čl. 11 odst. 5 BauPVo :  
**Pfeifer Holz GmbH & Co KG  
Fabrikstrasse 54  
6460 Imst  
Rakousko**

5. Systém pro posuzování a ověřování stálosti vlastností podle přílohy Vder BauPVo  
**Systém 1**

6. Pokud se na stavební výrobek vztahuje harmonizovaná norma:

**Oznámený subjekt Holzforschung Austria č.: 1359 provedl s ohledem na pevnost lepidla a reakci na oheň určení typu výrobku na základě počáteční zkoušky, počáteční inspekce v závodě a kontroly výroby v závodě, jakož i průběžného dozoru, posouzení a vyhodnocení kontroly výroby v závodě, a vydal osvědčení o shodě s certifikátem ES o shodě č. 1359-CPR-0626.**

7. Deklarovaný výkon::

Hlavní rysy	Výkon	Harmonizovaná technická specifikace
<b>modul pružnosti</b>	GL24c, GL24h, G28c, GL28h, GL30c, GL30h, GL32c, GL32h podle EN 14080:2013 Zařazení dodaného dřeva do pevnostních tříd naleznete v průvodních dokumentech. Příslušné rozměry produktu naleznete v průvodních dokumentech.	EN14080:2013
<b>pevnost v ohybu</b>		
<b>pevnost v tlaku</b>		
<b>pevnost v tahu</b>		
<b>pevnost ve smyku</b>		
<b>pevnost vazby</b>	Lepidlo typu I podle EN 301 Lepené spoje dle EN 14080:2013: příloha C	
<b>trvanlivost</b>	Přirozená odolnost proti napadení houbami: Smrk: Třída odolnosti 5 dle EN 350-2	
<b>reakce na oheň</b>	D-s2, d0 podle EN 14080:2013 Tabulka 11	
<b>uvolňování nebezpečných látek</b>	Emisní třída formaldehydu E 1 dle EN 14080:2013 Příloha A	

8. Vlastnosti výrobku podle bodů 1 a 2 odpovídají deklarovaným vlastnostem podle bodu 7. Za vypracování tohoto prohlášení o vlastnostech odpovídá výhradně výrobce podle bodu 4.

Podepsáno jménem výrobce:  
Ulrich Pöll  
Vedoucí BSH

Imst, dne 23. února 2018

## ŠROUB S ŠESTIHRANNOU HLAVOU

- Kovový konektor s válcovitou stopkou má označení CE podle EN 14592
- Uhlíková ocel třídy odolnosti 8.8 pro všechny šrouby s šestihrannou hlavou (KOS)
- Šroub s šestihrannou se začleněnou maticí (u verze z uhlíkové oceli)
- K dispozici také v provedení z nerezové oceli A2 | AISI304 pro použití v přímém kontaktu s vnějším prostředím (servisní třída 3)



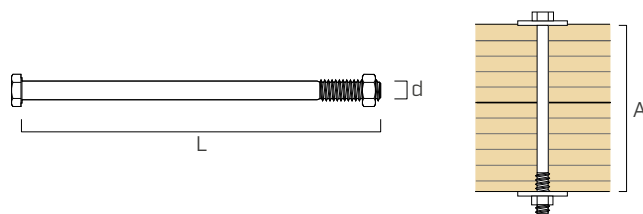
## KÓDY A ROZMĚRY

KOS - šroub s šestihrannou hlavou s maticí opatřený označením CE

Třída oceli 8.8 - galvanicky pozinkovaná  
DIN 601 (ISO 4016\*)

d [mm]	KÓD	L [mm]	A <sub>max</sub> [mm]	ks.
M12	KOS12100B	100	75	25
	KOS12120B	120	95	25
	KOS12140B	140	115	25
	KOS12160B	160	135	25
	KOS12180B	180	155	25
	KOS12200B	200	175	25
	KOS12220B	220	195	25
	KOS12240B	240	215	25
	KOS12260B	260	235	25
	KOS12280B	280	255	25
	KOS12300B	300	275	25
	KOS12320B	320	295	25
	KOS12340B	340	315	25
	KOS12360B	360	335	25
	KOS12380B	380	355	25
	KOS12400B	400	375	25
M16	KOS16140B	140	105	15
	KOS16160B	160	125	15
	KOS16180B	180	145	15
	KOS16200B	200	165	15
	KOS16220B	220	185	15
	KOS16240B	240	205	15
	KOS16260B	260	225	15
	KOS16280B	280	245	15
	KOS16300B	300	265	15
	KOS16320B	320	285	15
	KOS16340B	340	305	15
	KOS16360B	360	325	15
	KOS16380B	380	345	15
	KOS16400B	400	365	15
	KOS16420B	420	385	15
	KOS16440B	440	405	15
KOS16460B	460	425	15	
KOS16500B	500	465	15	

d [mm]	KÓD	L [mm]	A <sub>max</sub> [mm]	ks.
M20	KOS20120B	120	75	10
	KOS20140B	140	95	10
	KOS20160B	160	115	10
	KOS20180B	180	135	10
	KOS20200B	200	155	10
	KOS20220B	220	175	10
	KOS20240B	240	195	10
	KOS20260B	260	215	10
	KOS20280B	280	235	10
	KOS20300B	300	255	10
	KOS20320B	320	275	10
	KOS20340B	340	295	10
	KOS20360B	360	315	10
	KOS20380B	380	335	10
	KOS20400B	400	355	10
	KOS20420B	420	375	10
KOS20440B	440	395	10	
KOS20460B	460	415	10	



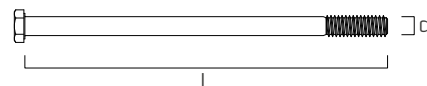
Maximální tloušťka A, kterou je možné upevnit, je vypočtena při použití matice MUT934 a 2 podložek ULS 440.

\* Norma ISO 4016 se liší od normy DIN 601 pro parametr SW u průměru M12.

Nerezová ocel A2 | AISI304  
DIN 931 (ISO 4014\*)

d [mm]	KÓD	L [mm]	ks.
M12	AI60112100	100	25
	AI60112120	120	25
	AI60112140	140	25
	AI60112160	160	10
	AI60112180	180	10
	AI60112200	200	10
	AI60112220	220	10
	AI60112240	240	10
	AI60112260	260	10
	M16	AI60116120	120
AI60116140		140	25
AI60116150		150	25
AI60116160		160	10
AI60116180		180	10
AI60116200		200	10
AI60116220		220	10
AI60116240		240	10
AI60116260		260	10
AI60116280		280	10
AI60116300	300	10	

d [mm]	KÓD	L [mm]	ks.
M20	AI60120160	160	10
	AI60120180	180	10
	AI60120200	200	10
	AI60120220	220	10
	AI60120240	240	10
	AI60120260	260	10
	AI60120280	280	10
	AI60120300	300	5
	AI60120320	320	5
	AI60120340	340	5
AI60120360	360	5	
AI60120380	380	5	
AI60120400	400	5	



\* Norma ISO 4014 se liší od normy DIN 931 v parametru SW u průměru M12.

**MATERIÁL A ŽIVOTNOST**

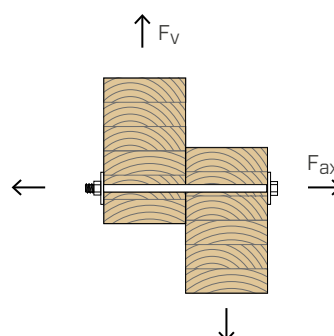
KOS: uhlíková ocel třídy 8.8 s galvanickým zinkováním.  
Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1).

KOS A2 | AISI304: nerezová ocel A2 | AISI304.  
Použití v servisní třídě 3 (EN 1995-1-1)

**OBLASTI POUŽITÍ**

- Spoje dřevo-dřevo
- Spoje dřevo-ocel

**NAMÁHÁNÍ**



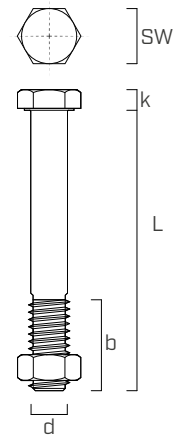
## ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI | KOS

Jmenovitý průměr	<b>d</b> [mm]	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>
Klíč	<b>SW</b> [mm]	19	24	30
Tloušťka hlavy	<b>k</b> [mm]	7,5	10,0	12,5
Délka závitu	[mm] $L \leq 125$ mm	30	38	46
	[mm] $125 < L \leq 200$ mm	36	44	52
	[mm] $L > 200$ mm	49	57	65

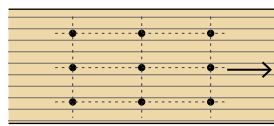
Geometrie podle normy DIN 601 (ISO 4016) a DIN 931 (ISO 4014).

Materiál	ocel	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>
	$f_{u,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800
	$f_{y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640
Charakteristický moment kluzu	$M_{y,k}$ [Nmm]	153000	324000	579000

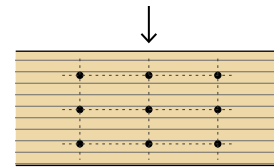
Mechanické parametry v souladu s označením CE podle EN 14592.



## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ NA STŘÍH<sup>(1)</sup>



Úhel mezi působením síly a vlákny  $\alpha = 0^\circ$



Úhel mezi působením síly a vlákny  $\alpha = 90^\circ$

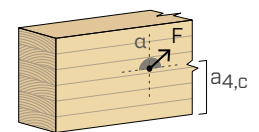
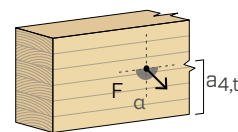
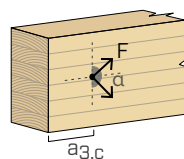
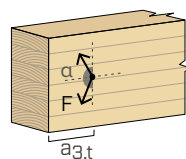
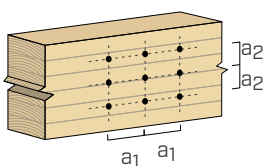
		12	16	20	12	16	20
$a_1$	[mm]	60	80	100	48	64	80
$a_2$	[mm]	48	64	80	48	64	80
$a_{3,t}$	[mm]	84	112	140	84	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	48	64	80	84	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	36	48	60	48	64	80
$a_{4,c}$	[mm]	36	48	60	36	48	60

namáhaná koncová část  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

nenamáhaná koncová část  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

namáhaná hrana  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

nenamáhaná hrana  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

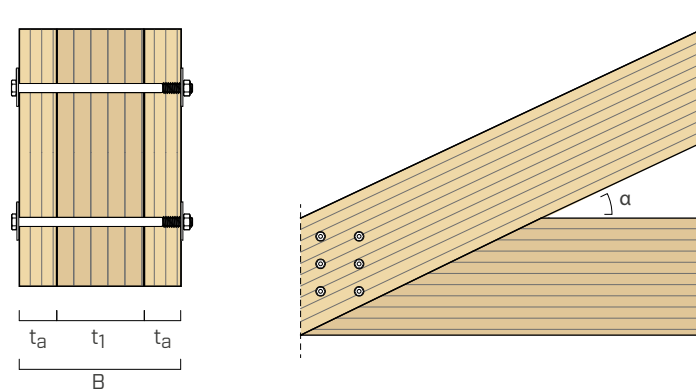


### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995-1-1.

## STATICKÉ HODNOTY | KOS

### UZEL SE 3 DŘEVĚNÝMI PRVKY



d	L	t <sub>a</sub>	t <sub>1</sub>	R <sub>Vk,0°</sub>	R <sub>Vk,30°</sub>	R <sub>Vk,45°</sub>	R <sub>Vk,60°</sub>	R <sub>Vk,90°</sub>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
12	220	60	60	20,0	20,0	20,0	19,3	18,5
	240	60	80	22,5	21,2	20,2	19,3	18,5
	260	60	100	22,5	21,2	20,2	19,3	18,5
	280	60	120	22,5	21,2	20,2	19,3	18,5
	300	80	100	26,0	24,3	22,9	21,7	20,7
	320	80	120	26,0	24,3	22,9	21,7	20,7
	340	80	140	26,0	24,3	22,9	21,7	20,7
	360	80	160	26,0	24,3	22,9	21,7	20,7
	≥ 380	-	-	26,8	26,1	25,4	24,4	23,2
16	280	80	80	33,9	33,9	33,8	32,2	30,5
	300	80	100	38,1	35,7	33,8	32,2	30,5
	320	80	120	38,1	35,7	33,8	32,2	30,5
	340	80	140	38,1	35,7	33,8	32,2	30,5
	360	80	160	38,1	35,7	33,8	32,2	30,5
	380	100	140	42,7	39,6	37,2	35,2	33,5
	400	100	160	42,7	39,6	37,2	35,2	33,5
	420	100	180	42,7	39,6	37,2	35,2	33,5
	440	100	200	42,7	39,6	37,2	35,2	33,5
	460	120	180	44,7	43,3	40,9	38,5	36,4
20	380	100	120	55,8	51,9	48,9	46,4	44,0
	400	100	140	55,8	51,9	48,9	46,4	44,0
	420	100	160	55,8	51,9	48,9	46,4	44,0
	440	100	180	55,8	51,9	48,9	46,4	44,0
	460	120	160	61,2	56,4	52,7	49,7	47,2

#### HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

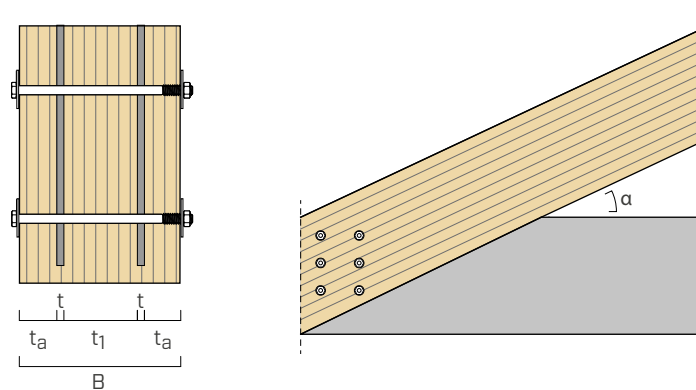
Koeficienty  $\gamma_M$  a  $k_{mod}$  musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .

- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků musí být provedena zvlášť.
- Výpočet byl proveden s ohledem na konkávní efekt šroubu s podložkami DIN 9021.
- Úhel naklonění uvedený pod  $R_{Vk}$  se týká dvou vnějších prvků.

## STATICKÉ HODNOTY | KOS

### UZEL SE 2 KOVOVÝMI VLOŽKAMI V DŘEVĚNÉM PRVKU



d	L	B	t <sub>a</sub>	t <sub>1</sub>	R <sub>Vk,0°</sub>	R <sub>Vk,30°</sub>	R <sub>Vk,45°</sub>	R <sub>Vk,60°</sub>	R <sub>Vk,90°</sub>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
12	140	100	29	45	34,3	30,3	27,1	24,6	22,4
	160	120	39	45	39,1	36,0	32,4	29,3	26,8
	180	140	39	65	45,8	41,9	37,7	34,1	31,2
	200	160	39	85	50,9	47,8	43,0	38,9	35,5
	220	180	49	85	52,0	48,6	44,6	41,4	38,7
	240	200	49	105	52,0	48,9	46,4	44,3	42,6
	260	220	59	105	53,6	50,2	47,5	45,2	43,3
	280	240	59	125	53,6	50,2	47,5	45,2	43,3
16	140	100	29	35	39,5	34,4	30,5	27,4	24,8
	160	120	29	55	47,9	41,8	37,0	33,2	30,2
	180	140	39	55	56,4	49,2	43,6	39,1	35,5
	200	160	39	75	64,9	56,6	50,1	45,0	40,8
	220	180	39	95	73,4	64,0	56,7	50,9	46,2
	240	200	49	95	80,5	71,4	63,2	56,8	51,5
	260	220	59	95	81,7	73,7	67,5	62,5	56,8
	280	240	59	115	86,1	80,7	74,0	68,4	62,2
20	160	100	28	47	52,0	44,8	39,3	35,0	31,5
	180	120	29	65	62,1	53,4	46,9	41,8	37,7
	200	140	29	85	72,2	62,1	54,5	48,6	43,8
	220	160	39	85	82,3	70,8	62,1	55,4	49,9
	240	180	49	85	92,4	79,5	69,8	62,1	56,0
	260	200	49	105	102,5	88,2	77,4	68,9	62,1
	280	220	59	105	111,2	96,9	85,0	75,7	68,3
	300	240	59	125	121,3	105,6	92,6	82,5	74,4

### KOREKČNÍ KOEFICIENT k<sub>F</sub> PRO ODLIŠNÉ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI ρ<sub>k</sub>

Třída odolnosti	C24	GL22h	C30	GL24h	C40/GL32c	GL28h	D24	D30
ρ <sub>k</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	350	370	380	385	400	425	485	530
k <sub>F</sub>	0,91	0,96	0,99	1,00	1,02	1,04	1,17	1,23

Pro odlišné měrné hmotnosti ρ<sub>k</sub> se návrhová únosnost strany dřeva se počítá jako: R'<sub>V,d</sub> = R<sub>V,d</sub> · k<sub>F</sub>.

#### HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Koeficienty γ<sub>M</sub> a k<sub>mod</sub> musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Dodané hodnoty jsou vypočteny s deskami o tloušťce 5 mm a vyfrézováním do dřeva o tloušťce 6 mm a vztahují se k jednotlivému šroubu KOS.

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se ρ<sub>k</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup>.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků musí být provedena zvlášť.
- Výpočet byl proveden s ohledem na konkávní efekt šroubu s podložkami DIN 9021.
- Úhel naklonění uvedený pod R<sub>Vk</sub> se týká dvou vnějších prvků.

## HLADKÝ KOLÍK

### OCEL

Ocel S355 k zajištění větší odolnosti ve smyku pro rozměry použité v konstrukční oblasti (Ø16 a Ø20).

### ROZMĚRY

Zúžený konec pro snadnější vložení do připraveného otvoru ve dřevě. K dispozici ve verzi o 1,0 m.

### SPECIÁLNÍ VERZE

K dispozici na požádání ve verzi se zlepšenou přilnavostí s geometrií proti vytažení k použití v seismických oblastech.



## CHARAKTERISTIKY

STŘED	skryté spoje
PRŮMĚR	od 8,0 do 20,0 mm
DÉLKA	od 60 do 500 mm
OCEL	S235 (Ø8-Ø12) - S355 (Ø16-Ø20)



### MATERIÁL

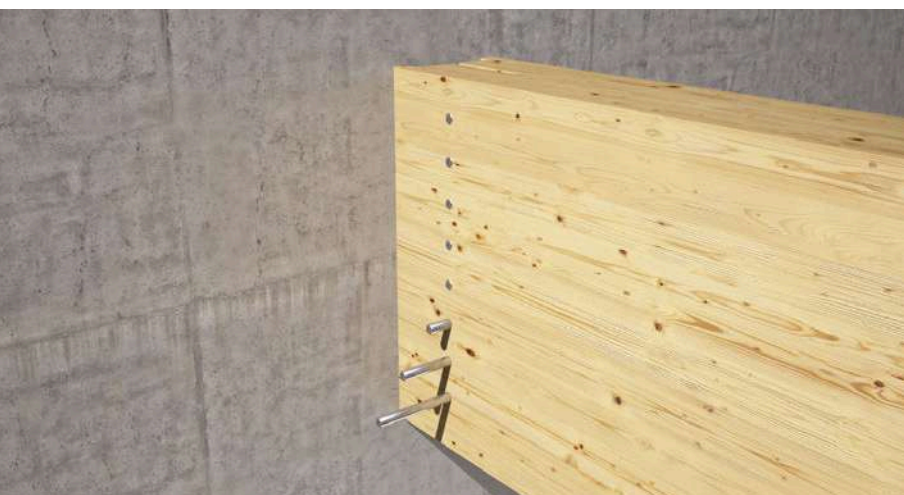
Uhlíková ocel s galvanickým zinkováním.

### OBLASTI POUŽITÍ

Sestavení konstrukčních dřevěných prvků pro spojení ve stříhu dřevo-dřevo a dřevo-ocel

- masivní a lamelové dřevo
- CLT, LVL
- desky s dřevěným základem





## VELKÉ KONTRUKCE

Přesnost výpočtu: označení CE jako záruka vhodnosti k použití. Verze s vylepšenou přilnavostí ideální do seismických oblastí.

## DŘEVO-KOV

Ideální pro použití s držáky ALU při realizaci skrytých spojů. V případě použití s dřevěnými zátkami umožní splnit požadavky na požární odolnost a vytváří příjemný estetický dojem.

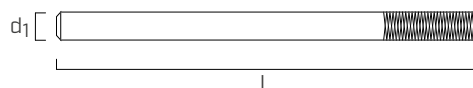


## KÓDY A ROZMĚRY

$d_1$ [mm]	KÓD	L [mm]	ocel	ks.
8	STA860B	60	S235	200
	STA880B	80	S235	200
	STA8100B	100	S235	200
	STA8120B	120	S235	200
	STA8140B	140	S235	200
12	STA1260B	60	S235	100
	STA1270B	70	S235	100
	STA1280B	80	S235	100
	STA1290B	90	S235	100
	STA12100B	100	S235	100
	STA12110B	110	S235	100
	STA12120B	120	S235	100
	STA12130B	130	S235	100
	STA12140B	140	S235	100
	STA12150B	150	S235	100
	STA12160B	160	S235	100
	STA12170B	170	S235	100
	STA12180B	180	S235	100
	STA12200B	200	S235	100
	STA12220B	220	S235	100
	STA12240B	240	S235	100
	STA12260B	260	S235	100
STA12280B	280	S235	100	
STA12320B	320	S235	100	
STA12340B	340	S235	100	
12	STA121000B	1000	S235	1
16	STA1680B	80	S355	50
	STA16100B	100	S355	50
	STA16110B	110	S355	50
	STA16120B	120	S355	50
	STA16130B	130	S355	50
	STA16140B	140	S355	50
	STA16150B	150	S355	50
	STA16160B	160	S355	50
	STA16170B	170	S355	50
	STA16180B	180	S355	50
STA16190B	190	S355	50	

$d_1$ [mm]	KÓD	L [mm]	ocel	ks.	
16	STA16200B	200	S355	50	
	STA16220B	220	S355	50	
	STA16240B	240	S355	50	
	STA16260B	260	S355	50	
	STA16280B	280	S355	50	
	STA16300B	300	S355	50	
	STA16320B	320	S355	50	
	STA16340B	340	S355	50	
	STA16360B	360	S355	50	
	STA16380B	380	S355	50	
20	STA16400B	400	S355	50	
	STA16420B	420	S355	50	
	STA16500B	500	S355	50	
	16	STA161000B	1000	S355	1
	20	STA20120B	120	S355	25
	STA20140B	140	S355	25	
	STA20160B	160	S355	25	
	STA20180B	180	S355	25	
	STA20190B	190	S355	25	
	STA20200B	200	S355	25	
20	STA20220B	220	S355	25	
STA20240B	240	S355	25		
STA20260B	260	S355	25		
STA20300B	300	S355	25		
STA20320B	320	S355	25		
STA20360B	360	S355	25		
STA20400B	400	S355	25		
20	STA201000B	1000	S355	25	

K dispozici na požádání ve verzi se zlepšenou přilnavostí s geometrií proti vytažení k použití v seismických oblastech (např. STAS16200). Minimální množství 1000 kusů.



### MATERIÁL A ŽIVOTNOST

STA Ø8-Ø12: uhlíková ocel S235 s galvanickým zinkováním.

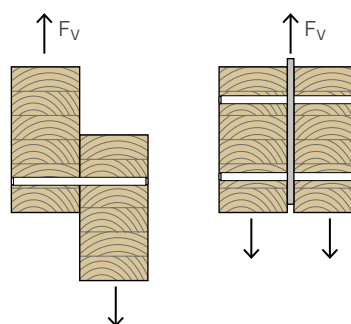
STA Ø16-Ø20: uhlíková ocel S355 s galvanickým zinkováním.

Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1).

### OBLAST POUŽITÍ

- Spoje dřevo-dřevo
- Spoje dřevo-ocel-dřevo

### NAMÁHÁNÍ



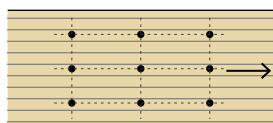
## ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



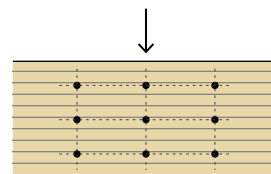
Jmenovitý průměr	$d_1$	[mm]	8	12	16	20
Délka	L	[mm]	60 ÷ 140	60 ÷ 340	80 ÷ 500	120 ÷ 400
Materiál	ocel		S235	S235	S355	S355
	$f_{u,k,min}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	360	360	460	460
	$f_{y,k,min}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	235	235	355	355
Charakteristický moment kluzu	$M_{y,k}$	[Nmm]	24100	69100	191000	340000

Mechanické parametry v souladu s označením CE podle EN 14592.

## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ NA STŘIH<sup>(1)</sup>

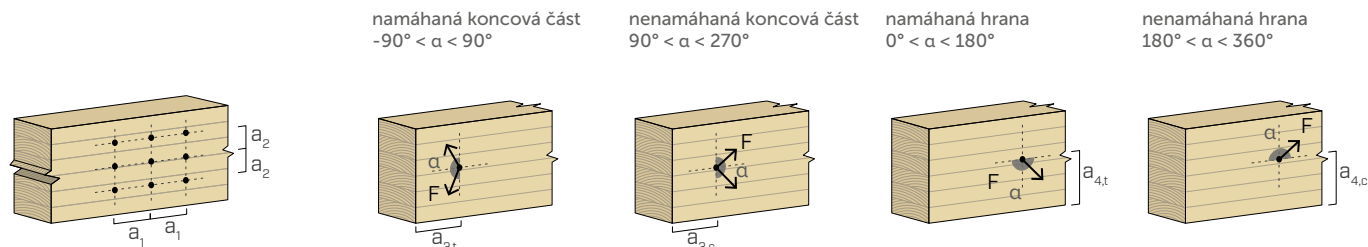


Úhel mezi působením síly a vlákny  $\alpha = 0^\circ$



Úhel mezi působením síly a vlákny  $\alpha = 90^\circ$

$d_1$	[mm]	8	12	16	20	8	12	16	20
$a_1$	[mm]	40	60	80	100	24	36	48	60
$a_2$	[mm]	24	36	48	60	24	36	48	60
$a_{3,t}$	[mm]	80	84	112	140	80	84	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	40	42	56	70	80	84	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	24	36	48	60	32	48	64	80
$a_{4,c}$	[mm]	24	36	48	60	24	36	48	60

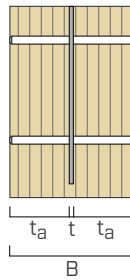


### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995-1-1.

## STATICKÉ HODNOTY DŘEVO - OCEL A HLINÍK

### 1 VNITŘNÍ DESKA - SMYK $R_{v,k}$



$d_1$ [mm]	L [mm]	B [mm]	$t_a$ [mm]	$R_{vk,0^\circ}$ [kN]	$R_{vk,30^\circ}$ [kN]	$R_{vk,45^\circ}$ [kN]	$R_{vk,60^\circ}$ [kN]	$R_{vk,90^\circ}$ [kN]
12	60	60	27	13,9	12,9	12,2	11,5	11,0
	80	80	37	15,2	13,9	12,9	12,1	11,5
	100	100	47	17,0	15,4	14,2	13,2	12,4
	120	120	57	19,1	17,2	15,7	14,6	13,6
	140	140	67	21,4	19,2	17,5	16,1	14,9
	160	160	77	22,1	20,7	19,3	17,7	16,4
	> 180	-	-	22,1	20,7	19,6	18,7	17,8
16	80	80	37	25,5	23,6	22,2	21,0	19,7
	100	100	47	26,8	24,6	22,8	21,4	20,2
	120	120	57	28,7	26,1	24,0	22,4	21,0
	140	140	67	31,1	28,0	25,6	23,7	22,2
	160	160	77	33,7	30,2	27,4	25,3	23,5
	180	180	87	36,5	32,5	29,5	27,0	25,0
	200	200	97	39,4	35,0	31,6	28,9	26,7
	220	220	107	40,9	37,6	33,9	30,9	28,4
20	120	120	57	39,0	35,5	32,8	30,6	28,9
	140	140	67	41,2	37,1	34,1	31,6	29,7
	160	160	77	43,8	39,2	35,8	33,0	30,8
	180	180	87	46,8	41,6	37,7	34,7	32,2
	190	180	87	46,8	41,6	37,7	34,7	32,2
	200	200	97	50,0	44,3	39,9	36,5	33,8
	220	220	107	53,3	47,0	42,3	38,6	35,6
	240	240	117	56,8	50,0	44,8	40,7	37,4

#### HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Koefficienty  $\gamma_M$  a  $k_{mod}$  musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Uvedené hodnoty jsou vypočteny s deskou o tloušťce 5 mm a vyřezáváním do dřeva o tloušťce 6 mm a vztahují se k jednotlivému kolíku STA.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků a kovové desky musí být provedeny zvlášť.

## KOREKČNÍ KOEFICIENT $k_F$ PRO ODLIŠNÉ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI $\rho_k$

Třída odolnosti	C24	GL22h	C30	GL24h	C40/GL32c	GL28h	D24	D30
$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	370	380	385	400	425	485	530
$k_F$	0,91	0,96	0,99	1,00	1,02	1,05	1,12	1,17

Pro odlišné měrné hmotnosti  $\rho_k$  se návrhová únosnost strany dřeva se počítá jako:  $R'_{v,d} = R_{v,d} \cdot k_F$ .

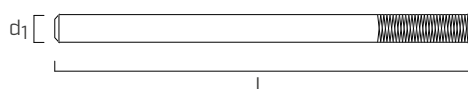
## ÚČINNÝ POČET KOLÍKŮ $n_{ef}$ PRO $\alpha = 0^\circ$

počet STA	$a_1$ [mm]						
	5-d	7-d	10-d	12-d	16-d	18-d	20-d
2	1,47	1,60	1,75	1,83	1,97	2,00	2,00
3	2,12	2,30	2,52	2,63	2,83	2,92	2,99
4	2,74	2,98	3,26	3,41	3,67	3,78	3,88
5	3,35	3,65	3,99	4,17	4,48	4,62	4,74
6	3,95	4,30	4,70	4,92	5,28	5,44	5,59
7	4,54	4,94	5,40	5,65	6,07	6,25	6,42

V případě více kolíků uspořádaných rovnoběžně s vláknou, je nutno brát v potaz efektivní číslo  $R'_{v,d} = R_{v,d} \cdot n_{ef}$ .

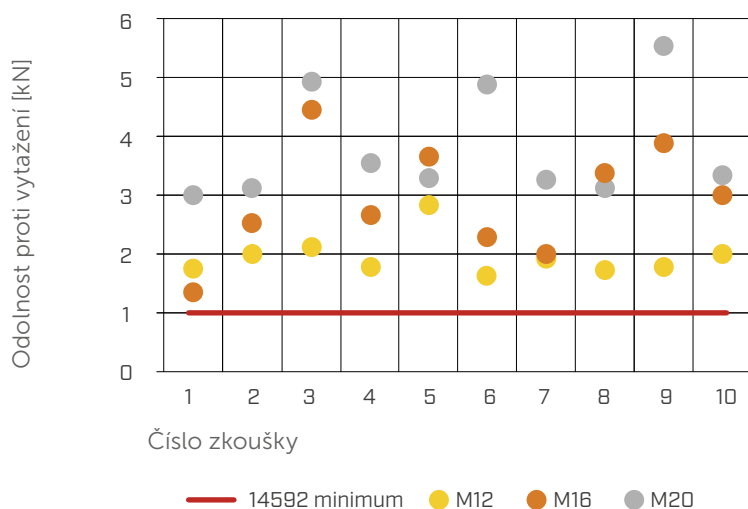
d = jmenovitý průměr kolíku

## STAS - KOLÍK S VYLEPŠENOU PŘILNAVOSTÍ PRO SEIZMICKÉ ZATÍŽENÍ



Na požádání k dispozici s vroubkovaným kolíkem, který předjímá ustanovení nové normy EN 14592 ("FINAL DRAFT FprEN 14592:2019", 04/03/2019), přičemž zajišťuje minimální odolnost proti vytažení 1 kN, nutnou v seizmických oblastech. Vroubkovaný kolík je také v souladu s ustanoveními normy EC8 a slouží k zamezení vytažení prvků s válcovitou spojkou ze spojů v seizmických oblastech.

## STAS - HODNOTY PŘI VYTAŽENÍ



"Vroubkované kolíky" jsou předmětem užitého vzoru.



## VRUT SPOJOVACÍ CELOZÁVITOVÝ SE ZÁPUSTNOU NEBO ŠESTIHRANNOU HLAVOU

### TAH

Hluboký závit a vysokopevnostní ocel ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ ) pro vynikající pevnost v tahu. Homologovaný pro strukturální aplikace namáhané v jakémkoli směru vzhledem k vláknu ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

### ZÁPUSTNÁ NEBO ŠESTIHRANNÁ HLAVA

Zápustná hlava až  $L = 600 \text{ mm}$  ideální pro použití do desek nebo pro skrytá zesílení. Šestihranná hlava od  $L > 600 \text{ mm}$  pro usnadnění záběru šroubováku.

### CHROMIUM VI FREE

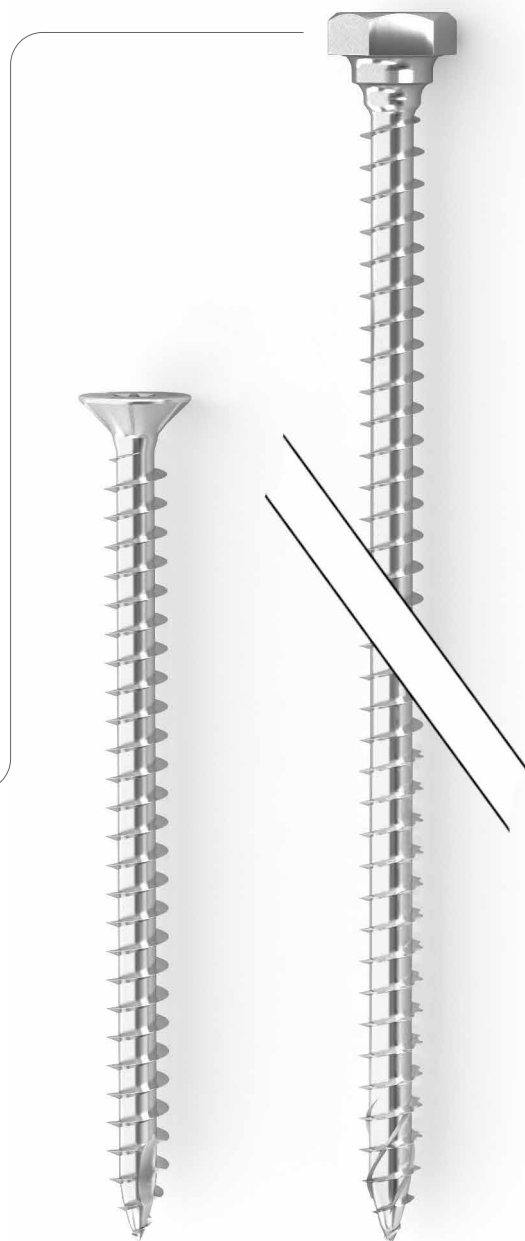
Zcela bez šestimocného chromu. Soulad s nejpřísnějšími normami upravujícími chemické látky (SVHC).  
Informace REACH jsou k dispozici.



9,0 | 11,0 | 13,0 mm  $L \leq 600 \text{ mm}$



11,0 | 13,0 mm  $L > 600 \text{ mm}$



### VLASTNOSTI

STŘED	spojení 45°; namáhání a zesílení
HLAVA	zápustná s drážkami pro $L \leq 600 \text{ mm}$ šestihranná pro $L > 600 \text{ mm}$
PRŮMĚR	9,0   11,0   13,0 mm
DĚLKA	od 100 do 1200 mm



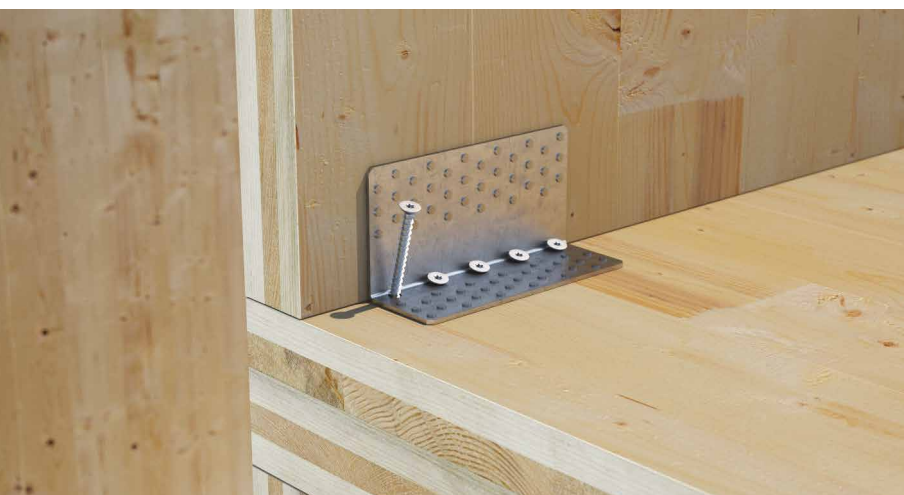
### MATERIÁL

Uhlíková ocel s galvanickým zinkováním.

### OBLASTI POUŽITÍ

- desky s dřevěným základem
  - tvrdé dřevo
  - lamelové dřevo
  - CLT, LVL
  - dřeva s vysokou hustotou
- Servisní třídy 1 a 2.



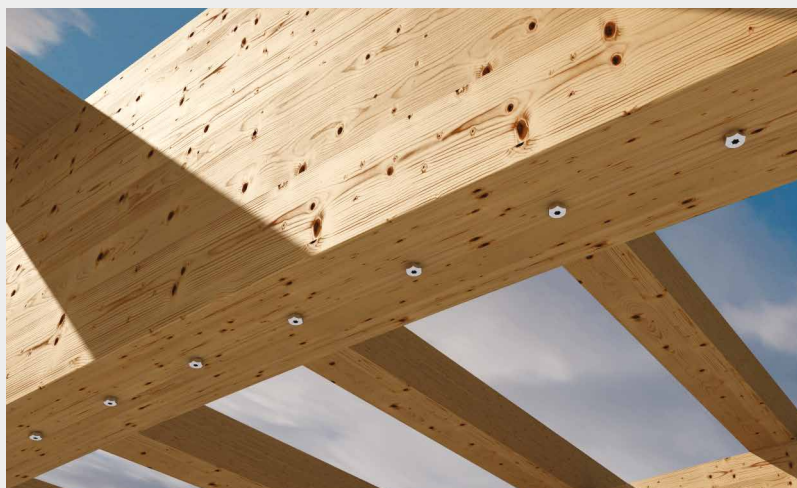


## ODOLNOST VŮČI TAHU

Ideální pro spoje, ve kterých je vyžadována vysoká tahová nebo smyková odolnost. Možnost použití do ocelových desek v kombinaci s podložkou VGU.

## TITAN V

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané i pro upevnění standardních desek Rothoblaas.



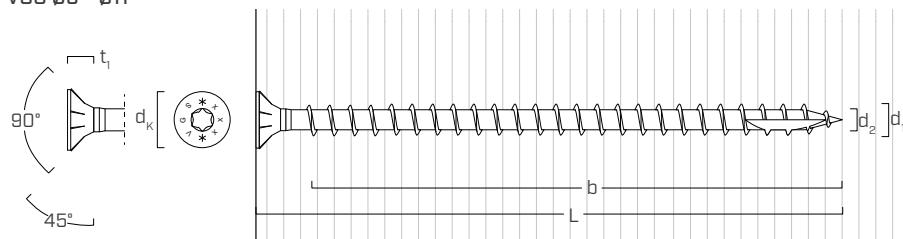
↑  
Zesílení lamelového trámu velkých rozměrů pravouhle na vlákno.



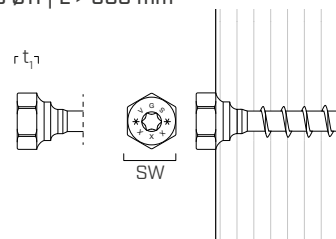
↑  
Systém pro zdvih a přesun pomocí háku WASP a vrutu VGS.

## ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI

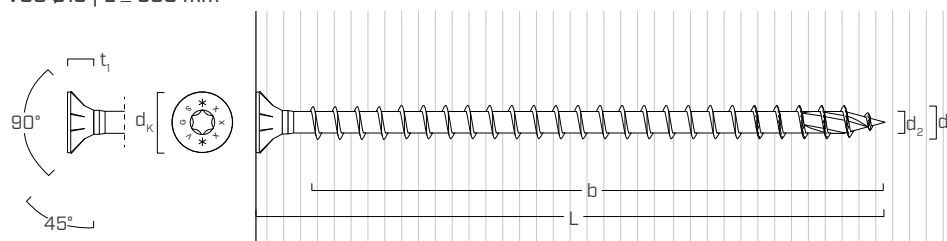
VGS Ø9 - Ø11



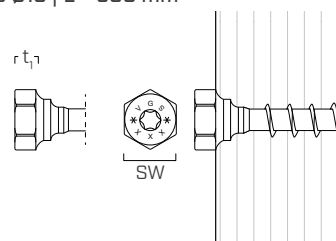
VGS Ø11 | L > 600 mm



VGS Ø13 | L ≤ 600 mm



VGS Ø13 | L > 600 mm



Jmenovitý průměr	d <sub>1</sub>	[mm]	9		11		13	
			[L ≤ 600 mm]	[L > 600 mm]	[L ≤ 600 mm]	[L > 600 mm]		
Průměr hlavy	d <sub>k</sub>	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-	
Velikost klíče	SW		-	-	SW17	-	SW19	
Tloušťka hlavy	t <sub>1</sub>	[mm]	6,50	8,20	6,40	9,40	7,50	
Průměr jádra	d <sub>2</sub>	[mm]	5,90	6,60		8,00		
Průměr předvrtání <sup>(1)</sup>	d <sub>v</sub>	[mm]	5,0	6,0		8,0		
Charakteristický moment kluzu	M <sub>y,k</sub>	[Nm]	27,2	45,9		70,9		
Charakteristický parametr odolnosti vůči vytažení <sup>(2)</sup>	f <sub>ax,k</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	11,7		11,7		
Měrná hmotnost	ρ <sub>a</sub>	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	350		350,0		
Charakteristická mez pevnosti v tahu	f <sub>tens,k</sub>	[kN]	25,4	38,0		53,0		
Charakteristická pevnost v kluzu	f <sub>y,k</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	1000	1000		1000		

<sup>(1)</sup> Předvrtaný otvor platí pro dřevo z jehličnanu (softwood).



<sup>(2)</sup> Platí pro dřevo z jehličnanu (měkké dřevo) – maximální hustota 440 kg/m<sup>3</sup>.

















U použití s jinými materiály nebo pro vyšší hustoty odkazujeme na ETA-11/0030.

Doporučený vodící otvor Ø8x80 pro šrouby VGS Ø13.

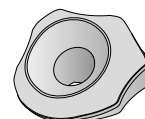


## KÓDY A ROZMĚRY

d <sub>1</sub> [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
9 TX 40	VGS9100	100	90	25
	VGS9120	120	110	25
	VGS9140	140	130	25
	VGS9160	160	150	25
	VGS9180	180	170	25
	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
	11 TX 50	VGS11100	100	90
VGS11125		125	115	25
VGS11150		150	140	25
VGS11175		175	165	25
VGS11200		200	190	25
VGS11225		225	215	25
VGS11250		250	240	25
VGS11275		275	265	25
VGS11300		300	290	25
VGS11325		325	315	25
VGS11350		350	340	25
VGS11375		375	365	25
VGS11400		400	390	25
VGS11450		450	440	25
VGS11500		500	490	25
VGS11550		550	540	25
VGS11600	600	590	25	
11 SW17 TX 50	VGS11700 	700	680	25
	VGS11800 	800	780	25

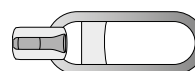
d <sub>1</sub> [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
13 TX 50	VGS13100 	100	90	25
	VGS13150 	150	140	25
	VGS13200 	200	190	25
	VGS13250  <b>NEW</b>	250	240	25
	VGS13300 	300	280	25
	VGS13350  <b>NEW</b>	350	330	25
	VGS13400 	400	380	25
	VGS13450  <b>NEW</b>	450	430	25
	VGS13500 	500	480	25
	VGS13600 	600	580	25
	VGS13700 	700	680	25
	VGS13800 	800	780	25
13 SW 19 TX 50	VGS13900 	900	880	25
	VGS131000 	1000	980	25
	VGS131100 	1100	1080	25
	VGS131200 	1200	1180	25

### PODLOŽKA VGU

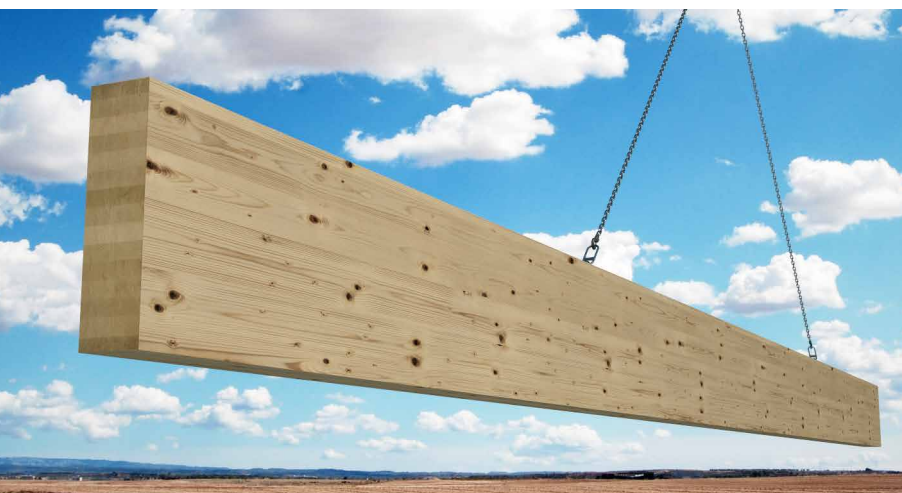


KÓD	vřuty [mm]	ks.
VGU945	VGS Ø9	25
VGU1145	VGS Ø11	25
VGU1345	VGS Ø13	25

### HÁK WASP



KÓD	vřuty [mm]	max. nosnost [kg]	ks.
WASP	VGS Ø11	1300	2
WASPL	VGS Ø13	5000	2

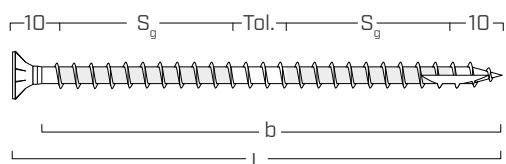


### WASP

Různé možnosti instalace s různými typy šroubů pro rozličná zatížení a materiály.



## EFEKTIVNÍ ZÁVIT DLE VÝPOČTU



$$b = L - 10 \text{ mm}$$

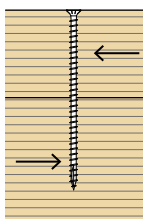
představuje celou délku závitové části

$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

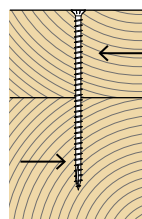
představuje poloviční délku závitové části po odečtení tolerance (Tol.) uložení 10 mm

Hodnoty extrakce, řezání a posuvu dřevo-dřevo byly vyhodnoceny umístěním těžiště konektoru v korespondenci řezné roviny.

## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ NA STŘIH<sup>(1)</sup>



Úhel mezi působením síly a vlákný  $\alpha = 0^\circ$

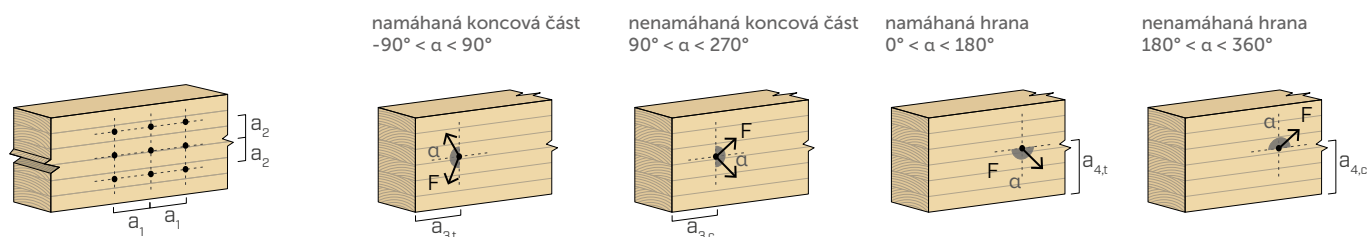


Úhel mezi působením síly a vlákný  $\alpha = 90^\circ$

$d_1$ [mm]	[mm]	VRUTY ZAŠROBOVÁNY S PŘEDVRTÁNÍM				VRUTY ZAŠROBOVÁNY S PŘEDVRTÁNÍM			
		9	11	13	9	11	13		
$a_1$	[mm]	5·d	45	55	65	4·d	36	44	52
$a_2$	[mm]	3·d	27	33	39	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	108	132	156	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	91	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	27	33	39	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	39	3·d	27	33	39

$d_1$ [mm]	[mm]	VRUTY ZAŠROBOVÁNY BEZ PŘEDVRTÁNÍ				VRUTY ZAŠROBOVÁNY BEZ PŘEDVRTÁNÍ			
		9	11	13	9	11	13		
$a_1$	[mm]	12·d	108	132	156	5·d	45	55	65
$a_2$	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	135	165	195	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	130	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	45	55	65	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65

$d$  = jmenovitý průměr vrutu



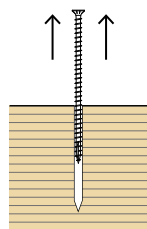
### POZNÁMKY:

(1) Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030, v úvahu byla brána měrná hmotnost dřevěných prvků  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .

• V případě spoje ocel-dřevo mohou být minimální vzdálenosti ( $a_1, a_2$ ) vynásobeny koeficientem 0,7.

• V případě spoje panel - dřevo mohou být minimální vzdálenosti ( $a_1, a_2$ ) vynásobeny koeficientem 0,85.

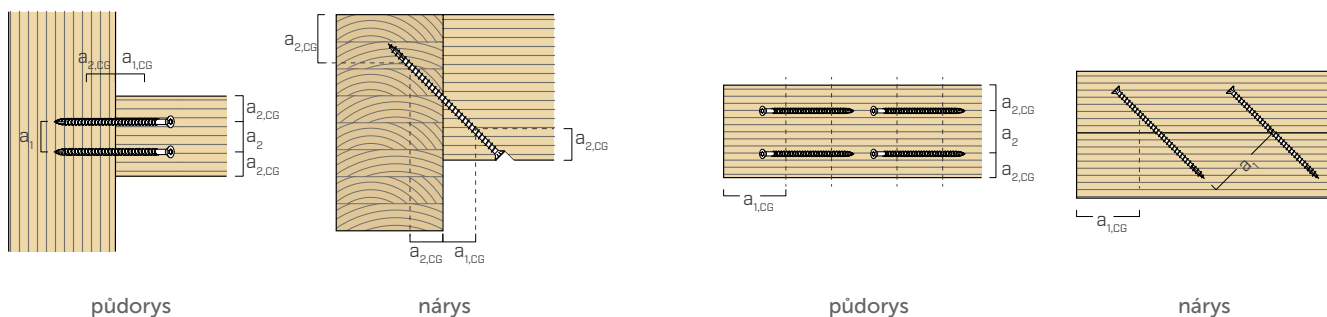
## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO AXIÁLNĚ NAMÁHANÉ VRUTY<sup>(2)</sup>



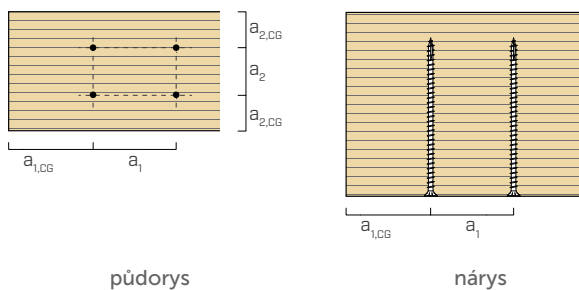
		VRUTY ZAŠROBOVÁNY S PŘEDVRTÁNÍM A BEZ PŘEDVRTÁNÍ			
$d_1$	[mm]	9	11	13	
$a_1$	[mm]	5·d	45	55	65
$a_2$	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]	2,5·d	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	36	44	52
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	14	17	20

$d$  = jmenovitý průměr vrtu

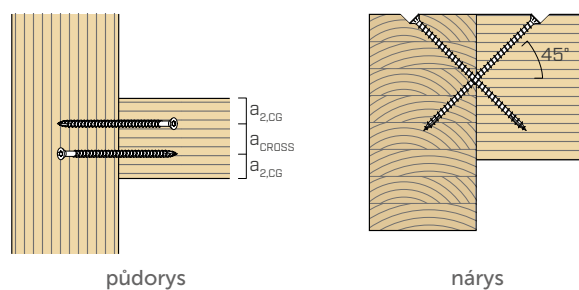
### VRUTY NAMÁHANÉ TAHEM ZAŠROBOVÁNY POD ÚHLEM $\alpha$ VZHLEDEM K VLÁKNŮM



### VRUTY ZAŠROBOVÁNY POD ÚHLEM $\alpha = 90^\circ$ VZHLEDEM K VLÁKNŮM



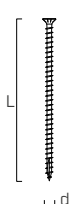
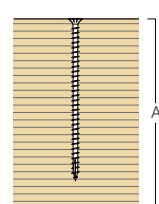
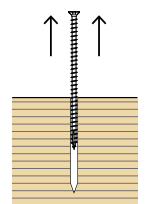
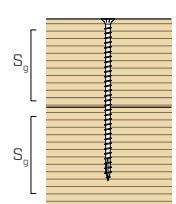
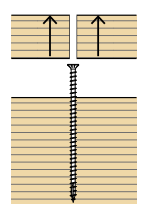
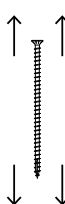

### ZKRÍŽENÉ VRUTY VLOŽENÉ PO ÚHLEM $\alpha$ VZHLEDEM K VLÁKNŮM



#### POZNÁMKY:

<sup>(2)</sup> Minimální vzdálenosti pro spojovací vrtu axiálně zatížené jsou nezávislé na úhlu zašroubování spojovacího vrtu a na úhlu síly vzhledem k vláknům, v souladu s ETA-11/0030.

<sup>(3)</sup> Axiální vzdálenost  $a_2$  může být snížena až na  $2,5 \cdot d_1$ , pokud je pro každý spojovací vrt dodržena „spojovací plocha“  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ .

rozměry		TAH <sup>(1)</sup> / TLAK <sup>(2)</sup>									
		vytažení celého závitu <sup>(3)</sup>				vytažení částečného závitu <sup>(3)</sup>				tah oceli	nestabilita
											
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>ax,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>ax,k</sub> [kN]	ocel R <sub>tens,k</sub> [kN]	ocel R <sub>ki,k</sub> [kN]		
9	100	90	110	10,23	35	55	3,98	25,40	17,25		
	120	110	130	12,50	45	65	5,11				
	140	130	150	14,77	55	75	6,25				
	160	150	170	17,05	65	85	7,39				
	180	170	190	19,32	75	95	8,52				
	200	190	210	21,59	85	105	9,66				
	220	210	230	23,87	95	115	10,80				
	240	230	250	26,14	105	125	11,93				
	260	250	270	28,41	115	135	13,07				
	280	270	290	30,68	125	145	14,21				
	300	290	310	32,96	135	155	15,34				
	320	310	330	35,23	145	165	16,48				
	340	330	350	37,50	155	175	17,61				
	360	350	370	39,78	165	185	18,75				
	380	370	390	42,05	175	195	19,89				
	400	390	410	44,32	185	205	21,02				
440	430	450	48,87	205	225	23,30					
480	470	490	53,41	225	245	25,57					
520	510	530	57,96	245	265	27,84					
11	100	90	110	12,50	35	55	4,86	38,00	21,93		
	125	115	135	15,97	48	68	6,60				
	150	140	160	19,45	60	80	8,33				
	175	165	185	22,92	73	93	10,07				
	200	190	210	26,39	85	105	11,81				
	225	215	235	29,86	98	118	13,54				
	250	240	260	33,34	110	130	15,28				
	275	265	285	36,81	123	143	17,01				
	300	290	310	40,28	135	155	18,75				
	325	315	335	43,75	148	168	20,49				
	350	340	360	47,22	160	180	22,22				
	375	365	385	50,70	173	193	23,96				
	400	390	410	54,17	185	205	25,70				
	450	440	460	61,11	210	230	29,17				
	500	490	510	68,06	235	255	32,64				
	550	540	560	75,00	260	280	36,11				
600	590	610	81,95	285	305	39,59					
700	680	710	94,45	335	355	46,53					
800	780	810	108,34	385	405	53,48					

rozměry		TAH <sup>(1)</sup> / TLAK <sup>(2)</sup>									
		vytažení celého závitu <sup>(3)</sup>				vytažení částečného závitu <sup>(3)</sup>				tah oceli	nestabilita
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>ax,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>ax,k</sub> [kN]	ocel R <sub>tens,k</sub> [kN]	ocel R <sub>ki,k</sub> [kN]		
13	100	90	110	14,77	35	55	5,75	53,00	32,69		
	150	140	160	22,98	60	80	9,85				
	200	190	210	31,19	85	105	13,95				
	250	240	260	39,40	110	130	18,06				
	300	280	310	45,96	135	155	22,16				
	350	330	360	54,17	160	180	26,26				
	400	380	410	62,38	185	205	30,37				
	450	430	460	70,58	210	230	34,47				
	500	480	510	78,79	235	255	38,58				
	600	580	610	95,21	285	305	46,78				
	700	680	710	111,62	335	355	54,99				
	800	780	810	128,04	385	405	63,20				
	900	880	910	144,45	435	455	71,41				
	1000	980	1010	160,87	485	505	79,61				
	1100	1080	1110	177,28	535	555	87,82				
1200	1180	1210	193,70	585	605	96,03					

**POZNÁMKY:**

(1) Návrhová mez pevnosti v tahu spojovacího vrutu je ta minimální mezi návrhovou únosností strany dřeva (R<sub>ax,d</sub>) a návrhovou únosností strany oceli (R<sub>tens,d</sub>).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

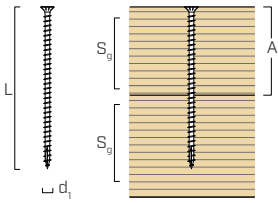
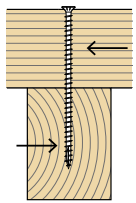
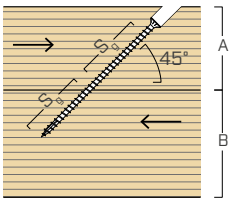
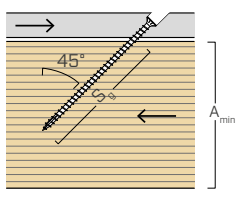
(2) Projektová únosnost spojovacího vrutu v tlaku je ta minimální mezi projektovou únosností na straně dřeva (R<sub>ax,d</sub>) a projektovou únosností nestability (R<sub>ki,k</sub>).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{Y_{M1}} \end{array} \right.$$

(3) Axiální odolnost proti vytažení závitu je vyhodnocena za podmínky, že mezi vlákny a spojovacím vrutem je úhel 90° a s ohledem na efektivní délku závitu rovnající se b nebo S<sub>g</sub>.

Pro střední hodnoty S<sub>g</sub> je možno interpolovat lineárně.

rozměry			STŘIH		SMYK <sup>(4)</sup>						
			dřevo-dřevo		dřevo-dřevo <sup>(5)</sup>		ocel-dřevo <sup>(5)</sup>				
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	A <sub>min</sub> [mm]	B <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>V,k</sub> [kN]	ocel R <sub>tens,k 45°</sub> <sup>(6)</sup> [kN]
9	100	35	50	3,53	40	55	2,81	80	75	6,43	17,96
	120	45	60	4,19	50	60	3,62	100	90	8,04	
	140	55	70	4,81	55	70	4,42	120	105	9,64	
	160	65	80	5,10	60	75	5,22	140	120	11,25	
	180	75	90	5,38	70	85	6,03	160	135	12,86	
	200	85	100	5,67	75	90	6,83	180	145	14,46	
	220	95	110	5,95	85	100	7,63	200	160	16,07	
	240	105	120	6,23	90	105	8,44	220	175	17,68	
	260	115	130	6,50	100	110	9,24	240	190	19,29	
	280	125	140	6,50	105	120	10,04	260	205	20,89	
	300	135	150	6,50	110	125	10,85	280	220	22,50	
	320	145	160	6,50	120	135	11,65	300	230	24,11	
	340	155	170	6,50	125	140	12,46	320	245	25,71	
	360	165	180	6,50	135	145	13,26	340	260	27,32	
	380	175	190	6,50	140	155	14,06	360	275	28,93	
	400	185	200	6,50	145	160	14,87	380	290	30,54	
440	205	220	6,50	160	175	16,47	420	315	33,75		
480	225	240	6,50	175	190	18,08	460	345	36,96		
520	245	260	6,50	190	205	19,69	500	375	40,18		
11	100	35	50	4,27	40	55	3,44	80	75	7,86	26,87
	125	48	63	5,40	50	65	4,67	105	95	10,31	
	150	60	75	6,40	60	75	5,89	130	110	12,77	
	175	73	88	7,05	70	80	7,12	155	130	15,22	
	200	85	100	7,48	80	90	8,35	180	145	17,68	
	225	98	113	7,92	85	100	9,58	205	165	20,13	
	250	110	125	8,35	95	110	10,80	230	185	22,59	
	275	123	138	8,79	105	115	12,03	255	200	25,04	
	300	135	150	9,06	115	125	13,26	280	220	27,50	
	325	148	163	9,06	120	135	14,49	305	235	29,96	
	350	160	175	9,06	130	145	15,71	330	255	32,41	
	375	173	188	9,06	140	155	16,94	355	270	34,87	
	400	185	200	9,06	150	160	18,17	380	290	37,32	
	450	210	225	9,06	165	180	20,63	430	325	42,23	
	500	235	250	9,06	185	195	23,08	480	360	47,14	
	550	260	275	9,06	200	215	25,54	530	395	52,05	
600	285	300	9,06	220	230	27,99	580	430	56,96		
700	335	350	9,06	255	265	32,90	-	-	-		
800	385	400	9,06	290	305	37,81	-	-	-		

rozměry			STŘIH		SMYK <sup>(4)</sup>						
			dřevo-dřevo		dřevo-dřevo <sup>(5)</sup>		ocel-dřevo <sup>(5)</sup>				
											
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	A <sub>min</sub> [mm]	B <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	dřevo R <sub>V,k</sub> [kN]	ocel R <sub>tens,k 45°</sub> <sup>(6)</sup> [kN]
13	100	35	50	4,87	45	55	4,06	80	75	9,29	37,48
	150	60	75	7,61	60	75	6,96	130	110	15,09	
	200	85	100	9,46	80	90	9,87	180	145	20,89	
	250	110	125	10,49	95	110	12,77	230	185	26,70	
	300	135	150	11,51	115	125	15,67	280	220	32,50	
	350	160	175	11,94	130	145	18,57	330	255	38,30	
	400	185	200	11,94	150	160	21,47	380	290	44,11	
	450	210	225	11,94	165	180	24,38	430	325	49,91	
	500	235	250	11,94	185	195	27,28	480	360	55,71	
	600	285	300	11,94	220	230	33,08	580	430	67,32	
	700	335	350	11,94	255	265	38,88	-	-	-	
	800	385	400	11,94	290	305	44,69	-	-	-	
	900	435	450	11,94	325	340	50,49	-	-	-	
	1000	485	500	11,94	360	375	56,30	-	-	-	
	1100	535	550	11,94	395	410	62,10	-	-	-	
1200	585	600	11,94	430	445	67,90	-	-	-		

**POZNÁMKY:**

(4) Axiální odolnost proti vytažení závitu je vyhodnocena za podmínky, že mezi vlákny a spojovacím vrutem je úhel 45° a s ohledem na efektivní délku závitu rovnající se S<sub>g</sub>.

(5) Projektová únosnost spojovacího vrutu ve smyku je ta minimální mezi projektovou únosností na straně dřeva (R<sub>V,d</sub>) a projektovou únosností na straně oceli (R<sub>tens,d 45°</sub>).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

Pro správnou realizaci spoje musí být hlava spojovacího vrutu kompletně vložena do ocelové desky.

(6) Mez pevnosti spojovacího vrutu v tahu byla vyhodnocena s ohledem na úhel 45° mezi vlákny a spojovacím vrutem.

**HLAVNÍ PRINCIPY:**

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

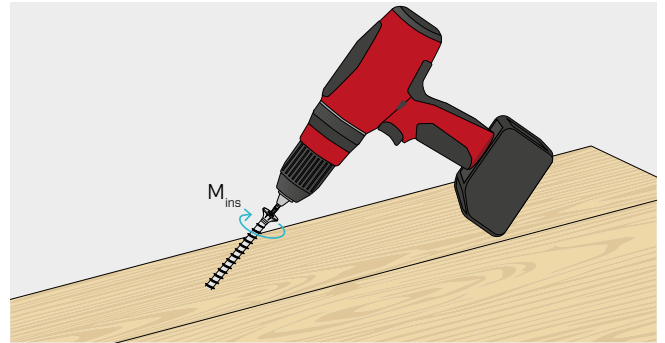
Koeficienty  $\gamma_M$  a  $k_{mod}$  musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Pro hodnoty mechanické odolnosti a geometrii vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků a ocelových plechů musí být provedena zvlášť.
- Charakteristické hodnoty odolnosti ve střihu jsou stanoveny pro vruty, které jsou zašroubovány bez předvrtání; v případě zašroubování vrutů s předvrtáním je možno dosáhnout vyšší hodnoty odolnosti.
- Hodnoty extrakce, řezání a posuvu dřevo-dřevo byly vyhodnoceny umístěním těžiště konektoru v korespondenci řezné roviny.

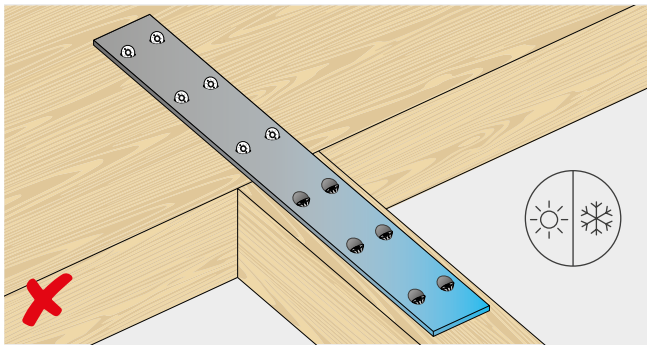
## APLIKACE DŘEVO - DŘEVO

DOPORUČENÝ MOMENT ZÁBĚRU:  $M_{ins}$

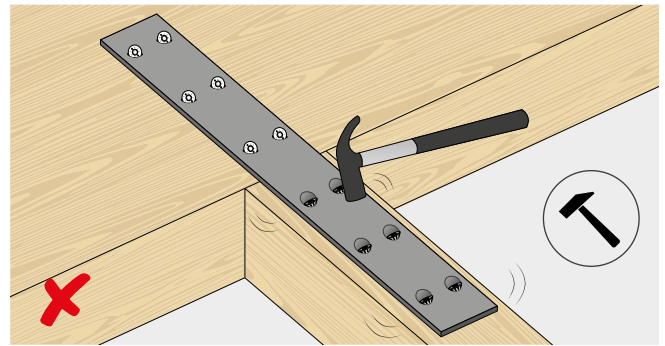
VGS Ø9	$M_{ins} = 20 \text{ Nm}$
VGS Ø11 L < 400 mm	$M_{ins} = 30 \text{ Nm}$
VGS Ø11 L ≥ 400 mm	$M_{ins} = 40 \text{ Nm}$
VGS Ø13	$M_{ins} = 50 \text{ Nm}$



## APLIKACE OCEL - DŘEVO

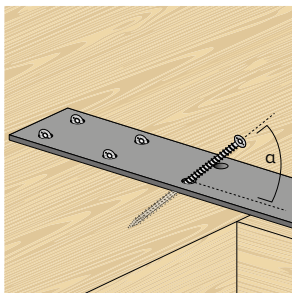


Zamezte změnám rozměrů kovu.

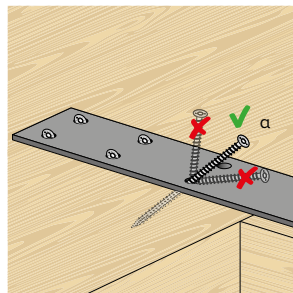


Během instalace zabraňte náhodnému namáhání.

### A. TVAROVANÁ DESKA S KÓNICKÝMI OTVORY

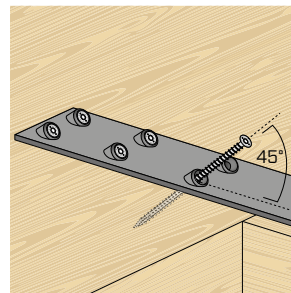


Dodržujte úhel vložení (např. s pomocí šablony).

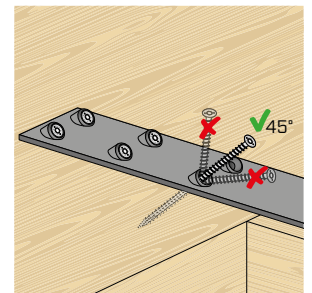


Zabraňte ohybu.

### B. PODLOŽKA VGU

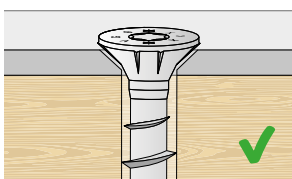


Dodržujte úhel vložení 45°.

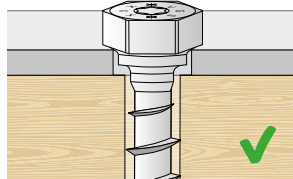


Zabraňte ohybu.

### A. TVAROVANÁ DESKA

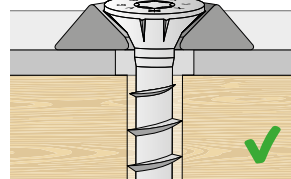


Kónický otvor.

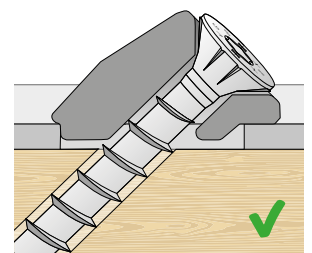


Válcový otvor.

### B. PODLOŽKY

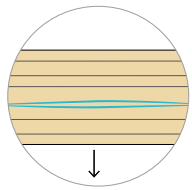


Kónická podložka.

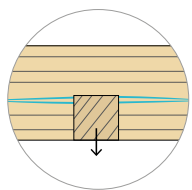
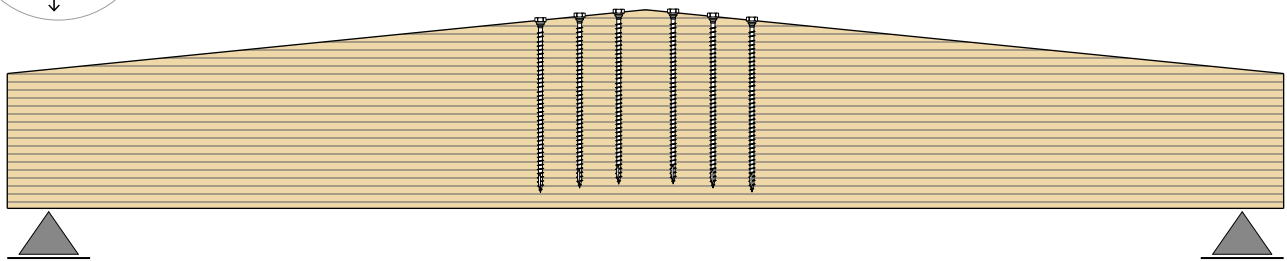


Podložka VGU.

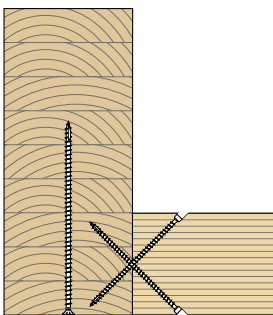
## ■ PŘÍKLADY APLIKACE



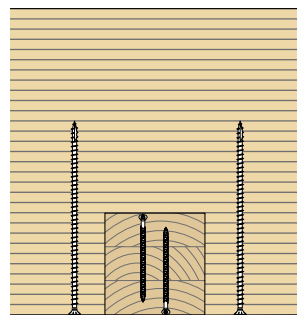
**ZÚŽENÉ TRÁMY**  
zesílení špičky na tah kolmo na vlákna



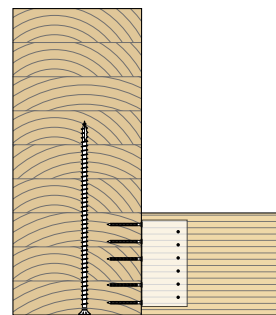
**ZAVĚŠENÁ ZÁTĚŽ**  
zesílení na tah kolmo na vlákna



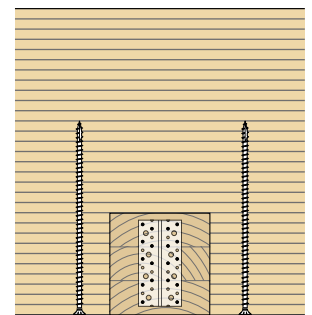
řez



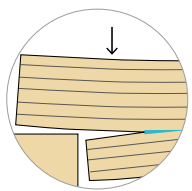
nárys



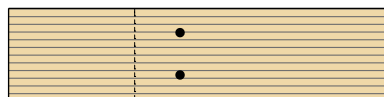
řez



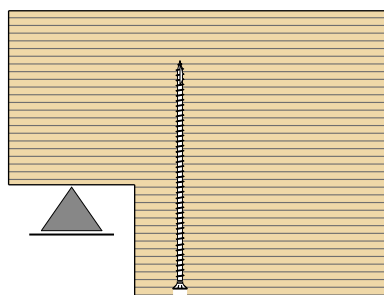
nárys



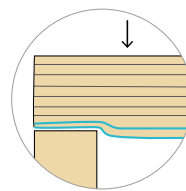
**VÝŘEZ**  
zesílení na tah kolmo na vlákna



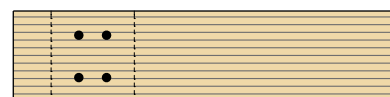
půdorys



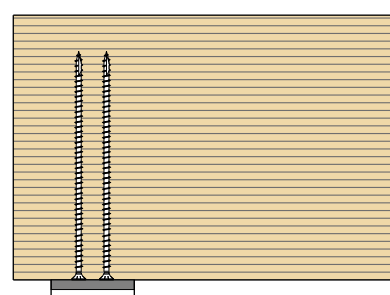
řez



**POLOŽENÍ**  
zesílení na tlak kolmo na vlákna



půdorys



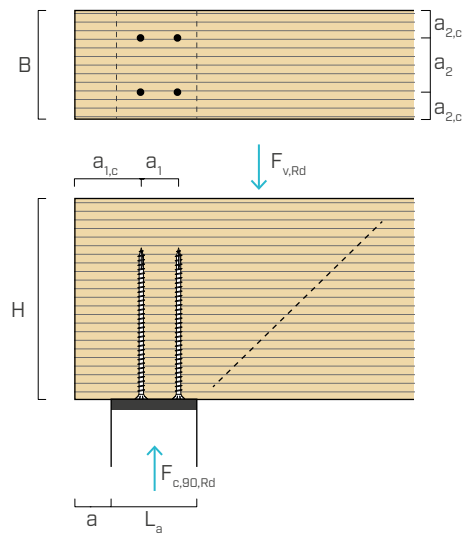
řez



## ■ PŘÍKLADY VÝPOČTU: ZESÍLENÍ TRÁMU NA TLAK KOLMO NA VLÁKNA

### ÚDAJE PROJEKTU

B = 220 mm	$F_{v,Rd} = 158 \text{ kN}$
H = 560 mm	$F_{c,90,Rd} = 158 \text{ kN}$
a = 25 mm	Servisní třída = 1
$L_a = 200 \text{ mm}$	Doba zatížení = střední
Dřevo GL24h ( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ )	



### ZKOUŠKA NAPĚTÍ VE STŘIHU OPĚRY [EN 1995:2014]: $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H}$$

$$\begin{aligned} \tau_d &= 1,92 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k} &= 3,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

#### EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{v,d} &= 2,24 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 2,24 \text{ N/mm}^2$$

**vyhovující**

#### Itálie - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{v,d} &= 1,93 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 1,93 \text{ N/mm}^2$$

**vyhovující**

### ZKOUŠKA TLAKU KOLMO NA PODPORU - TRÁM BEZ ZESÍLENÍ [EN 1995:2014]: $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

$$l_{ef,1} = L_a + a + 30$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{v,Rd}}{B \cdot l_{ef,1}}$$

$$\begin{aligned} l_{ef,1} &= 255 \text{ mm} \\ \sigma_{c,90,d} &= 2,82 \text{ N/mm}^2 \\ k_{c,90} &= 1,75 \\ f_{c,90,k} &= 2,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

#### EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{c,90,d} &= 1,60 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,80 \text{ N/mm}^2$$

**vevychovující**  
**NUTNOST VYZTUŽENÍ**

#### Itálie - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{c,90,d} &= 1,38 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,41 \text{ N/mm}^2$$

**vevychovující**  
**NUTNOST VYZTUŽENÍ**

ZKOUŠKA TLAKU KOLMO NA OPĚRU - TRÁM SE ZESÍLENÍM [EN 1995:2014 a ETA-11/0030]:

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

VÝBĚR SPOJOVACÍHO VRUTU PRO ZESÍLENÍ

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$n_0 = 2$

$n_{90} = 2$

$n = n_0 \cdot n_{90} = 4$

$$l_{ef,2} = L + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(a_{1,CG}, L)$$

$$l_{ef,2} = 555 \text{ mm}$$

Minimální vzdálenosti pro umístění spojovacích vrutů jsou uvedeny v tabulce na str. 6.

V tomto příkladu se počítá s  $a_1 = 50 \text{ mm}$  a  $a_{1,CG} = 145 \text{ mm}$ .

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} = \frac{R_{ax,\alpha,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{ki,d} = \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

$$R_{ax,90^\circ,Rk} = 39,78 \text{ kN}$$

$$R_{ki,k} = 17,25 \text{ kN}$$

Odolnosti v tlaku spojovacích vrutů zde počítané jsou uvedeny v tabulce na str. 7.

EN 1995:2014

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,3$

$\gamma_{M1} = 1,00$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 24,48 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 17,25 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 17,25 \text{ kN}$

Itálie - NTC 2018

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,5$

$\gamma_{M1} = 1,05$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 21,22 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 16,43 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 16,43 \text{ kN}$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

$R_{c,90,Rd} = 195,36 \text{ kN}$

$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

$158 < 195,36 \text{ kN}$

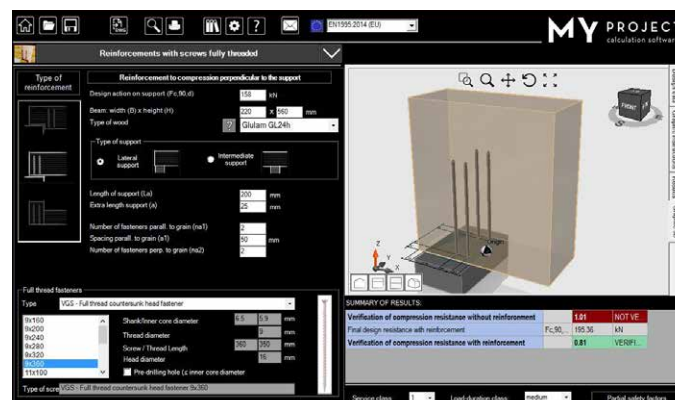
**vyhovující**

$R_{c,90,Rd} = 168,41 \text{ kN}$

$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

$158 < 168,41 \text{ kN}$

**vyhovující**



Pro znázornění odlišných výpočtů je k dispozici software MyProject ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com))

# HBS PLATE



## VRUT S CYLINDRICKOU HLAVOU S NÁKRUŽKEM PRO DESKY

### HBS P

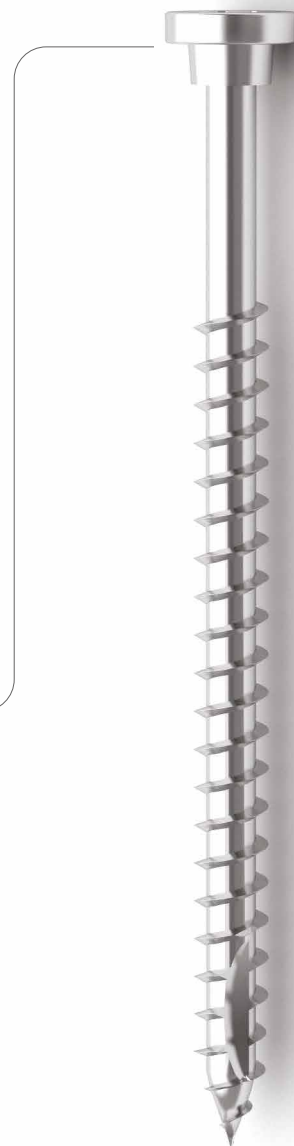
Vyrobený pro spoje ocel - dřevo: hlava má kónickou hlavu s nákrůžkem a zvýšenou tloušťkou, aby umožnila zcela bezpečné a spolehlivé upevnění desek do dřeva.

### UPEVNĚNÍ DESEK

Nákrůžek ve spodní části hlavy se zapustí do kulatého otvoru desky a zaručuje vynikající statický výkon.

### ZVĚTŠENÝ ZÁVIT

Zvýšená délka závitů, aby se dosáhlo vynikající smykové a tahové odolnosti spojů ocel - dřevo. Hodnoty přesahující normu.



## VLASTNOSTI

STŘED	spoje ocel - dřevo
HLAVA	kónická s nákrůžkem pro desky
PRŮMĚR	od 8,0 do 12,0 mm
DĚLKA	od 60 do 200 mm

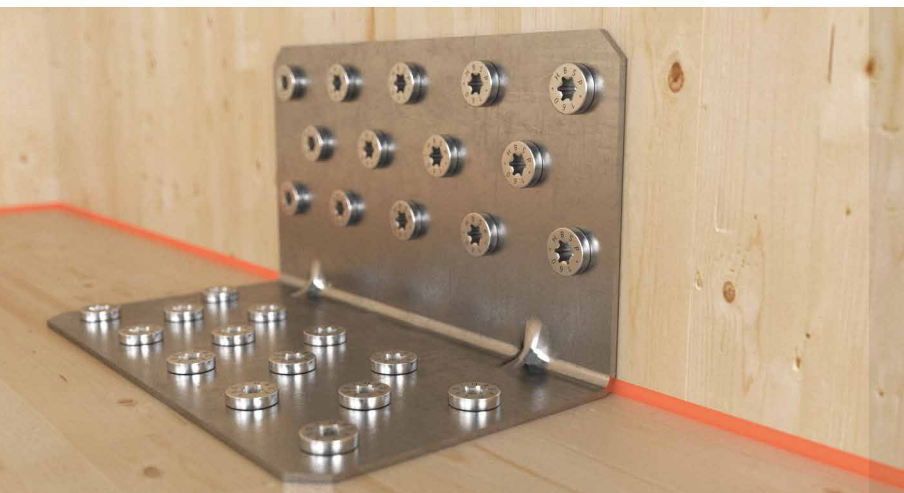
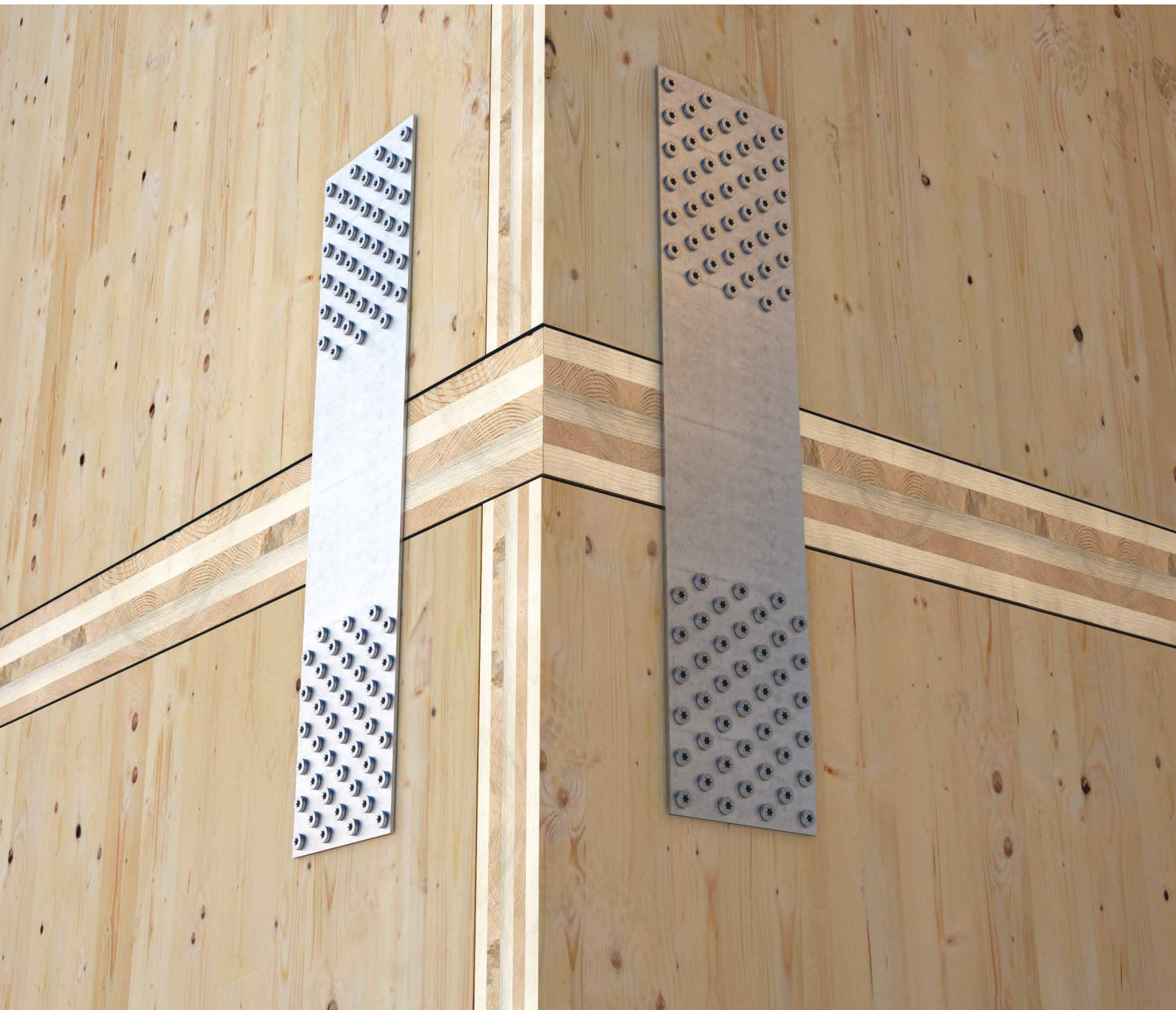


## MATERIÁL

Uhlíková ocel s galvanickým zinkováním.

## OBLASTI POUŽITÍ

- desky s dřevěným základem
  - tvrdé dřevo
  - lamelové dřevo
  - CLT, LVL
  - dřeva s vysokou hustotou
- Servisní třídy 1 a 2.



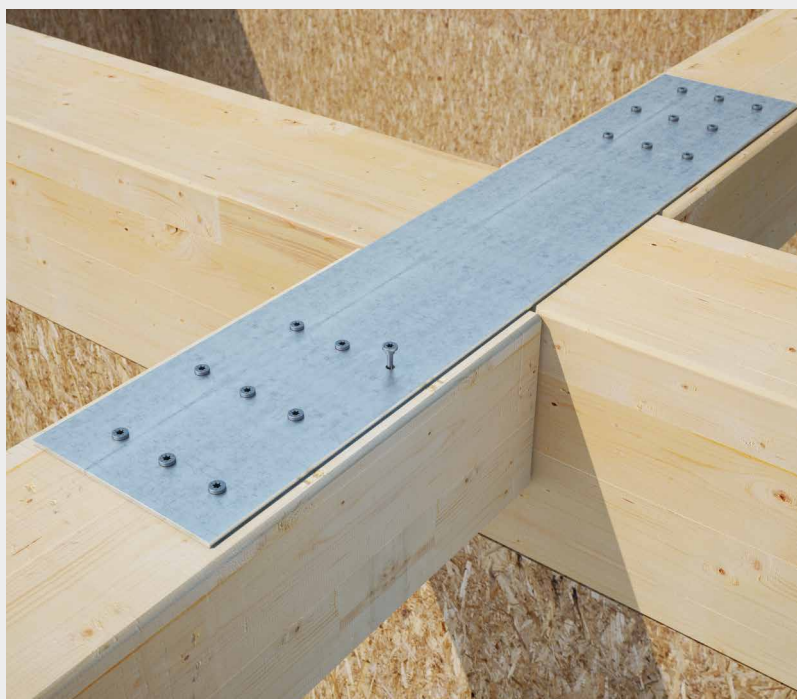
## MULTISTOREY

Ideální pro spoje ocel - dřevo v kombinaci s deskami velkých rozměrů vyrobenými na míru (customized plated) projektovanými pro více-podlažních dřevostavby.

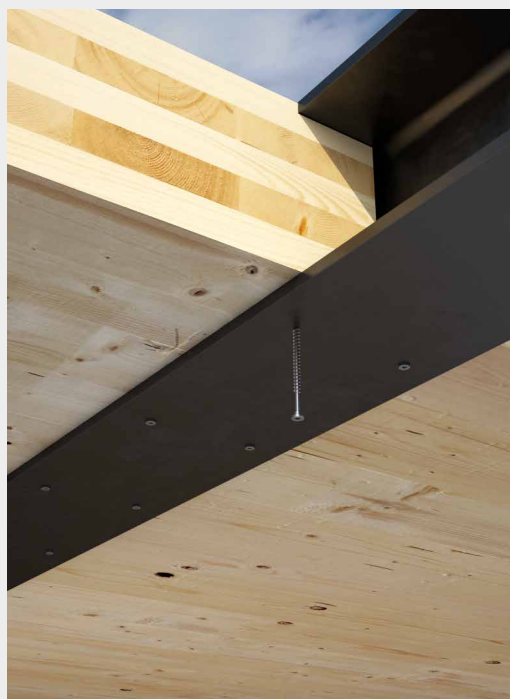
## TITAN

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané i pro upevnění standardních desek Rothoblaas.



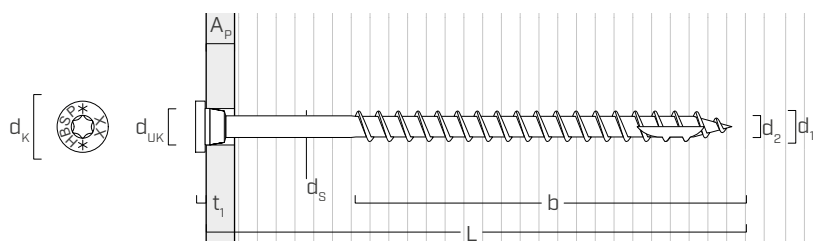


^  
Smykový spoj ocel - dřevo



^  
Spoj smíšené konstrukce ocel - dřevo

## ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



Jmenovitý průměr	$d_1$	[mm]	8	10	12
Průměr hlavy	$d_K$	[mm]	14,50	18,25	20,75
Průměr jádra	$d_2$	[mm]	5,40	6,40	6,80
Průměr stopky	$d_S$	[mm]	5,80	7,00	8,00
Tloušťka hlavy	$t_1$	[mm]	3,40	4,35	5,00
Průměr pod hlavou	$d_{UK}$	[mm]	10,00	12,00	14,00
Průměr předvrtání <sup>(1)</sup>	$d_V$	[mm]	5,0	6,0	7,0
Doporučený průměr otvoru na ocelové desce	$d_{v,steel}$	[mm]	11,0	13,0	15,0
Charakteristický moment kluzu	$M_{y,k}$	[Nm]	20,1	35,8	48,0
Charakteristický parametr odolnosti vůči vytažení <sup>(2)</sup>	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	11,7	11,7
Měrná hmotnost	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	350	350
Charakteristický parametr pronikání hlavy <sup>(2)</sup>	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	10,5	10,5
Měrná hmotnost	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	350	350
Charakteristická mez pevnosti v tahu	$f_{tens,k}$	[kN]	20,1	31,4	33,9

<sup>(1)</sup> Předvrtaný otvor platí pro dřevo z jehličnanu (softwood).

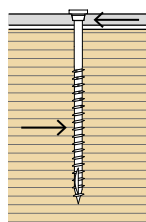
<sup>(2)</sup> Platí pro dřevo z jehličnanu (měkké dřevo) – maximální hustota 440 kg/m<sup>3</sup>.  
U použití s jinými materiály nebo pro vyšší hustoty odkazujeme na ETA-11/0030.

## KÓDY A ROZMĚRY

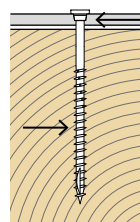
$d_1$ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	$A_p$ [mm]	ks.
8 TX 40	HBSP860 <b>NEW</b>	60	52	$1,0 \div 10,0$	100
	HBSP880	80	55	$1,0 \div 15,0$	100
	HBSP8100	100	75	$1,0 \div 15,0$	100
	HBSP8120	120	95	$1,0 \div 15,0$	100
	HBSP8140	140	110	$1,0 \div 20,0$	100
	HBSP8160	160	130	$1,0 \div 20,0$	100
	HBSP1080 <b>NEW</b>	80	60	$1,0 \div 10,0$	50
10 TX 40	HBSP10100	100	75	$1,0 \div 15,0$	50
	HBSP10120	120	95	$1,0 \div 15,0$	50
	HBSP10140	140	110	$1,0 \div 20,0$	50
	HBSP10160	160	130	$1,0 \div 20,0$	50
	HBSP10180	180	150	$1,0 \div 20,0$	50

$d_1$ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	$A_p$ [mm]	ks.
12 TX 50	HBSP12100 <b>NEW</b>	100	75	$1,0 \div 15,0$	25
	HBSP12120	120	90	$1,0 \div 20,0$	25
	HBSP12140	140	110	$1,0 \div 20,0$	25
	HBSP12160	160	120	$1,0 \div 30,0$	25
	HBSP12180	180	140	$1,0 \div 30,0$	25
	HBSP12200	200	160	$1,0 \div 30,0$	25

## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ NA STŘIH, KOV - DŘEVO



Úhel mezi působením síly a vláknou  $\alpha = 0^\circ$



Úhel mezi působením síly a vláknou  $\alpha = 90^\circ$

### VRUTY ZAŠROUBOVÁNY S PŘEDVRTÁNÍM

$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35
$a_2$	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	17	21
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	96	120
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	24	30
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	24	30

### VRUTY ZAŠROUBOVÁNY S PŘEDVRTÁNÍM

$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	22	28
$a_2$	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	22	28
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	56	70
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	56	70
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	24	30

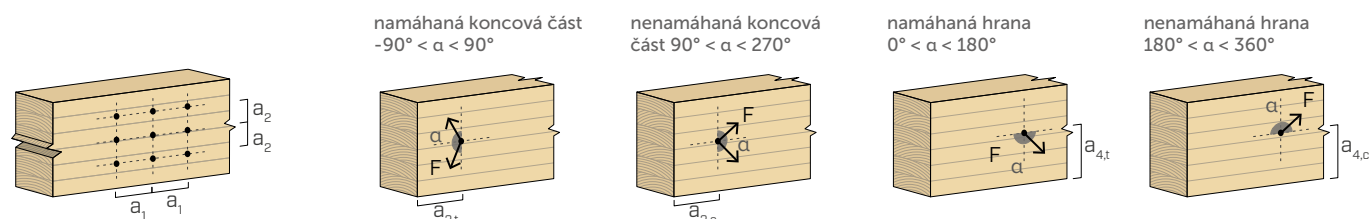
### VRUTY ZAŠROUBOVÁNY BEZ PŘEDVRTÁNÍ

$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	67	84
$a_2$	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	120	150
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	40	50
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	40	50

### VRUTY ZAŠROUBOVÁNY BEZ PŘEDVRTÁNÍ

$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35
$a_2$	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	40	50

$d$  = jmenovitý průměr vrutu



### POZNÁMKY:

- Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030, v úvahu byla brána objemová hmotnost dřevěných prvků  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  a průměr při výpočtu  $d$  = jmenovitý průměr vrutu.
- V případě spojů s prvky z douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) musí být minimální meziprostory a vzdálenosti rovnoběžné s vláknem vynásobeny koeficientem 1,5.
- V případě spoje dřeva - dřevo mohou být minimální vzdálenosti ( $a_1, a_2$ ) vynásobeny koeficientem 1,5.

rozměry			STŘIH		TAH		
			ocel-dřevo tenká deska <sup>(1)</sup>	ocel-dřevo silná deska <sup>(2)</sup>	vytažení závitu <sup>(3)</sup>	tah oceli	
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>ax,k</sub> [kN]	R <sub>tens,k</sub> [kN]	
8	60	52	S <sub>PLATE</sub> = 4,0 mm	3,03	S <sub>PLATE</sub> = 8,0 mm	4,76	20,10
	80	55		4,07		5,18	
	100	75		4,58		5,69	
	120	95	5,08	6,19			
	140	110	5,36	6,57			
	160	130	5,36	7,08			
10	80	60	S <sub>PLATE</sub> = 5,0 mm	4,75	S <sub>PLATE</sub> = 10,0 mm	7,19	31,40
	100	75		6,01		7,84	
	120	95		6,87		8,47	
	140	110	7,34	8,95			
	160	130	7,74	9,58			
	180	150	7,74	10,21			
12	100	75	S <sub>PLATE</sub> = 6,0 mm	6,76	S <sub>PLATE</sub> = 12,0 mm	9,60	33,90
	120	90		8,19		10,17	
	140	110		8,94		10,92	
	160	120	9,32	11,30			
	180	140	9,55	12,06			
	200	160	9,55	12,82			

**POZNÁMKY:**

- (1) Charakteristické odolnosti ve stříhu jsou vyhodnoceny při použití tenké desky (S<sub>PLATE</sub> ≤ 0,5 d<sub>1</sub>).
- (2) Charakteristické odolnosti ve stříhu jsou vyhodnoceny při použití silné desky (S<sub>PLATE</sub> ≥ d<sub>1</sub>).
- (3) Axiální odolnost proti vytažení závitu byla vyhodnocena za předpokladu, že mezi vlákny a spojovacím šroubem je úhel 90° a délka zašroubování je rovna délce závitu b.

V případě spojení ocel-dřevo je obvykle závazná pevnost oceli v tahu vzhledem k oddělení nebo proniknutí hlavy.

**HLAVNÍ PRINCIPY:**

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Koeficienty γ<sub>M</sub> a k<sub>mod</sub> musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Návrhová mez pevnosti v tahu spojovacího vrutu je ta minimální mezi návrhovou únosností strany dřeva (R<sub>ax,d</sub>) a návrhovou únosností strany oceli (R<sub>tens,d</sub>).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Pro hodnoty mechanické odolnosti a geometrii vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se ρ<sub>k</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup>.
- Při výpočtu hodnot se vycházelo z předpokladu, že závitová část vrutu je zcela zašroubována v dřevěném prvku.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků, panelů a ocelových plechů musí být provedena zvlášť.
- Charakteristické hodnoty odolnosti ve stříhu jsou stanoveny pro vruty, které jsou zašroubovány bez předvrtání; v případě zašroubování vrutů s předvrtáním je možno dosáhnout vyšší hodnoty odolnosti.
- Pro výpočet různých konfigurací je zdarma k dispozici software MyProject. ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).

## ÚHELNÍK V TAHU PRO DOMY

### TIMBER FRAME A CLT

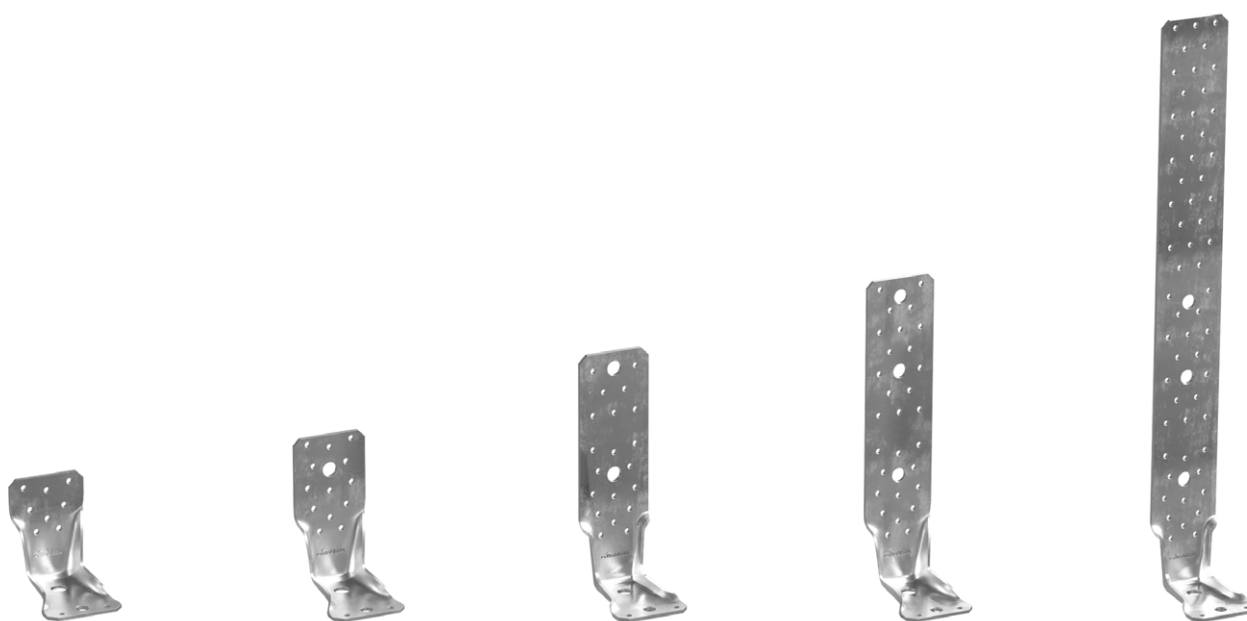
Ideální pro dřevěné rámy Timber frame a CLT díky optimalizovaným vzorům hřebíků. Certifikované konfigurace s ložnou maltou, kořenovým nosníkem nebo betonovým obrubníkem.

### KONFIGURACE DŘEVO-DŘEVO

Výjimečné hodnoty odolnosti také pro pokládku v konfiguraci dřevo-dřevo. Možnost instalace s průchozí tyčí nebo pomocí šroubů VGS nebo HBS PLATE.

### CERTIFIKACE S GAP

Certifikace zvýšené pokládky otevírá četné možnosti využití k řešení nestandardních spojů nebo k inovativnímu řízení tolerancí.



### VLASTNOSTI

STŘED	upevnění v tahu pro dřevěný rám a CLT
VÝŠKA	od 95 do 530 mm
TLOUŠŤKA	3,0   3,5 mm
UPEVNĚNÍ	LBA, LBS, VGS, HUS, HBS PLATE, SKR, VIN-FIX, HYB-FIX



### MATERIÁL

Tří rozměrová děrovaná deska z uhlíkové oceli s galvanickým zinkováním.

### OBLAST POUŽITÍ

Spoje dřevo-beton a dřevo-dřevo

- masivní a lamelové dřevo
- CLT, LVL
- rámové konstrukce (timber frame)
- desky s dřevěným základem





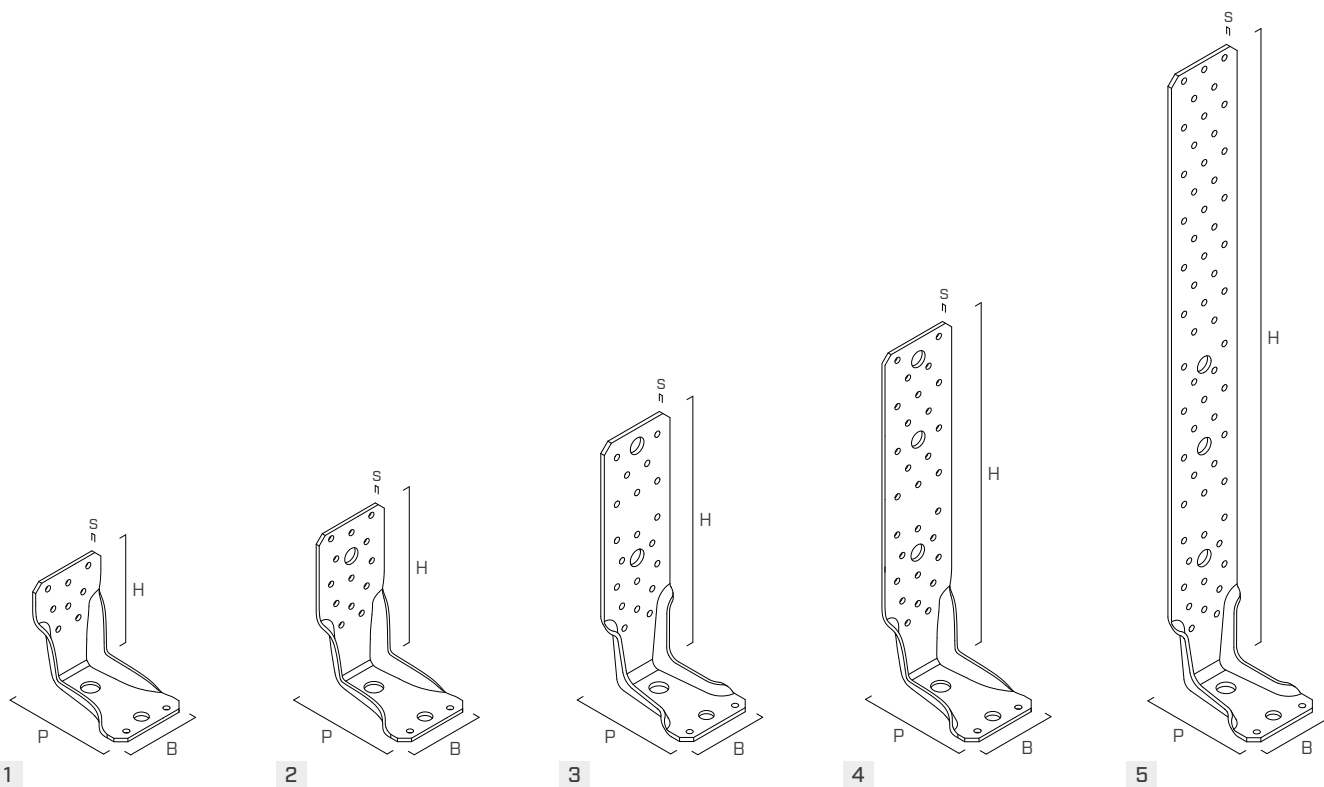
## VYVÝŠENÁ STĚNA



Schémata částečných hřebíků umožňují pokládku na stěny timber frame nebo CLT s výskytem betonových obrubníků do výšky 370 mm.

## PREFABRIKACE

Na prefabrikované stěny timber frame je možné předem instalovat kotvu do betonu a úhelník do stěny. S převlečnou maticí MUT 6334 a závitovou tyčí je možné dokončit spojení na místě a zvládnout všechny instalační tolerance tím nejlepším možným způsobem.

## KÓDY A ROZMĚRY



KÓD	B	P	H	s	$n_v \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_v \text{ } \varnothing 13,5$	ks.		
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	ks.	ks.	ks.	ks.			
1 WKR9530	65	85	95	3	8	1	1	-	25	●	●
2 WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	1	1	25	●	●
3 WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	1	2	25	●	●
4 WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	1	3	25	●	●
5 WKR53035	65	85	530	3,5	59	1	1	3	10	●	●

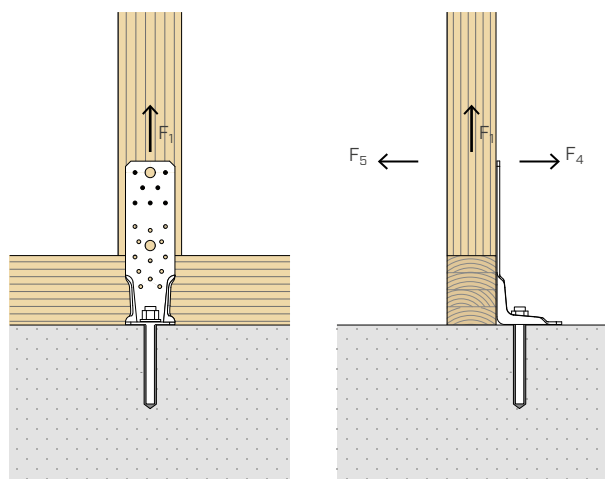
### MATERIÁL A ŽIVOTNOST

WKR9530: ocel S250 + Z275.  
 WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 | WKR53035: uhlí-  
 ková ocel S235 s galvanickým zinkováním.  
 Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1)

### OBLAST POUŽITÍ

- Spoje dřevo-dřevo
- Spoje dřevo-beton
- Spoje dřevo-ocel

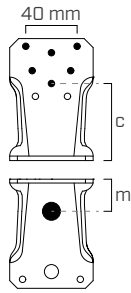
### NAMÁHÁNÍ





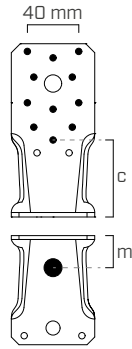
# SCHÉMATA PŘIPEVNĚNÍ DŘEVO-BETON

WKR9530



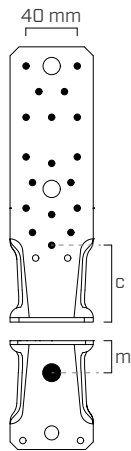
1

WKR13535

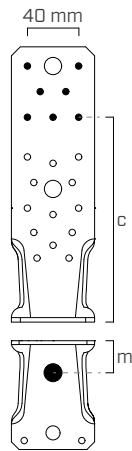


1

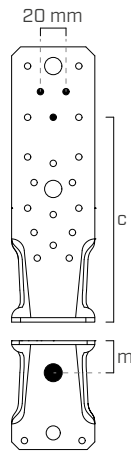
WKR21535



1

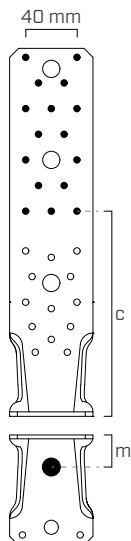


3

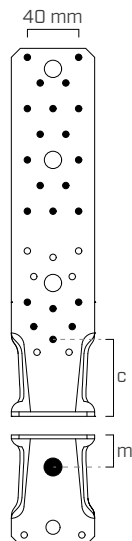


4

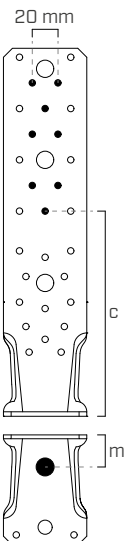
WKR28535



1

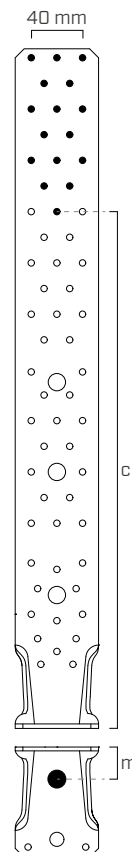


2

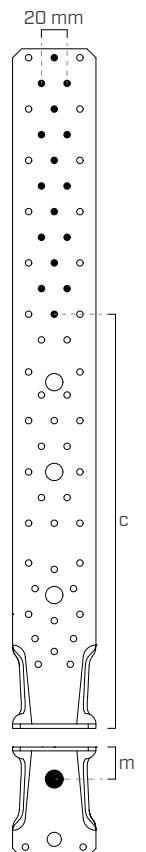


4

WKR53035

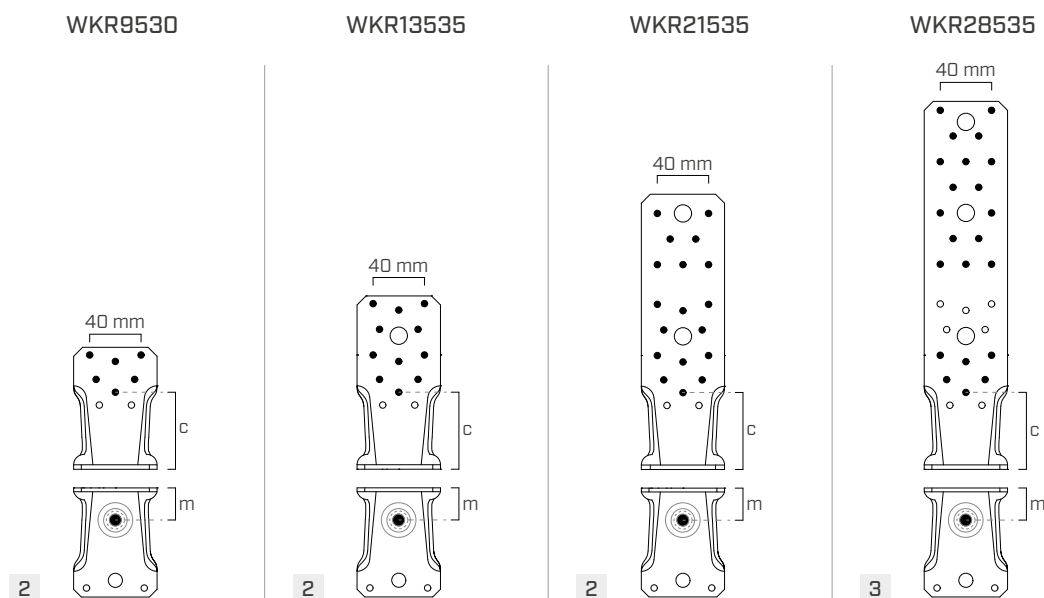




1





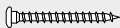

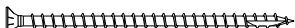

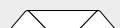





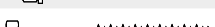





2

## SCHÉMATA PŘIPEVNĚNÍ DŘEVO-DŘEVO

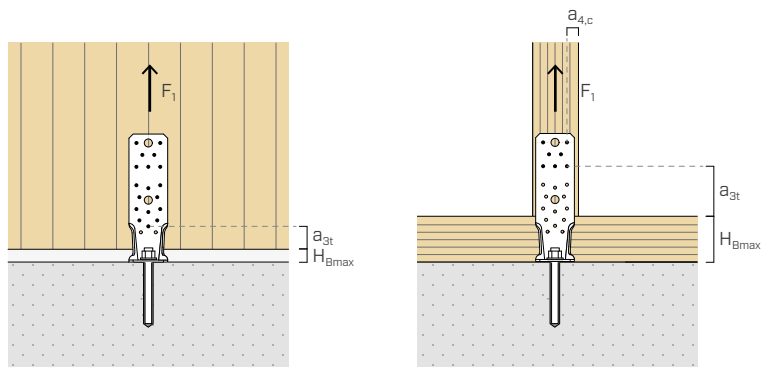


KÓD	konfigurace	upevnění otvory Ø5		m [mm]	podpora	
		$n_v$ ks.	c [mm]			
WKR9530	pattern 1	6	60	25	●	-
	pattern 2	6	60		-	●
WKR13535	pattern 1	11	60		●	-
	pattern 2	11	60		-	●
WKR21535	pattern 1	18	60		●	-
	pattern 2	18	60		-	●
	pattern 3	7	160		●	-
	pattern 4	3	160		●	-
WKR28535	pattern 1	16	160		●	-
	pattern 2	22	60		●	-
	pattern 3	22	60		-	●
	pattern 4	8	160		●	-
WKR53035	pattern 1	16	400	●	-	
	pattern 2	16	320	●	-	

## DOPLŇKOVÉ VÝROBKY - UPEVNĚNÍ

typ	popis		d [mm]	podpora
LBA	šroub Anker		4	
LBS	vrut pro desky		5	
VGS	celozátivový vrut		11-13	
HUS	obrobená podložka		11-13	
HBSPLATE	vrut s cylindrickou hlavou		10-12	
AB1	mechanická kotva		12	
SKR	šroubovatelný kotvicí prvek		M12	
VIN-FIX	chemický kotvicí prvek		M12	
HYB-FIX	chemický kotvicí prvek		M12	

## INSTALACE



### MAXIMÁLNÍ VÝŠKA MEZILEHLÉ VRSTVY $H_B$

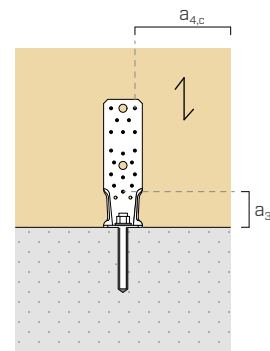
KÓD	konfigurace	$H_B \text{ max [mm]}$			
		CLT		C/GL	
		hřebíky LBA Ø4	vruty LBS Ø5	hřebíky LBA Ø4	vruty LBS Ø5
WKR9530	pattern 1-2	20	30	-	-
WKR13535	pattern 1-2	20	30	-	-
WKR21535	pattern 1-2	20	30	-	-
	pattern 3-4	120	130	100	85
WKR28535	pattern 1-4	120	130	100	85
	pattern 2-3	20	30	-	-
WKR53035	pattern 1	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

Výška mezivrstvy  $H_B$  (vyrovnávací malta, práh nebo dřevěná hráz) je stanovena s ohledem na požadavky předpisů pro upevnění do dřeva, uvedené v tabulce týkající se minimálních vzdáleností.

### MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI

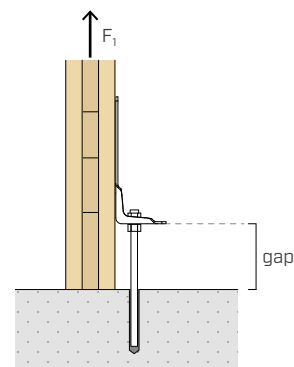
DŘEVO minimální vzdálenosti	hřebíky LBA Ø4		vruty LBS Ø5	
	$a_{4,c}$	[mm]	$a_{3,t}$	[mm]
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 20$	$\geq 25$
	$a_{3,t}$	[mm]	$\geq 60$	$\geq 75$
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 12$	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	$\geq 40$	$\geq 30$

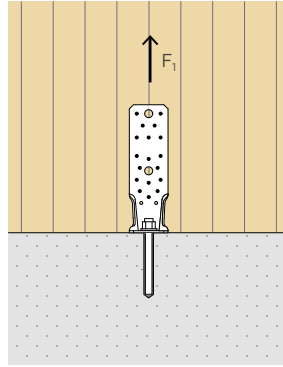
- C/GL: minimální vzdálenosti pro masivní nebo lamelové dřevo podle normy EN 1995-1-1 v souladu s ETA, přičemž je brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- CLT: minimální vzdálenosti pro Cross Laminated Timber v souladu s ÖNORM EN 1995-1-1 (příloha K) pro hřebíky a podle ETA 11/0030 pro vruty.



### INSTALACE S GAP

V přítomnosti tahových sil  $F_1$  je možné instalovat zvýšený úhelník vzhledem k nosné ploše. To umožňuje například položit úhelník i v přítomnosti mezivrstvy  $H_B$  (ložní malta, kořenový nosník nebo betonový obrubník) větší než  $H_{B \text{ max}}$ . Doporučuje se nainstalovat pojistnou matici pod vodorovnou přírubu, aby se zabránilo nadměrnému utahování matice, které by mohlo způsobit napětí na spoji.





ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

KÓD	konfigurace	upevnění otvory Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
		typ	Ø x L [mm]	$n_v$ [ks]		
WKR9530	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	6	15,0	$R_{1,k \text{ timber}} / 4$
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18	47,0	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		40,3	
	pattern 3	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	7	18,7	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		15,8	
	pattern 4	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	3	8,0	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		6,8	
WKR28535	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	16	37,3	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		36,0	
	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		49,3	
	pattern 4	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	8	21,3	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		18,0	
WKR53035	pattern 1-2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	16	42,6	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		36,0	

POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Je možné instalovat pomocí hřebíků a šroubů kratší délky, než je navrženo v tabulce. V tomto případě hodnoty únosnosti  $R_{1, k \text{ timber}}$  se musí vynásobit následujícím redukčním faktorem  $k_F$ :

- pro hřebíky

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pro šrouby

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$  = charakteristická odolnost ve smyku u hřebíku nebo šroubu

$F_{ax,short,Rk}$  = charakteristická odolnost vůči vytažení u hřebíku nebo šroubu

• Pro instalaci v přítomnosti mezivrstvy  $H_B$  (vyrovnávací malta, práh nebo hráz) s hřebíky na CLT  $a_{3,t} < 60 \text{ mm}$ , hodnoty  $R_{1,k \text{ timber}}$  v tabulce je nutné vynásobit koeficientem 0,93.

• V případě konstrukčních požadavků, jako je použití mezivrstvy  $H_B$  (vyrovnávací malta, práh nebo hráz) větší než  $H_{B \text{ max}}$  je povolena instalace zvýšeného úhlu vzhledem k nosné ploše (pokládka s gap).

## ODOLNOST NA STRANĚ OCELI

KÓD	konfigurace	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		
		bez gap [kN]	gap [kN]	$Y_{steel}$
WKR9530	pattern 1	26	8,3	$Y_{M2}$
WKR13535	pattern 1		19	
WKR21535	pattern 1		19	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		19	
WKR53035	pattern 1-2	-		

(\*) Hodnoty v tabulce se vztahují k poškození kvůli proděrování konektoru ve vodorovné přírubě.

## ODOLNOST NA STRANĚ BETONU

Hodnoty odolnosti některých možných řešení upevnění. Pro další řešení, která nejsou uvedena, je možné použít software My Project dostupný na webových stránkách [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com).

KÓD	konfigurace v betonu	upevnění otvory Ø14		$R_{1,d concrete}$					
		typ	Ø x L [mm]	bez gap				gap	
				pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	• nepórovitý	VIN-FIX 5.8 <sup>(1)</sup>	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,5	-	-	-	-	-
		AB1 <sup>(2)</sup>	M12 x 100	17,4	-	-	-	-	-
	• pórovitý	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8 <sup>(3)</sup>	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 100	10,2	-	-	-	-	-
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-	
		M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-	
WKR21535	• nepórovitý	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	25,4	-	19,3	19,3	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,1	-	7,6	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	16,6	-	12,6	12,6	-	-
	• pórovitý	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,6	-	14,1	14,1	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	25,5	-	19,3	19,3	28,0	-
		AB1	M12 x 100	9,7	-	7,4	7,4	-	-
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0	-	10,6	10,6	15,4	-	
		M12 x 245	17,3	-	13,1	13,1	19,0	-	
WKR28535	• nepórovitý	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR-CE	12 x 90	7,6	10,1	-	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	16,6	-	12,6	-	-
	• pórovitý	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 100	7,4	9,7	-	7,4	-	-
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4	
		M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0	
WKR53035	• nepórovitý	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR-CE	12 x 90	7,6	7,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	12,6	-	-	-	-
	• pórovitý	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	14,1	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	7,4	7,4	-	-	-	-
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	10,6	-	-	-	-	
		M12 x 245	13,1	13,1	-	-	-	-	

### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Chemická kotva VIN-FIX dle ETA 20/0363.

<sup>(2)</sup> Mechanická kotva AB1 dle ETA 17/0481.

<sup>(3)</sup> Chemická kotva HYB-FIX dle ETA 20/1285.

- Instalace s gap se provádí pouze pomocí chemických kotev a předem nařezané závitové tyče INA nebo MGS, nařezané na míru.

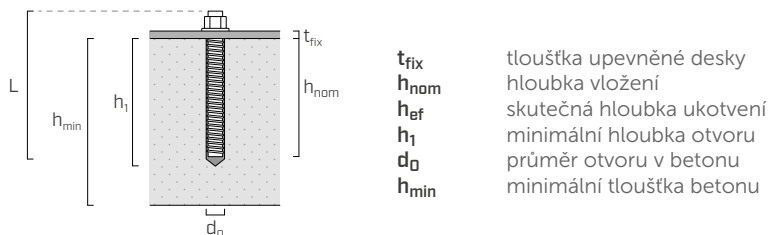
## PARAMETRY INSTALACE KOTEV<sup>(1)</sup>

typ kotvy		$h_{ef}$	$h_{nom}$	$h_1$	$d_0$	$h_{min}$
typ	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175		200
	M12 x 245	210	210	215		250
SKR-CE	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 100	70	80	85	14	200

Předem nařezaná závitová tyč INA třídy 5.8 / 8.8 s maticí a podložkou.

Další informace jsou uvedené v technickém listě, který je k dispozici na adrese [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com).

Hodnoty pevnosti na straně betonu byly vypočteny za předpokladu tloušťky  $t_{fix}$  rovné 3 mm pro všechny úhly.



## DIMENZOVÁNÍ ALTERNATIVNÍCH KOTEV

Upevnění do betonu pomocí odlišných kotevních prvků, než jaké jsou uvedeny v tabulce, je třeba ověřit v závislosti na síle namáhání samotné kotvy, které lze určit pomocí koeficientů  $k_{t//}$ . Axiální tahová síla působící na jednotlivou kotvu se získá následujícím způsobem:

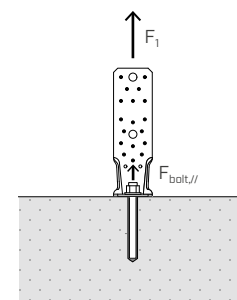
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$  koeficient excentricity  
 $F_{1,d}$  namáhání v tahu působící na úhelník WKR

Ověření kotvy bude vyhovující, pokud bude projektová pevnost v tahu, která byla vypočítána s ohledem na okrajové účinky, vyšší, než namáhání projektu:  $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$ .

### INSTALACE BEZ GAP

KÓD	konfigurace	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1-2	1,05
WKR13535	pattern 1-2	1,05
WKR21535	pattern 1-2	1,10
	pattern 3-4	1,45
WKR28535	pattern 2-3	1,10
	pattern 1-4	1,45
WKR53035	pattern 1-2	1,45



### INSTALACE S GAP

KÓD	konfigurace	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1	1,00
WKR13535	pattern 1	
WKR21535	pattern 1	
WKR28535	pattern 2	

#### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Platí pro pevnostní hodnoty uvedené v tabulce.



## ■ PŘÍKLADY VÝPOČTU: STANOVENÍ ODOLNOSTI R<sub>1d</sub>

### DŘEVO-BETON | INSTALACE S GAP

#### ÚDAJE PROJEKTU

Servisní třída = 1

Doba zatížení = okamžitá

#### KONEKTOR

WKR13535

Konfigurace = Pattern 1 s gap

Upevnění do dřeva: šrouby LBA 4 x 60 mm

#### VOLBA KOTVY

Nepopraskaný beton

Kotva VIN-FIX M12 x 195 (ocel tř. 5.8)

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

EN 1995:2014

k<sub>mod</sub> = 1,1

γ<sub>M</sub> = 1,3

γ<sub>M2</sub> = 1,25

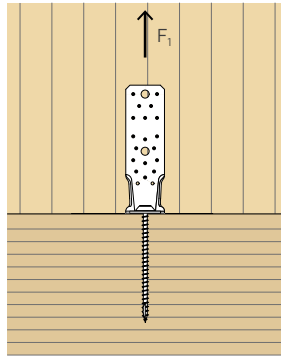
R<sub>1,k timber</sub> = 28,3 kN

R<sub>1,k,bolt,head</sub> = 19,0 kN

R<sub>1,d concrete</sub> = 28,0 kN

R<sub>1,d</sub> = 15,2 kN

## ■ STATICKÉ HODNOTY | TAHOVÝ SPOJ F<sub>1</sub> | DŘEVO-DŘEVO



### ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

KÓD	konfigurace	upevnění otvory Ø5			R <sub>1,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
		typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [ks]		
WKR9530	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	6	15,0	R <sub>1,k timber</sub> /4
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18	47,0	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		40,3	
WKR28535	pattern 3	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		49,3	

#### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Je možné instalovat pomocí hřebíků a šroubů kratší délky, než je navrženo v tabulce. V tomto případě hodnoty únosnosti R<sub>1,k timber</sub> se musí vynásobit následujícím redukčním faktorem k<sub>F</sub>:

- pro hřebíky

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pro šrouby

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = charakteristická odolnost ve smyku u hřebíku nebo šroubu

F<sub>ax,short,Rk</sub> = charakteristická odolnost vůči vytažení u hřebíku nebo šroubu

## ODOLNOST NA STRANĚ OCELI

konektor	WKR	$R_{1,k,screw,head}^{(*)}$	
		[kN]	$Y_{steel}$
VGS Ø11 + HUS 10	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	$R_{tens,k}$	$Y_{M2}$
VGS Ø13 + HUS 12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	29,0	

(\*) Hodnoty v tabulce se vztahují k poškození kvůli proděrování konektoru ve vodorovné přírubě.

## ODOLNOST NA STRANĚ UKOTVENÍ

Hodnoty odolnosti některých možných řešení upevnění.

KÓD	konfigurace	$k_{t//}$	upevnění otvory Ø14	
			typ <sup>(1)</sup>	$R_{1,k,screw,ax}^{(2)}$ [kN]
WKR9530	pattern 2	1,05	HBSP Ø10 x 180 HBSP Ø10 x 140 HBSP Ø12 x 200 HBSP Ø12 x 140	18,9
WKR13535	pattern 2	1,05		24,2
WKR21535	pattern 2	1,10	VGS Ø11 x 200 + HUS10 VGS Ø11 x 150 + HUS10	26,4 19,5
WKR28535	pattern 3	1,10	VGS Ø13 x 200 + HUS12 VGS Ø13 x 150 + HUS12	31,2 23,0

## PŘÍKLADY VÝPOČTU: STANOVENÍ ODOLNOSTI $R_{1d}$

### DŘEVO-DŘEVO

#### ÚDAJE PROJEKTU

Servisní třída = 1

Doba zatížení = okamžitá

#### KONEKTOR

WKR9530

Konfigurace = Pattern 2

Upevnění do dřeva: šrouby LBA 4 x 60 mm

#### VOLBA ŠROUBU

HBS PLATE = 10 x 140 mm

Předvrtání = ne

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k,timber} \cdot k_{mod}}{Y_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,head}}{Y_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \cdot Y_M} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

#### EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$

$Y_M = 1,3$

$Y_{M2} = 1,25$

$k_{t//} = 1,05$

$R_{1,k,timber} = 15,0 \text{ kN}$

$R_{1,k,screw,head} = 20,0 \text{ kN}$

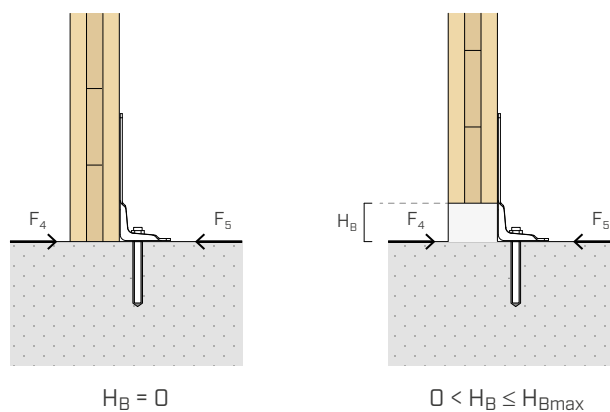
$R_{1,k,screw,ax} = 13,9 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$

#### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> V případě konstrukčních požadavků, jako je namáhání  $F_1$  různých prvků nebo v závislosti na tloušťce podlahy je možné použít vruty VGS Ø11 a Ø13 s podložkou HUS10 a HUS12 a šrouby HBS PLATE Ø10 a Ø12 s jinými délkami, než je navrženo v tabulce (viz katalog "šrouby a konektory do dřeva").

<sup>(2)</sup> Hodnoty  $R_{1,k,screw,ax}$  naleznete v katalogu „šrouby a konektory do dřeva“.



KÓD	konfigurace	upevnění otvory Ø5		n <sub>v</sub> [ks]	H <sub>B</sub> = 0		0 < H <sub>B</sub> ≤ H <sub>Bmax</sub>		l <sub>BL</sub> [mm]
		typ	Ø x L [mm]		R <sub>4,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>5,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>4,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>5,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	
WKR9530	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR21535	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		21,1	3,6	17,7	3,6	
WKR28535	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	
WKR53035	pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	343,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	
	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	423,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	

**POZNÁMKY:**

<sup>(1)</sup> Je možné instalovat pomocí hřebíků a šroubů kratší délky, než je navrženo v tabulce. V tomto případě se hodnoty únosnosti R<sub>4,k timber</sub> a R<sub>5,k timber</sub> musí vynásobit následujícím redukčním faktorem k<sub>F</sub>:

- pro hřebíky

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pro šrouby

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = charakteristická odolnost ve smyku u hřebíku nebo šroubu

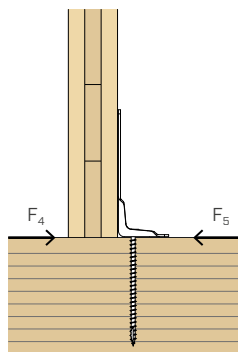
F<sub>ax,short,Rk</sub> = charakteristická odolnost vůči vytažení u hřebíku nebo šroubu

- V případě namáhání F<sub>5,Ed</sub> je vyžadováno ověření pro současný jev smyku na kotvě F<sub>v,Ed</sub> a další extrakční složku F<sub>ax,Ed</sub>:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l<sub>BL</sub> = vzdálenost mezi poslední řadou alespoň dvou konektorů a nosnou plochou

- Odolnost R<sub>4,k timber</sub> je omezena boční odolností R<sub>v,k</sub> konektorů základny.
- Pro hodnoty tuhosti K<sub>4,ser</sub> v konfiguraci dřevo-beton se řiďte tím, co je uvedeno v ETA-22/0089.



KÓD	konfigurace	upevnění otvory Ø5			R <sub>4,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>5,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	l <sub>BL</sub> [mm]
		typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [ks]			
WKR9530	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	
WKR21535	pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18	23,0	2,6	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		21,1	3,6	
WKR28535	pattern 3	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	
		vruty LBS	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	

#### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Je možné instalovat pomocí hřebíků a šroubů kratší délky, než je navrženo v tabulce. V tomto případě se hodnoty únosnosti R<sub>4, k timber</sub> a R<sub>5,k timber</sub> musí vynásobit následujícím redukčním faktorem k<sub>F</sub>:

- pro hřebíky

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pro šrouby

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = charakteristická odolnost ve smyku u hřebíku nebo šroubu

F<sub>ax,short,Rk</sub> = charakteristická odolnost vůči vytažení u hřebíku nebo šroubu

- V případě namáhání F<sub>5, Ed</sub> je vyžadováno ověření pro současný jev smyku na kotvě F<sub>v, Ed</sub> a další extrakční složku F<sub>ax, Ed</sub>:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l<sub>BL</sub> = vzdálenost mezi poslední řadou alespoň dvou konektorů a nosnou plochou

- Odolnost R<sub>4, k timber</sub> je omezena boční odolností R<sub>v, k</sub> konektoru základny.
- Pro hodnoty tuhosti K<sub>4, seř</sub> v konfiguraci dřevo-dřevo se řiďte údajem uvedeným v ETA-22/0089.

## HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA-22/0089. Projektové hodnoty kotevních prvků do betonu jsou vypočítány v souladu s příslušným evropským technickým schvalováním. Projektové pevnostní hodnoty spoje se získají z hodnot uvedených v tabulce následujícím způsobem:

- instalace dřevo-beton

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

- instalace dřevo-dřevo

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \cdot \gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Dimenzování a kontrola dřevěných a betonových prvků musí být provedena zvlášť. Doporučujeme, abyste si před dosažením pevnosti spoje ověřili, že nedošlo ke křehkým lomům.
- Dřevěné konstrukční prvky, k nimž jsou upevněny spojovací prostředky, musí být zablokovány tak, aby nedocházelo k rotaci.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ . Pokud jde o vyšší hodnoty  $\rho_k$ , pevnost na straně dřeva lze převést pomocí hodnoty  $k_{dens}$ :

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Ve fázi výpočtu je brána v úvahu třída pevnosti betonu C25/30 s řídkou výztuží, absencí vzdáleností mezi středy a vzdáleností od okraje a minimální tloušťkou uvedenou v tabulkách s instalačními parametry použitých kotevních prvků.
- Pevnostní hodnoty platí pro výpočetní hypotézy uvedené v tabulce; v případě jiných okrajových podmínek než těch, které jsou uvedeny v tabulce (např. jiných minimálních vzdáleností od okrajů nebo jiné tloušťky betonu), lze kontrolní výpočet kotevních prvků na straně betonu provést pomocí výpočetního softwaru MyProject v závislosti na projektových potřebách.
- Seizmické projektování ve výkonové třídě C2 bez požadavků na tažnost u kotevních prvků (možnost a2), projektování pružnosti v souladu s EN 1992-4, s  $\alpha_{sus} = 0,6$ . U chemických kotevních prvků se předpokládá, že kruhový prostor mezi kotevním prvkem a otvorem v desce bude vyplněn ( $\alpha_{gap} = 1$ ).
- Pro správnou instalaci šroubů se doporučuje postupovat podle toho, co je uvedeno v katalogu „Šrouby a konektory do dřeva“.

## KOVOVÉ KONZOLY S VNĚJŠÍMI KŘIDÉLKY

## RYCHLOST

Standardizovaný, certifikovaný, rychlý a ekonomický systém.

## ODKLONĚNÝ OHYB

Možnost upevnit nosník v odkloněném ohybu, tedy otočený oproti 372 vlastní ose.

## DŘEVO A BETON

Vhodný pro použití jak do dřeva, tak do betonu.



## CHARAKTERISTIKY

STŘED	viditelný spoj
ROZMĚRY	od 40 x 110 mm do 200 x 240 mm
TLOUŠŤKA	2,0   2,5 mm
UPEVNĚNÍ	LBA, LBS, SKR, VIN-FIX PRO



## MATERIÁL

Tří rozměrová děrovaná deska z uhlíkové oceli s galvanickým zinkováním.

## OBLAST POUŽITÍ

Smykové spoje dřevo-dřevo a dřevo-beton, jak pravouhlé, tak v odkloněném ohybu

- masivní a lamelové dřevo
- CLT, LVL
- desky s dřevěným základem





## WOOD TRUSSES



Ideální také k upevnění prvků TRUSS a RAFTER s malým průřezem. Hodnoty certifikované i pro přímé upevnění prvků TIMBER STUD na panely OSB.

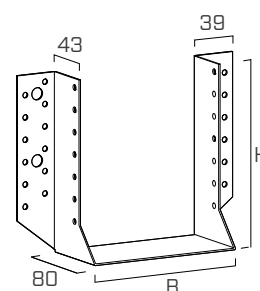
## I-JOIST

Homologované verze pro přímé upevnění do panelů OSB pro spoje trámu do "I" a pro spoje dřevo-beton.

## KÓDY A ROZMĚRY



### BSAS - hladký

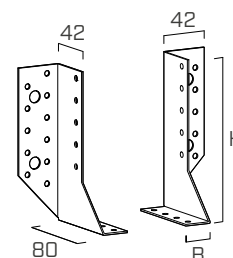
KÓD	B [mm]	H [mm]	s [mm]			ks.
BSAS40110	40	110	2,0	●	●	50
BSAS46117	46	117	2,0	●	-	50
BSAS46137	46	137	2,0	●	●	50
BSAS46207	46	207	2,0	●	-	25
BSAS5070	50	70	2,0	●	-	50
BSAS51105	51	105	2,0	●	●	50
BSAS51135	51	135	2,0	●	●	50
BSAS60100	60	100	2,0	●	●	50
BSAS64128	64	128	2,0	●	●	50
BSAS64158	64	158	2,0	●	●	50
BSAS70125	70	125	2,0	●	●	50
BSAS70155	70	155	2,0	●	●	50
BSAS7690	76	90	2,0	●	-	50
BSAS76152	76	152	2,0	●	●	50
BSAS80120	80	120	2,0	●	●	50
BSAS80140	80	140	2,0	●	●	50
BSAS80150	80	150	2,0	●	●	50
BSAS80180	80	180	2,0	●	●	25
BSAS80210	80	210	2,0	●	●	50
BSAS90145	90	145	2,0	●	●	50
BSAS92184	92	184	2,0	●	-	25
BSAS10090	100	90	2,0	●	-	50
BSAS100120	100	120	2,0	●	-	50
BSAS100140	100	140	2,0	●	●	50
BSAS100160	100	160	2,0	●	-	50
BSAS100170	100	170	2,0	●	●	25
BSAS100200	100	200	2,0	●	●	25
BSAS120120	120	120	2,0	●	●	25
BSAS120160	120	160	2,0	●	●	50
BSAS120190	120	190	2,0	●	●	25
BSAS140140	140	140	2,0	●	●	25
BSAS140160	140	160	2,0	●	-	25
BSAS140180	140	180	2,0	●	●	25



S250  
GALV

### BSAD - 2 kusy

KÓD	B [mm]	H [mm]	s [mm]			ks.
BSAD25100	25	100	2,0	●	-	25
BSAD25140	25	140	2,0	●	-	25
BSAD25180	25	180	2,0	●	-	25





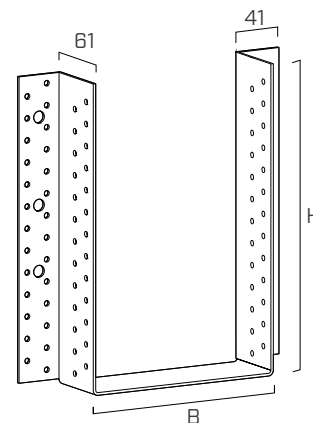
S250  
GALV



## KÓDY A ROZMĚRY

### BSAG - velké rozměry

KÓD	B [mm]	H [mm]	s [mm]			ks.
BSAG100240	100	240	2,5	●	●	20
BSAG100280	100	280	2,5	●	●	20
BSAG120240	120	240	2,5	●	●	20
BSAG120280	120	280	2,5	●	●	20
BSAG140240	140	240	2,5	●	●	20
BSAG140280	140	280	2,5	●	●	20
BSAG160160	160	160	2,5	●	●	15
BSAG160200	160	200	2,5	●	●	15
BSAG160240	160	240	2,5	●	●	15
BSAG160280	160	280	2,5	●	●	15
BSAG160320	160	320	2,5	●	●	15
BSAG180220	180	220	2,5	●	●	10
BSAG180280	180	280	2,5	●	●	10
BSAG200200	200	200	2,5	●	●	10
BSAG200240	200	240	2,5	●	●	10



S250  
GALV

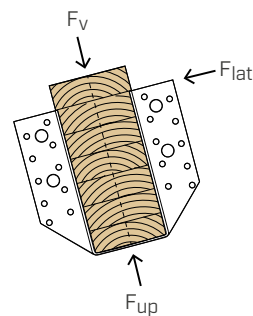
### MATERIÁL A ŽIVOTNOST

BSA: uhlíková ocel S250GD+Z275.  
Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1).


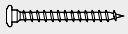



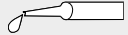

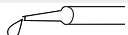



### OBLAST POUŽITÍ

- Spoje dřevo-dřevo
- Spoje dřevo-OSB (BSAS)
- Spoje dřevo-beton
- Spoje dřevo-ocel

### NAMÁHÁNÍ

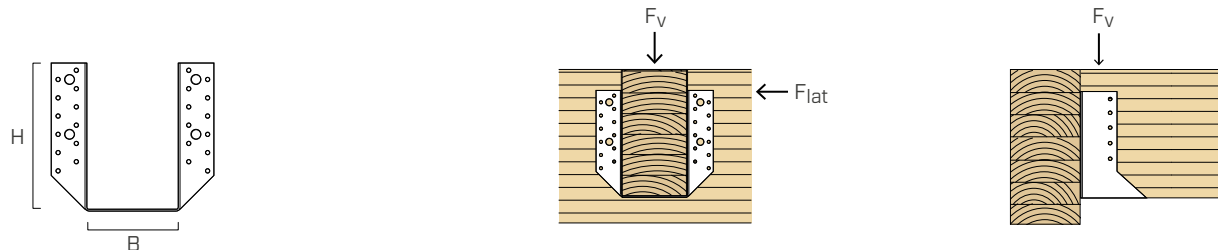


## DOPLŇKOVÉ VÝROBKY - UPEVNĚNÍ

typ	popis		d [mm]	podpora	str.
LBA	hřebík Anker		4		548
LBS	vrut pro desky		5		552
AB1	mechanická kotva		M8 - M10 - M12		494
VIN-FIX PRO	chemická kotva		M8 - M10 - M12		511
EPO-FIX PLUS	chemická kotva		M8 - M10 - M12		517

## ■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO

ČÁSTEČNÉ / ÚPLNÉ PŘIBITÍ<sup>(1)</sup>



BSAS - HLADKÝ

			ČÁSTEČNÉ PŘIBITÍ				ÚPLNÉ PŘIBITÍ			
			číslo upevnění		charakteristické hodnoty		číslo upevnění		charakteristické hodnoty	
B	H	šrouby LBA	$n_H^{(2)}$	$n_J^{(3)}$	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$	$n_H^{(2)}$	$n_J^{(3)}$	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$
[mm]	[mm]	d x L [mm]	ks.	ks.	[kN]	[kN]	ks.	ks.	[kN]	[kN]
40 *	110	Ø4 x 40	8	4	<b>8,7</b>	1,9	-	-	-	-
46 *	117	Ø4 x 40	8	4	<b>9,0</b>	2,1	-	-	-	-
46 *	137	Ø4 x 40	10	6	<b>11,8</b>	2,4	-	-	-	-
46 *	207	Ø4 x 40	14	8	<b>16,9</b>	2,9	-	-	-	-
50 *	70	Ø4 x 40	4	2	<b>3,6</b>	1,3	-	-	-	-
51 *	105	Ø4 x 40	8	4	<b>8,1</b>	2,3	-	-	-	-
51 *	135	Ø4 x 40	10	6	<b>11,5</b>	2,6	-	-	-	-
60	100	Ø4 x 40	8	4	<b>7,6</b>	2,6	14	8	<b>13,0</b>	4,9
64	128	Ø4 x 40	10	6	<b>10,9</b>	3,6	18	10	<b>19,2</b>	5,9
64	158	Ø4 x 40	12	6	<b>15,0</b>	3,6	22	12	<b>26,3</b>	6,7
70	125	Ø4 x 40	10	6	<b>10,5</b>	3,7	18	10	<b>18,6</b>	6,2
70	155	Ø4 x 40	12	6	<b>15,0</b>	3,8	22	12	<b>26,3</b>	7,1
76	90	Ø4 x 40	6	4	<b>5,9</b>	2,9	12	6	<b>10,4</b>	4,4
76	152	Ø4 x 40	12	6	<b>15,0</b>	3,9	22	12	<b>26,3</b>	7,4
80	120	Ø4 x 40	10	6	<b>9,9</b>	4,0	18	10	<b>17,5</b>	6,6
80	140	Ø4 x 40	10	6	<b>12,3</b>	4,0	20	10	<b>22,5</b>	6,7
80	150	Ø4 x 40	12	6	<b>14,8</b>	4,0	22	12	<b>26,3</b>	7,6
80	180	Ø4 x 40	14	8	<b>18,8</b>	4,8	26	14	<b>30,0</b>	8,4
80	210	Ø4 x 40	16	8	<b>18,8</b>	4,8	30	16	<b>33,8</b>	9,1
90	145	Ø4 x 40	12	6	<b>14,2</b>	4,2	22	12	<b>25,7</b>	8,0
92	184	Ø4 x 40	14	8	<b>18,8</b>	5,2	26	14	<b>30,0</b>	9,0
100	90	Ø4 x 60	6	4	<b>8,7</b>	4,8	12	6	<b>15,2</b>	7,2
100	120	Ø4 x 60	10	6	<b>15,3</b>	7,0	18	10	<b>27,1</b>	11,7
100	140	Ø4 x 60	12	6	<b>18,9</b>	6,5	22	12	<b>33,1</b>	12,3
100	160	Ø4 x 60	12	6	<b>18,9</b>	6,5	22	12	<b>33,1</b>	12,3
100	170	Ø4 x 60	14	8	<b>23,6</b>	7,7	26	14	<b>37,8</b>	13,5
100	200	Ø4 x 60	16	8	<b>23,6</b>	7,7	30	16	<b>42,5</b>	14,6
120	120	Ø4 x 60	10	6	<b>15,3</b>	7,0	18	10	<b>27,1</b>	11,7
120	160	Ø4 x 60	14	8	<b>23,6</b>	8,5	26	14	<b>37,8</b>	14,9
120	190	Ø4 x 60	16	8	<b>23,6</b>	8,5	30	16	<b>42,5</b>	16,2
140	140	Ø4 x 60	12	6	<b>18,9</b>	7,4	22	12	<b>33,1</b>	14,3
140	160	Ø4 x 60	14	8	<b>23,6</b>	9,1	26	14	<b>37,8</b>	16,0
140	180	Ø4 x 60	16	8	<b>23,6</b>	9,1	30	16	<b>42,5</b>	17,5

\* Nelze provést úplné přibití

## STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-DŘEVO

### ČÁSTEČNÉ / ÚPLNÉ PŘIBITÍ<sup>(1)</sup>

BSAG - VELKÉ ROZMĚRY			ČÁSTEČNÉ PŘIBITÍ				ÚPLNÉ PŘIBITÍ			
B	H	šrouby LBA d x L [mm]	číslo upevnění		charakteristické hodnoty		číslo upevnění		charakteristické hodnoty	
			n <sub>H</sub> <sup>(2)</sup> ks.	n <sub>J</sub> <sup>(3)</sup> ks.	R <sub>v,k</sub> [kN]	R <sub>lat,k</sub> [kN]	n <sub>H</sub> <sup>(2)</sup> ks.	n <sub>J</sub> <sup>(3)</sup> ks.	R <sub>v,k</sub> [kN]	R <sub>lat,k</sub> [kN]
100	240	Ø4 x 60	24	16	<b>40,7</b>	10,7	46	30	<b>75,6</b>	19,9
100	280	Ø4 x 60	28	18	<b>47,3</b>	10,8	54	34	<b>85,1</b>	20,3
120	240	Ø4 x 60	24	16	<b>40,7</b>	12,3	46	30	<b>75,6</b>	22,9
120	280	Ø4 x 60	28	18	<b>47,3</b>	12,6	54	34	<b>85,1</b>	23,5
140	240	Ø4 x 60	24	16	<b>40,7</b>	13,7	46	30	<b>75,6</b>	25,6
140	280	Ø4 x 60	28	18	<b>47,3</b>	14,1	54	34	<b>85,1</b>	26,4
160	160	Ø4 x 60	16	10	<b>21,2</b>	11,1	30	18	<b>41,6</b>	19,9
160	200	Ø4 x 60	20	12	<b>30,7</b>	12,3	38	22	<b>56,7</b>	22,4
160	240	Ø4 x 60	24	16	<b>40,7</b>	15,0	46	30	<b>75,6</b>	27,9
160	280	Ø4 x 60	28	18	<b>47,3</b>	15,5	54	34	<b>85,1</b>	29,0
160	320	Ø4 x 60	32	20	<b>52,0</b>	15,9	62	38	<b>94,6</b>	30,0
180	220	Ø4 x 60	22	14	<b>35,7</b>	15,2	42	26	<b>66,2</b>	27,0
180	280	Ø4 x 60	28	18	<b>47,3</b>	16,7	54	34	<b>85,1</b>	31,3
200	200	Ø4 x 60	20	12	<b>30,7</b>	13,7	38	22	<b>56,7</b>	25,0
200	240	Ø4 x 60	24	16	<b>40,7</b>	16,9	46	30	<b>75,6</b>	31,3

#### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Schémata částečného nebo úplného přibití jsou uvedeny (na straně 367).

<sup>(2)</sup> n<sub>H</sub> = počet upevnění na hlavním nosníku.

<sup>(3)</sup> n<sub>J</sub> = počet upevňovacích prvků na vedlejším nosníku.

#### HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_{d} = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

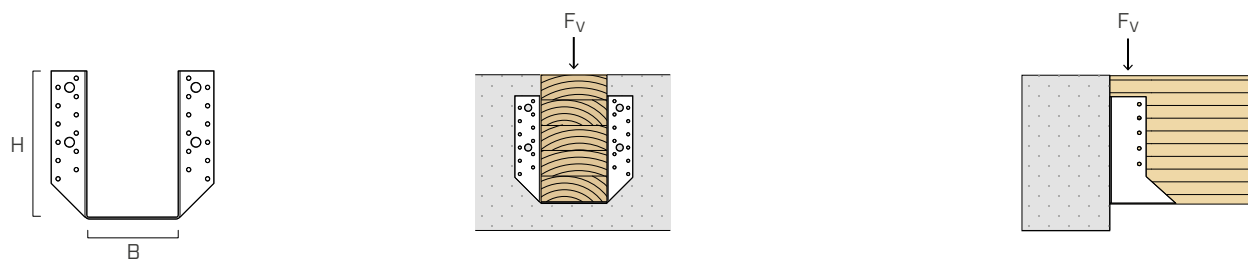
Koeficienty  $\gamma_M$  a  $k_{mod}$  musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků musí být provedena zvlášť.
- V případě paralelního namáhání  $F_{v,k}$  k vláknu je nutné částečné přibití.
- V případě kombinovaného zatížení, musí být provedeno následující ověření:

$$\left( \frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}} \right)^2 \leq 1$$

## ■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-BETON

### CHEMICKÁ KOTVA<sup>(1)</sup>



BSAS - HLADKÝ		UPEVNĚNÍ		CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY	
B	H	kotva VIN-FIX PRO <sup>(2)</sup>	hřebíky LBA	$R_{v,k \text{ timber}}$	$R_{v,k \text{ steel}}$
[mm]	[mm]	$[n_{\text{bolt}} - \text{Ø} \times L]^{\text{(3)}}$	$[n_{\text{J}} - \text{Ø} \times L]^{\text{(4)}}$	[kN]	[kN]
40 *	110	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	<b>11,3</b>	<b>10,6</b>
46 *	137	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	<b>15,0</b>	<b>13,2</b>
51 *	105	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	<b>11,3</b>	<b>10,6</b>
51 *	135	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	<b>15,0</b>	<b>13,2</b>
60	100	2 - M8 x 110	8 - Ø4 x 40	<b>18,8</b>	<b>10,6</b>
64	128	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	<b>22,5</b>	<b>26,4</b>
64	158	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>
70	125	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	<b>22,5</b>	<b>26,4</b>
70	155	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>
76	152	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>
80	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	<b>22,5</b>	<b>26,4</b>
80	140	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	<b>22,5</b>	<b>26,4</b>
80	150	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>
80	180	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 40	<b>30,0</b>	<b>26,4</b>
80	210	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 40	<b>33,8</b>	<b>26,4</b>
90	145	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>
100	140	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	<b>33,1</b>	<b>26,4</b>
100	170	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	<b>37,8</b>	<b>26,4</b>
100	200	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	<b>42,6</b>	<b>26,4</b>
120	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 60	<b>28,4</b>	<b>26,4</b>
120	160	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	<b>37,8</b>	<b>26,4</b>
120	190	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	<b>42,6</b>	<b>26,4</b>
140	140	2 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	<b>33,1</b>	<b>13,2</b>
140	180	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	<b>42,6</b>	<b>26,4</b>

\* Částečné přibití

## ■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ DŘEVO-BETON

### CHEMICKÁ KOTVA<sup>(1)</sup>

BSAG - VELKÉ ROZMĚRY		UPEVNĚNÍ		CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY	
B	H	kotva VIN-FIX PRO <sup>(2)</sup>	hřebíky LBA	$R_{v,k \text{ timber}}$	$R_{v,k \text{ steel}}$
[mm]	[mm]	$[n_{\text{bolt}} - \varnothing \times L]^{(3)}$	$[n_J - \varnothing \times L]^{(4)}$	[kN]	[kN]
100	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	<b>75,6</b>	<b>59,4</b>
100	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	<b>85,1</b>	<b>59,4</b>
120	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	<b>75,6</b>	<b>59,4</b>
120	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	<b>85,1</b>	<b>59,4</b>
140	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	<b>75,6</b>	<b>59,4</b>
140	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	<b>85,1</b>	<b>59,4</b>
160	160	4 - M12 x 130	18 - Ø4 x 60	<b>47,3</b>	<b>39,6</b>
160	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	<b>56,7</b>	<b>59,4</b>
160	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	<b>75,6</b>	<b>59,4</b>
160	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	<b>85,1</b>	<b>59,4</b>
160	320	6 - M12 x 130	38 - Ø4 x 60	<b>94,6</b>	<b>59,4</b>
180	220	6 - M12 x 130	26 - Ø4 x 60	<b>66,2</b>	<b>59,4</b>
180	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	<b>85,1</b>	<b>59,4</b>
200	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	<b>56,7</b>	<b>59,4</b>
200	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	<b>75,6</b>	<b>59,4</b>

#### POZNÁMKY:

<sup>(1)</sup> Při upevnění do betonu musí být dva horní otvory vždy zafixované a kotvy musí být umístěné symetricky vzhledem ke svislé ose třmenu.

<sup>(2)</sup> Chemická kotva VIN-FIX PRO se závitovými tyčemi (typ INA) třídy ocele minimálně 5.8. s  $h_{ef} \geq 8d$ .

<sup>(3)</sup>  $n_{\text{bolt}}$  = počet kotev do betonové podpory.

<sup>(4)</sup>  $n_J$  = počet upevňovacích prvků na vedlejším nosníku.

#### HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA.
- Projektovaná pevnost spoje je minimální hodnotou mezi projektovanou pevností na straně dřeva ( $R_{v,d \text{ timber}}$ ) a projektovanou pevností na straně oceli ( $R_{v,d \text{ steel}}$ ):

$$R_{v,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k \text{ steel}}}{\gamma_{steel}} \end{array} \right.$$

$\gamma_{steel}$  bude použita jako  $\gamma_{M2}$

Koeficienty  $\gamma_M$ ,  $\gamma_{M2}$  a  $k_{mod}$  musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- Dimenzování a kontrola dřevěných a betonových prvků musí být provedena zvlášť.
- Hodnoty odolnosti sou platné pro odhady výpočtů definované v tabulce.

## KONVEXNÍ HŘEBÍK SE ZVÝŠENOU PŘILNAVOSTÍ

### VYNIKAJÍCÍ HODNOTY

Nové hřebíky LBA mají jedny z nejvyšších hodnot pevnosti ve stříhu na trhu a umožňují certifikovat charakteristické pevnosti hřebíků tak, aby se blížily skutečným experimentálním pevnostem.

### OSVEDČENÍ CLT A LVL

Testované a certifikované hodnoty pro desky na podkladu z CLT. Jeho použití je certifikováno i pro LVL.

### LBA PÁSKOVANÝ

Hřebík je také k dispozici v páskové verzi, se stejnou certifikací od ETA, a tedy se stejnou kvalitou jako jednotlivé hřebíky.

### VERZE INOX

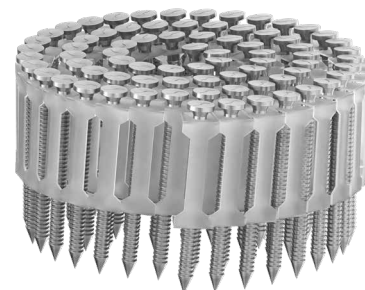
Hřebíky jsou také k dispozici se stejnou certifikací z nerezové oceli ETA ve formátu A4/AISI316 pro venkovní použití s velmi vysokou pevností.



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



LBA COIL



PRŮMĚR [mm] 3  4  6 12

DĚLKA [mm] 25  40  100  200

#### MATERIÁL



uhlíková ocel s galvanickým pozinkováním



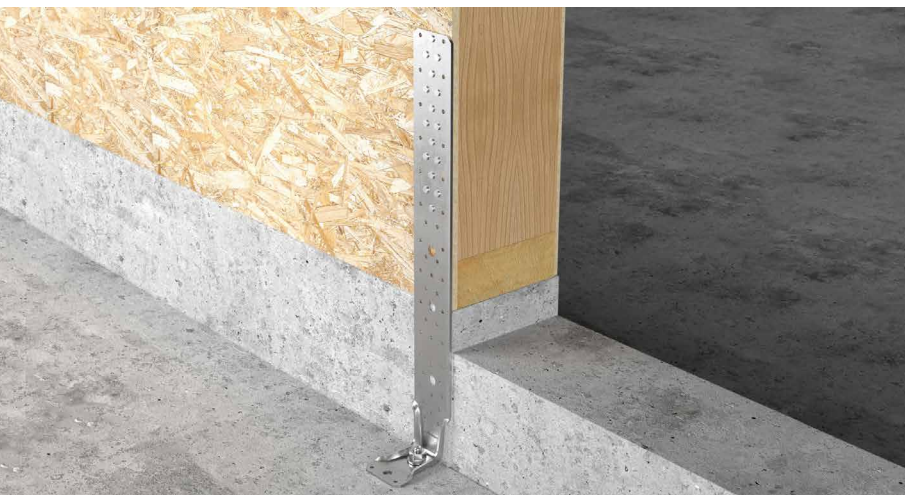
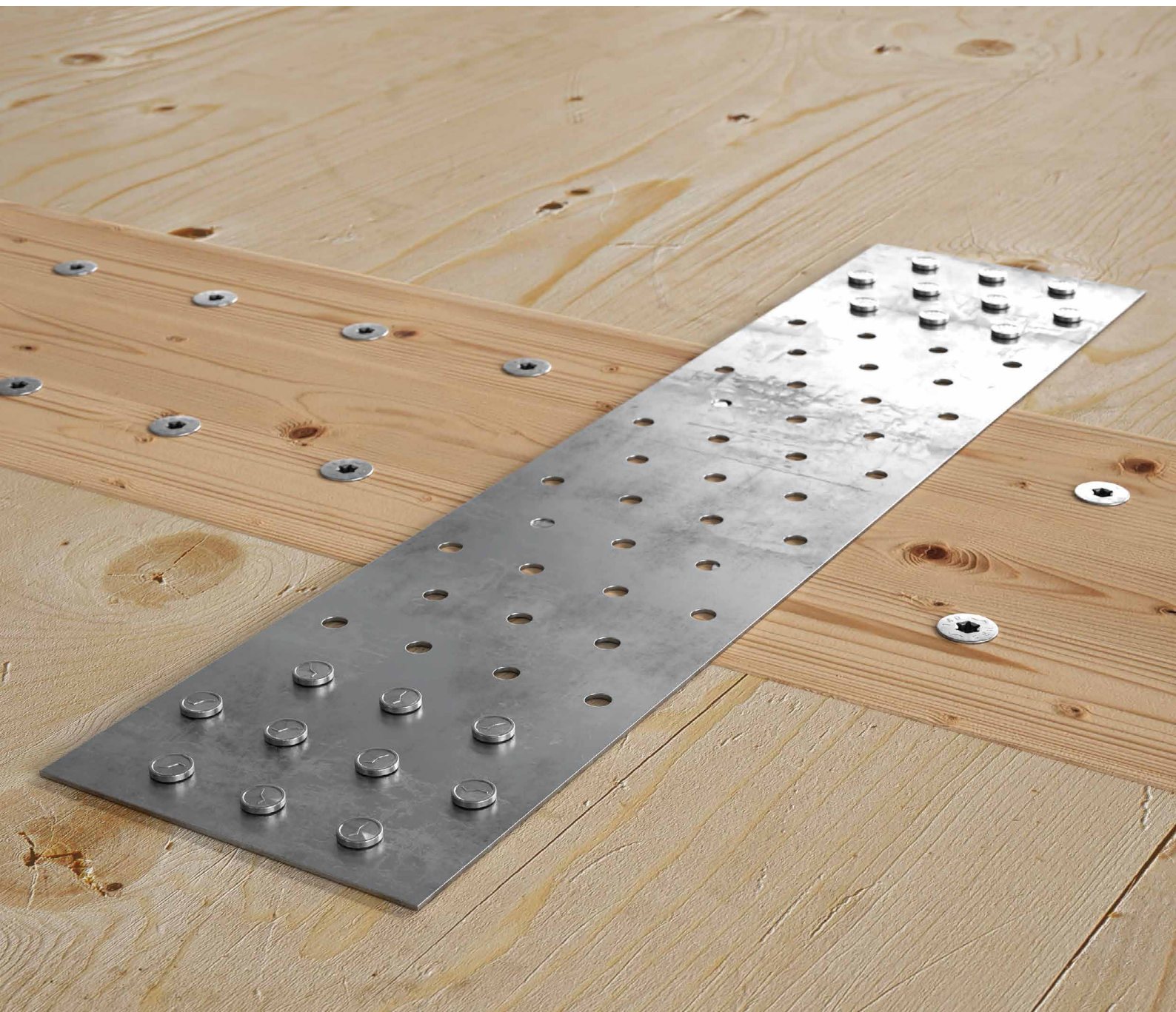
austenitická nerezová ocel A4 | AISI316 (CRC III)



### OBLASTI POUŽITÍ

- desky s dřevěným základem
- dřevotřískové desky a MDF desky
- tvrdé dřevo
- lamelové dřevo
- CLT, LVL





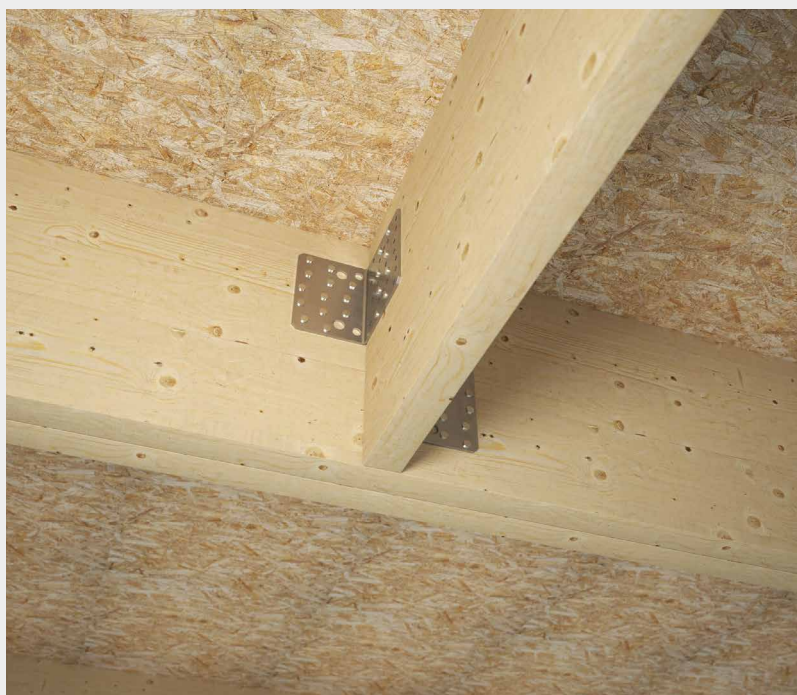
## VÝPOČTY NOSNOSTI

Hodnoty odporu jsou mnohem bližší skutečným experimentálním pevnostem, a proto lze spolehlivěji provést odpovídající kalkulace.

## WKR

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané i pro upevnění standardních desek Rothoblaas. Používání nýtovačky urychluje a usnadňuje montáž.

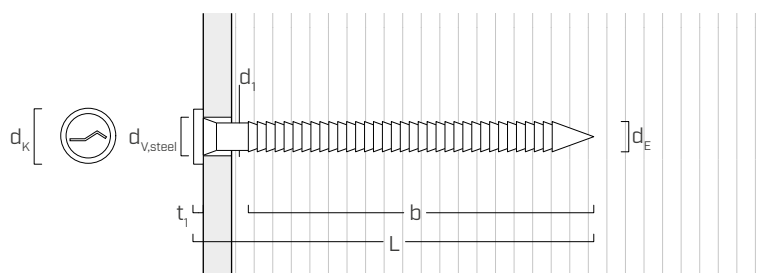




^  
Použití úhelníků NINO umožňují některé z nejuniverzálnějších aplikací, a to i pro spoje mezi nosníky.

LBA dosahuje nejlepších vlastností spolu s úhelníkem WKR se specifickými hodnotami pevnosti u CLT. >

## ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



Průměr vrtu	$d_1$	[mm]	LBA		LBAI
			4	6	4
Průměr hlavy	$d_K$	[mm]	8,00	12,00	8,00
Vnější průměr	$d_E$	[mm]	4,40	6,60	4,40
Tloušťka hlavy	$t_1$	[mm]	1,50	2,00	1,50
Průměr otvoru na ocelové desce	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Průměr předvrtání <sup>(1)</sup>	$d_V$	[mm]	3,0	4,5	3,0
Charakteristický moment kluzu	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Charakteristický parametr odolnosti vůči vytažení <sup>(2) (3)</sup>	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,43	8,37	6,42
Charakteristická pevnost v tahu	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

<sup>(1)</sup> Předvrtání platí pro dřevo z jehličnanu (softwood).

<sup>(2)</sup> Platí pro dřevo z jehličnanu (softwood) – maximální hustota 500 kg/m<sup>3</sup>. Přidružená hustota  $\rho_a = 350$  kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> Platí pro LBA460 | LBA680 | LBAI450. Další délky hřebíků naleznete v ETA-22/0002.



## KÓDY A ROZMĚRY

### NEBALENÉ JEDNOTLIVÉ HŘEBÍKY

LBA

Zn  
ELECTRO  
PLATED

d <sub>1</sub> [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

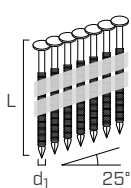
A4  
AISI 316

d <sub>1</sub> [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
4	LBAI450	50	40	250

### PÁSKOVANÉ HŘEBÍKY

LBA 25 PLA - plastový pásek 25°

Zn  
ELECTRO  
PLATED

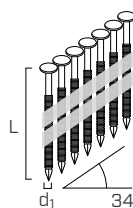


d <sub>1</sub> [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Kompatibilní s hřebíkovačkou Anker 25° HH3522.

LBA 34 PLA - plastová dlahla 34°

Zn  
ELECTRO  
PLATED



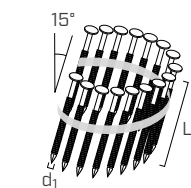
d <sub>1</sub> [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Kompatibilní s 34° ATEU0116 tyčovou hřebíkovačkou a plynovou hřebíkovačkou HH12100700.

### HŘEBÍKY VE SVITKU

LBA COIL - plastový svitek 15°

Zn  
ELECTRO  
PLATED



d <sub>1</sub> [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Kompatibilní s hřebíkovačkou TJ100091.

POZNÁMKA: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA a LBA COIL jsou na vyžádání k dispozici se žárovým pozinkovaným dnem (HOT DIP).

## SOUVISEJÍCÍ VÝROBKY

KÓD	popis	d <sub>1</sub> HŘEBÍKU [mm]	L <sub>HŘEBÍKU</sub> [mm]	ks.
HH3731	ruční nýtovačka	4÷6	-	1
HH3522	hřebíkovačka Anker 25°	4	40÷60	1
ATEU0116	34° šikmá hřebíkovačka	4	40÷60	1
HH12100700	34° plynový značkovač Anker	4	40÷60	1
TJ100091	hřebíkovačka Anker pro svitky se sklonem 15°	4	40÷60	1

Bližší informace o hřebíkovačkách jsou uvedeny na str. 406.



HH3731



HH3522



ATEU0116



HH12100700

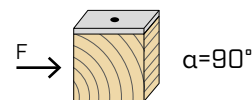
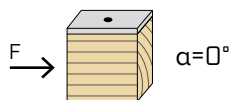


TJ100091

## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO HŘEBÍKY NAMÁHANÉ STŘIHEM | OCEL - DŘEVO

hřebíky upevněné **BEZ předvrtání**

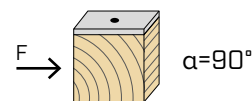
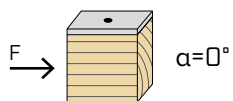
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		4	6
$a_1$ [mm]	10·d-0,7	28	12·d-0,7
$a_2$ [mm]	5·d-0,7	14	5·d-0,7
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	15·d
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	10·d
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	5·d
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	5·d

$d_1$ [mm]		4	6
$a_1$ [mm]	5·d-0,7	14	5·d-0,7
$a_2$ [mm]	5·d-0,7	14	5·d-0,7
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	40	10·d
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	10·d
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	10·d
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	5·d

hřebíky upevněné **S předvrtáním**



$d_1$ [mm]		4	6
$a_1$ [mm]	5·d-0,7	14	5·d-0,7
$a_2$ [mm]	3·d-0,7	8	3·d-0,7
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	48	12·d
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	7·d
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	12	3·d
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	3·d

$d_1$ [mm]		4	6
$a_1$ [mm]	4·d-0,7	11	4·d-0,7
$a_2$ [mm]	4·d-0,7	11	4·d-0,7
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	28	7·d
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	7·d
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	7·d
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	3·d

$\alpha$  = úhel mezi silou a směrem vláken

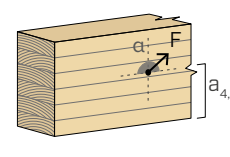
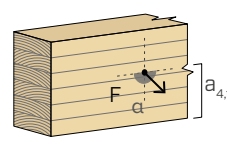
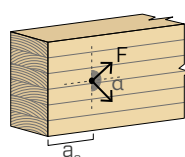
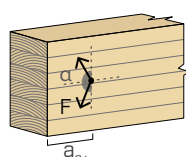
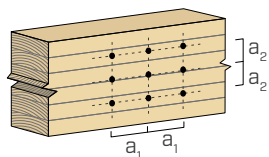
$d = d_1$  = průměr vrtu vrtu

namáhaná koncová část  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

nenamáhaná koncová část  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

namáhaná hrana  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

nenamáhaná hrana  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



### POZNÁMKY

• Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-22/0002.

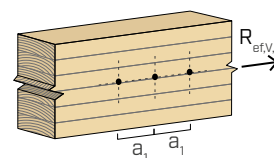
• V případě spoje dřevo - dřevo mohou být minimální vzdálenosti ( $a_1, a_2$ ) vynásobeny koeficientem 1,5.

## ÚČINNÉ ČÍSLO PRO HŘEBÍKY NAMÁHANÉ STŘIHEM

Únosnost spoje provedeného několika hřebíky stejného typu a velikosti může být menší než součet únosností jednoho spojovacího prostředku.

Pro řadu  $n$  šroubů uspořádaných rovnoběžně se směrem vláken ve vzdálenosti  $a_1$  je charakteristická účinná únosnost rovna:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Hodnota  $n_{ef}$  je uvedena v následující tabulce jako funkce  $n$  a  $a_1$ .

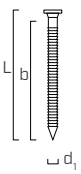
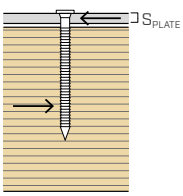
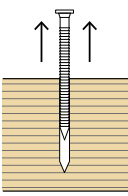
$n$	$a_1$ (*)										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(\*) Pro střední hodnoty  $a_1$  je možné provést lineární interpolaci.

LBA Ø4-Ø6

rozměry			STŘIH ocel-dřevo							TAH vytažení závitu
										
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]							R <sub>ax,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47
S <sub>PLATE</sub>			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72

LBAI Ø4

rozměry			STŘIH ocel-dřevo							TAH vytažení závitu
										
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]							R <sub>ax,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

POZNÁMKY

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Pokud jde o jiné hodnoty  $\rho_k$ , tabulkové hodnoty pevnosti lze převést pomocí koeficientu  $k_{dens}$ .

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

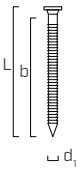
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

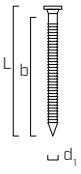
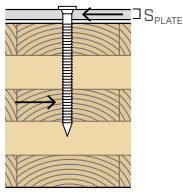
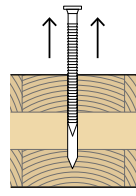
Takto stanovené hodnoty pevnosti se mohou z bezpečnostních důvodů lišit od hodnot získaných přesným výpočtem.

HLAVNÍ PRINCIPY na straně 257.

LBA Ø4-Ø6

rozměry			STŘIH							TAH
			ocel-CLT							vytažení závitu
										
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]							R <sub>ax,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47
S <sub>PLATE</sub>			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72

LBAI Ø4

rozměry			STŘIH							TAH
			ocel-CLT							vytažení závitu
										
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]							R <sub>ax,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

POZNÁMKY | CLT

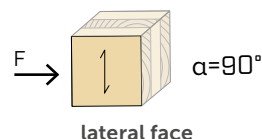
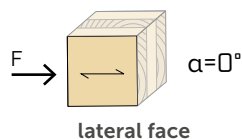
- Charakteristické hodnoty jsou v souladu s vnitrostátními specifikacemi ÖNORM EN 1995 - Příloha K.
- Při výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost prvků desek panelu CLT rovnající se  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .

- Tabulkové hodnoty pevnosti platí pro hřebíky vložené do boční strany desky CLT (široká strana), které pronikají více než jednou vrstvou.

HLAVNÍ PRINCIPY na straně 257.

## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO HŘEBÍKY NAMÁHANÉ STŘIHEM | CLT

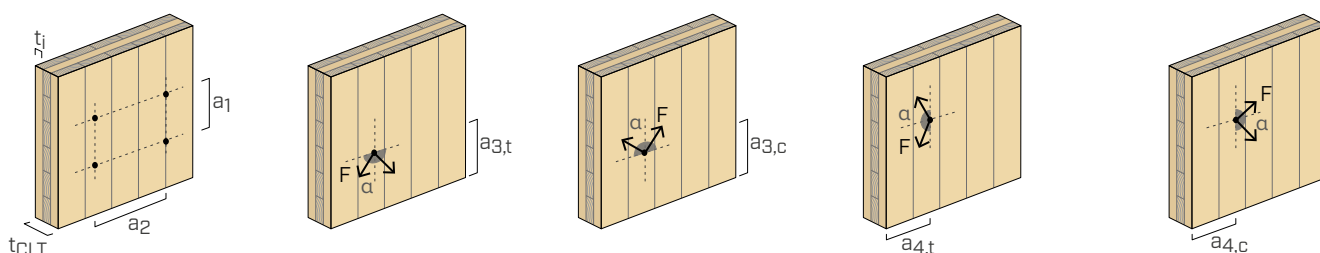
hřebíky upevněné **BEZ předvrtání**



$d_1$ [mm]		4	6
$a_1$ [mm]	$6 \cdot d$	24	36
$a_2$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	40	60
$a_{3,c}$ [mm]	$6 \cdot d$	24	36
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18

$d_1$ [mm]		4	6
$a_1$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18
$a_2$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	42
$a_{3,c}$ [mm]	$6 \cdot d$	24	36
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	42
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18

$\alpha$  = úhel mezi silou a směrem vláknění vnější vrstvy panelu CLT  
 $d = d_1$  = průměr vrutu vrutu



### POZNÁMKY

- Minimální vzdálenosti jsou v souladu s vnitrostátními specifikacemi ÖNORM EN 1995-1-1 - Annex K a jsou platné, pokud není v technických dokumentech CLT panelů uvedeno jinak.
- Minimální vzdálenosti jsou platné pro minimální tloušťku CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  a minimální tloušťku jedné vrstvy  $t_{i,min} = 9$  mm.

## STATICKÉ HODNOTY

### HLAVNÍ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-22/0002.
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

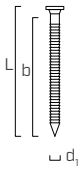
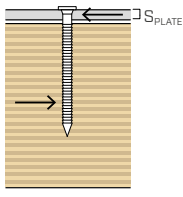
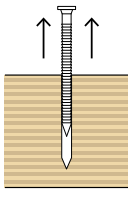
Koeficienty  $\gamma_M$  a  $k_{mod}$  musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- U hodnot mechanické pevnosti a geometrie hřebíků se vycházelo z informací uvedených v ETA-22/0002.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků a kovových desek se provádí zvlášť.
- Charakteristické hodnoty pevnosti ve stříhu jsou stanoveny pro hřebíky, které jsou upevněné bez předvrtání.
- Rozmístění hřebíků se provede za dodržení minimálních vzdáleností.

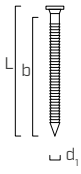
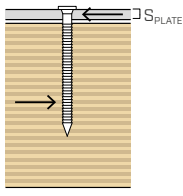
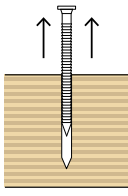
- Hodnoty uvedené v tabulce nezávisí na úhlu síla - vlákno.
- Axiální odolnost proti vytažení byla vyhodnocena za předpokladu, že je mezi vlákny a spojovacím prvkem úhel  $\epsilon 90^\circ$  a délka zavrtání je rovna  $b$ .
- Charakteristická pevnost ve stříhu pro hřebíky LBA/LBA1 Ø4 byla vyhodnocena pro desky s tloušťkou =  $S_{PLATE}$  vždy s ohledem na silnou desku v souladu s ETA-22/0002 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm).
- Charakteristická pevnost ve stříhu pro hřebíky LBA Ø6 byla vyhodnocena pro desky s tloušťkou =  $S_{PLATE}$  vždy s ohledem na silnou desku v souladu s ETA-22/0002 ( $S_{PLATE} \geq 2,0$  mm).
- V případě kombinovaného zatížení při stříhu a tahu musí být provedeno následující ověření:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

LBA Ø4-Ø6

rozměry			STŘIH ocel - LVL							TAH vytažení závitu
										
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29
	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94
$S_{PLATE}$			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04
	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63

LBAI Ø4

rozměry			STŘIH ocel - LVL							TAH vytažení závitu
										
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32

POZNÁMKY | LVL

- Ve fázi výpočtu byla zvážena objemová hmotnost prvků z LVL ze dřeva z jehličnanu (softwood) rovnající se  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ .

HLAVNÍ PRINCIPY na straně 257.