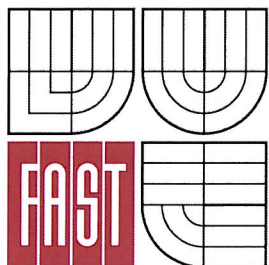


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ HOTELU VE VELKÝCH KARLOVICÍCH

THE TIMBER ROOF STRUCTURE OF THE HOTEL IN VELKÉ KARLOVICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

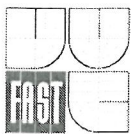
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VERONIKA SMEČKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2014



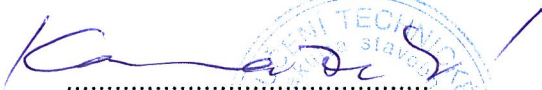
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

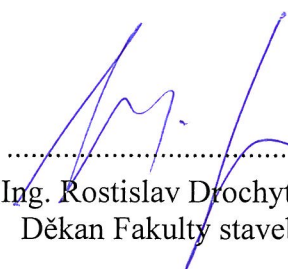
Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

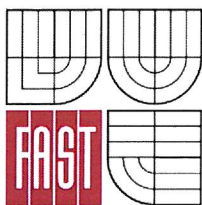
Student	Veronika Smečková
Název	Dřevěná konstrukce zastřešení hotelu ve Velkých Karlovicích
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Milan Šmak, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2013
Datum odevzdání bakalářské práce	30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013


.....
doc. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu


.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce Ing. Milan Šmak, Ph.D.
Autor práce Veronika Smečková

Škola Vysoké učení technické v Brně
Fakulta Stavební
Ústav Ústav kovových a dřevěných konstrukcí
Studijní obor 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Studijní program B3607 Stavební inženýrství

Název práce Dřevěná konstrukce zastřešení hotelu ve Velkých Karlovicích

Název práce v anglickém jazyce The timber roof structure of the hotel in Velké Karlovice

Typ práce Bakalářská práce

Přidělovaný titul Bc.

Jazyk práce Čeština

Datový formát elektronické verze

Anotace práce Cílem moji bakalářské práce je návrh a posouzení zastřešení horského hotelu, který se nachází v oblasti Velké Karlovice, v nadmořské výšce 512 m.n.m. Půdorysné rozměry stavby jsou přibližně 12x24 m, výška po hřeben přibližně 12,0 m. První nadzemní podlaží je zděné, druhé nadzemní podlaží a podkroví je řešeno jako dřevěná konstrukce. Střešní konstrukce krovu je navržena jako tradiční vaznicová soustava.

Anotace práce v anglickém jazyce The aim of my thesis is to assess the roofing design of the mountain hotel, situated on the Great Karlovic, a tan altitude of 512 metres above sea level. The height of the structure is 12,0m whist the base is 12x24 m. The first floor is constructed using brick, whist the sekond floor and the attic is designed as a timber structure. The roof truss structure has a traditional framework of that time period.

Klíčová slova	Horský hotel, dřevěná konstrukce, krov, vaznicová soustava, profily, tesařské spoje
Klíčová slova v anglickém jazyce	Mountain hotel, timber structure, purlin truss systém, profile, carpentry joints

Bibliografická citace VŠKP

Veronika Smečková *Dřevěná konstrukce zastřešení hotelu ve Velkých Karlovicích*. Brno, 2014. 136 s., 145 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Milan Šmak, Ph.D.

Abstrakt

Cílem moji bakalářské práce je návrh a posouzení zastřešení horského hotelu, který se nachází v oblasti Velké Karlovice, v nadmořské výšce 512 m.n.m. Půdorysné rozměry stavby jsou přibližně 12x24 m, výška po hřeben přibližně 12,0 m. První nadzemní podlaží je zděné, druhé nadzemní podlaží a podkroví je řešeno jako dřevěná konstrukce. Střešní konstrukce krovu je navržena jako tradiční vaznicová soustava.

Klíčová slova

Horský hotel, dřevěná konstrukce, krov, vaznicová soustava, profily, tesařské spoje

Abstract

The aim of my thesis is to assess the roofing design of the mountain hotel, situated on the Great Karlovic, at an altitude of 512 metres above sea level. The height of the structure is 12,0m whilst the base is 12x24 m. The first floor is constructed using brick, whilst the second floor and the attic is designed as a timber structure. The roof truss structure has a traditional framework of that time period.

Keywords

Mountain hotel, timber structure, purlin truss system, profile, carpentry joints

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27.5.2014



podpis autora
Veronika Smečková

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27.5.2014



.....
podpis autora
Veronika Smečková

Poděkování

Velké poděkování patří především mému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Milanu Šmakovi, Ph.D. za jeho trpělivost, čas a ochotu s vypracováním mé bakalářské práce. Také jeho odborné rady a pomoc s vytvořením modelu ve výpočetním programu Scia Engineer. Dále bych chtěla poděkovat moji rodině za podporu a trpělivost.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH

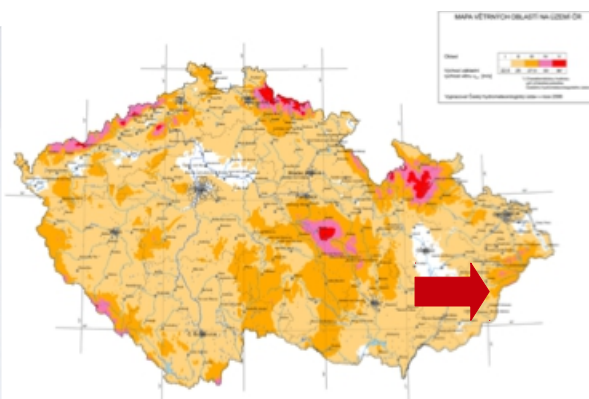
1. Základní charakteristika konstrukce.	2
1.1. Umístění stavby.	2
1.2. Geometrie a dispoziční uspořádání konstrukce.	2
2. Konstrukční řešení objektu	4
2.1. Předpoklady návrhu konstrukce	4
2.2. Skladby vybraných částí konstrukce.	4
2.3. Zděná část stavby	5
2.4. Dřevostavba.	6
2.5. Krov	7
2.6. Statické posouzení dřevěné konstrukce	9
3. Materiál.	9
3.1. Použitý materiál	9
3.2. Ochrana dřevěných prvků	9
3.3. Ochrana oceli	9
4. Montáž.	10
4.1. Montážní postup.	10
4.2. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí	10
5. Seznam příloh	11
6. Použité technické normy a odborná literatura	11

1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA KONSTRUKCE

1.1. Umístění konstrukce

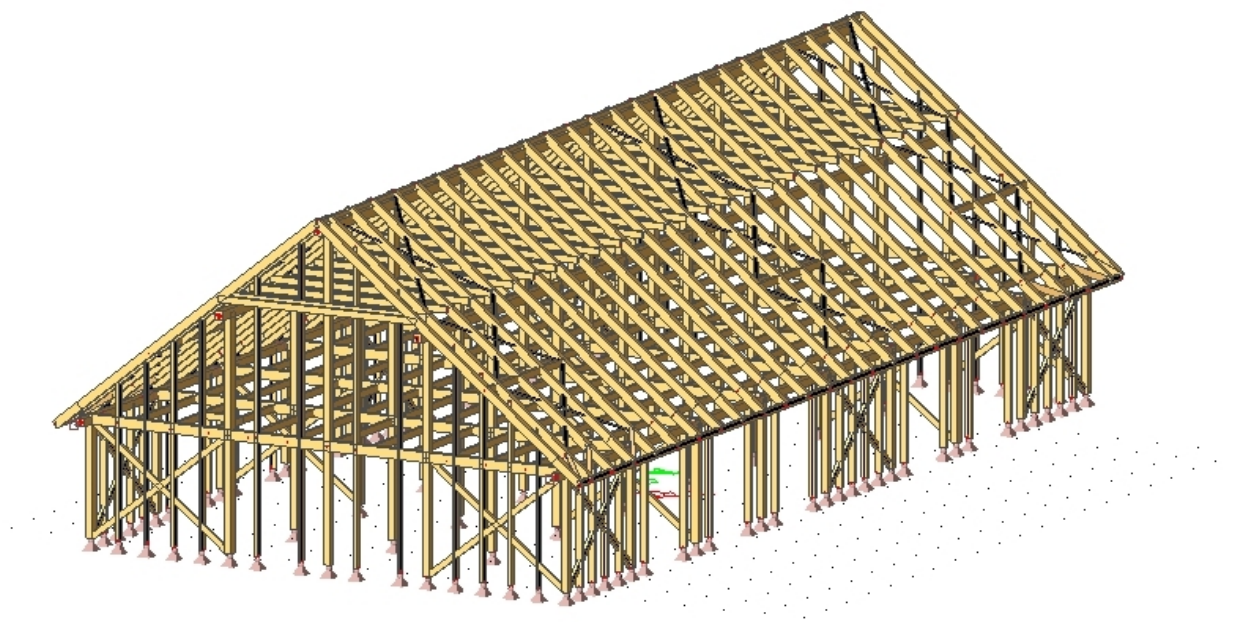
Předmětem řešení je návrh a statické posouzení dřevostavby horského hotelu (2.NP a krov), který se nachází ve Velkých Karlovicích. Jedná se o okres Zlínského kraje a lokalita spadá do VIII. sněhové oblasti a III. větrné oblasti.

Nadmořská výška je 512 m.n.m..

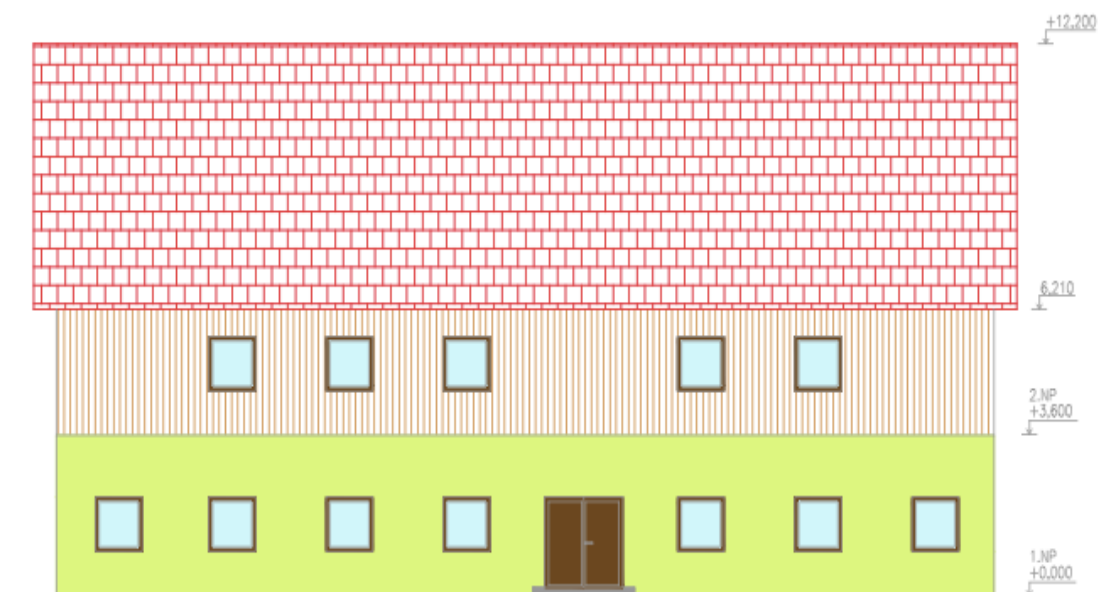
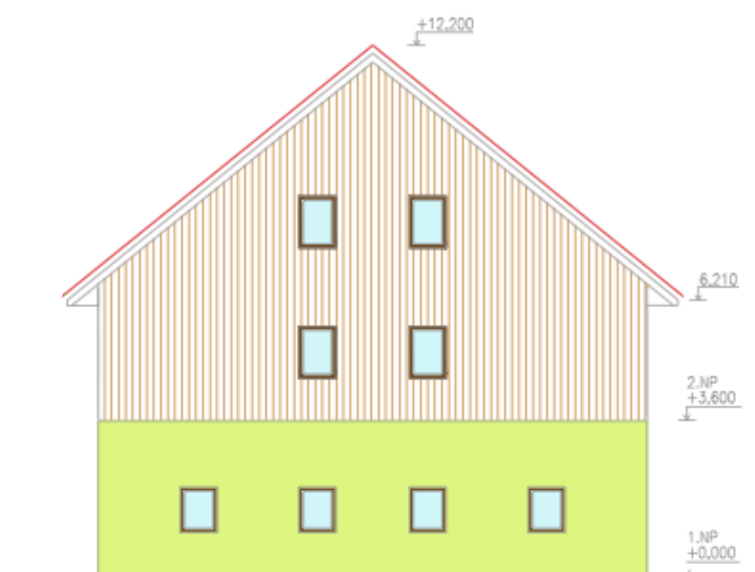


1.2. Geometrie a dispoziční uspořádání konstrukce

Navrhovaná konstrukce horského hotelu má obdélníkový půdorys o rozměrech 12 x 24 m. Sedlová střecha se sklonem 40° je v nejvyšším bodě +12,2 m.



Konstrukce 1.NP budovy bude zděné, kde budou umístěny prostory k provozu hotelu včetně společných místností pro klienty. 2.NP a podkroví je tvořeno dřevěnou konstrukcí a zde budou umístěny ubytovací prostory. Podkroví je obytné pouze pro pokoje umístěné v 2.NP v čelních stranách budovy, které zasahují jen do necelé jeho poloviny. Tyto pokoje budou sloužit jako luxusní apartmány a proto budou pouze dva.



2. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Konstrukce horského hotelu bude skloubením zděné stavby a dřevostavby. Zděnou část tvoří 1.NP a dřevostavba je konstrukce 2.NP a klasického vaznicového krovu, která je předmětem mého řešení.

2.1. Předpoklady návrhu konstrukce

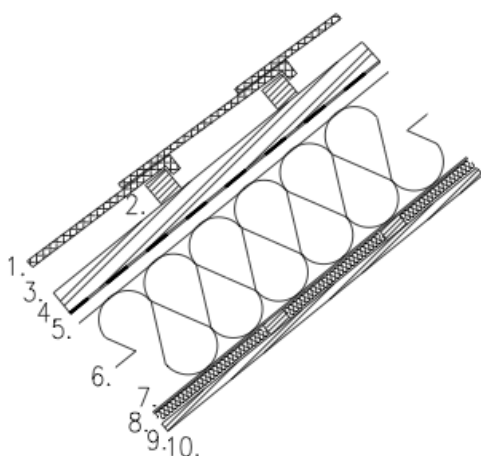
Konstrukci posuzuji na mezní stavy únosnosti, kde uvažuji vliv ztráty stability prvků na co nejnepříznivější kombinaci z návrhových hodnot zatížení. Také mezní stav použitelnosti na nejnepříznivější hodnoty z kombinace charakteristických zatížení. Uvažované hodnoty jsou pro rostlé jehličnaté dřevo pevnostní třídy C24.

Konstrukce zastřešení je dimenzována na hodnoty zatížení dle klimatických oblastí. Klimatické zatížení větrem odpovídá III. větrové oblasti a vychází z rychlosti větru $v_{bo} = 27,5 \text{ m/s}$ a kategorii terénu III. dle ČSN EN 1991-1-4. Klimatické zatížení sněhem s charakteristickou hodnotou $s_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$ bylo určeno z konkrétního umístění stavby, daná lokalita náleží VIII. sněhové oblasti. dle ČSN EN 1991-1-3.

Žádná další proměnná zatížení ve statickém výpočtu nebyla uvažována.

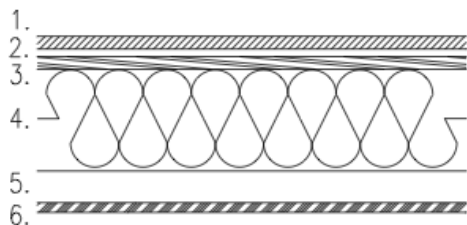
2.2. Skladby vybraných částí konstrukce

Skladba střešního pláště - je tvořena střešní krytinou osazenou na laťování, difúzní hydroizolační folií, tepelnou izolací vloženou mezi krokve, dřevěným záklopem se sádkartonovými deskami a vnitřní úpravy povrchů. Viz. statický výpočet.



1. STŘEŠNÍ KRYTINA
2. LATĚ
3. KONTRALATĚ
4. DIFÚZNÍ FOLIE
5. ZÁKLOP
6. TI – MEZI KROKVEMI
7. PAROZÁBRANA
8. KONTRALATĚ
9. TEPELNÁ IZOLACE
10. PODHLED

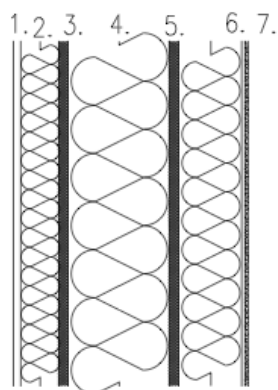
Skladba stropní konstrukce – nášlapnou vrstvu tvoří dřevěná podlaha, dále pro funkce tlumící a izolační jsou použity příslušné izolační vrstvy. Viz. statický výpočet.



1. PODLAHA
2. KROČEJOVÁ IZOLACE
3. ZÁKLOP
4. TI
5. ROŠT
6. PALUBKY

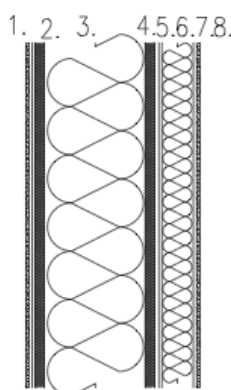
Skladba stěn – budou použity vnitřní a venkovní úpravy povrchů, OSB desky, příslušné izolační vrstvy, stěnové sloupky a ztužení v krajních polích konstrukce. Podrobná skladba viz. statický výpočet. Toto zatížení není v modelu uvažováno, přeneseno ho zcela zděná část konstrukce.

- vnější stěna:



1. SDK DESKY
2. ROŠT
3. OSB DESKY
4. TI
5. OSB DESKY
6. POLYSTYREN
7. OMÍTKA

- vnitřní stěna:



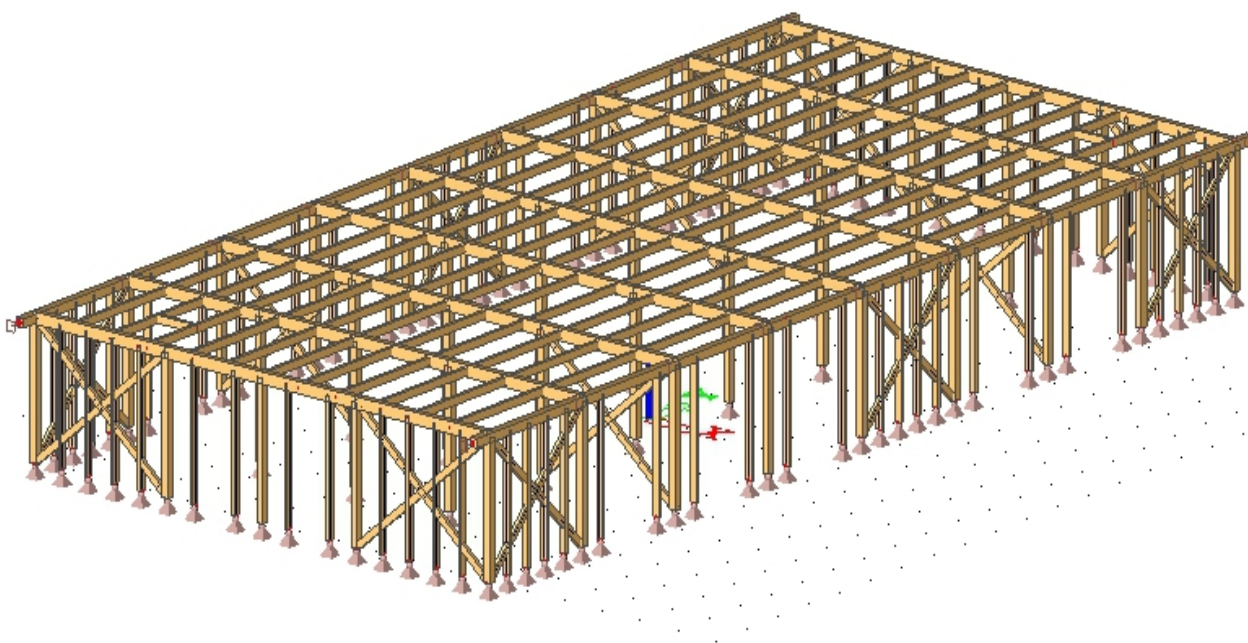
1. SDK DESKY
2. OSB DESKY
3. TI
4. OSB DESKY
5. ROŠT
6. KONOPNÁ IZOLACE
7. SDK DESKY
8. ROŠT

2.3. Zděná část stavby

Spodní stavba, tedy 1.NP je tradiční zděná technologie, která bude tvořena obvodovou konstrukcí z tvárnice Porotherm o tloušťce 400 mm s kombinací vnitřních příček o tloušťkách 150-300 mm. Stěny budou zakončeny železobetonovým věncem, do kterého budou ukotveny dřevěné sloupy, které tvoří nosnou část dřevostavby. Stropní konstrukce bude systém stropních nosníků a keramických vložek.

2.4. Dřevostavba

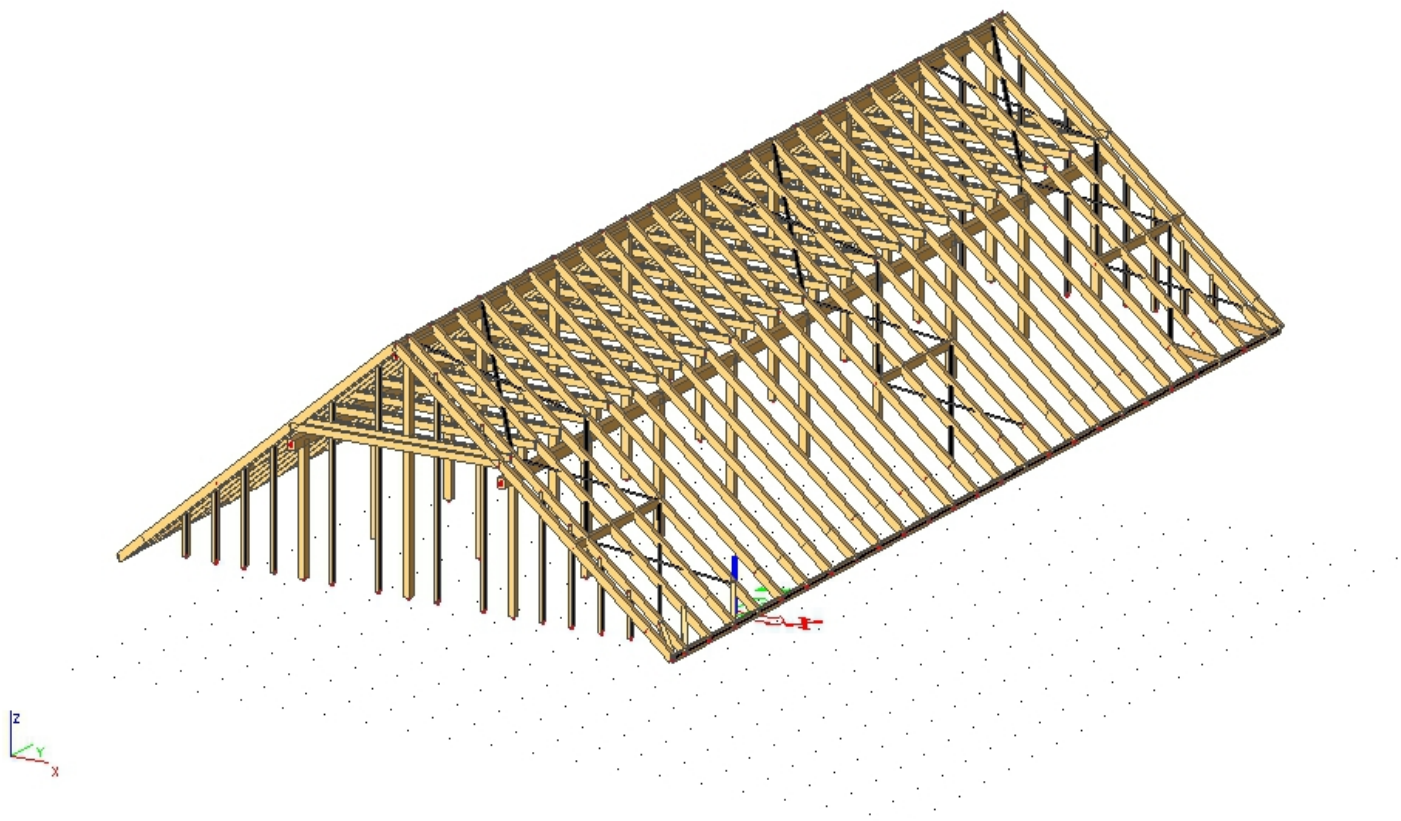
2.NP je tvořeno soustavou dřevěných sloupů profilu 160x160 mm, které jsou rozmístěny po vzdálenost 3,0m. Nosné sloupy jsou ukotveny do desky z dubového dřeva D30 a v obvodové zdi do železobetonového věnce, vnitřní sloupy jsou ukotveny ve stropní konstrukci. Strop bude tvořen stropními průvlaky a stropními trámy. Stropní průvlaky budou tvořeny z hranolů o rozměru 140x240 mm. Na tyto průvlaky budou kolmo uloženy stropní trámy profilu 80x180 mm. Prostorová tuhost bude zajištěna pomocí systému příčných a podélných ztužidel. Tuhé stropní desky vytvořené z OSB desek křížem kladených a spojených se stropními trámy.



2.3. Krov

Konstrukce krovu je zvolena jako tradiční dřevěná vaznicová soustava s dvojicí středních vaznic, s vaznicí vrcholovou a pozednicemi. Teoretické rozpětí krovu 12,0m a délky 24,0m. Sklon střešních polorovin je 40°. Plně vazby jsou po vzdálenostech 3,0m. Sloupy z hranolů o rozměrech 160x160 mm jsou rozmístěny v příčném směru, tak aby podpíraly jak střední, tak i vrcholové vaznice o dimenzi 200 x 220 mm. Tuhost v příčném směru je zajištěna oboustrannými kleštinami dimenze 80 x 160 mm, které obepínají krokve profilu 120x180 mm kladené osově po 1,0m. Krokve jsou podporovány vrcholovou i střední vaznicí, ležící na nosných sloupech. V dolní části jsou krokve osazeny na pozednice s dimenzí 180 x 180 mm. Pozednice bude uložena na obvodových sloupech. Střešní plášť je zajištěn střešními ztužidly Bova.

V programu Scia Engineer modeluji konstrukci tak, aby jednotlivé prvky tvořily realistické výškové uspořádání prvků a nahrazují tyto části tuhými rameny. Tyto oblasti se vyskytují v místech pozednic, středových a vrcholových vaznic.



Rozpis jednotlivých prvků:

Krokve – jsou obdélníkového průřezu 120x180 mm, kladeny osově po 1,0m. Krokve jsou podporovány vrcholovou vaznicí a vaznicemi středními, v dolní části jsou osazeny na pozednice.

Vaznice – navrženy jako obdélníkový profil 180x220 mm. Vrcholová i středové vaznice jsou podporovány sloupy dimenze 160x160mm v plných vazbách konstrukce. Vaznice jsou rozděleny na 3,0m prvky a po těchto vzdálenostech spojeny.

Pozednice - čtvercového profilu 180x180 mm zajišťuje přenos zatížení do obvodových sloupů. Pozednice jsou rozděleny na 3,0m prvky a po těchto vzdálenostech spojeny.

Sloupy – dimenze je 160x160 mm. Jsou kloubově připojeny k podporovaným vaznicím i pozednicím a spodní částí uloženy ve stropní konstrukci jako tuhý kloub.

Stěnové sloupky - tvoří konstrukci vnitřních i obvodových stěn. Jsou nadimenzovány na profil 60x160mm.

Kleštiny – tvořeny dvojicí obdélníkových profilů o rozměrech 60x160 mm. Jednostranné kleštiny jsou umístěny v první a poslední vazbě.

Ztužidla - k zajištění prostorové tuhosti stěn horní konstrukce budou použity ztužidla z dřevěných prvků. Na střešní konstrukci budou použita ocelová ztužidla Bova.

Jednotlivé dřevěné prvky jsou připojeny kombinací tesařských spojů a ocelovými elementy. Provedení spojů a konstrukčních detailů je uvedeno ve statickém výpočtu a přiložené výkresové dokumentaci a konkrétní typy v katalogovém listu.

2.4. Statické posouzení dřevěné konstrukce

Statická analýza nosné konstrukce byla provedena programovým systémem Scia Engineer 2013. Výpočtem byly analyzovány prostorové modely nosného systému na účinky stálých a proměnných zatížení. Posouzení mezního stavu únosnosti i mezního stavu použitelnosti nosné konstrukce jako celku i jejích jednotlivých částí bylo provedeno v souladu s normativním dokumentem ČSN EN 1995-1-1: Navrhování dřevěných konstrukcí. Přeposouzeno ručně ve statickém výpočtu.

3. MATERIÁL

3.1. Použitý materiál

Nosné prvky konstrukce 2.NP a krovu jsou navrženy z rostlého dřeva pevnostní třídy C24. Materiálové charakteristiky uvedeny ve statickém výpočtu, byly uvažovány pro třídu provozu 2 (ČSN EN 1995-1-1). Spojovací ocelové prvky jsou z oceli S235, dané pevností určených výrobcem jednotlivých prvků.

3.2. Ochrana dřevěných prvků

Veškeré dřevěné prvky budou chráněny impregnačními nátěry proti dřevokazným škůdcům, houbám, ohni a povětrnostním vlivům. Nátěry budou zvoleny dle vhodnosti k danému prostředí a současně se musí brát ohled k životnímu prostředí a být zdravotně nezávadné. Konstrukční ochrana dřeva musí být provedena tak, aby bylo dřevo chráněno proti znehodnocení povětrnostními vlivy, ohněm či jinými činiteli. Cílem ochrany dřeva je zabránit působení a udržování vody na povrchu dřeva, případně zajistit její rychlý odtok.

3.3 Ochrana oceli

Ocelové spojovací prvky budou pozinkované.

4. MONTÁŽ

4.1. Montážní postup

Samotná montáž je závislá na použité mechanizaci, nosnosti, pozic při montáži a dále na možnostech transportu konstrukčních celků na místo určení stavby a samozřejmě povětrnostních vlivů. Jednotlivé prvky se spojují příslušným spojem či metodou v dané části montáži.

Postup při montáži:

- Ukotvení nosných sloupů a sloupků ke spodní stavbě
- Osazení pozednic
- Montáž stropní konstrukce pomocí stropních průvlaků a stropních trámů
- Ukotvení nosných sloupů krovu
- Osazení středových a vrcholových vaznic
- Montáž krokví
- Montáž kleštin
- Montáž obvodového pláště a střešní krytiny

4.2. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Konstrukce a všechny její části budou provedeny v souladu s ČSN 73 2810 Dřevěné konstrukce – Provádění. Při výrobě a montáži je potřeba provádět průběžnou kontrolu, zejména předepsaných rozměrů a geometrie prvků a také především přípojů a spojů. Jedná se o kontroly jak vizuální, tak měřeními.

5. SEZNAM PŘÍLOH

- Statický výpočet
- Katalogové listy spojů
- Příloha ke statickému výpočtu – Výsledky z programu Scia Engineer
- Výkresová dokumentace

6. POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

- [1] ČSN EN 1990: *Zásady navrhování konstrukcí*
- [2] ČSN EN 1995-1-1: *Navrhování dřevěných konstrukcí*
- [3] ČSN EN 1991-1-1 Eurokod 1 : *Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha: Český normalizační institut, březen 2004. 44 s.
- [4] ČSN EN 1991-1-3 Eurokod 1 : *Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*. Praha: Český normalizační institut, červen 2005. 51 s.
- [5] ČSN EN 1991-1-4 Eurokod 1 : *Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*. Praha: Český normalizační institut, červen 2007. 126 s.
- [6] ČSN EN 1993-1-1 Eurokod 3 : *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Český normalizační institut, prosinec 2006. 96 s.
- [7] KUKLÍK P., KUKLÍKOVÁ A., *Navrhování dřevěných konstrukcí: příručka k ČSN EN 1995-1-1*. Vyd. Praha: Pro Ministerstvo pro místní rozvoj a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. Vydalo Informační centrum ČKAIT, 2010, 140 s. ISBN 978-80-87093-88-7
- [8] DR.ING.VOLKER KRAMER, *Dřevěné konstrukce – Příklady a řešení podle ČSN 73 1702*, Praha: Informační centrum ČKAIT, 20010, 140 s.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

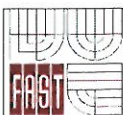
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH

1. Geometrie zastřešení	1
2. Materiálové charakteristiky.	2
2.1. Rostlé dřevo	2
2.2. Návrh průřezů.	3
3. Zatížení.	4
3.1. Stálé zatížení	4
3.1.1. Vlastní tíha	4
3.1.2. Střešní plášť.	4
3.1.3. Stropní konstrukce nad 2.NP.	5
3.1.4. Skladba obvodové stěny	5
3.1.4. Skladba vnitřní stěny	5
3.2. Proměnné zatížení	6
3.2.1. Užité zatížení	6
3.2.1. Zatížení sněhem.	6
3.2.1. Zatížení větrem	7
4. Posouzení prvků	10
4.1. Pozednice	10
4.1.1. Průřezové charakteristiky.	10
4.1.2. Návrhové vnitřní síly	10
4.1.3. Posouzení na MSÚ.	10
4.1.4. Posouzení na MSP	13
4.2. Vaznice	14
4.2.1. Průřezové charakteristiky.	14
4.2.2. Návrhové vnitřní síly	14

4.2.3. Posouzení na MSÚ.	14
4.2.4. Posouzení na MSP.	17
4.3. Krokev.	18
4.3.1. Průřezové charakteristiky.	18
4.3.2. Návrhové vnitřní síly.	18
4.3.3. Posouzení na MSÚ.	18
4.3.4. Posouzení na MSP.	22
4.4. Sloup - středový.	23
4.4.1. Průřezové charakteristiky.	23
4.4.2. Návrhové vnitřní síly.	23
4.4.3. Posouzení na MSÚ.	23
4.5. Průvlak.	26
4.5.1. Průřezové charakteristiky.	26
4.5.2. Návrhové vnitřní síly.	26
4.5.3. Posouzení na MSÚ.	26
5. Spoje.	29
5.1. Osedlání.	29
5.1.1. Vnitřní síly.	29
5.1.2. Posouzení.	29
5.2. Připojení kleštiny ke krokvi.	32
5.2.1. Vnitřní síly.	32
5.2.2. Posouzení.	32
5.3. Připojení průvlaku ke sloupu.	35
5.2.1. Vnitřní síly.	35
5.2.2. Návrh spojovacích prostředků.	35

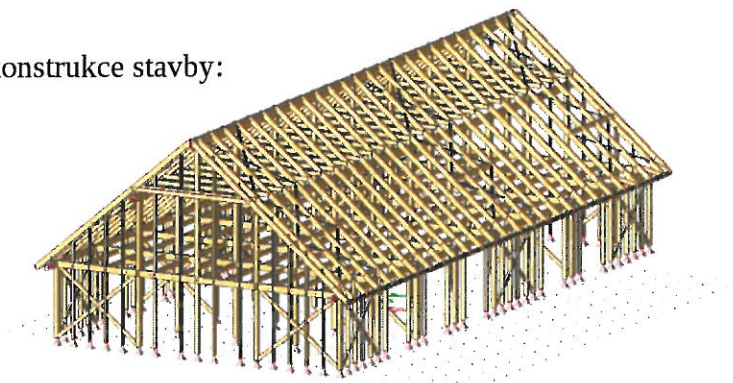


5.4. Připojení sloupu k úložnému prahu	36
5.2.1. Vnitřní síly.	36
5.2.2. Návrh spojovacích prostředků	36

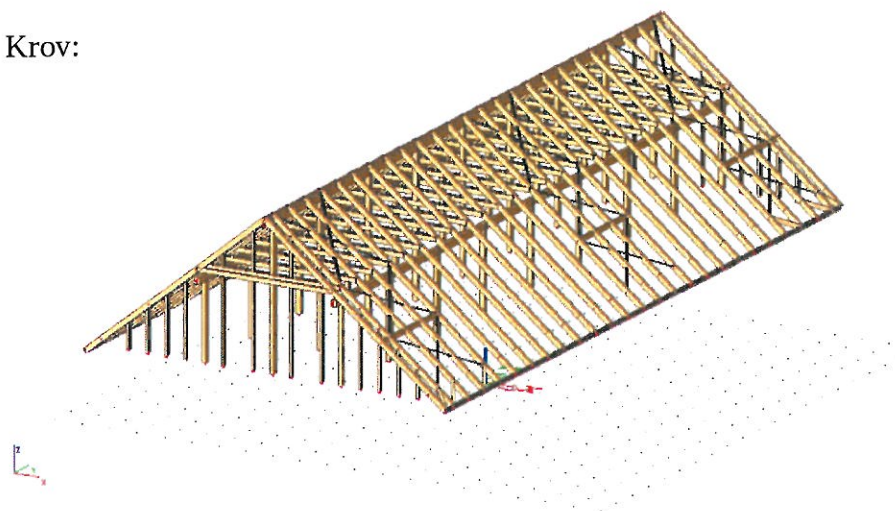
1. GEOMETRIE ZASTŘEŠENÍ

Navržená konstrukce dřevěné vaznicové soustavy tvoří zastřešení nad obdélníkovým půdorysem o rozměrech 12 x 24 m. Vzdálenosti plných vazeb se nachází v osových vzdálenostech po 3,0 m.
Detailnější uspořádání viz dispoziční schéma a výkresová dokumentace.

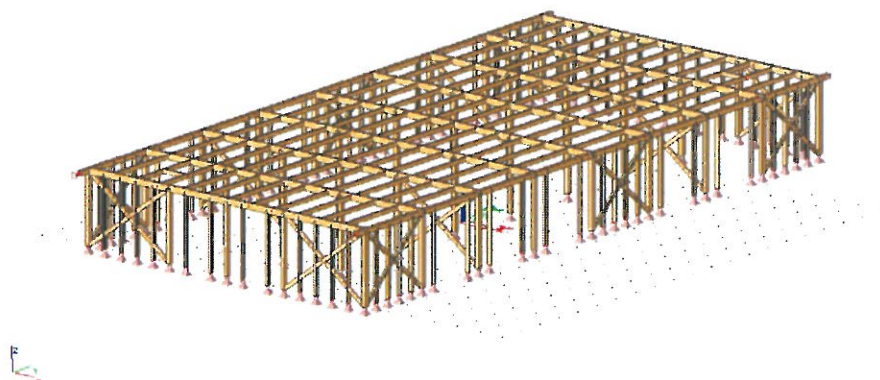
Celá konstrukce stavby:



Krov:



Dřevěné 2.NP :



2. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

2.1. Rostlé dřevo C24

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

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,4 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

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

$$f_{v,k} = 2,7 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7 \text{ 400 MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

- návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} * f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 * 24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

- návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} * f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 * 21}{1,3} = 14,54 \text{ MPa}$$

- návrhová pevnost v tlaku kolmo na vlákna

$$f_{c,90,d} = \frac{k_{mod} * f_{c,90,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 * 2,5}{1,3} = 1,73 \text{ MPa}$$

- návrhová pevnost ve smyku

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} * f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{0,9 * 2,7}{1,3} = 1,87 \text{ MPa}$$

- hodnota 5% kvantilu modulu pružnosti

$$E_{0,05} = \frac{E_{0,mean} * 2}{3} = \frac{11000 * 2}{3} = 7333 \text{ MPa}$$

$k_{mod} = 0,9$ (krátkodobé
proměnné zatížení, třída
provozu 2)

2.2. Návrh průřezů

Jednotlivé prvky jsou čtvercového či obdélníkového profilu a byly optimalizovány statickým softwarem Scia Engineer.

PRVEK	PROFIL [mm]
Sloupy	160 x 160
Vaznice	200 x 220
Pozednice	180 x 180
Krokve	120 x 180
Kleštiny	60 x 160
Stropní trám	160 x 160
Stropní průvlak	140 x 240
Ztužidla	100 x 160
Stěnové sloupky	60 x 160

Ztužení ve střešní konstrukci bylo provedeno pomocí ocelových prvků Bova.

3. ZATÍŽENÍ

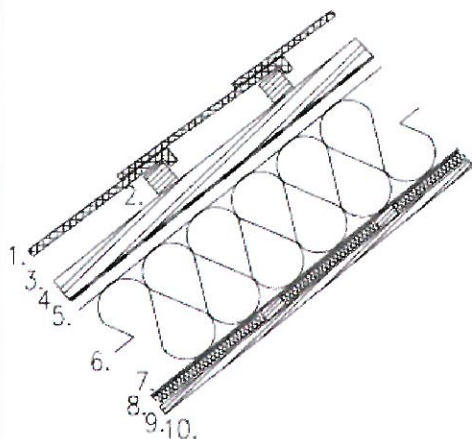
3.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

3.1.1. Vlastní tíha

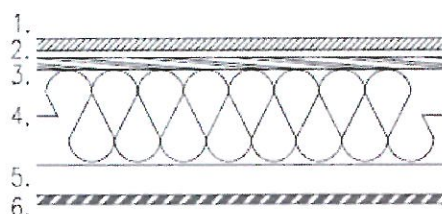
Rostlé dřevo 500kg/m^3

- generováno statickým softwarem Scia Engineer

3.1.2. Střešní plášť

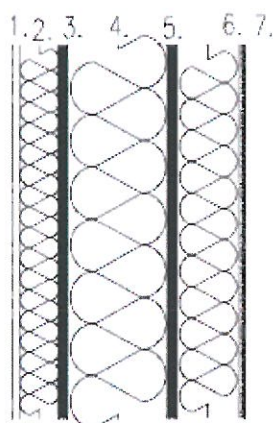


Skladba	Tloušťka [m]	Objemová hmotnost	Zatížení [kN/m ²]
Střešní krytina	0,005	4,5 kg/m ²	0,003
Latě	0,040	500,0 kg/m ³	0,200
Kontralatě	0,040	500,0 kg/m ³	0,200
Difúzní folie	-	140,0 g/m ²	0,0001
Záklop	0,020	500,0 kg/m ³	0,100
TI – mezi krokvy	0,180	15,0 kg/m ³	0,027
Parozábrana	-	170,0 g/m ²	0,0002
Kontralatě	0,060	500,0 kg/m ³	0,300
TI – mezi latěmi	0,060	15,0 kg/m ³	0,009
Podhled	0,015	580,0 kg/m ³	0,087
CELKEM			0,926 kN/m²



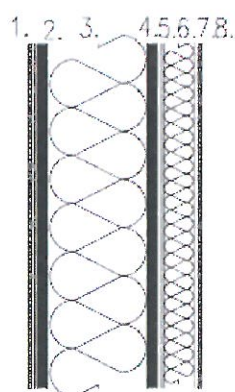
3.1.3. Stropní konstrukce nad 2.NP

Skladba	Tloušťka [m]	Objemová hmotnost	Zatížení [kN/m ²]
Podlaha	0,020	700,0 kg/m ³	0,140
Kročejová izolace	0,012	34,0 kg/m ³	0,004
Záklop	0,002	500,0 kg/m ³	0,010
TI	0,160	15,0 kg/m ³	0,024
Rošt	0,050	500,0 kg/m ³	0,250
Palubky	0,015	500,0 kg/m ³	0,075
CELKEM			0,594 kN/m²



3.1.4. Skladba obvodové stěny

Skladba	Tloušťka [m]	Objemová hmotnost	Zatížení [kN/m ²]
SDK desky	0,0125	9,3 kg/m ³	0,001
Rošt	0,600	34,0 kg/m ³	0,300
OSB desky	0,015	620,0 kg/m ³	0,093
TI	0,160	15,0 kg/m ³	0,024
OSB desky	0,015	620,0 kg/m ³	0,093
Polystyren	0,100	15,0 kg/m ³	0,015
Omítka	0,050	20,0 kg/m ³	0,001
CELKEM			0,524kN/m²



3.1.5. Skladba vnitřní stěny

Skladba	Tloušťka [m]	Objemová hmotnost	Zatížení [kN/m ²]
SDK desky	0,0125	9,3 kg/m ³	0,001
OSB desky	0,015	620,0 kg/m ³	0,093
TI	0,160	15,0 kg/m ³	0,024
OSB desky	0,015	620,0 kg/m ³	0,093
Rošt ocelový	-	-	0,003
Konopná vata	0,050	25,0 kg/m ³	0,013
SDK desky	0,0125	9,3 kg/m ³	0,001
Rošt	0,050	500,0 kg/m ³	0,250
CELKEM			0,477 kN/m²

3.2. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

3.2.1. Užité

- na konstrukci stropu 2.NP působí užité zatížení

$$\gamma_M = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

3.2.2. Zatížení sněhem

- lokalita Velké Karlovice spadá do VIII. sněhové oblasti

$$s_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

- sklon střechy $\alpha = 40^\circ$
- součinitel typu krajiny $c_e = 0,8$
- teplotní součinitel $c_T = 1,0$

- tvarový součinitel

$$\mu_i = 0,8 * \frac{60 - 40}{30} = 0,53$$

Dále počítám s hodnotou $\mu_i = 0,8$ z důvodů, že uvažuji použití sněhových zachytávačů.

- zatížení sněhem

$$s = s_k * c_e * c_T * \mu_i$$

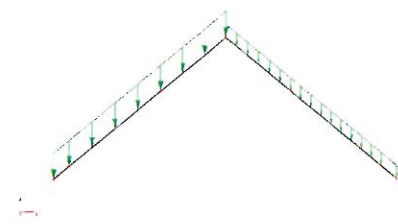
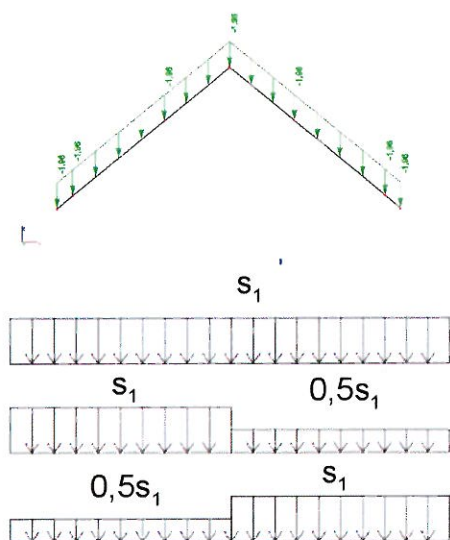
$$s = 4,0 * 0,8 * 1,0 * 0,8 = 2,56 \text{ kN/m}^2$$

- sníh plný

$$s_1 = s * \alpha = 2,56 * \cos 40^\circ = 1,96 \text{ kN/m}^2$$

- sníh poloviční

$$s_{0,5} = s_1 * 0,5 = 1,96 * 0,5 = 0,98 \text{ kN/m}^2$$



3.2.3. Zatížení větrem

- lokalita Velké Karlovice spadá do III. větrné oblasti

$$v_{bo} = 27,5 \text{ m/s}$$

- kategorie terénu III. $z_0 = 0,3 \text{ m}$
- výška nad terénem $z = 12,2 \text{ m}$
- součinitel větru $C_{DIR} = 1,0$
- součinitel ročního období $C_{SEASON} = 1,0$

- zatížení větrem

$$v_b = C_{DIR} * C_{SEASON} * v_{bo} = 1,0 * 1,0 * 27,5 = 27,5 \text{ m/s}$$

- součinitel drsnosti terénu

$$z_{min} = 5,0 \text{ m} \quad z_{max} = 200 \text{ m} \quad z_{0II} = 0,05 \text{ m}$$

$$c_{r(z)} = k_r * \ln * (z / z_0)$$

$$c_{r(z)} = 0,21539 * \ln * \frac{12,2}{0,3}$$

$$c_{r(z)} = 0,798$$

$$k_r = 0,19 * (z_0 / z_{0II})^{0,07}$$

$$k_r = 0,19 * \left(\frac{0,3}{0,05} \right)^{0,07}$$

$$k_r = 0,21539$$

$$z_{min} < z < z_{max} \quad [m]$$

$$5,0 < 12,2 < 200$$

- střední rychlost větru

$$v_{m(z)} = c_{r(z)} * c_{0(z)} * v_b$$

$$v_{m(z)} = 0,795 * 1,0 * 27,5$$

$$v_{m(z)} = 21,863 \text{ m/s}$$

- intenzita turbulence

$$I_{v(z)} = k_z / [c_{0(z)} * \ln * (z / z_0)]$$

$$I_{v(z)} = 1,0 / 1,0 * \ln * \frac{12,2}{0,3}$$

$$I_{v(z)} = 0,270$$

- maximální dynamický tlak větru

$$q_{p(z)} = [1 + 7 * I_{v(z)}] * 0,5 * \rho * v_m^2(z)$$

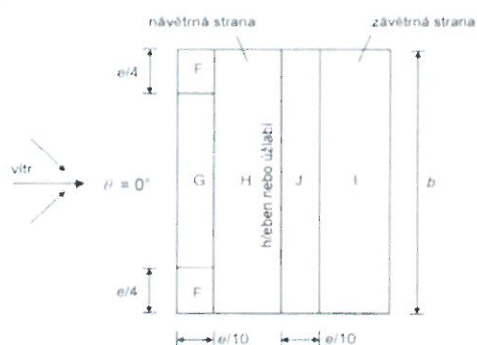
$$q_{p(z)} = [1 + 7 * 0,270] * 0,5 * 1,25 * 21,863^2$$

$$q_{p(z)} = 865,462 \text{ N/m}^2 = 0,865 \text{ kN/m}^2$$

- součinitel vnějšího tlaku větru
(hodnoty zjištěny interpolací z hodnot uvedených v normě)

$$A > 10 \text{ m}^2$$

$$C_{pe} = C_{pe,10}$$



OBLAST SMĚRU VĚTRU $\theta = 0^\circ$

α	F		G		H		I		J	
30°	-0,5	0,7	-0,5	0,7	-0,2	0,4	-0,4	0,0	-0,5	0,0
40°	-0,16	0,7	-0,16	0,7	-0,06	0,53	-0,26	-0,0	-0,36	0,0
45°	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,6	-0,2	0,0	-0,3	0,0

$$We_0 = C_{pe,10} * q_{p(z)}$$

$$We_F = -0,16 * 0,868 = -0,145 \text{ kN/m}^2$$

$$We_G = -0,16 * 0,868 = -0,145 \text{ kN/m}^2$$

$$We_H = -0,06 * 0,868 = -0,145 \text{ kN/m}^2$$

$$We_I = -0,26 * 0,868 = -0,145 \text{ kN/m}^2$$

$$We_J = -0,36 * 0,868 = -0,145 \text{ kN/m}^2$$

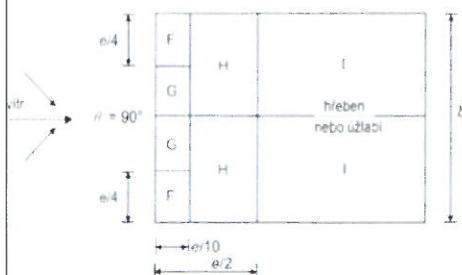
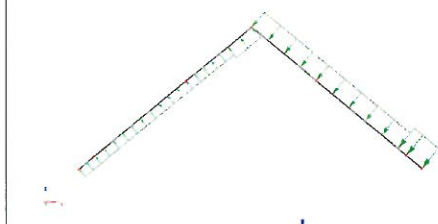
$$We_F = 0,7 * 0,868 = 0,608 \text{ kN/m}^2$$

$$We_G = 0,7 * 0,868 = 0,608 \text{ kN/m}^2$$

$$We_H = 0,53 * 0,868 = 0,406 \text{ kN/m}^2$$

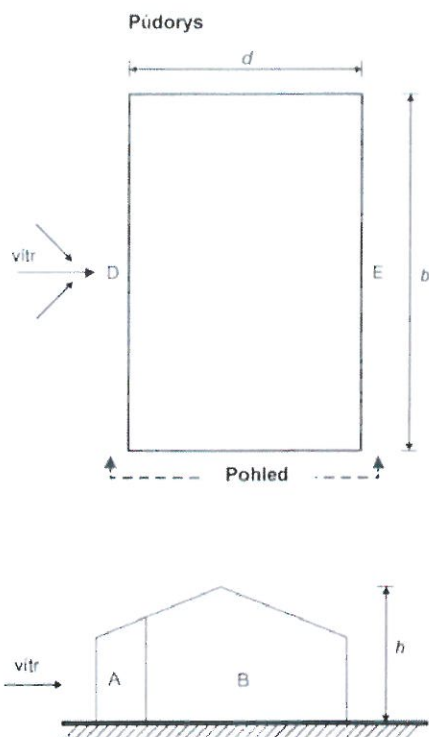
$$We_I = 0 * 0,868 = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$We_J = 0 * 0,868 = 0 \text{ kN/m}^2$$



OBLAST SMĚRU VĚTRU $\theta = 90^\circ$

α	F	G	H	I
30°	-1,1	-1,4	-0,8	0,5
40°	-1,1	-1,4	-0,86	0,5
45°	-1,1	-1,4	-0,9	0,5



$$We_0 = \alpha * q_{p(z)}$$

$$We_F = -0,16 * 0,868 = -0,955 \text{ kN/m}^2$$

$$We_G = -1,40 * 0,868 = -1,215 \text{ kN/m}^2$$

$$We_H = -0,06 * 0,868 = -0,752 \text{ kN/m}^2$$

$$We_I = -0,26 * 0,868 = -0,434 \text{ kN/m}^2$$

$$h/d = 12,2 / 12,0 = 1,02$$

OBLAST VNĚJŠÍHO TLAKU PRO SVISLÉ STĚNY

h/d	A	B	C	D	E
5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
1,02	-1,2	-1,398	-0,5	0,8	-0,501
1	-1,2	-1,4	-0,5	0,8	-0,5

$$We_0 = C_{pe,10} * q_{p(z)}$$

$$We_A = -1,2 * 0,868 = -0,145 \text{ kN/m}^2$$

$$We_B = -1,398 * 0,868 = -1,213 \text{ kN/m}^2$$

$$We_C = -0,5 * 0,868 = -0,434 \text{ kN/m}^2$$

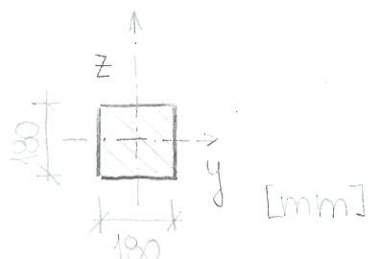
$$We_D = 0,8 * 0,868 = 0,694 \text{ kN/m}^2$$

$$We_E = -0,501 * 0,868 = -0,435 \text{ kN/m}^2$$

4. POSOUZENÍ PRVKŮ

4.1. POZEDNICE

4.1.1. PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY



$$A = b \cdot h = 0,13 \cdot 0,13 = 0,0324 \text{ m}^2$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,13 \cdot 0,13^2 = 9,72 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,13 \cdot 0,13^2 = 9,72 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,13 \cdot 0,13^3 = 8,75 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,13 \cdot 0,13^3 = 8,75 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

4.1.2. NÁVRHOVÉ VNITŘNÍ SÍLY

$$N_{ed,tlak} = 14,92 \text{ kN}$$

$$N_{ed,tah} = 7,58 \text{ kN}$$

$$V_{ed,y} = 3,70 \text{ kN}$$

$$V_{ed,z} = 15,44 \text{ kN}$$

$$M_{ed,y} = 5,14 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,z} = 2,26 \text{ kNm}$$

4.1.3. POSOUZENÍ NA MSÚ

A. Prostý tlak

ROSTLÉ DŘEVO:

$$\gamma_H = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ed,tlak}}{A} = \frac{14,92}{0,0324} = 460,49 \text{ kPa} = 0,460 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_H} = 0,9 \cdot \frac{21}{1,3} = 14,54 \text{ MPa}$$

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

$$\frac{0,460}{14,54} \leq 1,0$$

$$0,03 < 1,0$$

VYHOVUJE

B. Ohyb

$$\sigma_{my,d} = \frac{M_{ed,y}}{W_y} = \frac{5,14}{9,72 \cdot 10^{-4}} = 5288,07 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{my,d} = 5,288 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{II} = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_{II}} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{mz,d} = \frac{M_{ed,z}}{W_z} = \frac{2,26}{9,72 \cdot 10^{-4}} = 2325,1 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{mz,d} = 2,325 \text{ MPa}$$

PRŮŘEZY $k_m = 0,7$

$$\frac{\sigma_{my,d}}{f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{mz,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{5,288}{16,62} + 0,7 \cdot \frac{2,325}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,416 < 1,0$$

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,yd}}{f_{m,yd}} + \frac{\sigma_{m,zd}}{f_{m,zd}} \leq 1,0$$

$$0,7 \cdot \frac{5,288}{16,62} + \frac{2,325}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,363 < 1,0$$

VYHOVUJE

C. Smyk

ROSTLÉ DŘEVO

$$k_{cr} = 0,7$$

$$f_H = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{ed,z}}{k_{cr} \cdot A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{15,44}{0,67 \cdot 0,0324}$$

$$\tau_{v,d} = 1066,89 \text{ kPa} = 1,067 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{f_H} = 0,9 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,067}{1,73} \leq 1,0$$

$$0,62 < 1,0$$

VYHOVUJE

$$\gamma_0 = 0,6$$

TRÍDA PROSTŘEDÍ 2.

$$k_{def} = 0,8$$

$$\gamma_0 = 0,6$$

$$\gamma_1 = 0,2 \quad \text{SNÍH}$$

$$\gamma_2 = 0,0 \quad \text{VĚTR}$$

4.1.4. POSOUZENÍ NA MSP

A. OKAMŽITÉ DEFORMACE

$$W_{inst} = W_{inst, g_0} + W_{inst, g_1} + W_{inst, s} + W_{i1} + w \cdot \gamma_0$$

$$W_{inst} = 0,1 + (0,4 + 0,1) + 0,8 + 0,4 \cdot 0,6$$

$$W_{inst} = 1,64 \text{ mm}$$

$$W_{inst} = \frac{\lambda}{300} = \frac{3000}{10} = 10 \text{ mm}$$

$$W_{inst} \leq W_{lim}$$

$$1,64 < 10 \quad [\text{mm}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

B. DEFORMACE PO ZUTVAROVÁNÍ

$$W_{FIN} = W_{inst, g_1} (1 + k_{def}) + W_{inst, g_2} (1 + \gamma_2 \cdot k_{def}) + W_{inst, g_3} (\gamma_0 + \gamma_2 \cdot k_{def})$$

$$W_{FIN} = (0,1 + 0,5) \cdot (1 + 0,8) + 0,8 \cdot (1 + 0,2 \cdot 0,6) + 0,4 (0,6 + 0,0 \cdot 0,6) = 1,08 + 0,896 + 0,24$$

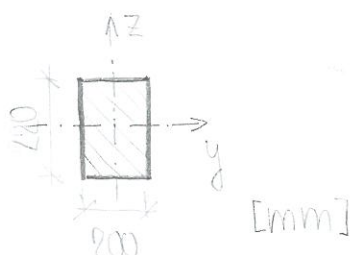
$$W_{FIN} = 2,216 \text{ mm}$$

$$W_{FIN, lim} = \frac{\lambda}{250} = \frac{3000}{250} = 12,0 \text{ mm}$$

$$W_{FIN} \leq W_{FIN, lim}$$

$$2,216 < 12,0 \quad [\text{mm}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

PRVEK VYHOVÍ NA MSÚ I MSP.



4.2. VAZNICE - VRCHOLOVÁ

4.2.1. PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

$$A = b \cdot h = 0,2 \cdot 0,22 = 0,044 \text{ m}^2$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,2 \cdot 0,22^2 = 1,613 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,22 \cdot 0,2^2 = 1,467 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,2 \cdot 0,22^3 = 1,775 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,22 \cdot 0,2^3 = 1,467 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

4.2.2. NÁVRHOVÉ VNITŘNÍ SÍLY

$$N_{ed,tah} = 57,48 \text{ kN}$$

$$N_{ed,tlak} = 32,14 \text{ kN}$$

$$V_{ed,y} = 1,86 \text{ kN}$$

$$V_{ed,z} = 21,48 \text{ kN}$$

$$M_{ed,y} = 21,38 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,z} = 1,86 \text{ kNm}$$

4.2.3. POSOUZENÍ NA MSU

A. PROSTÝ TAH

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ed,tah}}{A} = \frac{57,48}{0,044} = 1306,4 \text{ kPa} = 1,31 \text{ MPa}$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$f_{t,0,k} = 14,0 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{14}{1,3} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,31}{9,69} = 0,135 < 1,0$$

VYHOVUJE

B. OHYB

$$\sigma_{m1,d} = \frac{M_{ed1,y}}{W_y} = \frac{21,83}{1613 \cdot 10^{-3}} = 13\,533,79 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{m1,d} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m2,d} = \frac{M_{ed1,z}}{W_z} = \frac{1,86}{1467 \cdot 10^{-3}} = 1267,89 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{m2,d} = 1,27 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$k_{m1} \cdot \frac{\sigma_{m1,d}}{f_{m1,d}} + \frac{\sigma_{m2,d}}{f_{m2,d}} \leq 1,0$$

$$0,7 \cdot \frac{13,54}{16,62} + \frac{1,27}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,647 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\frac{\sigma_{m1,d}}{f_{m1,d}} + k_{m2} \cdot \frac{\sigma_{m2,d}}{f_{m2,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{13,54}{16,62} + 0,7 \cdot \frac{1,27}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,868 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

$$f_{vik} = 27 \text{ MPa}$$

C. SMYK

$$T_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{ed,z}}{k_{cr} A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2143}{0,67 \cdot 0,044} = 1092,94 \text{ kPa}$$

$$T_{v,d} = 1,09 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_n} = 0,9 \cdot \frac{27}{1,3} = 1,87 \text{ MPa}$$

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,09}{1,87} \leq 1,0$$

$$0,583 < 1,0$$

VYHOVUJE

VRCHOLOVÁ VAZNICE

$$\gamma_0 = 0,6$$

4.2.4. POSOUZENÍ NA MSP

A. OKAMŽITÁ DEFORMACE

$$W_{inst} = W_{inst, g_0} + W_{inst, g_1} + W_{inst, z} + \gamma_0 \cdot W_{inst, w}$$

$$W_{inst} = 0,3 + 1,7 + 3,3 + 0,6 \cdot 0,6$$

$$W_{inst} = 5,66 \text{ mm}$$

$$W_{lim} = \frac{l}{3000} = \frac{3000}{300} = 10 \text{ mm}$$

$$W_{inst} < W_{lim}$$

$$5,66 < 10 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

B. DEFORMACE PO DOTVAROVÁNÍ

$$W_{FIN} = W_{inst, g} (1 + k_{def}) + W_{inst, q} (1 + \gamma_2 \cdot k_{def}) + W_{inst, q_1} (\gamma_0 + \gamma_2 \cdot k_{def})$$

$$W_{FIN} = (0,3 + 1,7)(1 + 0,6) + 3,3(1 + 0,2 \cdot 0,6) + 0,6(0,6 + 0,2 \cdot 0,6) = 3,2 + 3,692 + 0,36$$

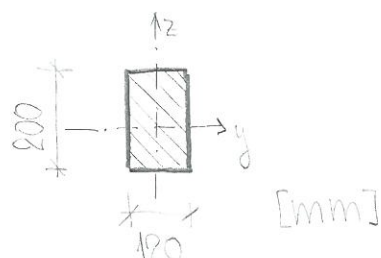
$$W_{FIN} = 7,352 \text{ mm}$$

$$W_{FIN, lim} = \frac{l}{250} = \frac{3000}{250} = 12 \text{ mm}$$

$$W_{inst} \leq W_{FIN}$$

$$7,352 < 12,0 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

PRVEK VYHOVÍ NA MSÚ I MSP.



$$L_{ery} = 4535 \text{ mm}$$

= vzdálenost mezi
vaznicemi

4.3. KROKOV

4.3.1. PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

$$A = b \cdot h = 0,12 \cdot 0,12 = 0,024 \text{ m}^2$$

$$W_y = \frac{1}{6} b h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,12 \cdot 0,12^2 = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} h b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,12 \cdot 0,12^2 = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$I_y = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,12 \cdot 0,12^3 = 8,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} h b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,12 \cdot 0,12^3 = 2,88 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

4.3.2. NÁVRHOVÉ VNITŘNÍ SÍLY

$$N_{ed, tlak} = 58,99 \text{ kN}$$

$$N_{ed, tah} = 14,82 \text{ kN}$$

$$V_{ed, y} = 3,50 \text{ kN}$$

$$V_{ed, z} = 10,49 \text{ kN}$$

$$M_{ed, y} = 7,68 \text{ kNm}$$

$$M_{ed, z} = 1,81 \text{ kNm}$$

4.3.3. POSOUZENÍ NA MSÚ

A. VZPĚRNÝ TLAK

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{8,0 \cdot 10^{-5}}{0,024}} = 0,058 \text{ m}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{ery}}{i_y} = \frac{4535}{0,058} = 78,19 \leq \lambda_{lim} = 150$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c0,1k}}{E_{0,05}}} = \frac{78,19}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7330}}$$

$$f_{c0,1k} = 21 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7330 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = 1,33$$

$$\beta_c = 0,2$$

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

$$k = 0,5 \cdot [1 + 0,2 (1,33 - 0,3) + 1,33^2]$$

$$k = 1,487$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,487 + \sqrt{1,487^2 - 1,33^2}}$$

$$k_c = 0,83$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ed,Hlak}}{A} = \frac{58,99}{0,024} = 2457,92 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 2,458 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{21}{1,3} = 14,54 \text{ MPa}$$

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

$$\frac{2,458}{0,83 \cdot 14,54} \leq 1,0$$

$$\frac{2,458}{0,83 \cdot 14,54} \leq 1,0$$

$$0,204 < 1,0$$

VYHOVUJE

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_n = 1,3$$

$$f_{t10,c} = 14,10 \text{ MPa}$$

B. PROSTÝ TAH

$$\sigma_{t10,d} = \frac{N_{ed, \text{tah}}}{A} = \frac{14,82}{0,024} = 617,2 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{t0,d} = 0,613 \text{ MPa}$$

$$f_{t0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t10,c}}{\gamma_n} = 0,9 \cdot \frac{14}{1,3} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t10,d}}{f_{t10,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,613}{9,69} \leq 1,0$$

$$0,064 < 1,0$$

VYHOVUJE

C. OHYB

$$\sigma_{m1y,d} = \frac{M_{ed,y}}{W_y} = \frac{4,63}{80 \cdot 10^{-4}} = 5787,5 \text{ kPa} = 5,79 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m1z,d} = \frac{M_{ed,z}}{W_z} = \frac{1,81}{4,8 \cdot 10^{-4}} = 3770,83 \text{ kPa} = 3,77 \text{ MPa}$$

$$\gamma_n = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{m1,d} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{m1,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m1,c}}{\gamma_n} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m1y,d}}{f_{m1,d}} + k_m \frac{\sigma_{m1z,d}}{f_{m1,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{5,79}{16,62} + 0,7 \frac{3,77}{16,62} = 0,736 < 1,0$$

VYHOVUJE

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0$$

$$0,7 \cdot \frac{9,6}{16,62} + \frac{3,77}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,631 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

D. KOMBINACE OHYBU A OSOVÉHO TLAKU

$$\frac{\sigma_{c,d}}{k_c \cdot f_{c,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \cdot k_m \leq 1,0$$

$$\frac{2,458}{0,83 \cdot 14,54} + \frac{9,6}{16,62} + \frac{3,77}{16,62} \cdot 0,7 \leq 1,0$$

$$0,94 < 1,0$$

VYHOVUJE

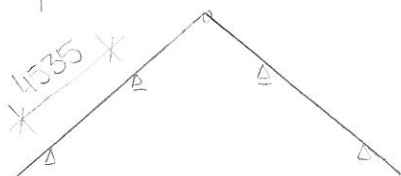
$$\frac{\sigma_{c,d}}{k_c \cdot f_{c,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \cdot k_m + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,458}{0,83 \cdot 14,54} + \frac{9,6}{16,62} \cdot 0,7 + \frac{3,77}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,835 < 1,0$$

VYHOVUJE

$$\gamma_0 = 0,6$$



4.3.4. POSOUZENÍ MSP

A. POSOUZENÍ OKAMŽITÉ DEFORMACE

$$W_{inst} = W_{inst, g_0} + W_{inst, g_1} + W_{inst, s} + W_{inst, w} \cdot \gamma_0$$

$$W_{inst} = 0,4 + 2,9 + 6,6 + 3,3 \cdot 0,6$$

$$W_{inst} = 11,88 \text{ mm}$$

$$W_{lim} = \frac{l}{300} = \frac{4535}{300} = 15,12 \text{ mm}$$

$$W_{inst} \leq W_{lim}$$

$$11,88 < 15,12 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

2. TRÍDA PROSTŘEDÍ

$$k_{def} = 0,8$$

$$\gamma_0 = 0,6$$

$$\gamma_2 = 0,2 \quad \text{ZATÍŽENÍ SNĚHEM}$$

$$\gamma_2 = 0,0 \quad \text{ZATÍŽENÍ VĚTREM}$$

B. POSOUZENÍ DEFORMACE PO DUTVAROVÁNÍ

$$W_{FIN} = W_{inst, g_0} (1 + k_{def}) + W_{inst, g_1} (1 + \gamma_2 \cdot k_{def}) + W_{inst, g_1} (\gamma_0 + \gamma_2 \cdot k_{def})$$

$$W_{FIN} = (0,4 + 2,9) \cdot (1 + 0,8) + 6,6 (1 + 0,2 \cdot 0,8) + 3,3 (0,6 + 0 \cdot 0,8) = 5,94 + 7,656 + 1,98$$

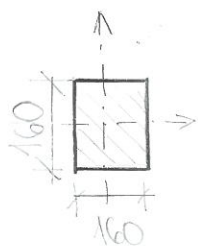
$$W_{FIN} = 15,576 \text{ mm}$$

$$W_{lim} = \frac{l}{250} = \frac{4535}{250} = 18,14 \text{ mm}$$

$$W_{FIN} \leq W_{FIN, lim}$$

$$15,58 < 18,14 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

PRVEK VYHOVÍ NA MSÚ I MSP.



$$L_{eny} = 2800 \text{ mm}$$



4.4. SLOUP - STŘEDOVÝ

- posuzují sloup, který podporuje
vrcholovou vaznici - jeho část v 2.NP

4.4.1. PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

$$A = b \cdot h = 0,16 \cdot 0,16 = 0,0256 \text{ m}^2$$

$$W_y = \frac{1}{6} b h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,16 \cdot 0,16^2 = 6,827 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} h b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,16 \cdot 0,16^2 = 6,827 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$I_y = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,16 \cdot 0,16^3 = 5,461 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} h b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,16 \cdot 0,16^3 = 5,461 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

4.4.2. NÁVRHOVÉ VNITŘNÍ SÍLY

$$N_{ed, \text{tlak}} = 65,75 \text{ kN}$$

$$N_{ed, \text{táh}} = 0,33 \text{ kN}$$

$$V_{ed, y} = 2,55 \text{ kN}$$

$$V_{ed, z} = 0,0 \text{ kN}$$

$$M_{ed, y} = 0,0 \text{ kNm}$$

$$M_{ed, z} = 1,78 \text{ kNm}$$

4.4.3. POSOUZENÍ NA MSÚ

A. VZPĚRNÝ TLAK

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{5,461 \cdot 10^{-5}}{0,0256}} = 0,046 \text{ m}$$

$$\lambda_{y, i} = \frac{L_{eny}}{i_y} = \frac{2,8}{0,046} = 60,87 < \lambda_{lim} = 150$$

$$f_{c0, k} = 21 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7330 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c0, k}}{E_{0,05}}} = \frac{60,87}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7330}} = 1,037$$

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

$$k_y = 0,5 \cdot [1 + 0,2 (1,037 - 0,3) + 1,037^2]$$

$$k_y = 1,111$$

$$k_c = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,111 + \sqrt{1,111^2 - 1,037^2}}$$

$$k_c = 0,872 \leq 1,0$$

$$\sigma_{c0,d} = \frac{N_{ed}}{A} = \frac{6575}{0,0256} = 2568,4 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{c0,d} = 2,57 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{c0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{c0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{21}{1,3} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c0,d}}{k_c \cdot f_{c0,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,57}{0,872 \cdot 14,54} \leq 1,0$$

$$\frac{2,57}{0,872 \cdot 14,54} \leq 1,0$$

$$0,203 < 1,0$$

VYHOVUJE

B. OHYB

$$\sigma_{m,2,d} = \frac{M_{ed,2}}{W_2} = \frac{1178}{6827 \cdot 10^{-4}} = 2607,29 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{m,2,d} = 2,60 \text{ MPa}$$

$$f_{m,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,0,k}}{f_H} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,2,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,60}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,156 < 1,0$$

VYHOVUJE

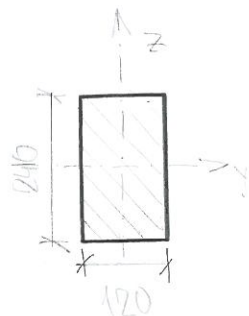
C. KOMBINACE OHYBU A OSOVÉHO TLAKU

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,2,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,57}{0,827 \cdot 14,54} + \frac{2,60}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,359 < 1,0$$

VYHOVUJE



4.5. PRŮVLAK

4.5.1. PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

$$A = b \cdot h = 0,14 \cdot 0,24 = 0,0336 \text{ m}^2$$

$$W_y = \frac{1}{6} b h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,14 \cdot 0,24^2 = 1,344 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} h b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,24 \cdot 0,14^2 = 7,84 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$I_y = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,14 \cdot 0,24^3 = 1,613 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} h b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,24 \cdot 0,14^3 = 5,488 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

4.5.2. NÁVRHOVÉ VNITŘNÍ SÍLY

$$N_{ed, \text{tlak}} = 6,34 \text{ kN}$$

$$N_{ed, \text{tah}} = 30,39 \text{ kN}$$

$$V_{ed, y} = 6,50 \text{ kN}$$

$$V_{ed, z} = 15,91 \text{ kN}$$

$$M_{ed, y} = 13,42 \text{ kNm}$$

$$M_{ed, z} = 1,82 \text{ kNm}$$

4.5.3. POSOUZENÍ NA MSÚ

A. PROSTÝ TAH

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{ed, \text{tah}}}{A} = \frac{30,39}{0,0336} = 904,46 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 0,905 \text{ MPa}$$

$$\gamma_H = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_H} = 0,9 \cdot \frac{14}{1,3} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,905}{9,69}$$

$$= 0,093 < 1,0$$

$$0,093$$

VYHOVUJE

B. OHYB

$$\sigma_{m1y,d} = \frac{M_{ed1y}}{W_y} = \frac{13142}{1344 \cdot 10^{-3}} = 9985,12 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{m1y,d} = 9,985 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m1z,d} = \frac{M_{ed1z}}{W_z} = \frac{1182}{784 \cdot 10^{-3}} = 2321,43 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{m1z,d} = 2,32 \text{ MPa}$$

$$f_n = 13$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{m10,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{m10,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m10,k}}{f_n} = 0,9 \cdot \frac{24}{13} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\frac{\sigma_{m1y,d}}{f_{m10,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m1z,d}}{f_{m10,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{9,985}{16,62} + 0,7 \cdot \frac{2,32}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,698 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m1y,d}}{f_{m10,d}} + \frac{\sigma_{m1z,d}}{f_{m10,d}} \leq 1,0$$

$$0,7 \cdot \frac{9,985}{16,62} + \frac{2,32}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,560 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

$$f_H = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$f_{v,0,k} =$$

C. SMYK

$$T_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{ed,2}}{k_{cr} \cdot A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{15191}{0,67 \cdot 0,0336} = 1060,1$$

$$T_{v,d} = 1,06 \text{ MPa}$$

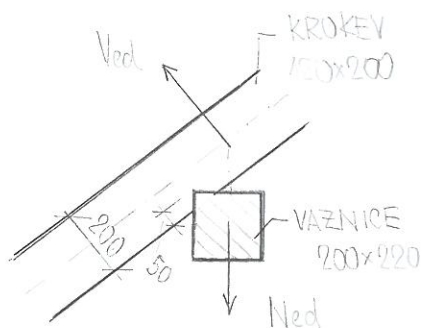
$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,0,k}}{f_H} = 0,9 \cdot \frac{2,7}{1,3} = 1,87 \text{ MPa}$$

$$\frac{T_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,06}{1,87} \leq 1,0$$

$$0,567 < 1,0$$

VYHOVUJE



$$200 - 50 = 150 \text{ mm}$$

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

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_{11} = 1,3$$

$$f_{tr,k} = 25 \text{ MPa}$$

5. SPOJE

5.1. OSEDLÁNÍ

5.1.1. VNITŘNÍ SÍLY

KROKEV

$$V_{ed,z} = 10,49 \text{ kN}$$

VAZNICE - STŘEDNÍ

$$N_{ed,tah} = 4,13 \text{ kN}$$

$$N_{ed,tisk} = 0,72 \text{ kN}$$

5.1.2. POSOUZENÍ

A. ŽMYK

$$\sigma_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{ed,z}}{k_{cr} \cdot A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{10,49}{0,67 \cdot (0,15 \cdot 0,12)} = 1304,7 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{v,d} = 1,304 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_{11}} = 0,9 \cdot \frac{25}{1,3} = 17,3 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,304}{17,3} \leq 1,0$$

$$0,754 < 1,0$$

VYHOVUJE

$$k_{mod} = 0,9$$

$$1/n = 1,3$$

$$f_{c,90,k} =$$

B. OTLAČENÍ VAZNICE

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{N_{ed,trak}}{A_{ef}} = \frac{0,72}{0,03 \cdot 0,12} = 0,075 \text{ MPa}$$

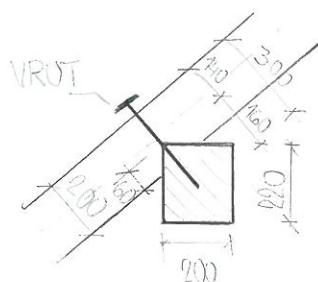
$$\sigma_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{1/n} = 0,9 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,731 \text{ Pa}$$

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{f_{c,90,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,075}{1,73} \leq 1,0$$

$$0,044 < 1,0$$

VÝHOVUJE



C. POSOUZENÍ VRUTU

- POUŽITÍ OCELOVÉHO VRUTU WT-T 8,2 x 300
- $d = 8,2 \text{ mm}$ $l_{ef} = 160 \text{ mm}$
- $L = 300 \text{ mm}$ $\alpha = 40^\circ$

$$f_{ax,k} = 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot p_k^{1,5} = 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 350^{1,5} = 23,57 \text{ MPa}$$

$$f_{ax,40,k} = \frac{f_{ax,k}}{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} = \frac{23,57}{\sin^2 40 + \cos^2 40} = 20,187 \text{ MPa}$$

$$F_{ax,40,k} = n_{ef} \cdot (\pi \cdot d \cdot l_{ef})^{0,9} \cdot f_{ax,40,k}$$

$$F_{ax,40,k} = 1 \cdot (\pi \cdot 8,2 \cdot 160)^{0,9} \cdot 20,187$$

$$F_{ax,40,k} = 15744,86 \text{ N} = 15,75 \text{ kN}$$

$$F_{ax,140,d} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,140,k}}{\gamma_m} = 0,9 \cdot \frac{15,75}{1,3}$$

$$F_{ax,140,d} = 10,91 \text{ kN}$$

$$F_{ax,140,d} \geq N_{Ed,tah}$$

$$10,91 > 4,13 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

D. OHYB

$$M_{ed,y} = 1,71 \text{ kNm}$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot 0,12 \cdot 0,15^2$$

$$W_y = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{ed,y}}{W_y} = \frac{1,71}{1,5 \cdot 10^{-4}} = 3800 \text{ kPa} = 3,8 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$k_{mod} = 0,9$$

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

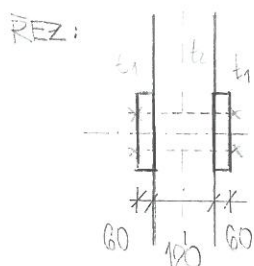
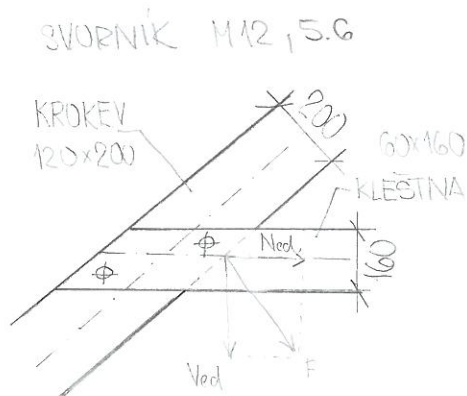
$$\gamma_m = 1,3$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{3,8}{16,62} \leq 1,0$$

$$0,229 < 1,0$$

VYHOVUJE



$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3 - \text{C24}$$

$$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2 - 5.6.$$

- BEZ PŘEDVRTÁNÍ

5.2. PŘIPOJENÍ KLEŠTINY KE KROKVI

5.2.1. VNITŘNÍ SÍLY

KLEŠTINA

$$N_{ed, \text{trék}} = 14,23 \text{ kN}$$

$$V_{ed, z} = 0,99 \text{ kN}$$

5.2.2. POSOUZENÍ

$$F = \sqrt{N^2 + V_z^2} = \sqrt{14,23^2 + 0,99^2} = 14,26 \text{ kN}$$

$$M_{y, \text{trék}} = 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2/6} = 0,3 \cdot 500 \cdot 12^{2/6} = 95731,3 \text{ Nmm}$$

$$M_{y, \text{trék}} = 95,93 \text{ kNm}$$

- PEVNOST V OTLAČENÍ II S VLÁKNY

$$f_{h, \text{trék}} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k$$

$$f_{h, \text{trék}} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 350$$

$$f_{h, \text{trék}} = 25,256 \text{ MPa}$$

- PEVNOST HŘEBÍKU NA VYTAŽENÍ

$$f_{ax, k} = (20 \cdot 10^{-6}) \cdot \rho_k^2 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = 2,45 \text{ N/mm}^2$$

- ÚNOSNOST HŘEBÍKU NA VYTAŽENÍ

$$F_{ax, \text{trék}} = f_{ax, k} \cdot d \cdot t_{\text{pen}} = 2,45 \cdot 12 \cdot (120 - 60)$$

$$F_{ax, \text{trék}} = 1764 \text{ N} = 1,764 \text{ kN}$$

JEHLICNATÉ DŘEVINY

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot 12$$

$$k_{90} = 1,53$$

DVOJSTRŽNĚ NATAHÁVANÉ

- PEVNOST V OTLACENÍ PRO $\alpha = 40^\circ$

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} = \frac{25,256}{1,53 \cdot \sin^2 40 + \cos^2 40}$$

$$f_{h,\alpha,k} = 20,72 \text{ MPa}$$

$$\beta = \frac{f_{h,\alpha,k}}{f_{h,0,k}} = \frac{20,72}{25,256} = 0,82$$

- CHARAKTERISTICKÁ ÚNOSNOST NA 1 STRŽH

$$f_{h,0,k} \cdot t_1 \cdot d = 25,256 \cdot 60 \cdot 12 = 18,18 \text{ kN}$$

$$0,5 \cdot f_{h,\alpha,k} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 20,72 \cdot 120 \cdot 12 = 29,84 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rkmin} = 1,05 \cdot \frac{f_{h,0,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \left[\frac{2\beta(1+\beta) + \frac{15(2+\beta)f_{yk}}{f_{h,\alpha,k} \cdot t_1 \cdot t_2 - \beta}}{4} \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 6,587 \text{ kN}$$

$$1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \sqrt{2M_{yk} f_{h,0,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} =$$

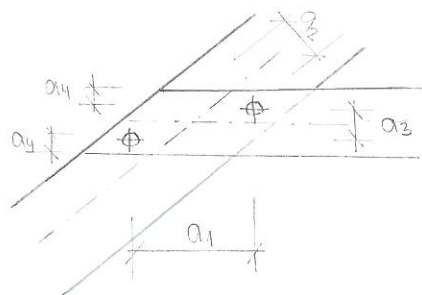
$$= 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,82}{1 + 0,82}} \cdot \sqrt{2 \cdot 95,93 \cdot 25,256 \cdot 12} +$$

$$+ \frac{1,764}{4} = 263,67 \text{ kN}$$

- NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST NA 1 SVORNÍK

$$F_{V,Rd} = 2 \cdot k_{mod} \cdot \frac{F_{V,Rk}}{\gamma_H} = 2 \cdot 0,9 \cdot \frac{6,587}{1,3}$$

$$F_{V,Rd} = 9,12 \text{ kN}$$



VIZ. VÝKRESOVÁ
DOKUMENTACE

- PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI

$$F < F_{v,Rd}$$

$$14,26 < (2 \cdot 9,12) = 18,24 \text{ kN}$$

VYHODNĚ

5.2.3. VZDALENOST SVORNÍKŮ

$$a_1 = 4 + |\cos \alpha| \cdot d = 4 + |\cos 40| \cdot 12 = 13,19$$

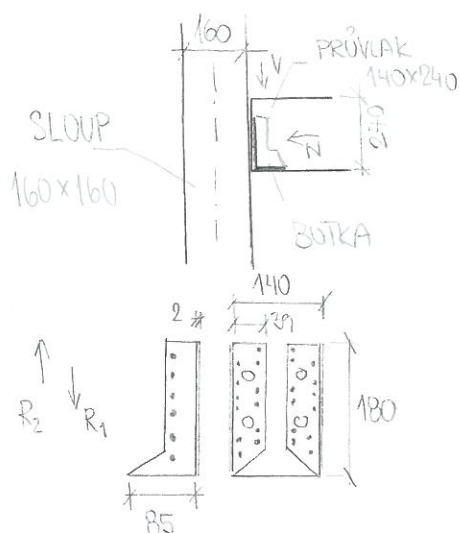
(min. rozkč.)

$$a_2 = 4d = 4 \cdot 12 = 48 \text{ mm}$$

$$a_3 = \max(7d; 80 \text{ mm}) = \max(7 \cdot 12; 80)$$

$$= \max(84; 80) = 84 \text{ mm}$$

$$a_4 = 3d = 3 \cdot 12 = 36 \text{ mm}$$



$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_n = 1,3$$

5.3. PŘIPOJENÍ PRŮVLAKU KE SLOUPU

5.3.1. VNITŘNÍ SÍLY

PRŮVLAK

$$V_{ed,12} = 15,85 \text{ kN}$$

$$N_{ed,12} = 6,34 \text{ kN}$$

5.3.2. NÁVRH SPOJOVACÍCH PROSTŘEDKŮ

- NÁVRHOVI BŮTKU BSI 140/180 B

- CHARAKTERISTICKÁ HODNOTA ÚNOSNOSTI

$$R_{1,k} = 39,9 \text{ kN}$$

$$R_{2,k} = 12,9 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = k_{mod} \cdot \frac{R_{1,k}}{\gamma_n}$$

$$R_{2,d} = k_{mod} \cdot \frac{R_{2,k}}{\gamma_n}$$

$$R_{1,d} = 0,9 \cdot \frac{39,9}{1,3}$$

$$R_{2,d} = 0,9 \cdot \frac{12,9}{1,3}$$

$$R_{1,d} = 27,62 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = 8,93 \text{ kN}$$

$$\left(\frac{15,85}{27,62} \right)^2 + \left(\frac{6,34}{8,93} \right)^2 \leq 1,0$$

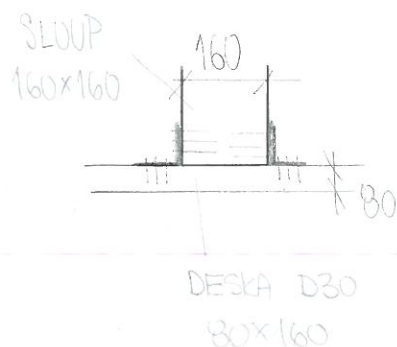
$$0,833 < 1,0$$

VYHOVUJE

POZNÁMKA:

HODNOTY ÚNOSNOSTI SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU

BYLY PŘEVZATY Z TECHNICKÝCH LISTŮ VÝROBCE



$$\rho_k = 530 \text{ kg/m}^3 \quad \text{D30}$$

- BEZ PŘEDVRTÁNÍ

5.4. PŘÍPOJENÍ SLOUPU K ÚLOŽNÉMU PRAHU

5.4.1. VNITŘNÍ SÍLY

SLOUP - OBVODOVÁ STĚNA

$$N_{\text{ed, tlak}} = 43,22 \text{ kN} \quad V_{\text{ed, ty}} = 2,55 \text{ kN}$$

5.4.2. NÁVRH SPOJOVACÍCH PROSTŘEDKŮ

- PŘÍLOŽKA S PROLISEM

ABR 105-B, ČNA 4,0x6,0

105x105x90 tl. 3mm

- HŘEBÍKY 4,0x6,0

- STŘIHOVÁ ÚNOSNOST 1 HŘEBÍKU

$$f_u = 500 \text{ MPa}$$

- PEVNOST DŘEVA V OTLAČENÍ

$$f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,13}$$

$$f_{h,k} = 0,082 \cdot 530 \cdot 4^{-0,13} = 28,67 \text{ MPa}$$

- MINIMÁLNÍ HLoubKA VNIKU

$$t_{\text{min}} = 80 \text{ mm}$$

- ZARAŽENÍ HŘEBÍKU

$$12 \cdot d = 12 \cdot 4 = 48 \text{ mm} \leq 80 \text{ mm}$$

$$M_{y, \text{rk}} = 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 500 \cdot 4^{2,6} = 5513,75 \text{ Nmm}$$

$$M_{y, \text{rk}} = 5,514 \text{ kNmm}$$

- VYTAŽENÍ HŘEBÍKU Z PRVKU

$$f_{ax, \text{rk}} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 530^2 = 5,618 \text{ MPa}$$

- CHARAKTERISTICKÁ ÚNOSNOST
HŘEBÍKU NA VYTAŽENÍ

$$F_{ax, \text{rk}} = f_{ax, \text{rk}} \cdot d \cdot t_{\text{pen}} = 5,618 \cdot 4 \cdot 80$$

$$F_{ax, \text{rk}} = 1,797 \text{ kN}$$

- ÚNOSNOST SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU
VE STRIHU

$$0,5d = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ mm} < t_{\text{pl}} = 3 \text{ mm}$$

$F_{v, \text{rk}} = \min$

$$f_{h, \text{rk}} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4M_{y, \text{rk}}}{f_{h, \text{rk}} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax, \text{rk}}}{4}$$

$$= 28,67 \cdot 80 \cdot 4 \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot 5,514}{28,67 \cdot 4 \cdot 80^2}} - 1 \right] + \frac{1,797}{4}$$

$$= (9177,6 \cdot 0,4142) + 0,4493 = 3804,181 \text{ N}$$

$$2,3 \cdot \sqrt{M_{y, \text{rk}} \cdot f_{h, \text{rk}} \cdot d} \cdot \frac{F_{ax, \text{rk}}}{4}$$

$$= 2,3 \cdot \sqrt{5,514 \cdot 28,67 \cdot 4} \cdot \frac{1,797}{4} = 2598,3 \text{ N}$$

$$f_{h, \text{rk}} \cdot t_1 \cdot d = 28,67 \cdot 80 \cdot 4 = 9174,8 \text{ N}$$

- CELKOVÁ ÚNOSNOST 1 HŘEBÍKU

$$F_{v,rd} = n \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_n} = 2 \cdot \frac{2598,3}{1,3} = 3997,4 \text{ kN}$$

- MINIMÁLNÍ POUZTEČE $\alpha = 0^\circ$

$$a_1 = (5 + 5 \cos \alpha) \cdot d = 40 \text{ mm}$$

$$a_2 = 5d = 20 \text{ mm}$$

$$a_{3,u} = (10 + 5 \cos \alpha) \cdot d = 60 \text{ mm}$$

$$a_{3,r} = 10d = 40 \text{ mm}$$

$$a_4 = 5d = 20 \text{ mm}$$

- UČINNÝ POČET HŘEBÍKŮ V 1 ŘADĚ

$$n_{ef} = n^{k_{ef}} = 3^{0,85} = 2,54$$

$$k_{ef} = 0,85$$

- POČET ŘAD HŘEBÍKŮ $m = 3$, $n = 3$

- TLAK KOLMO K VLAKNŮM

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{N_{ed,tlak}}{A} = \frac{43,22}{0,16 \cdot 0,16} = 1688,29 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 1,69 \text{ MPa}$$

D30

$$f_{c,90,k} = 8,0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_n} = 0,9 \cdot \frac{8,0}{1,3} = 5,54 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{f_{c,90,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,69}{5,54} = 0,305 < 1,0$$

VYHOVUJE

1. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

f_y	mez kluzu oceli
s	charakteristická hodnota zatížení sněhem
s_K	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi
μ_i	tvarový součinitel zatížení
C_e	součinitel expozice
C_t	tepelný součinitel
V_b	základní rychlost větru
$V_{b,0}$	výchozí základní rychlost větru
C_{dir}	součinitel směru větru
C_{season}	součinitel ročního období
$C_{r(z)}$	součinitel drsnosti povrchu
$C_{o(z)}$	součinitel ortografie
z	výška nad zemí
z_{min}	minimální výška
z_o	parametr drsnosti povrchu
V_m	střední rychlost větru
ρ	měrná hustota vzduchu
q_b	základní dynamický tlak větru
$q_{p(z)}$	maximální dynamický tlak větru
$I_{v(z)}$	intenzita turbulence
c_{pe}	součinitel vnějšího tlaku
W_e	tlak větru na vnější povrch
$c_{pe,10}$	součinitel tlaku větru
h	výška prvku
b	šířka prvku
A	průřezová plocha
I_y	moment setrvačnosti průřezu ose y
W_y	elastický modul průřezu k ose y

$W_{y,fi}$	elastický modul průřezu k ose y při požáru
N_{ed}	návrhová normálová síla
V_{ed}	návrhová posouvající síla
M_{ed}	návrhový ohybný moment
$M_{y,ed,fi}$	návrhový ohybný moment při požáru
$L_{cr,y}$	vzpěrná délka kolmo k ose y
$L_{cr,z}$	vzpěrná délka kolmo k ose z
$\sigma_{m,d}$	normálové napětí za ohybu
$\sigma_{m,d,fi}$	normálové napětí za ohybu při požáru
f_{uk}	charakteristická pevnost v tahu spojovacího prostředku
l_{ef}	efektivní délka
A_{net}	průřezová plocha v místě oslabení
e_1	vzdálenost šroubů od okraje
p_1	vzdálenost mezi šroubu
e_2	vzdálenost šroubů od okraje
p_2	vzdálenost mezi šroubu
$f_{c,0,k}$	Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny
$f_{c,0,d}$	Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny
$f_{c,90,k}$	Charakteristická pevnost v tlaku kolmo k vláknům
$f_{c,90,d}$	Návrhová pevnost v tlaku kolmo k vláknům
$k_{c,90}$	součinitel zohledňující uspořádání zatížení, možnost štěpení dřeva a stupeň jeho deformace v tlaku
$\sigma_{c,90,d}$	návrhové napětí v tlaku kolmo k vláknům
$f_{t,0,k}$	Charakteristická pevnost v tahu rovnoběžně s vlákny
$f_{t,0,d}$	Návrhová pevnost v tahu rovnoběžně s vlákny
$f_{m,k}$	Charakteristická pevnost v ohybu
$f_{m,d}$	Návrhová pevnost v ohybu
$\sigma_{m,y,d}$	návrhové napětí v ohybu k hlavní ose y

$\sigma_{m,z,d}$	návrhové napětí v ohybu k hlavní ose z
$f_{m,d,fi}$	Návrhová pevnost v ohybu při požáru
$f_{v,k}$	Charakteristická pevnost ve smyku
$f_{v,d}$	Návrhová pevnost ve smyku
$E_{0,05}$	5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny
$E_{0,mean}$	Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny
ρ_k	charakteristická hustota dřeva [$kg \cdot m^{-3}$]
γ_m	Dílčí součinitel materiálu pro dřevo
k_{mod}	Modifikační součinitel zohledňující vliv zatížení a vlhkosti
$k_{mod,fi}$	Modifikační součinitel zohledňující vliv zatížení a vlhkosti při požáru
η_{fi}	Redukční součinitel
d_{ef}	Rozměr účinného průřezu
$d_{char,n}$	Nominální návrhová hloubka zuhelnatění zahrnující účinek zaoblení rohů
$d_{char,0}$	Návrhová hloubka zuhelnatění pro jednorozměrné zuhelnatění
β_n	Nominální návrhová rychlost zuhelnatění, která zahrnuje účinek zaoblení rohů
β_0	Jednorozměrná návrhová rychlost zuhelnatění
t	Doba vystaven účinkům požáru
p	Obvod zbytkového průřezu vystaveného požáru
A_r	Plocha zbytkového průřezu vystaveného požáru
$F_{v,Rk}$	charakteristická únosnost jednotlivého spojovacího prostředku rovnoběžně s vlákny
n_{ef}	účinný počet spojovacích prostředků rovnoběžně s vlákny
β	poměr mezi pevnostmi v otláčení prvků
$M_{y,Rk}$	charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku
t_1	Menší tloušťka krajního dřevěného prvku nebo hloubka vniku
t_2	tloušťka středního dřevěného prvku
d	průměr spojovacího prostředku
$f_{h,k}$	charakteristická pevnost v otláčení
λ_y	štíhlostní poměr odpovídající ohybu kolem osy y

POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

- [1] ČSN EN 1990: *Zásady navrhování konstrukcí*
- [2] ČSN EN 1995-1-1: *Navrhování dřevěných konstrukcí*
- [3] ČSN EN 1991-1-1 Eurokod 1 : *Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha: Český normalizační institut, březen 2004. 44 s.
- [4] ČSN EN 1991-1-3 Eurokod 1 : *Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*. Praha: Český normalizační institut, červen 2005. 51 s.
- [5] ČSN EN 1991-1-4 Eurokod 1 : *Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*. Praha: Český normalizační institut, červen 2007. 126 s.
- [6] ČSN EN 1993-1-1 Eurokod 3 : *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Český normalizační institut, prosinec 2006. 96 s.
- [7] KUKLÍK P., KUKLÍKOVÁ A., *Navrhování dřevěných konstrukcí: příručka k ČSN EN 1995-1-1*. Vyd. Praha: Pro Ministerstvo pro místní rozvoj a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. Vydalo Informační centrum ČKAIT, 2010, 140 s. ISBN 978-80-87093-88-7
- [8] DR.ING.VOLKER KRAMER, *Dřevěné konstrukce – Příklady a řešení podle ČSN 73 1702*, Praha: Informační centrum ČKAIT, 20010, 140 s.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VÝPIS Z KATALOGU SPOJŮ

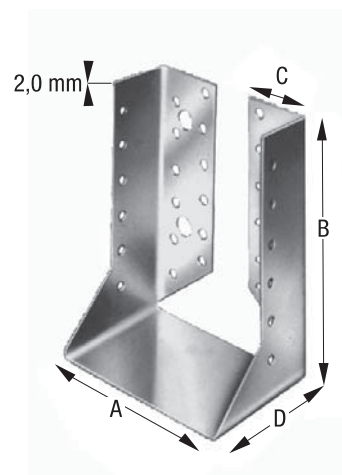


ETA 06/0270

Die BSI Balkenschuhe mit innenliegenden Schenkeln sind für Holz-Holzanschlüsse anwendbar.

Tabelle 1

Art.No. NEU	Art.No. ALT	Maße [mm]				Vollausnagelung Anzahl		Teilausnagelung Anzahl	
		A	B	C	D	HT	NT	HT	NT
BSI40/110-B	0410300	40	110	37	72	Nur Teilausnagelung möglich		8	4
BSI45/96	0400601	45	96	37	72			8	4
BSI48/95	0400301	48	95	37	72			8	4
BSI48/136	0420501	48	136	40	80			10	6
BSI48/166	0430201	48	166	40	80			12	6
BSI60/100-B	0411200	60	100	37	72			8	4
BSI60/160-B	0430600	60	160	40	80			12	6
BSI64/98-B	0411500	64	98	37	72			8	4
BSI64/128-B	0421200	64	128	40	80			10	6
BSI70/125-B	0421500	70	125	40	80			10	6
BSI73/124	0421601	73	124	40	80			10	6
BSI73/153-B	0430800	73	153	40	80			12	6
BSI76/120-B	0421800	76	120	40	80	20	10	10	6
BSI80/120-B	0422100	80	120	40	80	20	10	10	6
BSI80/150-B	0431200	80	150	40	80	24	12	12	6
BSI80/180-B	0441200	80	180	42	87	26	14	14	8
BSI80/210-B	0450600	80	210	39	85	30	16	16	8
BSI90/145-B	0431500	90	145	40	80	24	12	12	6
BSI98/141	0431701	98	141	40	80	24	12	12	6
BSI100/90-B	0422400	100	90	40	80	18	8	8	4
BSI100/140-B	0431800	100	140	40	80	24	12	12	6
BSI100/170-B	0441500	100	170	42	87	26	14	14	8
BSI100/200-B	0450900	100	200	39	85	30	16	16	8
BSI115/162-B	0441800	115	162	42	87	26	14	14	8
BSI115/190-B	0451200	115	190	42	87	30	16	16	8
BSI120/119-B	0461200	120	119	40	80	20	10	10	6
BSI120/160-B	0442100	120	160	42	87	26	14	14	8
BSI120/190-B	0451500	120	190	39	85	30	16	16	8
BSI140/139-B	0471400	140	139	40	80	24	12	12	6
BSI140/180-B	0452100	140	180	39	85	30	16	16	8



BSI

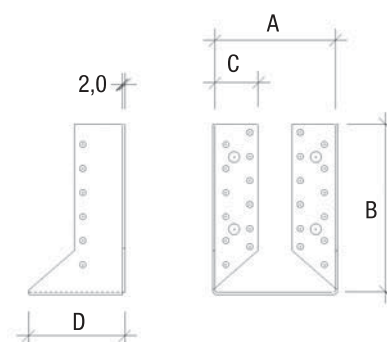
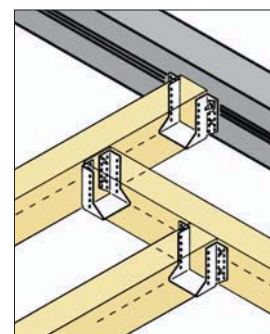
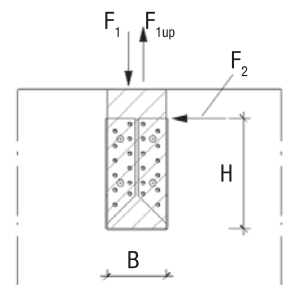


Tabelle 2

Balkenschuh	CNA 4,0x	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN]					
		Vollausnagelung			Teilausnagelung		
		R _{1,k down}	R _{1,k up}	R _{2,k}	R _{1,k down}	R _{1,k up}	R _{2,k}
BSI40/110-B	40	Nur Teilausnagelung möglich			8,3	6,7	1,9
BSI45/96	40				8,0	6,7	2,2
BSI48/95	40				7,8	6,7	2,3
BSI48/136	40				11,2	9,3	2,9
BSI48/166	40				14,7	11,0	2,7
BSI60/100-B	50				9,3	8,8	3,0
BSI60/160-B	50				17,7	13,3	3,9
BSI64/98-B	50				8,9	8,8	3,1
BSI64/128-B	50				13,2	12,1	4,3
BSI70/125-B	50				12,8	12,1	4,5
BSI73/124	50				12,6	12,1	4,5
BSI73/153-B	50				17,3	13,3	4,3
BSI76/120-B	50	23,1	22,2	7,7	12,3	12,1	4,6
BSI80/120-B	50	22,5	22,2	7,8	12,0	12,1	4,7
BSI80/150-B	50	31,0	26,6	9,0	16,8	13,3	4,5
BSI80/180-B	50	35,5	30,5	10,4	21,9	16,7	5,9
BSI80/210-B	50	39,9	35,5	10,1	22,2	17,7	5,0
BSI90/145-B	50	31,0	26,6	9,4	16,1	13,3	4,7
BSI98/141	50	30,0	26,6	9,7	15,5	13,3	4,8
BSI100/90-B	50	16,0	13,7	7,1	8,4	7,7	3,6
BSI100/140-B	50	29,7	26,6	9,8	15,3	13,3	4,9
BSI100/170-B	50	35,5	30,5	11,3	20,6	16,7	6,5
BSI100/200-B	50	39,9	35,5	11,3	22,2	17,7	5,7
BSI115/162-B	50	33,4	30,5	11,8	19,6	16,7	6,7
BSI118/190-B	50	39,9	35,5	12,2	22,2	17,7	6,1
BSI120/119-B	50	19,5	17,5	9,0	11,5	9,8	5,4
BSI120/160-B	50	32,7	30,5	11,9	19,2	16,7	6,8
BSI120/190-B	50	39,9	35,5	12,3	22,2	17,7	6,1
BSI140/139-B	50	25,8	26,5	10,6	15,1	12,2	5,3
BSI140/180-B	50	39,9	35,5	12,9	21,0	17,7	6,5

**Beispiel:**

Balkenschuh 100 x 140, Vollausnagelung, 2-achsig belastet: KLED = mittel $\Rightarrow k_{mod} = 0,8$; $\gamma_M = 1,3$

Belastung: $F_{1,d} = 18,3$ kN; $F_{2,d} = 4,1$ kN, Vollausnagelung CNA4,0x50 Kammnägeln

$R_{1,d} = \text{Tabellenwert} \times k_{mod} / \gamma_M = 29,7 \times 0,8 / 1,3 = 18,3$ kN

$R_{2,d} = \text{Tabellenwert} \times k_{mod} / \gamma_M = 9,8 \times 0,8 / 1,3 = 6,0$ kN

$$\text{Nachweis: } \left(\frac{12,3}{18,3} \right)^2 + \left(\frac{4,1}{6,0} \right)^2 = 0,92 \leq 1 \Rightarrow \text{ok}$$



ETA 06/0106 u. ETA 07/0055

ABR und E20/3 Winkelverbinder sind besonders für Anschlüsse geeignet, bei denen große Kräfte übertragen werden müssen. Die ABR und E20/3 Winkel sind mit Rippen versehen.

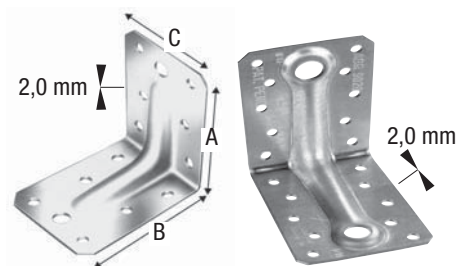
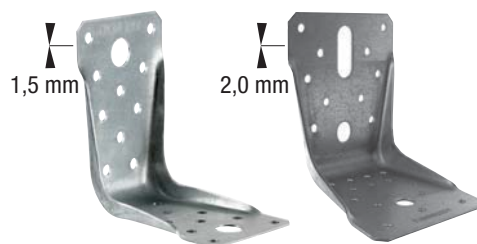
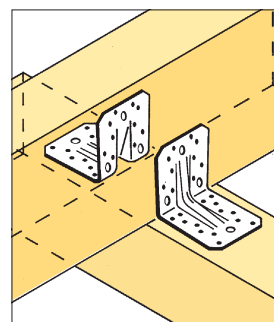
Die Befestigung erfolgt mit CNA4,0xℓ Kammnägeln oder CSA5,0xℓ Schrauben.

E20/3 Winkel können zur Befestigung von Holz auf Beton oder Stahl mit M10 Bolzen verwendet werden.

Tabelle 1

Art.No. NEU	Art.No. ALT	Maße [mm]			Löcher	
		A	B	C	Ø	Anzahl
ABR9020		88	88	65	5 11/13	10/10 1/1
ABR9015		89	89	60	5 13	10/10 1/1
ABR90-B	0709000	90	90	65	5 11	10+10 1+1
ABR105-B	0710500	105	105	90	5 11	10/14 3/1
ABR105/13-B*	ABR105/13*	105	105	90	5 13	10/14 3/1
ABR70	0707001	70	70	55	5 8,5	6/6 1/1
ABR100		100	100	90	5 12	10/14 1/1
ABR170		170	40	95	5 11	20/9 2/2
E20/3		170	113	95	5 11	24/16 5/4

* Derzeit ohne ETA / ohne CE-Zeichen

**ABR90****ABR105****ABR70****ABR9020****ABR9015****ABR100****ABR170****E20/3**

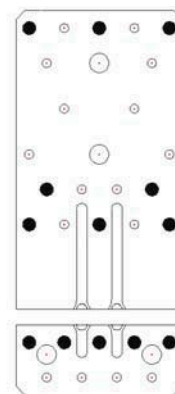
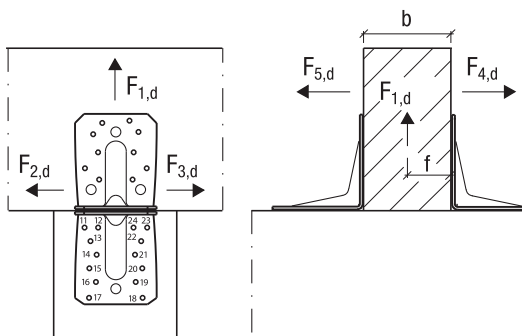
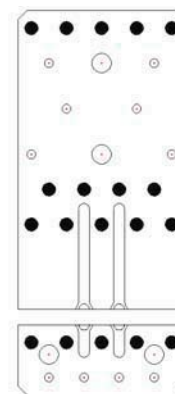
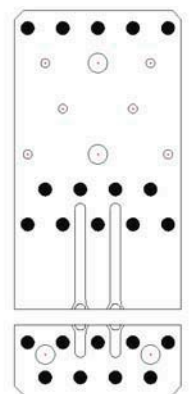
Anschluss Holz an Holz

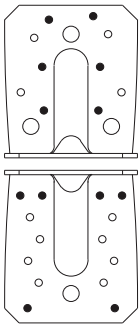
Tabelle 2

Art. No.	Verbindungsmittel	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN], 2 Winkel pro Anschluss					
		Teilausnagelung			Vollausnagelung		
		$R_{1,k}$	$R_{2/3,k}$	$R_{4/5,k}^{1)}$	$R_{1,k}$	$R_{2/3,k}$	$R_{4/5,k}^{1)}$
ABR9020	CSA5,0x40				13,4	12,6	$\frac{6,9}{k_{mod}^{0,5}}$
	CNA4,0x50				6,3	12,2	
ABR9015	CSA5,0x40				11,6	10,5	$\frac{5,4}{k_{mod}^{0,5}}$
	CNA4,0x50				5,4	8,1	
ABR90	CNA4,0x40	5,3	5,7	$\frac{7,4}{k_{mod}^{0,25}}$	7,9	9,2	$\frac{9,2}{k_{mod}^{0,75}}$
	CNA4,0x60	8,8	7,3	$\frac{10,5}{k_{mod}^{0,25}}$	13,3	11,8	$\frac{10,4}{k_{mod}^{0,75}}$
ABR105	CNA4,0x40	5,9	7,7	$\frac{8,9}{k_{mod}^{0,5}}$	10,7	14,5	$\frac{13,9}{k_{mod}^{0,3}}$
	CNA4,0x60	9,8	11,6	$\frac{12,8}{k_{mod}^{0,3}}$	17,8	20,2	$\frac{16,4}{k_{mod}^{0,75}}$
ABR70	CNA4,0x40	3,0	4,8	$\frac{2,3}{k_{mod}^{0,75}}$	5,3	5,0	$\frac{3,5}{k_{mod}^{0,4}}$
ABR100	CSA5,0x40				25,6; $\frac{25,1}{k_{mod}}$	20,3	
	CNA4,0x50				15,4	14,2	
ABR170	CNA4,0x40				7,4	16,4	$\frac{9,6}{k_{mod}^{0,2}}$
	CNA4,0x60				$\frac{11,4}{k_{mod}^{0,2}}$	21,1	
E20/3	CNA4,0x50	8,8	20,2		11,7	26,5	

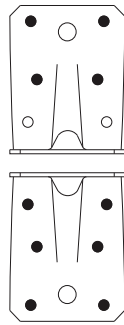
¹⁾ b=80 und e=120

■ hier sind keine Werte verfügbar

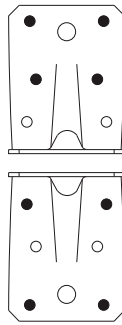
Ausnagelung
bei R_1
ABR170Ausnagelung
bei $R_{2/3}$
ABR170Ausnagelung
bei $R_{4/5}$
ABR170

**ABR105**

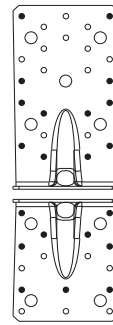
Teilausnagelung

**ABR70**

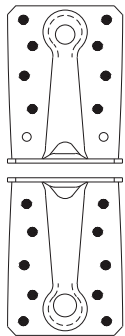
Vollausnagelung

**ABR70**

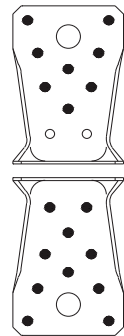
Teilausnagelung

**E20/3**

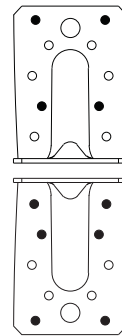
Teilausnagelung

**ABR9020**

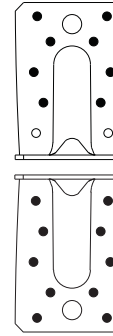
Vollausnagelung

**ABR9015**

Vollausnagelung

**ABR90**

Teilausnagelung

**ABR90**

Vollausnagelung

Werden bei einer Vollausnagelung alle Nagellöcher verwendet, wird hierfür kein Nagelbild gezeigt.

Beispiel 1

Pfette 100x200mm an Balken, gewählter Verbinder: 2 Stück ABR70

Vollausnagelung mit CNA4,0x40

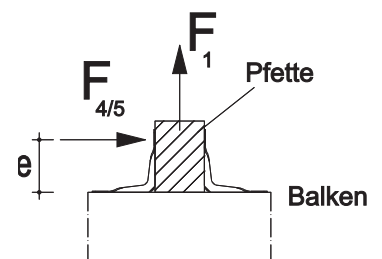
Belastung: $F_{1,d} = 2,1 \text{ kN}$; $F_{4/5,d} = 0,7 \text{ kN}$ $e = 120 \text{ mm}$, NKL. 2; KLED mittel $\Rightarrow k_{mod} = 0,8$

Werte aus der Tabelle

$$R_{1,d} = 5,3 \times 0,8 / 1,3 = 3,3 \text{ kN}$$

$$R_{5,d} = (3,5/0,8^{0,4}) \times 0,8 / 1,3 = 2,4 \text{ kN}$$

$$\text{Nachweis: } \frac{2,1}{3,3} + \frac{0,7}{2,4} = 0,93 < 1 \Rightarrow \text{OK}$$



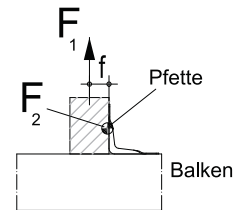
Beispiel 2

Pfette 80x160mm an Balken, gewählter Verbinder: 1 Stück ABR90

Vollausnagelung mit CNA4,0x60, $f = 35\text{mm}$, die Pfette ist drehbar gelagert.

Belastung: $F_{1,d} = 0,9\text{ kN}$; $F_{2,d} = 1,1\text{ kN}$, NKL. 2 und KLED mittel $\Rightarrow k_{\text{mod}} = 0,8$

Die Werte sind der ETA 06/0106 Tabelle B8 entnommen.



$$R_{1,d} = 145 / (35+60) / 1,3 = 1,2\text{ kN}$$

$$R_{2,d} = 2,9 \times 0,8 / 1,3 = 1,8\text{ kN}$$

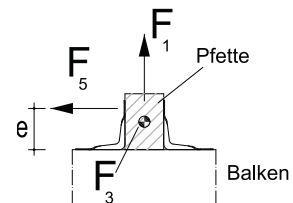
$$\text{Nachweis: } \left(\frac{0,9}{1,2} \right)^2 + \left(\frac{1,1}{1,8} \right)^2 = 0,94 < 1,0 \Rightarrow \text{OK}$$

Beispiel 3

Balken 100x200mm an Balken, gewählter Verbinder: 2 Stück ABR105

Vollausnagelung mit CNA4,0x60, $e = 120\text{mm}$

Belastung: $F_{1,d} = 5,5\text{ kN}$; $F_{3,d} = 4,2\text{ kN}$; $F_{5,d} = 3,8\text{ kN}$, NKL. 2 und KLED kurz $\Rightarrow k_{\text{mod}} = 0,9$



$$R_{1,d} = 17,8 \times 0,9 / 1,3 = 12,3\text{ kN}$$

$$R_{3,d} = 20,2 \times 0,9 / 1,3 = 14,0\text{ kN}$$

$$R_{5,d} = (16,4 / 0,9^{0,75}) \times 0,9 / 1,3 = 12,3\text{ kN}$$

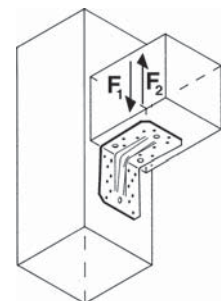
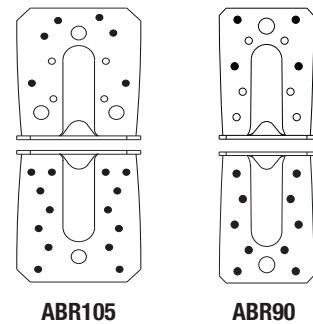
Anmerkung Die anzuschließende Balkenbreite weicht von den in der Tabelle zu Grunde gelegten Randbedingungen ab. Da diese Abweichung auf der sicheren Seite liegt kann vereinfacht mit den Tabellenwerten gerechnet werden.

$$\text{Nachweis: } \sqrt{\left(\frac{5,5}{12,3} + \frac{3,8}{12,3} \right)^2 + \left(\frac{4,2}{14,0} \right)^2} = 0,81 < 1,0 \Rightarrow \text{OK}$$

Anschluss Riegel an Stütze

Tabelle 3

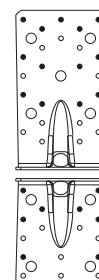
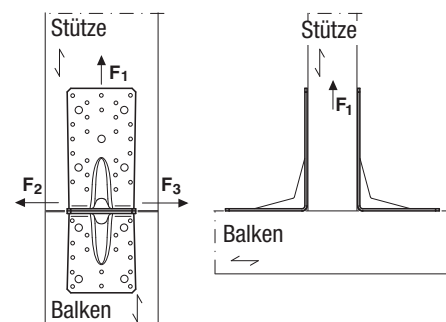
Art.No.	Verbindungsmittel	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN] 2 Winkel pro Anschluss	
		$R_{1,k}$	$R_{2/3,k}$
ABR105	CNA4,0x40	16,0	1,4
	CNA4,0x60	17,0	2,4
ABR90	CNA4,0x40	9,0	1,4
	CNA4,0x60	11,0	2,4



Anschluss Stütze auf Schwelle

Tabelle 4

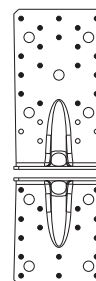
Art.No.	Verbindungsmittel	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN] 2 Winkel pro Anschluss	
		$R_{1,k}$	$R_{2/3,k}$
E20/3	CNA4,0x50	8,8	15,8

**E20/3**

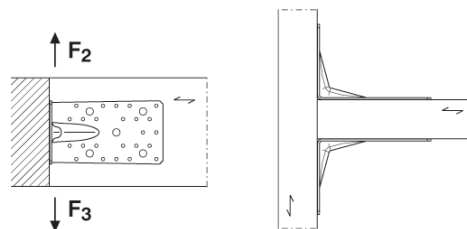
Anschluss Nebenträger an Hauptträger

Tabelle 5

Art.No.	Verbindungsmittel	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN]
		2 Winkel pro Anschluss $R_{1/2/3,k}$
E20/3	CNA4,0x50	19,3



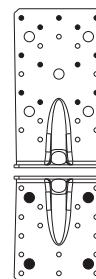
E20/3



Anschluss mit Bolzen

Tabelle 6

Art.No.	Anschluss an	Verbindungsmittel	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN]	
			2 Winkel pro Anschluss $R_{1,k}$	$R_{2/3,k}$
E20/3	Balken	CNA4,0x50	71,0	44,7
	Stütze	CNA4,0x50	40,0	29,1



E20/3

Nagel-/ Bolzenbild Stütze an Beton

Die statischen Werte gelten bei Verwendung von 4Stk. Ankerbolzen

Die angegebenen Werte setzen eine charakteristische Abscherkraft von 20 kN und eine charakteristische Auszugkraft von 22 kN der Ankerbolzen voraus.

Falls die charakteristischen Werte eines gewählten Bolzens kleiner sind als die vorgenannten Werte, muss die Tragfähigkeit des Anschlusses dementsprechend reduziert werden. Das kleinere Verhältnis ist maßgebend.

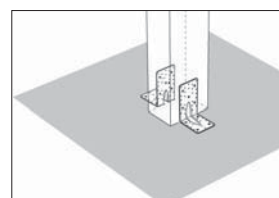
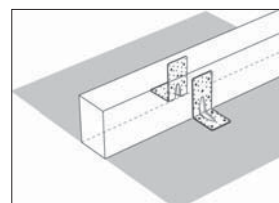
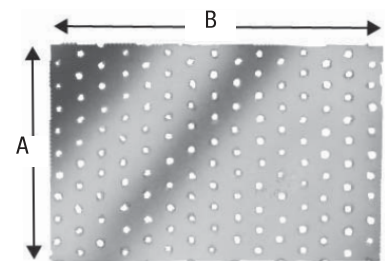


Tabelle 1

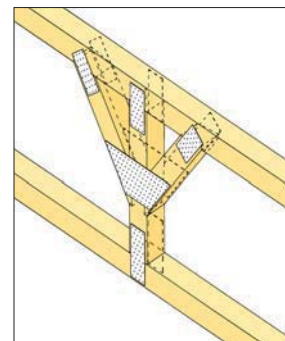
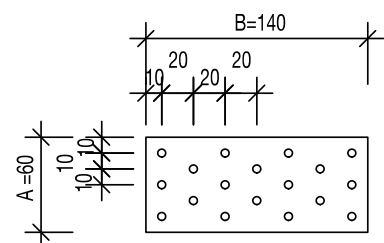
Art.No. NEU	Art.No. ALT	Maße [mm]			Löcher Ø
		A	B	T	
NP15/40/120	NP15040120	40	120	1,5	5
NP15/40/160	NP15040160	40	160	1,5	5
NP15/50/200	NP15050200	50	200	1,5	5
NP15/60/140	1552501	60	140	1,5	5
NP15/60/160	1553001	60	160	1,5	5
NP15/60/200	1553701	60	200	1,5	5
NP15/60/240	NP15060240	60	240	1,5	5
NP15/60/300	1554001	60	300	1,5	5
NP15/60/340	1553601	60	340	1,5	5
NP15/60/420	1553801	60	420	1,5	5
NP15/60/500	1553901	60	500	1,5	5
NP15/80/140	1554101	80	140	1,5	5
NP15/80/200	NP15080200	80	200	1,5	5
NP15/80/240	1554601	80	240	1,5	5
NP15/80/280	1555001	80	280	1,5	5
NP15/80/300	1555501	80	300	1,5	5
NP15/80/340	1556001	80	340	1,5	5
NP15/100/140	1557101	100	140	1,5	5
NP15/100/200	NP15100200	100	200	1,5	5
NP15/100/220	1557201	100	220	1,5	5
NP15/100/240	1557301	100	240	1,5	5
NP15/100/300	1557401	100	300	1,5	5
NP15/100/340	1557601	100	340	1,5	5
NP15/120/240	NP15120240	120	240	1,5	5
NP15/120/260	1558201	120	260	1,5	5
NP15/120/300	NP15120300	120	300	1,5	5
NP15/140/200	1558501	140	200	1,5	5
NP15/140/300	1559301	140	300	1,5	5
NP15/160/260	1562001	160	260	1,5	5
NP15/160/400	NP15160400	160	400	1,5	5
NP15/180/220	1563101	180	220	1,5	5
NP20/40/120	2052501	40	120	2,0	5
NP20/40/160	2053001	40	160	2,0	5
NP20/50/200	2053501	50	200	2,0	5
NP20/60/140	2054001	60	140	2,0	5
NP20/60/200	2054501	60	200	2,0	5
NP20/60/240	2055001	60	240	2,0	5
NP20/80/200	2055501	80	200	2,0	5
NP20/80/240	2056001	80	240	2,0	5
NP20/80/300	2056501	80	300	2,0	5
NP20/100/140	2057001	100	140	2,0	5
NP20/100/200	2057501	100	200	2,0	5
NP20/100/240	2058001	100	240	2,0	5
NP20/100/260	2058501	100	260	2,0	5
NP20/100/300	2059001	100	300	2,0	5
NP20/100/400	2059201	100	400	2,0	5
NP20/100/500	2059401	100	500	2,0	5
NP20/120/200	2059501	120	200	2,0	5
NP20/120/240	2060001	120	240	2,0	5
NP20/120/260	2060501	120	260	2,0	5
NP20/120/300	2061001	120	300	2,0	5
NP20/120/400	2061401	120	400	2,0	5
NP20/140/400	2061501	140	400	2,0	5
NP20/160/300	2061201	160	300	2,0	5
NP20/160/400	2061701	160	400	2,0	5
NP20/200/300	2062001	200	300	2,0	5
NP20/650/1200	NP20/650/1200	650	1200	2,0	5
NP25/650/1200	NP25/650/1200	650	1200	2,5	5
NP30/650/1500	NP30/650/1500	650	1500	3,0	5

Die NP Lochbleche werden aus sendzimirverzinkten Blechen in den Dicken 1,5mm; 2,0mm; 2,5mm und 3,0mm hergestellt. Der Lochdurchmesser beträgt 5mm.

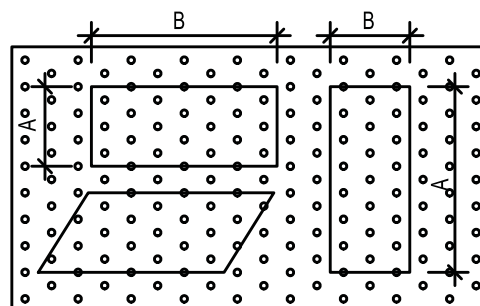
Für die NP Lochbleche gibt es viele Anwendungsmöglichkeiten, mit denen sich Anschlüsse einfach realisieren lassen. Zusammen mit Simpson Strong-Tie® CNA Kammnägeln oder CSA Schrauben dürfen alle Lochbleche als dicke Bleche gemäß EC5 bzw. DIN1052 berechnet werden, somit können auch für die 1,5mm Bleche die höheren Werte der Nageltragfähigkeiten in Ansatz gebracht werden.



NP



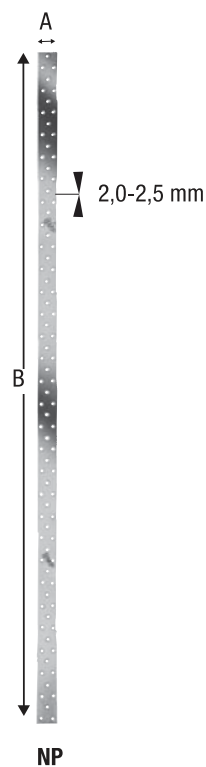
Die Angaben werden mit A x B x T [mm] angegeben, das Lochbild ist wie auf dem folgenden Bild dargestellt ausgerichtet. Zuschnitte in vielen Formen sind möglich.



NP Lochblechstreifen

Tabelle 2

Art.No. NEU	Art.No. ALT	Maße [mm]			Löcher Ø
		A	B	T	
NP20/40/1200	2004001	40	1200	2,0	5
NP20/60/1200-B	2006000	60	1200	2,0	5
NP20/80/1200-B	2008000	80	1200	2,0	5
NP20/100/1200-B	2010000	100	1200	2,0	5
NP20/120/1200-B	2012000	120	1200	2,0	5
NP20/140/1200-B	2014000	140	1200	2,0	5
NP20/160/1200-B	2016000	160	1200	2,0	5
NP20/180/1200-B	2018000	180	1200	2,0	5
NP20/200/1200-B	2020000	200	1200	2,0	5
NP20/220/1200-B	2022000	220	1200	2,0	5
NP20/240/1200-B	2024000	240	1200	2,0	5
NP20/260/1200-B	2026000	260	1200	2,0	5
NP20/280/1200-B	2028000	280	1200	2,0	5
NP20/300/1200-B	2030000	300	1200	2,0	5
NP25/40/1200-B	2504000	40	1200	2,5	5
NP25/60/1200-B	2506000	60	1200	2,5	5
NP25/80/1200-B	2508000	80	1200	2,5	5
NP25/100/1200-B	2510000	100	1200	2,5	5
NP25/120/1200-B	2512000	120	1200	2,5	5
NP25/140/1200-B	2514000	140	1200	2,5	5
NP25/160/1200-B	2516000	160	1200	2,5	5
NP25/180/1200-B	2518000	180	1200	2,5	5
NP25/200/1200-B	2520000	200	1200	2,5	5
NP25/220/1200-B	2522000	220	1200	2,5	5
NP25/240/1200-B	2524000	240	1200	2,5	5
NP25/260/1200-B	2526000	260	1200	2,5	5
NP25/280/1200-B	2528000	280	1200	2,5	5
NP25/300/1200-B	2530000	300	1200	2,5	5



Statische Werte**Berechnung von zugbelasteten Lochblechverbindungen.**

Die Lochbleche können Zugkräfte übertragen. Es wird empfohlen 2 Lochbleche je Anschluss zu verwenden, wobei die Hölzer die gleiche Dicke aufweisen müssen.

Bei einseitigen Anschlüssen ist die Exzentrizität zu berücksichtigen .

In Verbindung mit den CNA Kammnägeln und CSA Schrauben dürfen die Rechenwerte für dicke Bleche zu Grunde gelegt werden, auch bei 1,5mm dicken Blechen.

Als charakteristische Zugfestigkeit darf für die Bleche gerechnet werden mit:

Für Stahl S250GD+Z275.: $R_k = A_{ef} \times 297 \text{ N/mm}$

Der Bemessungswert ist zu errechnen mit $\gamma = 1,3$ und der Nettoquerschnittsfläche

$$A_{ef} = A \times T \times 0,75$$

Auch nicht ausschließliche Zuganschlüsse, z.B. Anschlüsse von Diagonalen in Fachwerkbindern, sind mit den Lochblechen realisierbar, hier ist ein Einzelnachweis durch den Statiker erforderlich.

Beispiel

Hölzer im Querschnitt 100x160mm und 100x120mm, gewählte Lochbleche

NP15/80/240 mit je 2x 6 CNA4,0x50 Kammnägeln.

Belastung: $F_{1,d} = 14,5 \text{ kN}$; NKL.2; KLED kurz $\Rightarrow k_{mod} = 0,9$

Nachweis Nägel

$$R_{1,d} = 2 \times 6 \times 2,22 \text{ kN} \times 0,9 / 1,3 = 18,4 \text{ kN}$$

Nachweis Lochblech (2 Stück)

$$A_{ef} = 2 \times 80 \times 1,5 \times 0,75 = 180 \text{ mm}^2$$

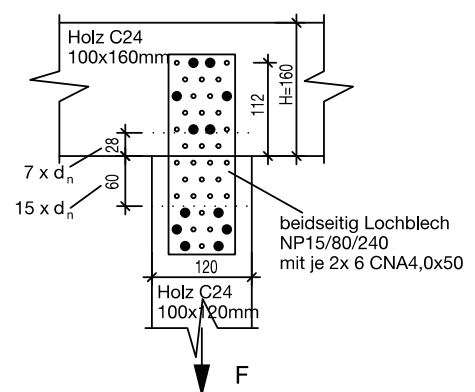
$$R_{1,B_{1,d}} = 180 \times 297 \text{ N/mm}^2 / 1,3 = 41,2 \text{ kN}$$

$$\text{Nachweis CNA Kammnägeln: } \frac{14,5}{18,4} = 0,79 \leq 1,0 \Rightarrow \text{ok}$$

$$\text{Nachweis Lochblech: } \frac{14,5}{41,2} = 0,35 \leq 1,0 \Rightarrow \text{ok}$$

Im querliegenden Holz 100x160mm ist der oberste Nagel im Abstand zum belasteten Rand $\geq 0,7 \times H = 112 \text{ mm}$ angeordnet, daher ist gemäß EC5 bzw. DIN 1052 kein weiterer Quernachweis zu führen.

Das Nagelbild ist symmetrisch zur Wirkungslinie der Kraft auszuführen.





Půdní skládací schody



Mlynářské schody



Modulové schody



Točité schody



Venkovní schody



The safe way up!..



Barcelona

Točité schody

Výška podlaha-podlaha	13 převýšení (12 nášlapů) – pro výšky do 291,2 cm (převýšení 20,8 – 22,4 cm)
Průměr	Ø 140 cm
Nášlapy	35 mm buk multiplex, lakovaný
Zábradlí	25 mm kovové trubky zábradlí
Podesta	trojúhelníkovitá 56° (lze ji použít jak pro kruhové či čtvercové otvory). Součástí dodávky je podesta i zábradlí na podestě
Balení	116x78,5x40 cm, váha 130 kg

Barcelona

Technická data (model 68720)

Průměr (mm)	Velikost otvoru ve stropu (mm)	Počet nášlapů jako standard	Výška podlaží, standard (mm)	Výška schodu
1400	Min. 1500 X 1500	12 + podesta	2912	208 - 224

Nášlapy/ Podesta

Materiál: 35 mm buk multiplex, lakovaný

Zábradlí

Zábradlí: kovové 25/12 mm

Práškově lakováno RAL - 9006

Výška 910 mm

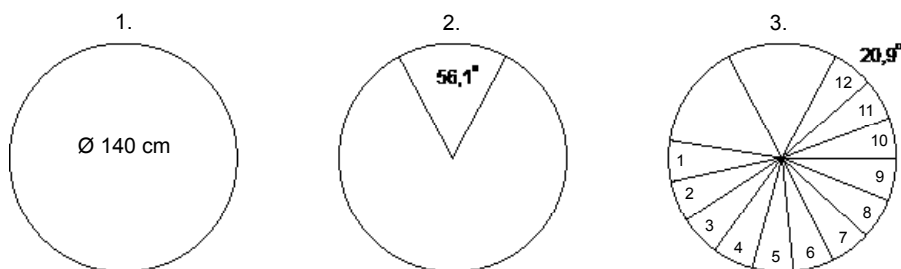
Zábradlí je dodáváno pro celé schody jako standard

Vybavení-doplňky

Horní zábradlí na objednání

Nalezněte nástupní bod schodiště

1. nakreslete kruh s přibližným průměrem
 2. nakreslete podestu s úhlem 56,1
 3. nakreslete požadovaný počet nášlapů s úhlem 20,9°.
- Vyskládejte nášlapy do levého či pravého stoupání



Příklad průměr 140 cm, levotočivé, 12 nášlapů + podesta



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PŘÍLOHA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

VÝSLEDKY Z PROGRAMU SCIA ENGINEER

1. Obsah

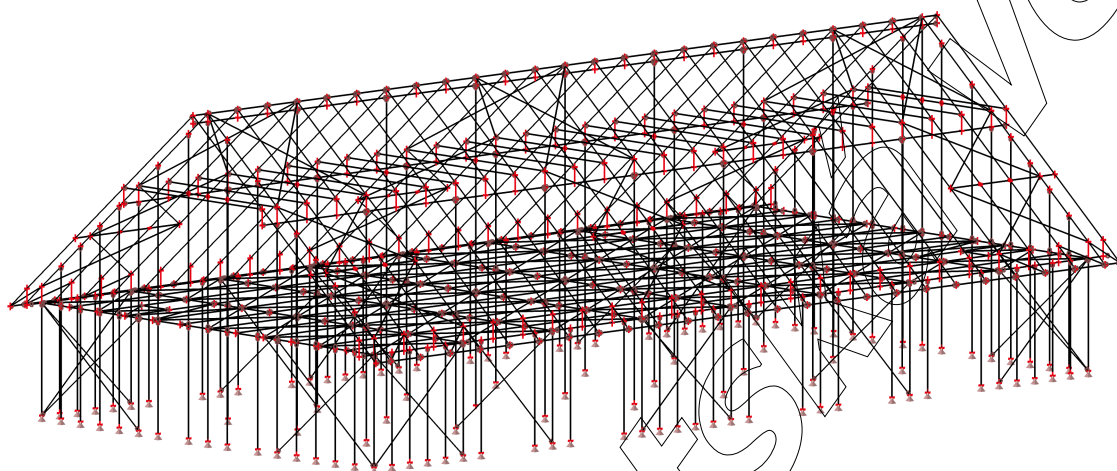
1. Obsah	1
2. Prutový model	2
3. Model	3
4. 2.NP	3
5. Krov	4
6. Průřezy	4
7. Materiály	11
8. Zatěžovací stavy	11
9. Střešní plášť	12
10. Sníh plný	12
11. Sníh poloviční	13
12. Vítr tlak i sání	13
13. Vítr jen sání	14
14. Vítr čelní tlak	14
15. Vítr čelní sání	15
16. Vítr stěna sání	15
17. Vítr stěna tlak	16
18. Užité	16
19. Bodové síly na prutu	17
20. Schodiště	17
21. Kombinace	17
22. Skupiny zatížení	19
23. Skupiny výsledků	20
24. Křížení	20
25. Tuhé rameno	21
26. Vnitřní síly na prutu - krokve	23
27. Vnitřní síly na prutu - vaznice	23
28. Vnitřní síly na prutu - pozednice	23
29. Vnitřní síly na prutu - Sloupy krajní	24
30. Vnitřní síly na prutu - Sloupy středové	24
31. Vnitřní síly na prutu - Sloupky stěnové	24
32. Vnitřní síly na prutu - Kleštiny	25
33. Vnitřní síly na prutu - Stropní průvlak	25
34. Vnitřní síly na prutu - Stropní trám	25
35. Vnitřní síly na prutu - ztužidla střechy	26
36. Vnitřní síly na prutu - Distanční opak	26
37. Vnitřní síly na prutu - Ztužení Bova	26
38. Deformace na prutu - Krokve	27
39. Deformace na prutu - Vaznice	27
40. Deformace na prutu - Pozednice	27
41. Deformace na prutu - Sloupky krajní	28
42. Deformace na prutu - Sloupky středové	28
43. Deformace na prutu	28
44. Deformace na prutu - Kleštiny	29
45. Deformace na prutu - Stropní průvlak	29
46. Deformace na prutu - Stropní trám	29
47. Deformace na prutu - Distanční vrchol	30
48. Deformace na prutu - Ztužení Bova	30
49. Posudek dřeva podle MSÚ - Vaznice	30
50. MSÚ - Vaznice	33
51. Posudek dřeva podle MSÚ - Pozednice	33
52. MSÚ - Pozednice	36
53. Posudek dřeva podle MSÚ - Krokve	36
54. MSÚ - Krokve	39
55. MSÚ - Sloupy krajní	39
56. Posudek dřeva podle MSÚ - Sloupy středové	39
57. Posudek dřeva podle MSÚ - Stěnové sloupky	41
58. MSÚ - Stěnové sloupky	43
59. Posudek dřeva podle MSÚ - Kleštiny	43
60. Posudek dřeva podle MSÚ - Stropní průvlak	45
61. Posudek dřeva podle MSÚ - Stropní strám	45
62. MSÚ - Stropní strám	48
63. Posudek dřeva podle MSÚ - Distanční opak	48
64. Posudek dřeva podle MSÚ - Distanční vrchol	50

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

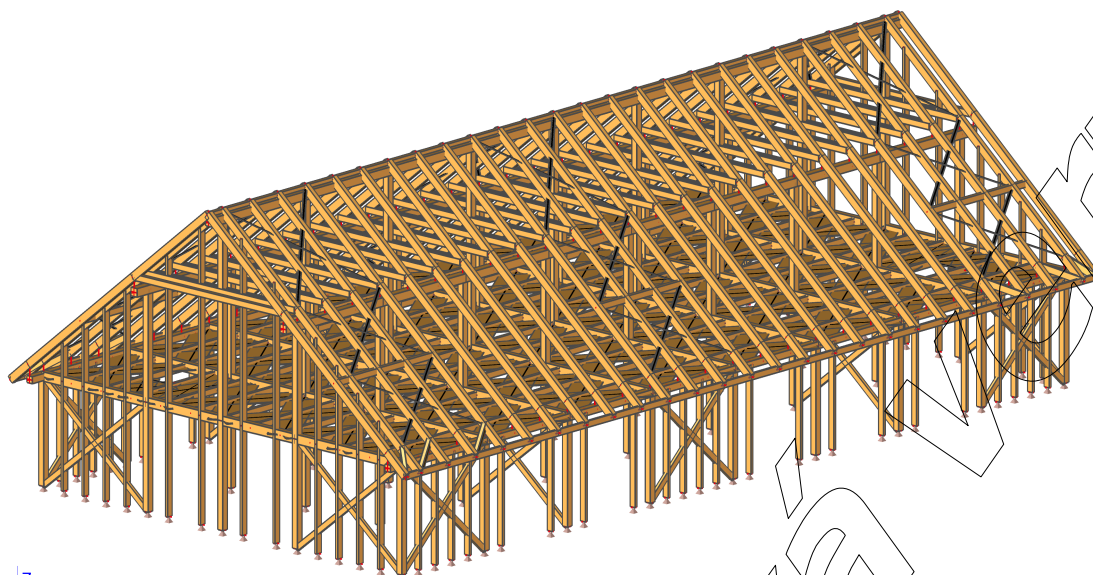
Studentská verze *Studentská verze* *Stu

65. Posudek dřeva podle MSÚ - Ztužidla střechy	51
66. Posudek dřeva podle MSÚ - Ztužidla stěn	53
67. MSÚ - Celá konstrukce	55
68. Posudek dřeva podle MSP - Vaznice	55
69. Posudek dřeva podle MSP - Pozednice	56
70. Posudek dřeva podle MSP - Sloupky krajní	56
71. Posudek dřeva podle MSP - Sloupky středové	56
72. Posudek dřeva podle MSP - Kleštiny	56
73. Posudek dřeva podle MSP - Ztužení střechy	56

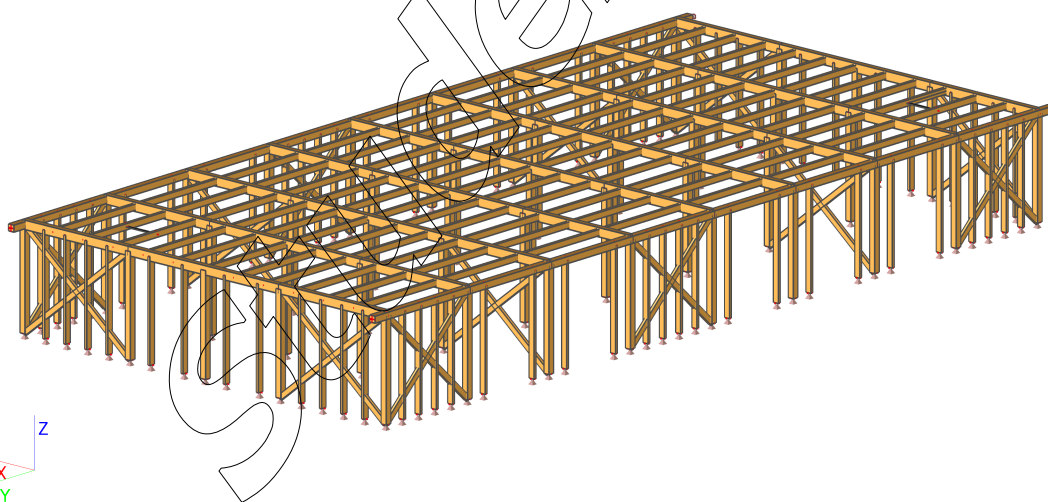
2. Prutový model



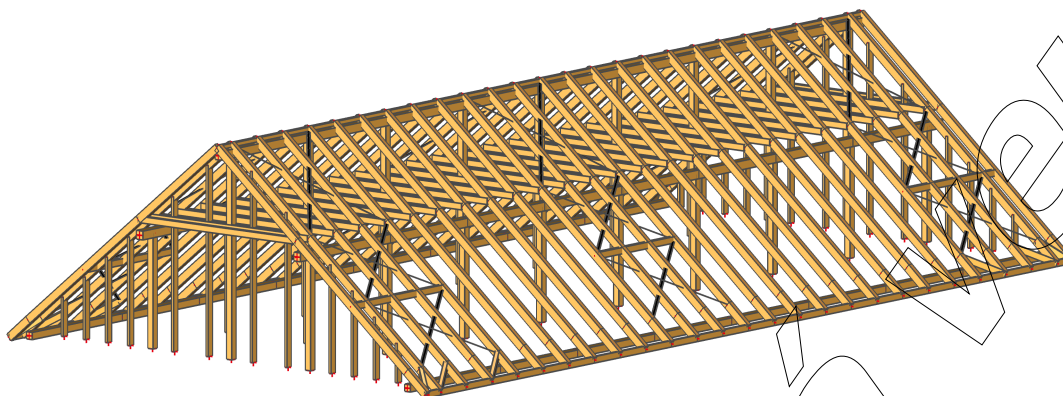
3. Model



4. 2.NP

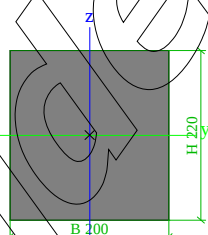


5. Krov



6. Průřezy

Jméno	Vaznice
Typ	OBDEL
Detailní	200; 220
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	☒



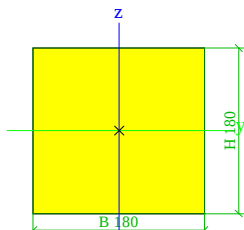
A [m ²]	4,4000e-02	
A _{y, z} [m ²]	3,6667e-02	3,6667e-02
I _{y, z} [m ⁴]	1,7747e-04	1,4667e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	1,5659e-08	2,7051e-04
W _{el y, z} [m ³]	1,6133e-03	1,4667e-03
W _{pl y, z} [m ³]	1,9360e-03	1,7600e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	100	110
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	8,4000e-01	8,4000e-01
M _{ply +, -} [Nm]	4,07e+04	4,07e+04
M _{plz +, -} [Nm]	3,70e+04	3,70e+04

Jméno	Pozednice
Typ	OBDEL
Detailní	180; 180
Materiál	C24
Výroba	dřevo

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

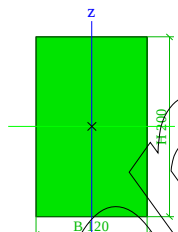
Použití 2D MKP výpočet



A [m ²]	3,2400e-02	
A _{y, z} [m ²]	2,7000e-02	2,7000e-02
I _{y, z} [m ⁴]	8,7480e-05	8,7480e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	4,3478e-09	1,4741e-04
W _{el y, z} [m ³]	9,7200e-04	9,7200e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,1664e-03	1,1664e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	90	90
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	7,2000e-01	7,2000e-01
M _{ply +, -} [Nm]	2,45e+04	2,45e+04
M _{plz +, -} [Nm]	2,45e+04	2,45e+04

Jméno	Krokve
Typ	OBDEL
Detailní	120; 200
Materiál	C24
Výroba	dřevo

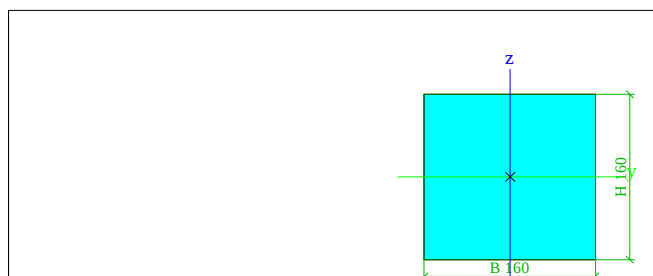
Použití 2D MKP výpočet



A [m ²]	2,4000e-02	
A _{y, z} [m ²]	2,0000e-02	2,0000e-02
I _{y, z} [m ⁴]	8,0000e-05	2,8800e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	2,2015e-08	7,1976e-05
W _{el y, z} [m ³]	8,0000e-04	4,8000e-04
W _{pl y, z} [m ³]	9,6000e-04	5,7600e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	60	100
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	6,4000e-01	6,4000e-01
M _{ply +, -} [Nm]	2,02e+04	2,02e+04
M _{plz +, -} [Nm]	1,21e+04	1,21e+04

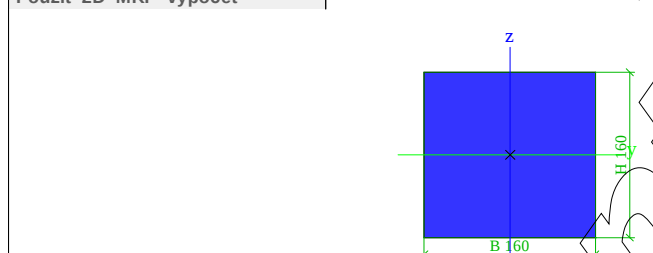
Jméno	Sloupy krajní
Typ	OBDEL
Detailní	160; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo

Použití 2D MKP výpočet



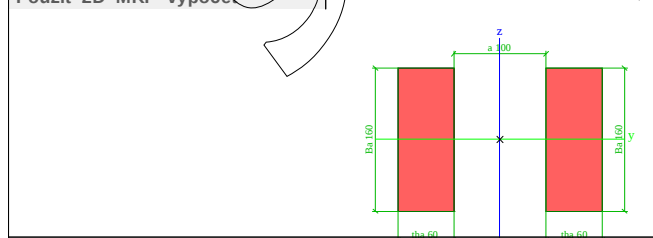
A [m²]	2,5600e-02	
A _{y, z} [m²]	2,1333e-02	2,1333e-02
I _{y, z} [m⁴]	5,4613e-05	5,4613e-05
I _w [m⁶], t [m⁴]	2,1161e-09	9,2000e-05
W _{el y, z} [m³]	6,8267e-04	6,8267e-04
W _{pl y, z} [m³]	8,1920e-04	8,1920e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m²/m]	6,4000e-01	6,4000e-01
M _{ply +, -} [Nm]	1,72e+04	1,72e+04
M _{plz +, -} [Nm]	1,72e+04	1,72e+04

Jméno	Sloupy středové
Typ	OBDEL
Detailní	160; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	✓



A [m²]	2,5600e-02	
A _{y, z} [m²]	2,1333e-02	2,1333e-02
I _{y, z} [m⁴]	5,4613e-05	5,4613e-05
I _w [m⁶], t [m⁴]	2,1161e-09	9,2000e-05
W _{el y, z} [m³]	6,8267e-04	6,8267e-04
W _{pl y, z} [m³]	8,1920e-04	8,1920e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m²/m]	6,4000e-01	6,4000e-01
M _{ply +, -} [Nm]	1,72e+04	1,72e+04
M _{plz +, -} [Nm]	1,72e+04	1,72e+04

Jméno	Kleštiny
Typ	2 Obdel
Detailní	60; 160; 100
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	✓



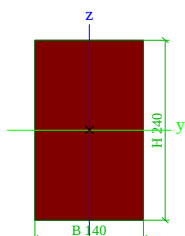
A [m²]	1,9200e-02	
--------	------------	--

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Stu

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

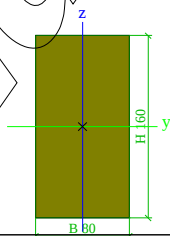
A y, z [m ²]	1,6000e-02	1,6000e-02
I y, z [m ⁴]	4,0960e-05	1,2864e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,6811e-07	1,7524e-05
Wel y, z [m ³]	5,1200e-04	1,1695e-03
Wpl y, z [m ³]	6,1440e-04	1,1008e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	110	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	8,8000e-01	8,8000e-01
Mply +, - [Nm]	1,29e+04	1,29e+04
Mplz +, - [Nm]	2,31e+04	2,31e+04

Jméno	Stropní průvlak
Typ	OBDEL
Detailní	140; 240
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	✓



A [m ²]	3,3600e-02	
A y, z [m ²]	2,8000e-02	2,8000e-02
I y, z [m ⁴]	1,6128e-04	5,4880e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	6,5887e-08	1,3938e-04
Wel y, z [m ³]	1,3440e-03	7,8400e-04
Wpl y, z [m ³]	1,6128e-03	9,4080e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	70	120
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	7,6000e-01	7,6000e-01
Mply +, - [Nm]	3,39e+04	3,39e+04
Mplz +, - [Nm]	1,98e+04	1,98e+04

Jméno	Stropní trám
Typ	OBDEL
Detailní	80; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	✓

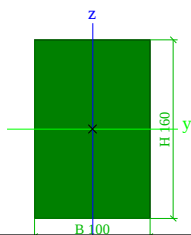


A [m ²]	1,2800e-02	
A y, z [m ²]	1,0667e-02	1,0667e-02
I y, z [m ⁴]	2,7307e-05	6,8267e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	5,2650e-09	1,8701e-05
Wel y, z [m ³]	3,4133e-04	1,7067e-04
Wpl y, z [m ³]	4,0960e-04	2,0480e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	40	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,8000e-01	4,8000e-01
Mply +, - [Nm]	8,60e+03	8,60e+03

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

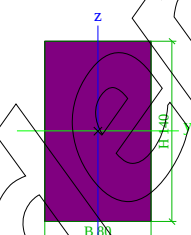
Mplz +, - [Nm]	4,30e+03	4,30e+03
----------------	----------	----------

Jméno	Ztužidla střechy
Typ	OBDEL
Detailní	100; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	✓



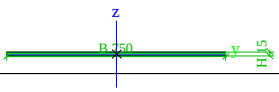
A [m²]	1,6000e-02	
A y, z [m²]	1,3333e-02	1,3333e-02
I y, z [m⁴]	3,4133e-05	1,3333e-05
I w [m⁶], t [m⁴]	5,7279e-09	3,2548e-05
Wel y, z [m³]	4,2667e-04	2,6667e-04
Wpl y, z [m³]	5,1200e-04	3,2000e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	50	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	5,2000e-01	5,2000e-01
Mply +, - [Nm]	1,08e+04	1,08e+04
Mplz +, - [Nm]	6,72e+03	6,72e+03

Jméno	Ztužidla stěn
Typ	OBDEL
Detailní	80; 140
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	✓



A [m²]	1,1200e-02	
A y, z [m²]	9,3333e-03	9,3333e-03
I y, z [m⁴]	1,8293e-05	5,9733e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	2,5792e-09	1,5334e-05
Wel y, z [m³]	2,6133e-04	1,4933e-04
Wpl y, z [m³]	3,1360e-04	1,7920e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	40	70
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	4,4000e-01	4,4000e-01
Mply +, - [Nm]	6,59e+03	6,59e+03
Mplz +, - [Nm]	3,76e+03	3,76e+03

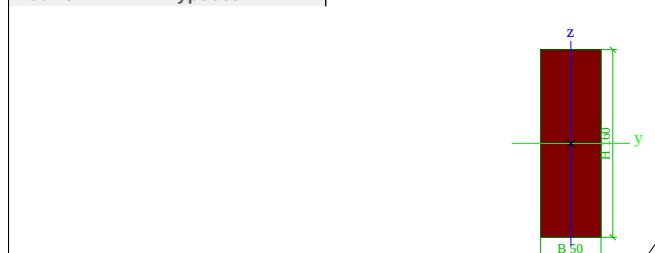
Jméno	Ztužení stropní kce
Typ	OBDEL
Detailní	750; 15
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použití 2D MKP výpočet	✓



A [m ²]	1,1250e-02	
A y, z [m ²]	9,3750e-03	9,3789e-03
I y, z [m ⁴]	2,1094e-07	5,2734e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	9,2519e-09	8,2520e-07
Wel y, z [m ³]	2,8125e-05	1,4063e-03
Wpl y, z [m ³]	3,3750e-05	1,6875e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	375	8
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	1,5300e+00	1,5300e+00
Mply +, - [Nm]	7,09e+02	7,09e+02
Mplz +, - [Nm]	3,54e+04	3,54e+04

Jméno	Distanční okap
Typ	OBDEL
Detailní	50; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo

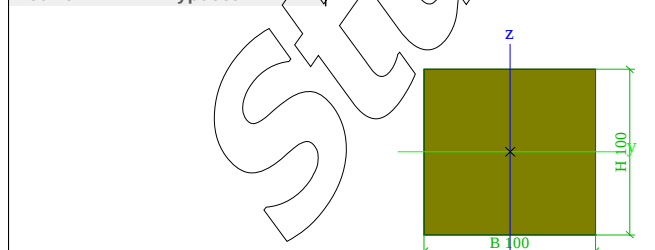
Použít 2D MKP výpočet ☒



A [m ²]	8,0000e-03	
A y, z [m ²]	6,6667e-03	6,6667e-03
I y, z [m ⁴]	1,7067e-05	1,6667e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,3515e-09	5,3415e-06
Wel y, z [m ³]	2,1333e-04	6,6667e-05
Wpl y, z [m ³]	2,5600e-04	8,0000e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	25	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,2000e-01	4,2000e-01
Mply +, - [Nm]	5,38e+03	5,38e+03
Mplz +, - [Nm]	1,68e+03	1,68e+03

Jméno	Distanční vrchol
Typ	OBDEL
Detailní	100; 100
Materiál	C24
Výroba	dřevo

Použít 2D MKP výpočet ☒



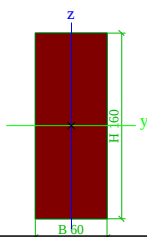
A [m ²]	1,0000e-02	
A y, z [m ²]	8,3333e-03	8,3333e-03
I y, z [m ⁴]	8,3333e-06	8,3333e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,2502e-10	1,4035e-05
Wel y, z [m ³]	1,6667e-04	1,6667e-04
Wpl y, z [m ³]	2,0000e-04	2,0000e-04
d y, z [mm]	0	0

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

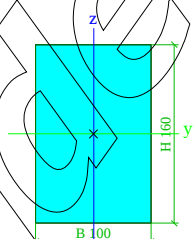
c YUSS, ZUSS [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,0000e-01	4,0000e-01
Mply +, - [Nm]	4,20e+03	4,20e+03
Mplz +, - [Nm]	4,20e+03	4,20e+03

Jméno	Stěnové sloupky
Typ	OBDEL
Detailní	60; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použít 2D MKP výpočet	✓



A [m ²]	9,6000e-03	
A y, z [m ²]	8,0000e-03	8,0000e-03
I y, z [m ⁴]	2,0480e-05	2,8800e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	3,4350e-09	8,7815e-06
Wel y, z [m ³]	2,5600e-04	9,6000e-05
Wpl y, z [m ³]	3,0720e-04	1,1520e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	30	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,4000e-01	4,4000e-01
Mply +, - [Nm]	6,45e+03	6,45e+03
Mplz +, - [Nm]	2,42e+03	2,42e+03

Jméno	Kleština jednostranná
Typ	OBDEL
Detailní	100; 160
Materiál	C24
Výroba	dřevo
Použít 2D MKP výpočet	✓

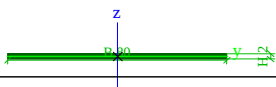


A [m ²]	1,6000e-02	
A y, z [m ²]	1,3333e-02	1,3333e-02
I y, z [m ⁴]	3,4133e-05	1,3333e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	5,7279e-09	3,2548e-05
Wel y, z [m ³]	4,2667e-04	2,6667e-04
Wpl y, z [m ³]	5,1200e-04	3,2000e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	50	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	5,2000e-01	5,2000e-01
Mply +, - [Nm]	1,08e+04	1,08e+04
Mplz +, - [Nm]	6,72e+03	6,72e+03

Jméno	bova
Typ	Obdélník
Detailní	2; 80
Materiál	S 235

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Výroba	obecný
Posudek rovinného vzpěru y-y	d
Posudek rovinného vzpěru z-z	d
Klopení	Výchozí
Použít 2D MKP výpočet	✓



A [m ²]	1,6000e-04	
A y, z [m ²]	1,3333e-04	1,3339e-04
I y, z [m ⁴]	5,3333e-11	8,5333e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,6587e-14	2,0797e-10
Wel y, z [m ³]	5,3333e-08	2,1333e-06
Wpl y, z [m ³]	8,0000e-08	3,2000e-06
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	40	1
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	1,6400e-01	1,6400e-01
Mply +, - [Nm]	1,88e+01	1,88e+01
Mplz +, - [Nm]	7,52e+02	7,52e+02

7. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
-------	--	---------	--------------	---------	--------------------	----------------	----------------	-------------------	-------------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	360,0
						40	80	215,0	360,0

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
-------	-----	--	---------	--------------	---------	--------------------	-----------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

C24	Dřevo	350,0	1,1000e+04	0	6,9000e+02	0,00	Rostlé dřevo
-----	-------	-------	------------	---	------------	------	--------------

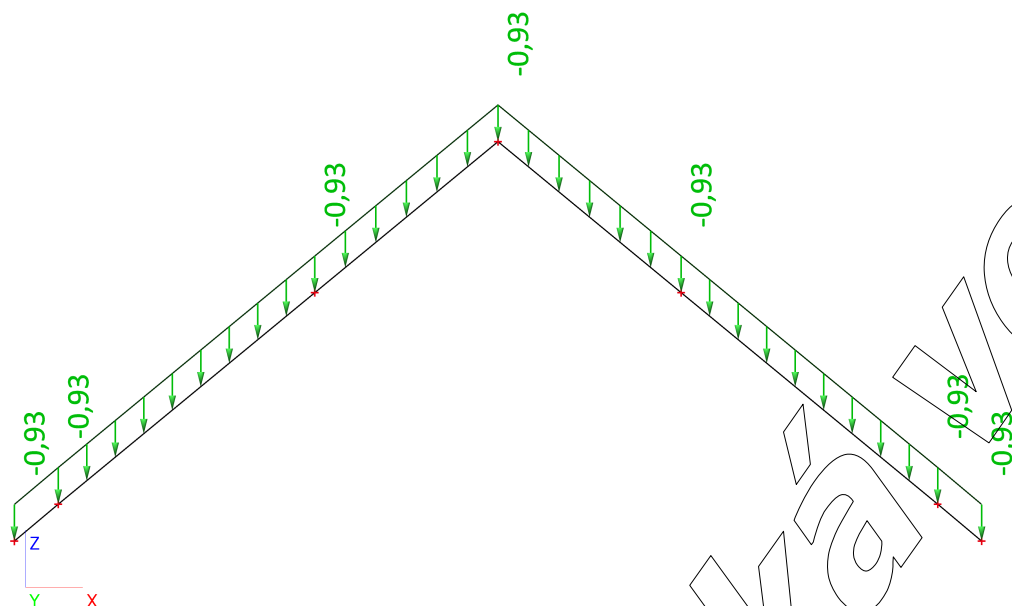
8. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
-------	--------------	------------------	--------------	------	------	----------	------------------

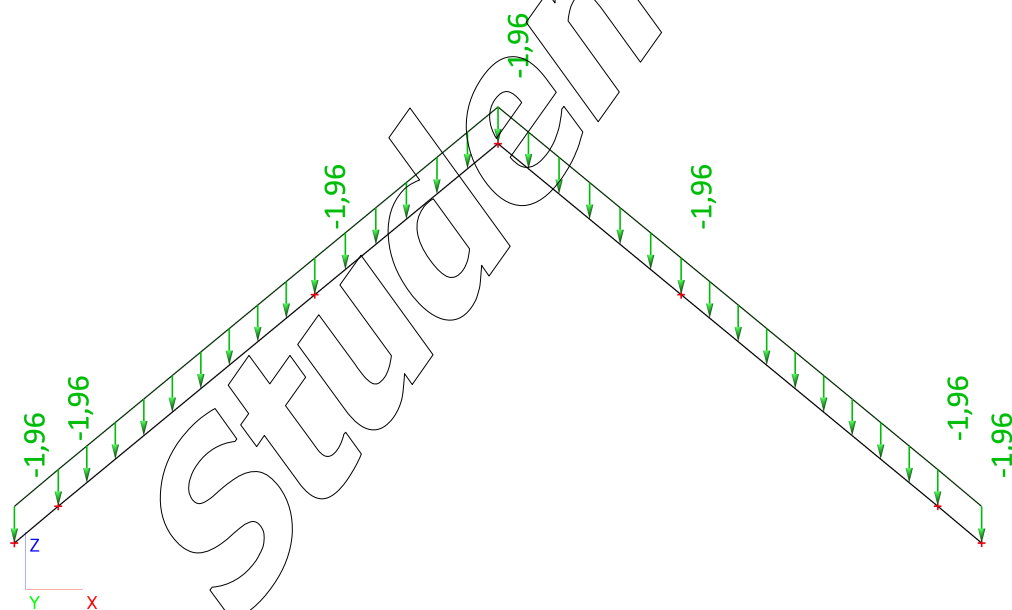
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

LC1	Stálé	stálé	Vlastní tíha		-Z		
Stropní kce	Stálé	stálé	Standard				
Střešní plášť	Stálé	stálé	Standard				
Sníh plný	Nahodilé	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Sníh levý	Nahodilé	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Sníh pravý	Nahodilé	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr sání+ tlak pravý	Nahodilé	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr sání+ tlak levý	Nahodilé	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr jen sání	Nahodilé	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr stěna přední tlak	Nahodilé	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr stěna přední sání	Nahodilé	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr stěna prava tlak	Nahodilé	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr stěna leva tlak	Nahodilé	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Schodiště	Stálé	stálé	Standard				
Užitné	Nahodilé	užitné	Statické	Standard		Střednědobé	Žádný

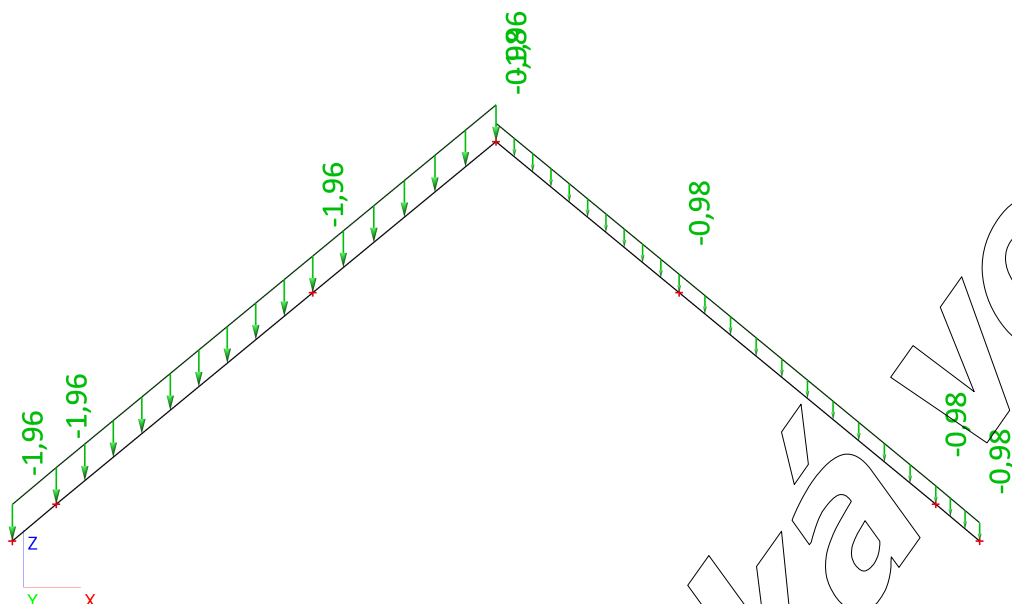
9. Střešní plášť



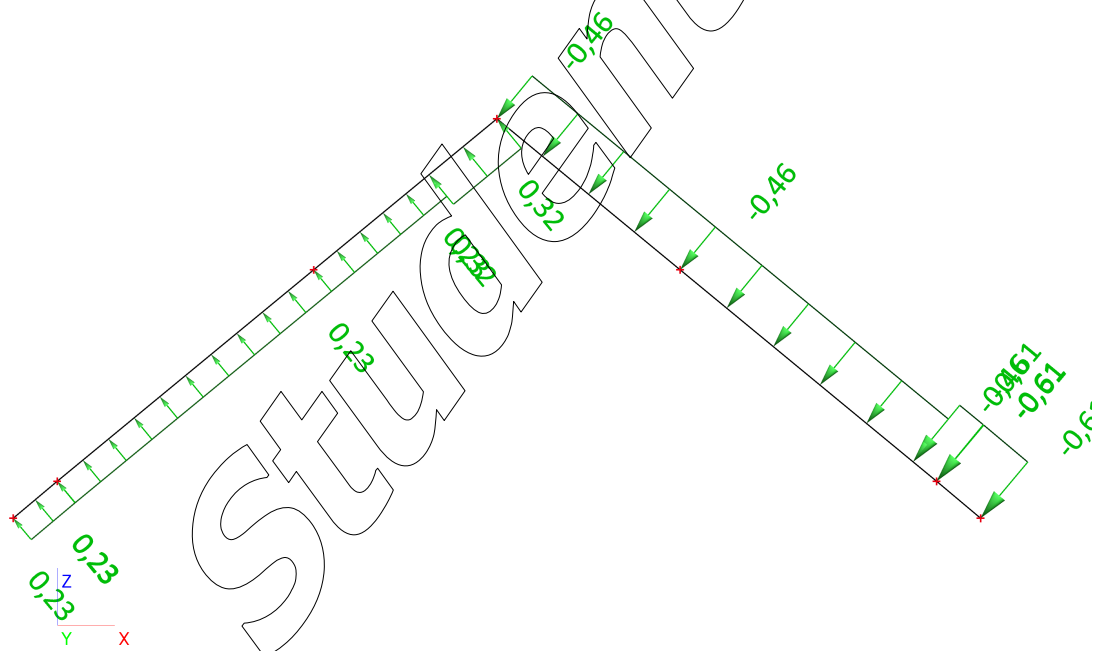
10. Sníh plný



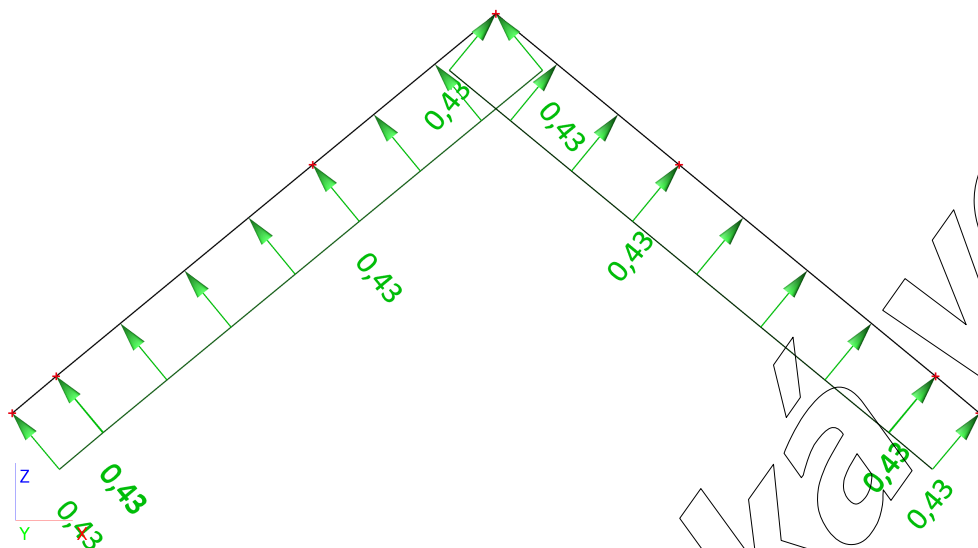
11. Sníh poloviční



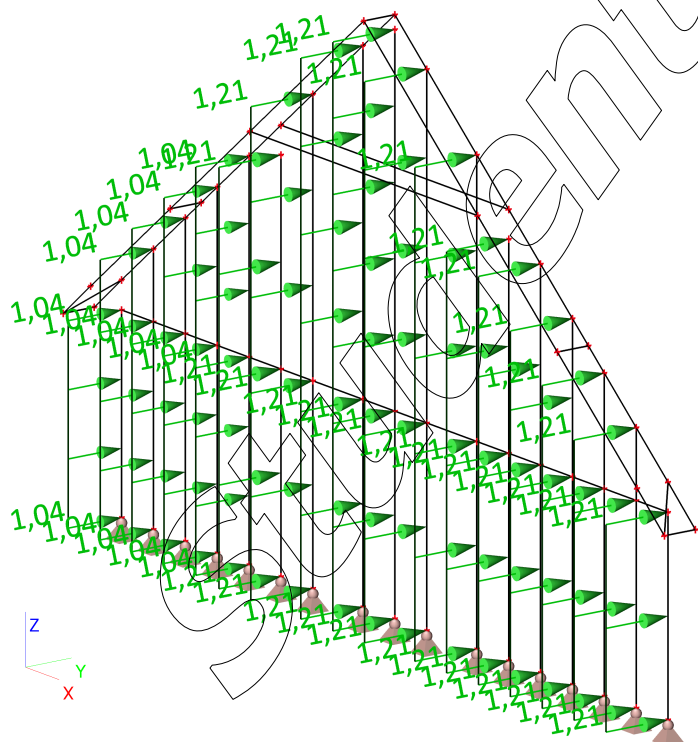
12. Vítr tlak i sání



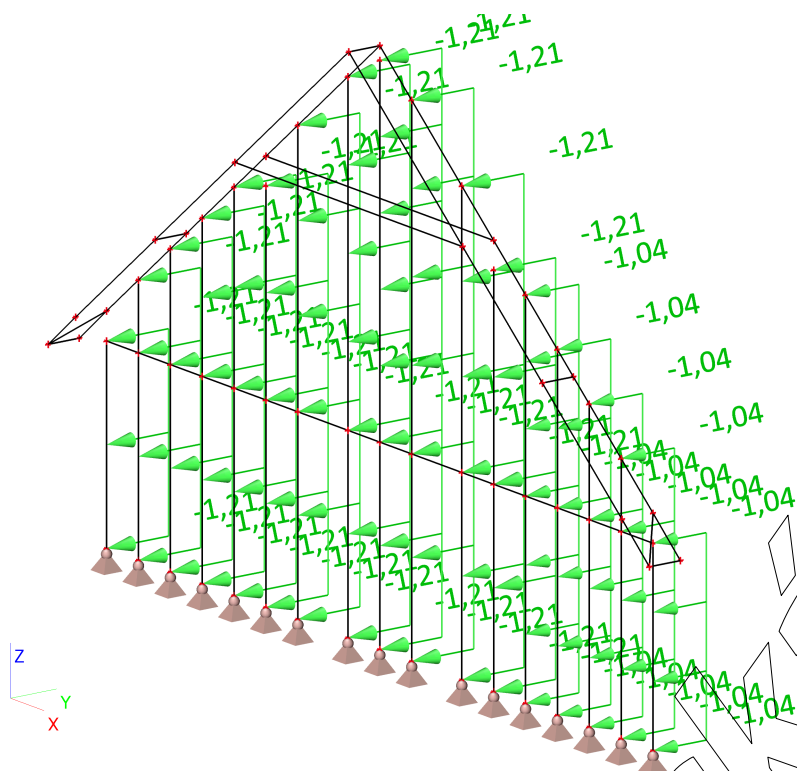
13. Vítr jen sání



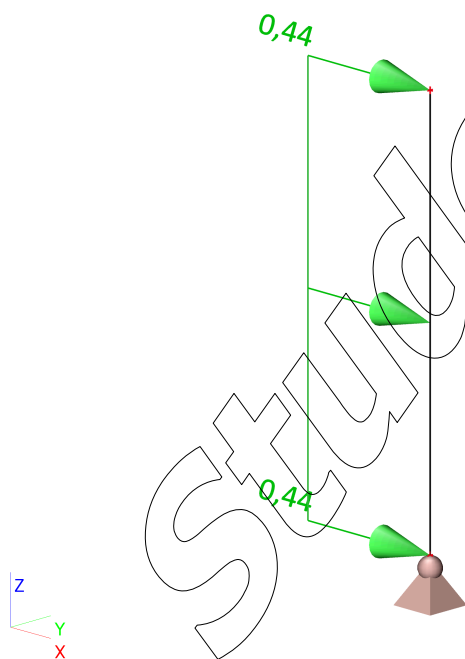
14. Vítr čelní tlak



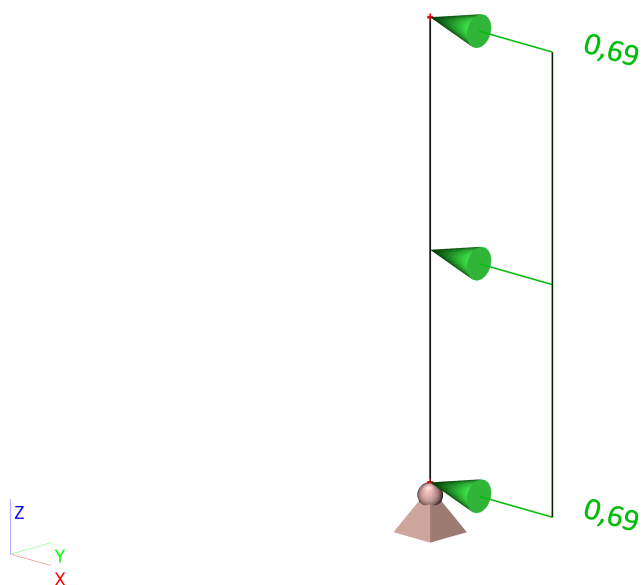
15. Vítr čelní sání



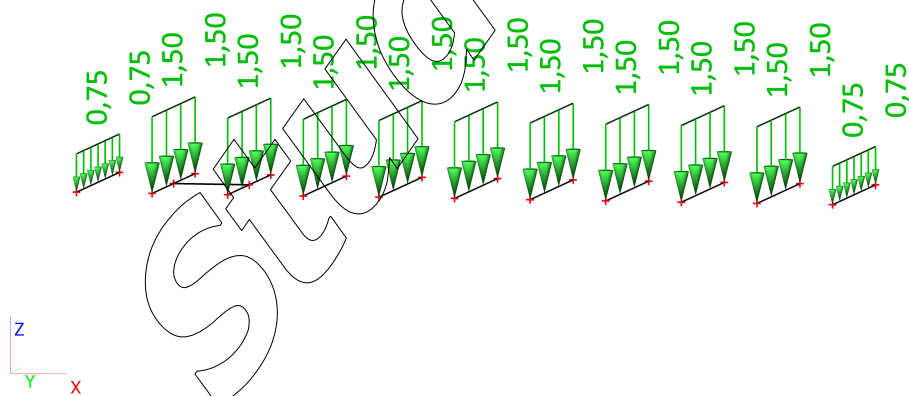
16. Vítr stěna sání



17. Vítr stěna tlak



18. Užité



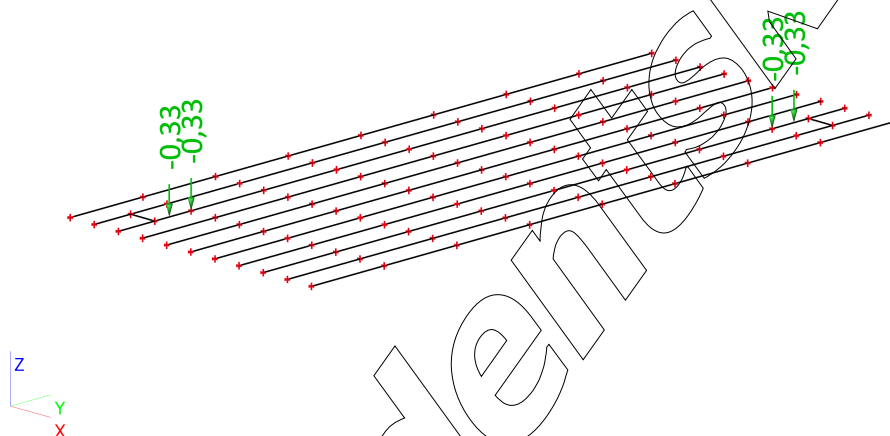
19. Bodové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Systém Směr	F [kN] Typ	x	Souř. Poč	Poč.(n)
-------	--------------------------	----------------	------------------	---	--------------	---------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

F6	strop6 Schodiště	GSS Z	-0,33 Síla	0,700	Rela Od počátku	1
F7	strop6 Schodiště	GSS Z	-0,33 Síla	1,000	Rela Od počátku	1
F8	strop89 Schodiště	GSS Z	-0,33 Síla	0,000	Rela Od počátku	1
F9	strop89 Schodiště	GSS Z	-0,33 Síla	0,300	Rela Od počátku	1

20. Schodiště



21. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU	EN-MSÚ	LC1 Střešní plášť Sníh plný Sníh levý Sníh pravý Vítr sání+ tlak pravý Vítr sání+ tlak levý Vítr jen sání Stropní kce Vítr stěna přední tlak Vítr stěna přední sání Vítr stěna prava tlak Vítr stěna leva tlak	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská v* *Studentská verze*

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
MSU	EN-MSP charakteristická	Schodiště	1,00
		Užitné	1,00
MSP	EN-MSP charakteristická	LC1	1,00
		Střešní plášť	1,00
		Sníh plný	1,00
		Sníh levý	1,00
		Sníh pravý	1,00
		Vítr sání+ tlak pravý	1,00
		Vítr sání+ tlak levý	1,00
		Vítr jen sání	1,00
		Stropní kce	1,00
		Vítr stěna přední tlak	1,00
		Vítr stěna přední sání	1,00
		Vítr stěna prava tlak	1,00
		Vítr stěna leva tlak	1,00
		Schodiště	1,00
		Užitné	1,00
MSU1	Obálka - únosnost	LC1	1,35
		Střešní plášť	1,35
		Stropní kce	1,35
		Schodiště	1,35
MSU2	Obálka - únosnost	LC1	1,00
		Střešní plášť	1,00
		Stropní kce	1,00
		Schodiště	1,00
MSU3	Obálka - únosnost	LC1	1,35
		Střešní plášť	1,35
		Sníh plný	1,50
		Sníh levý	1,50
		Sníh pravý	1,50
		Vítr sání+ tlak pravý	0,90
		Vítr sání+ tlak levý	0,90
		Vítr jen sání	0,90
		Stropní kce	1,35
		Vítr stěna přední tlak	0,90
		Vítr stěna přední sání	0,90
		Vítr stěna prava tlak	0,90
		Vítr stěna leva tlak	0,90
		Schodiště	1,35
		Užitné	1,05
MSU4	Obálka - únosnost	LC1	1,00
		Střešní plášť	1,00
		Sníh plný	1,50
		Sníh levý	1,50
		Sníh pravý	1,50
		Vítr sání+ tlak pravý	0,90
		Vítr sání+ tlak levý	0,90
		Vítr jen sání	0,90
		Stropní kce	1,00
		Vítr stěna přední tlak	0,90
		Vítr stěna přední sání	0,90
		Vítr stěna prava tlak	0,90
		Vítr stěna leva tlak	0,90
		Schodiště	1,00
		Užitné	1,05
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
MSU5	Obálka - únosnost	LC1	1,35
		Střešní plášť	1,35
		Sníh plný	0,75
		Sníh levý	0,75
		Sníh pravý	0,75
		Vítr sání+ tlak pravý	1,50
		Vítr sání+ tlak levý	1,50
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
MSU5	Obálka - únosnost	Vítr jen sání	1,50
		Stropní kce	1,35
		Vítr stěna přední tlak	1,50
		Vítr stěna přední sání	1,50
		Vítr stěna prava tlak	1,50
		Vítr stěna leva tlak	1,50
		Schodiště	1,35
		Užitné	1,05
MSU6	Obálka - únosnost	LC1	1,00
		Střešní plášť	1,00
		Sníh plný	0,75
		Sníh levý	0,75
		Sníh pravý	0,75
		Vítr sání+ tlak pravý	1,50
		Vítr sání+ tlak levý	1,50
		Vítr jen sání	1,50
		Stropní kce	1,00
		Vítr stěna přední tlak	1,50
		Vítr stěna přední sání	1,50
		Vítr stěna prava tlak	1,50
		Vítr stěna leva tlak	1,50
		Schodiště	1,00
		Užitné	1,05
MSU7	Obálka - únosnost	LC1	1,35
		Střešní plášť	1,35
		Sníh plný	0,75
		Sníh levý	0,75
		Sníh pravý	0,75
		Vítr sání+ tlak pravý	0,90
		Vítr sání+ tlak levý	0,90
		Vítr jen sání	0,90
		Stropní kce	1,35
		Vítr stěna přední tlak	0,90
		Vítr stěna přední sání	0,90
		Vítr stěna prava tlak	0,90
		Vítr stěna leva tlak	0,90
		Schodiště	1,35
		Užitné	1,50
MSU8	Obálka - únosnost	LC1	1,00
		Střešní plášť	1,00
		Sníh plný	0,75
		Sníh levý	0,75
		Sníh pravý	0,75
		Vítr sání+ tlak pravý	0,90
		Vítr sání+ tlak levý	0,90
		Vítr jen sání	0,90
		Stropní kce	1,00
		Vítr stěna přední tlak	0,90
		Vítr stěna přední sání	0,90
		Vítr stěna prava tlak	0,90
		Vítr stěna leva tlak	0,90
		Schodiště	1,00
		Užitné	1,50

22. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
stálé	Stálé		
sníh	Nahodilé	Výběrová	Sníh

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
vítr	Nahodilé	Výběrová	Vítr
užitné	Nahodilé	Výběrová	Kat A : obytné

23. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSU - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSU1 - Obálka - únosnost MSU2 - Obálka - únosnost MSU3 - Obálka - únosnost MSU4 - Obálka - únosnost MSU5 - Obálka - únosnost MSU6 - Obálka - únosnost MSU7 - Obálka - únosnost MSU8 - Obálka - únosnost
Všechny MSP	MSP - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	MSU - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSU1 - Obálka - únosnost MSU2 - Obálka - únosnost MSU3 - Obálka - únosnost MSU4 - Obálka - únosnost MSU5 - Obálka - únosnost MSU6 - Obálka - únosnost MSU7 - Obálka - únosnost MSU8 - Obálka - únosnost MSP - EN-MSP charakteristická

24. Křížení

Jméno	1. prut	2. prut	Typ
CL1	Kletina	sloup střed	Kloubová
CL2	Kletina3	sloup střed1	Kloubová
CL3	Kletina5	sloup střed2	Kloubová
CL4	Kletina11	sloup střed4	Kloubová
CL5	Kletina9	sloup střed3	Kloubová
CL6	Kletina17	sloup střed6	Kloubová
CL7	Kletina15	sloup střed5	Kloubová
CL8	Kletina23	sloup střed8	Kloubová
CL9	Kletina21	sloup střed7	Kloubová
CL63	krokev10	ztuzeni143	Kloubová
CL66	krokev13	ztuzeni143	Kloubová
CL68	krokev18	ztuzeni151	Kloubová
CL69	krokev20	ztuzeni151	Kloubová
CL62	krokev125	ztuzeni168	Kloubová
CL67	krokev127	ztuzeni168	Kloubová
CL72	krokev116	ztuzeni173	Kloubová
CL77	krokev124	ztuzeni173	Kloubová
CL84	krokev78	ztuzeni158	Kloubová
CL89	krokev80	ztuzeni158	Kloubová
CL96	krokev70	ztuzeni163	Kloubová
CL101	krokev73	ztuzeni163	Kloubová
CL58	Kletina23	Sloup33	Kloubová
CL59	Kletina23	Sloup32	Kloubová
CL60	Kletina	Sloup28	Kloubová
CL61	Kletina	Sloup29	Kloubová

25. Tuhé rameno

Jméno	Řídící	Závislý	Kloub na řídícím uzlu	Kloub na závislém uzlu
RA1	N13	N21	x	✓
RA2	N9	N19	x	✓
RA3	N10	N20	x	✓
RA4	N2	N22	x	✓
RA5	N7	N23	x	✓
RA6	N47	N37	x	✓
RA7	N48	N41	x	✓
RA8	N49	N45	x	✓
RA30	N50	N36	x	✓
RA31	N52	N40	x	✓
RA32	N54	N44	x	✓
RA54	N51	N33	x	✓
RA55	N53	N38	x	✓
RA56	N55	N42	x	✓
RA78	N60	N57	x	✓
RA79	N65	N62	x	✓
RA80	N70	N67	x	✓
RA102	N61	N58	x	✓
RA103	N66	N63	x	✓
RA104	N71	N68	x	✓
RA105	N122	N114	x	✓
RA106	N123	N118	x	✓
RA107	N124	N121	x	✓
RA108	N153	N152	x	✓
RA109	N125	N117	x	✓
RA110	N127	N120	x	✓
RA111	N154	N151	x	✓
RA112	N126	N115	x	✓
RA113	N128	N119	x	✓
RA114	N158	N155	x	✓
RA115	N163	N160	x	✓
RA116	N132	N129	x	✓
RA117	N159	N156	x	✓
RA118	N164	N161	x	✓
RA119	N133	N130	x	✓
RA120	N178	N170	x	✓
RA121	N179	N174	x	✓
RA122	N180	N177	x	✓
RA123	N181	N169	x	✓
RA124	N183	N173	x	✓
RA125	N185	N176	x	✓
RA126	N182	N166	x	✓
RA127	N184	N171	x	✓
RA128	N186	N175	x	✓
RA129	N190	N187	x	✓
RA130	N195	N192	x	✓
RA131	N200	N197	x	✓
RA132	N191	N188	x	✓
RA133	N196	N193	x	✓
RA134	N201	N198	x	✓
RA135	N230	N222	x	✓
RA136	N231	N226	x	✓
RA137	N232	N229	x	✓
RA138	N261	N260	x	✓
RA139	N233	N225	x	✓
RA140	N235	N228	x	✓
RA141	N262	N259	x	✓
RA142	N234	N223	x	✓
RA143	N236	N227	x	✓
RA144	N266	N263	x	✓
RA145	N271	N268	x	✓
RA146	N240	N237	x	✓
RA147	N267	N264	x	✓
RA148	N272	N269	x	✓
RA149	N241	N238	x	✓

Jméno	Řídící	Závislý	Kloub na řídícím uzlu	Kloub na závislém uzlu
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*				
RA150	N286	N278	x	✓
RA151	N287	N282	x	✓
RA152	N288	N285	x	✓
RA153	N289	N277	x	✓
RA154	N291	N281	x	✓
RA155	N293	N284	x	✓
RA156	N290	N274	x	✓
RA157	N292	N279	x	✓
RA158	N294	N283	x	✓
RA159	N298	N295	x	✓
RA160	N303	N300	x	✓
RA161	N308	N305	x	✓
RA162	N299	N296	x	✓
RA163	N304	N301	x	✓
RA164	N309	N306	x	✓
RA165	N338	N330	x	✓
RA166	N339	N334	x	✓
RA167	N340	N337	x	✓
RA168	N369	N368	x	✓
RA169	N341	N333	x	✓
RA170	N343	N336	x	✓
RA171	N370	N367	x	✓
RA172	N342	N331	x	✓
RA173	N344	N335	x	✓
RA174	N374	N371	x	✓
RA175	N379	N376	x	✓
RA176	N348	N345	x	✓
RA177	N375	N372	x	✓
RA178	N380	N377	x	✓
RA179	N349	N346	x	✓
RA180	N394	N386	x	✓
RA181	N395	N390	x	✓
RA182	N396	N393	x	✓
RA183	N397	N385	x	✓
RA184	N399	N389	x	✓
RA185	N401	N392	x	✓
RA186	N398	N382	x	✓
RA187	N400	N387	x	✓
RA188	N402	N391	x	✓
RA189	N406	N403	x	✓
RA190	N411	N408	x	✓
RA191	N416	N413	x	✓
RA192	N407	N404	x	✓
RA193	N412	N409	x	✓
RA194	N417	N414	x	✓
RA195	N446	N438	x	✓
RA196	N447	N442	x	✓
RA197	N448	N445	x	✓
RA198	N477	N476	x	✓
RA199	N449	N441	x	✓
RA200	N451	N444	x	✓
RA201	N478	N475	x	✓
RA202	N450	N439	x	✓
RA203	N452	N443	x	✓
RA204	N482	N479	x	✓
RA205	N487	N484	x	✓
RA206	N456	N453	x	✓
RA207	N483	N480	x	✓
RA208	N488	N485	x	✓
RA209	N457	N454	x	✓
RA210	N716	N709	x	✓
RA211	N717	N711	x	✓
RA212	N718	N710	x	✓
RA213	N720	N712	x	✓
RA214	N719	N713	x	✓
RA215	N708	N702	x	✓
RA216	N705	N700	x	✓

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Jméno	Řídící	Závislý	Kloub na řídícím uzlu	Kloub na závislém uzlu
RA217	N706	N698	x	✓
RA218	N707	N699	x	✓
RA219	N704	N697	x	✓

26. Vnitřní síly na prutu - krokve

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Krokve - OBDEL (120; 200)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Krokev15	MSU/1	3,239	-58,99	0,02	-7,46	0,00	-6,73	0,14
krokev8	MSU/2	0,000	14,82	-1,02	2,49	0,03	-0,84	0,24
krokev4	MSU/3	2,332	2,59	-3,48	2,22	-0,01	-0,53	1,39
krokev118	MSU/4	2,332	3,03	3,50	2,44	0,01	-0,59	1,36
Krokev21	MSU/5	3,239	-8,71	0,01	-8,42	0,01	-7,66	-0,01
krokev112	MSU/5	0,000	7,25	0,09	10,49	0,03	-7,68	-0,04
krokev121	MSU/6	2,268	1,93	0,08	-6,08	-0,07	2,53	-0,01
krokev119	MSU/7	2,268	2,42	-1,00	-5,57	0,07	2,25	0,31
krokev106	MSU/8	2,551	-2,68	-0,35	-0,26	0,04	6,58	0,28
krokev4	MSU/9	3,239	1,16	-3,48	0,39	-0,01	0,68	-1,77
krokev118	MSU/4	3,239	1,40	3,50	0,46	0,01	0,72	1,81

27. Vnitřní síly na prutu - vaznice

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Vaznice - OBDEL (200; 220)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
vaznice33	MSU/10	0,000	-32,14	0,00	21,33	0,00	0,00	0,00
vaznice8	MSU/11	1,000	57,48	0,00	-0,73	0,00	6,20	0,00
vaznice8	MSU/12	0,000	-8,47	-1,86	12,06	0,37	0,00	0,00
vaznice8	MSU/13	0,000	-7,41	1,86	10,37	-0,37	0,00	0,00
vaznice8	MSU/14	3,000	-24,38	0,91	-21,37	-0,18	0,00	0,00
vaznice33	MSU/15	0,000	-28,07	0,91	21,48	-0,18	0,00	0,00
vaznice25	MSU/16	0,000	2,46	1,70	12,02	-0,68	0,00	0,00
vaznice27	MSU/17	0,000	2,46	-1,71	12,03	0,68	0,00	0,00
pozednice4	MSU/18	3,000	3,45	0,78	-15,37	-0,31	-9,75	0,08
vaznice33	MSU/15	1,000	-28,07	0,91	21,28	-0,18	21,38	0,91
vaznice8	MSU/12	1,000	-8,47	-1,86	11,85	0,37	11,96	-1,86
vaznice33	MSU/19	2,000	29,81	0,04	0,71	-0,01	3,86	1,86

28. Vnitřní síly na prutu - pozednice

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Pozednice - OBDEL (180; 180)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
pozednice0	MSU/11	1,500	-14,92	-0,22	-9,66	-0,03	3,09	0,34
vaznice16	MSU/20	2,000	8,27	-0,60	-3,30	0,24	0,44	0,20
vaznice21	MSU/21	2,400	4,70	-3,70	1,28	1,06	-0,88	0,04
vaznice19	MSU/22	2,400	4,76	3,70	1,29	-1,06	-0,88	-0,04
vaznice31	MSU/23	2,400	0,25	-1,78	-15,39	0,76	-3,46	0,01
vaznice24	MSU/2	0,600	-2,35	-2,15	15,44	0,85	-3,25	0,20
vaznice19	MSU/23	2,000	6,53	3,11	-5,39	-1,27	1,26	-1,14
vaznice21	MSU/2	2,000	6,35	-3,11	-5,39	1,27	1,26	1,14
vaznice31	MSU/24	3,000	-2,11	-2,09	-3,44	0,94	-5,14	-1,07

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
pozednice3	MSU/2	0,000	-11,57	1,05	-7,24	-0,52	3,91	-1,01
vaznice26	MSU/2	3,000	-0,02	-3,16	3,94	1,24	-0,65	-2,26
vaznice24	MSU/23	3,000	0,59	3,15	3,92	-1,24	-0,66	2,25

29. Vnitřní síly na prutu - Sloupy krajní

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Sloup krajní - OBDEL (160; 160)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sloup krajní21	MSU/18	0,000	-88,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sloup krajní3	MSU/25	2,800	15,72	2,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Sloup	MSU/4	0,000	-8,24	-2,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Sloup	MSU/26	0,000	-29,89	2,63	0,00	0,01	0,00	0,00
Sloup krajní30	MSU/27	0,000	-22,34	0,00	-1,46	0,00	0,00	0,00
Sloup krajní31	MSU/28	0,000	-22,17	0,00	1,46	0,00	0,00	0,00
Sloup krajní	MSU/29	0,000	-19,16	1,53	0,00	-0,01	0,00	-0,01
Sloup krajní10	MSU/30	1,400	-5,23	0,00	0,00	0,00	-1,02	0,00
Sloup krajní	MSU/31	1,400	-1,82	0,00	0,00	-0,01	1,02	0,00
Sloup	MSU/32	1,445	-13,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,90
Sloup	MSU/3	1,445	-23,90	0,00	0,00	0,01	0,00	1,90

30. Vnitřní síly na prutu - Sloupky středové

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Sloupky středové - OBDEL (160; 160)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sloup14	MSU/10	0,000	-65,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sloup střed5	MSU/33	5,150	30,60	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
sloup střed	MSU/34	0,000	-9,38	-4,10	0,00	0,00	0,00	0,00
sloup střed	MSU/35	0,000	-13,91	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00
sloup střed8	MSU/19	3,290	-16,09	-0,01	-0,02	0,00	0,04	0,02
sloup střed	MSU/12	3,290	-14,82	0,01	0,02	0,00	-0,04	-0,01
sloup střed	MSU/36	0,000	-14,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sloup střed8	MSU/37	0,000	-13,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sloup střed	MSU/12	3,290	-14,48	0,00	-0,01	0,00	-0,04	-0,01
sloup střed8	MSU/19	3,290	-15,60	0,01	0,01	0,00	0,04	0,02
sloup střed	MSU/34	2,193	-9,12	-0,11	0,00	0,00	0,00	-4,63
sloup střed8	MSU/38	2,193	-9,98	0,12	0,00	0,00	0,00	4,62

31. Vnitřní síly na prutu - Sloupky stěnové

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Stěnové sloupky - OBDEL (80; 160)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
ztužidlo466	MSU/1	0,000	-20,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ztužidlo482	MSU/39	2,136	2,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sloup33	MSU/40	3,290	-4,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Sloup32	MSU/41	3,290	-4,87	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Sloup27	MSU/42	0,000	-2,69	0,00	-3,52	-0,01	0,00	0,00
Sloup27	MSU/34	0,000	-3,88	0,00	3,52	0,00	0,00	0,00
Sloup27	MSU/9	0,000	-5,29	0,00	-3,52	-0,01	0,00	0,00

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Sloup31	MSU/43	0,000	-5,19	0,00	3,52	0,01	0,00	0,00
Sloup27	MSU/3	1,933	-4,98	0,00	0,00	-0,01	-3,40	0,00
Sloup27	MSU/32	1,933	-2,57	0,00	0,00	0,00	3,40	0,00
Sloup32	MSU/41	3,290	-5,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Sloup33	MSU/40	3,290	-5,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

32. Vnitřní síly na prutu - Kleštiny

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Kleštiny - 2 Obdel (60; 160; 100)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Kletina2	MSU/2	0,000	-14,23	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00
Kletina15	MSU/44	0,000	20,37	-0,03	0,19	0,00	0,00	0,00
Kletina	MSU/38	3,200	9,65	-4,98	0,20	0,00	-0,22	8,97
Kletina23	MSU/34	3,200	10,49	4,98	0,21	0,00	-0,23	-8,97
Kletina23	MSU/24	3,200	9,29	0,47	-0,99	0,00	-0,24	-5,39
Kletina23	MSU/24	1,800	9,29	-0,52	0,97	0,00	-0,23	-5,35
Kletina18	MSU/38	0,000	-5,48	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00
Kletina4	MSU/34	0,000	-5,70	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00
Kletina23	MSU/24	2,500	9,29	-0,52	0,91	0,00	0,43	-5,72
Kletina23	MSU/34	2,500	10,49	-0,86	0,88	0,00	0,41	-9,51
Kletina	MSU/38	2,500	9,65	0,86	0,83	0,00	0,39	9,50

33. Vnitřní síly na prutu - Stropní průvlak

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Stropní průvlak - OBDEL (140; 240)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Průvlak25	MSU/45	4,500	-6,34	-0,02	-0,94	0,01	0,49	0,01
Průvlak17	MSU/2	1,500	30,39	0,05	-3,23	0,00	10,51	0,02
Průvlak28	MSU/46	4,300	5,82	-6,50	3,33	-0,10	-0,37	-0,52
Průvlak25	MSU/20	0,500	-4,88	6,31	-0,76	-0,02	0,19	-1,74
Průvlak3	MSU/47	3,500	11,18	0,21	-15,85	-0,02	0,00	0,00
Průvlak23	MSU/33	0,000	10,46	0,21	15,91	-0,01	0,00	0,00
Průvlak28	MSU/48	0,500	3,58	3,44	-3,99	-0,11	0,44	-0,66
Průvlak27	MSU/48	0,000	4,69	0,70	-0,79	0,31	0,00	0,00
Průvlak22	MSU/48	2,500	14,53	-0,07	-10,39	0,02	-6,65	-0,03
Průvlak23	MSU/49	1,500	18,91	-0,17	-4,19	-0,05	13,42	0,18
Průvlak28	MSU/46	4,500	5,82	-6,50	3,30	-0,10	0,30	-1,82
Průvlak28	MSU/50	4,500	-4,52	6,28	0,75	-0,02	0,19	1,72

34. Vnitřní síly na prutu - Stropní trám

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Stropní trám - OBDEL (80; 160)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
strop12	MSU/44	0,000	-6,36	0,00	3,65	-0,02	0,00	0,00
strop12	MSU/20	0,000	5,47	0,00	0,96	-0,01	0,00	0,00
ztuzeni183	MSU/20	0,000	0,70	-0,08	0,01	0,00	0,01	0,04
ztuzeni183	MSU/51	0,000	0,25	0,12	0,02	-0,01	0,03	-0,06
strop6	MSU/47	3,000	-1,73	0,02	-4,99	0,02	0,00	0,00

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
strop89	MSU/52	0,000	-0,38	0,01	5,02	0,05	0,00	0,00
strop12	MSU/53	0,000	-0,28	0,00	4,67	-0,03	0,00	0,00
strop89	MSU/54	0,000	-0,22	-0,01	5,02	0,05	0,00	0,00
ztuzeni181	MSU/48	0,000	0,47	0,03	1,86	0,04	-0,39	-0,02
strop89	MSU/52	1,500	-0,38	0,01	-0,09	0,05	3,76	0,02
strop95	MSU/51	1,500	-2,67	-0,06	0,04	0,00	2,80	-0,09
strop6	MSU/55	1,500	-0,32	-0,06	0,12	0,02	2,96	0,09

35. Vnitřní síly na prutu - ztužidla střechy

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Ztužidla střechy - OBDEL (100; 160)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
ztuzeni143	MSU/20	0,000	-2,20	-0,12	0,40	0,00	0,01	0,07
ztuzeni173	MSU/3	0,000	3,20	0,68	2,76	0,01	-2,14	-0,59
ztuzeni163	MSU/2	0,000	0,08	-2,27	2,35	0,00	-1,09	1,40
ztuzeni158	MSU/23	0,000	0,03	2,27	2,34	0,00	-1,08	-1,40
ztužidlo477	MSU/8	0,500	0,29	1,45	-8,28	0,03	-3,98	0,92
ztužidlo479	MSU/5	0,000	0,26	1,53	8,26	0,03	-3,99	-0,95
ztužidlo480	MSU/7	0,000	0,20	-1,59	7,41	-0,03	-3,62	0,92
ztužidlo477	MSU/56	0,000	0,22	1,44	-7,44	0,03	0,10	0,14
ztuzeni168	MSU/15	0,000	0,89	-1,11	5,02	-0,01	-4,03	0,93
ztuzeni168	MSU/5	2,000	0,45	0,14	0,46	-0,01	1,53	-0,09
ztuzeni158	MSU/23	3,000	0,18	-2,25	2,32	0,00	-1,09	-1,42
ztuzeni163	MSU/2	3,000	0,22	2,25	-2,32	0,00	-1,11	1,41

36. Vnitřní síly na prutu - Distanční opak

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Distanční opak - OBDEL (50; 160)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
ztužidlo192	MSU/1	0,000	-4,24	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
ztužidlo190	MSU/23	0,000	18,11	0,00	0,02	-0,02	0,00	0,00
ztužidlo168	MSU/2	0,000	14,60	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00
ztužidlo168	MSU/57	1,000	5,46	0,00	-0,02	0,01	0,00	0,00
ztužidlo168	MSU/57	0,000	5,46	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
ztužidlo190	MSU/6	0,000	12,54	0,00	0,02	-0,02	0,00	0,00
ztužidlo168	MSU/6	0,000	12,53	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00
ztužidlo168	MSU/57	0,500	5,46	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
ztužidlo168	MSU/58	0,000	2,85	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00

37. Vnitřní síly na prutu - Ztužení Bova

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : bova - Obdélník (2; 80)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
ztuzeni145	MSU/4	3,761	-14,04	-0,02	-0,03	0,00	-0,02	-0,03
ztuzeni171	MSU/25	0,000	12,19	-0,01	0,02	0,00	-0,01	0,03
ztuzeni166	MSU/5	0,000	0,49	-0,03	0,03	0,00	-0,02	0,06
ztuzeni155	MSU/5	0,000	1,08	0,03	0,03	0,00	-0,02	-0,05
ztuzeni15	MSU/10	4,415	-5,76	0,00	-0,03	0,00	-0,02	0,00

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
ztuzeni19	MSU/10	0,000	-5,80	0,01	0,03	0,00	-0,02	-0,02
ztuzeni165	MSU/23	0,000	-1,29	0,00	0,03	0,00	-0,02	-0,03
ztuzeni167	MSU/2	0,000	0,22	-0,02	0,03	0,00	-0,02	0,01
ztuzeni8	MSU/32	2,208	-3,33	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
ztuzeni174	MSU/18	0,000	0,17	0,03	0,03	0,00	-0,02	-0,06
ztuzeni166	MSU/6	0,000	0,21	-0,03	0,03	0,00	-0,02	0,06

38. Deformace na prutu - Krokve

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Krokve - OBDEL (120; 200)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
MSP/62	krokev5	0,907	-0,6	0,2	-0,7	-0,9	-0,1	-0,1
MSP/63	krokev94	1,134	4,2	1,1	-6,1	0,1	2,6	0,0
MSP/64	krokev118	1,762	0,1	-6,6	-0,3	-0,1	0,0	0,4
MSP/65	krokev4	1,477	0,1	6,9	-0,3	0,3	0,0	0,4
MSP/66	krokev95	1,984	2,4	-1,2	-11,8	0,4	0,5	0,1
MSP/67	krokev81	0,784	3,8	0,0	7,6	0,4	-6,0	0,1
MSP/63	Krokev1	0,000	0,7	-0,4	-1,8	-3,2	2,3	-0,3
MSP/63	Krokev22	0,000	0,7	-0,2	-1,8	3,2	2,3	0,4
MSP/66	krokev95	4,252	2,3	-0,5	-1,8	0,4	-7,8	0,5
MSP/68	krokev106	0,850	0,0	0,2	-4,9	0,2	4,9	0,1
MSP/69	krokev118	0,000	0,1	-3,1	-0,2	-1,3	0,1	-3,4
MSP/70	krokev4	0,000	0,1	3,5	-0,1	1,3	0,1	3,3

39. Deformace na prutu - Vaznice

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Vaznice - OBDEL (200; 220)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
MSP/71	pozednice1	0,000	-3,4	0,2	-0,5	0,5	-0,3	0,0
MSP/72	pozednice4	3,000	3,7	0,4	-0,4	1,1	-0,1	0,0
MSP/73	vaznice15	1,667	0,1	-2,9	-4,8	-0,4	-0,7	0,1
MSP/74	vaznice17	1,667	0,1	2,9	-4,8	0,4	-0,7	-0,1
MSP/75	vaznice27	1,333	0,2	2,4	-6,7	1,0	0,8	0,1
MSP/76	pozednice	0,000	3,4	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1
MSP/77	pozednice3	3,000	0,2	-1,9	-0,5	-3,1	-0,8	0,3
MSP/68	pozednice4	3,000	0,2	1,9	-0,5	3,1	-0,7	-0,3
MSP/75	vaznice27	3,000	0,2	1,9	-0,9	3,0	-5,6	-0,5
MSP/75	vaznice27	0,000	0,1	1,8	-1,1	3,0	5,5	0,6
MSP/78	vaznice28	3,000	0,2	1,0	-0,6	1,1	-3,0	-0,8
MSP/79	vaznice28	3,000	0,1	-1,0	-0,5	-1,1	-2,9	0,8

40. Deformace na prutu - Pozednice

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Pozednice - OBDEL (180; 180)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
MSP/71	vaznice9	1,000	-1,0	0,2	-0,3	-2,4	0,3	0,1
MSP/65	vaznice6	3,000	1,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,1
MSP/80	vaznice21	1,500	0,0	-1,5	-0,1	6,9	0,0	0,0

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
MSP/81	vaznice19	1,500	0,0	1,5	-0,1	-6,9	0,0	0,0
MSP/82	vaznice24	1,333	0,0	0,2	-1,3	-5,6	0,3	0,1
MSP/76	pozednice0	0,000	1,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1
MSP/67	vaznice19	2,000	0,0	1,3	-0,2	-8,6	0,0	-0,4
MSP/63	vaznice21	2,000	0,0	-1,3	-0,2	8,6	0,0	0,4
MSP/83	pozednice0	0,000	-0,5	0,0	-1,0	0,0	-1,6	-0,2
MSP/84	pozednice3	3,500	0,5	0,0	-1,1	0,0	1,7	0,1
MSP/74	pozednice0	0,000	0,1	1,0	-0,5	0,0	-0,8	-1,2
MSP/73	pozednice1	0,000	0,1	-0,9	-0,4	0,0	-0,8	1,2

41. Deformace na prutu - Sloupky krajní

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Sloupky krajní - OBDEL (160; 160)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
MSP/75	Sloup16	2,890	-1,1	0,1	1,8	-1,3	-0,5	0,1
MSP/85	Sloup krajní3	2,800	0,1	1,0	0,0	0,1	0,0	-1,5
MSP/71	Sloup0	1,734	-0,2	-4,6	0,1	0,0	-0,1	0,0
MSP/86	Sloup0	1,734	-0,1	4,7	0,1	-0,1	-0,1	0,0
MSP/73	Sloup12	2,890	-0,6	0,1	-2,2	-1,4	0,5	0,0
MSP/74	Sloup13	2,890	-0,6	0,1	2,2	1,1	-0,5	0,0
MSP/77	Sloup krajní16	0,000	0,0	0,0	0,0	-1,6	0,1	0,0
MSP/66	Sloup krajní20	0,000	0,0	0,0	0,0	1,7	0,1	0,0
MSP/87	Sloup krajní18	0,000	0,0	0,0	0,0	0,3	-1,2	0,0
MSP/88	Sloup krajní19	0,000	0,0	0,0	0,0	-0,3	1,2	0,0
MSP/89	Sloup	0,000	-0,2	-1,5	0,0	0,2	0,2	-2,7
MSP/72	Sloup25	0,000	-0,2	1,5	0,0	0,1	-0,1	2,8

42. Deformace na prutu - Sloupky středové

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Sloupky středové - OBDEL (160; 160)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
MSP/84	Sloup17	0,000	-2,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
MSP/76	Sloup2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
MSP/90	sloup střed8	2,467	-0,2	-16,3	0,0	0,0	0,0	-0,5
MSP/72	sloup střed	2,467	-0,2	16,5	0,0	0,0	0,0	0,6
MSP/91	sloup střed8	5,150	-0,3	0,2	-1,4	0,0	0,1	0,1
MSP/92	sloup střed	5,150	-0,3	0,2	1,4	0,0	-0,1	0,0
MSP/93	sloup střed8	5,150	-0,3	0,2	0,2	-0,1	0,0	0,1
MSP/94	sloup střed	5,150	-0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0
MSP/92	Sloup14	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
MSP/73	Sloup14	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
MSP/71	sloup střed	0,000	-0,1	-1,3	0,0	0,0	0,0	-9,4
MSP/72	sloup střed	0,000	-0,1	1,4	0,0	0,0	0,0	9,4

43. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Stěnové sloupky - OBDEL (60; 160)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
------	-------	-----------	------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

MSP/83	Sloup23	4,778	-0,0	-0,5	-0,1	0,2	0,0	0,1
MSP/80	ztužidlo496	0,983	-0,1	-1,2	-0,4	0,2	0,4	-0,8
MSP/81	ztužidlo489	0,983	-0,1	1,2	-0,4	-0,2	0,4	0,8
MSP/65	Sloup27	1,933	-0,2	0,0	-19,8	-0,6	1,3	0,0
MSP/64	Sloup31	1,933	-0,2	0,0	19,7	0,7	-1,2	0,0
MSP/65	Sloup31	3,867	-0,3	-0,1	-5,9	-2,2	-11,8	0,0
MSP/64	Sloup27	3,867	-0,3	-0,1	5,7	2,2	11,8	0,0
MSP/89	Sloup27	0,000	-0,1	0,0	1,2	-0,1	-14,2	0,0
MSP/65	Sloup27	0,000	-0,1	0,0	-1,3	0,2	14,2	0,0
MSP/80	ztužidlo496	0,000	-0,1	-0,4	0,0	0,1	0,4	-0,8
MSP/81	ztužidlo485	0,000	-0,1	0,4	0,0	0,1	-0,3	0,8

44. Deformace na prutu - Kleštiny

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Kleštiny - 2 Obdel (60; 160; 100)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
------	-------	-----------	------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

MSP/92	Kletina10	5,000	-2,7	-0,7	-4,4	-0,1	-0,3	-0,1
MSP/73	Kletina10	0,000	2,7	-0,7	-4,3	0,1	0,3	0,1
MSP/71	Kletina23	2,500	0,0	-15,1	-0,1	1,7	0,0	0,0
MSP/72	Kletina	2,500	0,0	15,4	-0,2	-2,0	0,0	0,0
MSP/67	Kletina18	2,778	-1,4	1,1	-6,7	-0,2	0,1	0,0
MSP/95	Kletina	1,500	0,0	0,1	0,0	-0,5	0,0	0,0
MSP/84	Kletina22	0,000	0,1	1,8	-1,9	-2,3	0,8	0,0
MSP/96	Kletina1	0,000	0,1	-1,6	-1,9	2,3	0,8	0,0
MSP/77	Kletina16	5,000	1,8	-0,5	-2,8	-0,3	-1,4	0,1
MSP/75	Kletina7	0,000	-1,8	0,7	-2,8	0,1	1,4	0,1
MSP/89	Kletina	0,000	0,0	-3,3	-0,4	0,4	-0,1	-6,8
MSP/97	Kletina23	0,000	0,0	3,4	-0,4	-0,5	-0,1	6,9

45. Deformace na prutu - Stropní průvlak

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Stropní průvlak - OBDEL (140; 240)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
------	-------	-----------	------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

MSP/81	Průvlak12	0,000	-1,0	0,0	0,2	0,2	4,2	0,0
MSP/80	Průvlak17	3,500	1,0	0,0	-0,2	-0,1	-4,2	0,1
MSP/98	Průvlak24	3,500	0,0	-1,7	-0,1	0,8	-0,1	-0,6
MSP/72	Průvlak28	5,000	0,0	1,7	-0,1	-2,1	-0,1	0,9
MSP/99	Průvlak23	1,500	0,1	-0,7	-6,8	-1,1	0,9	0,0
MSP/85	Průvlak29	3,500	0,0	1,0	0,1	-0,4	-0,2	-0,4
MSP/100	Průvlak27	3,000	0,0	0,8	-0,1	-6,1	0,0	0,1
MSP/83	Průvlak4	0,500	-0,1	-0,7	-1,0	2,3	0,8	0,0
MSP/100	Průvlak3	3,500	0,0	0,8	-0,3	1,6	-5,8	0,0
MSP/101	Průvlak23	0,000	0,0	-0,8	-0,3	-1,4	5,9	0,0
MSP/98	Průvlak28	5,000	0,0	-1,6	-0,2	-1,2	0,0	-0,9
MSP/71	Průvlak25	0,000	0,0	-1,7	0,0	1,0	0,0	0,9

46. Deformace na prutu - Stropní trám

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Stropní trám - OBDEL (80; 160)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
------	-------	-----------	------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSP/98	strop92	0,000	-1,4	0,0	-0,2	0,0	-7,2	0,0
MSP/98	ztuzeni183	0,000	0,2	-1,3	-8,3	1,0	0,9	0,1
MSP/72	ztuzeni182	1,000	-0,2	1,3	-6,6	-2,1	-2,5	0,1
MSP/99	strop79	1,500	-0,7	-0,1	-14,6	0,9	0,1	0,0
MSP/95	strop10	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
MSP/100	strop6	3,000	0,8	0,1	-3,4	-5,1	-6,1	-0,1
MSP/101	strop78	3,000	-0,8	0,0	-3,4	5,1	-8,0	0,0
MSP/99	strop95	3,000	-0,7	0,0	-0,2	0,0	-10,3	0,1
MSP/102	strop13	0,000	0,8	0,0	-0,2	0,0	10,2	0,0
MSP/103	strop6	3,000	0,1	-0,5	-1,3	-1,7	-2,2	-0,3
MSP/81	strop94	3,000	0,1	0,7	-5,4	-0,7	-4,5	0,5

47. Deformace na prutu - Distanční vrchol

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Distanční vrchol - OBDEL (100; 100)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
------	-------	-----------	------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSP/72	ztužidlo219	1,000	-3,6	0,0	-3,4	0,9	0,0	0,0
MSP/72	ztužidlo460	0,500	3,6	0,0	-0,2	-0,1	-0,8	-1,2
MSP/78	ztužidlo237	0,000	-0,1	-1,9	-3,0	0,6	0,0	0,0
MSP/79	ztužidlo237	0,000	0,0	1,9	-3,0	1,1	0,0	0,0
MSP/84	ztužidlo231	1,000	-2,3	0,0	-5,3	1,4	0,2	0,0
MSP/76	ztužidlo460	0,000	3,4	0,0	0,0	-0,8	0,3	0,1
MSP/82	ztužidlo442	0,500	0,1	-0,6	-0,7	-2,6	0,4	-0,1
MSP/77	ztužidlo225	1,000	-0,1	0,6	-1,5	2,6	1,1	0,0
MSP/82	ztužidlo239	1,000	-0,3	0,5	-0,7	1,0	-4,1	-0,5
MSP/67	ztužidlo230	0,000	-0,3	-0,5	-0,9	0,9	4,2	-0,5
MSP/70	ztužidlo442	0,000	3,4	0,0	-0,5	0,3	-0,6	-1,2
MSP/69	ztužidlo460	0,500	-3,0	0,0	-0,5	0,2	0,6	1,2

48. Deformace na prutu - Ztuzení bova

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : bova - Obdélník (2; 80)

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
------	-------	-----------	------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSP/86	ztuzeni152	3,761	-3,0	1,9	1,0	-0,9	-1,8	0,6
MSP/65	ztuzeni145	0,000	3,1	2,0	1,0	-0,6	1,6	-1,1
MSP/75	ztuzeni174	3,761	-0,1	-5,6	-8,4	-1,0	0,0	-0,3
MSP/66	ztuzeni166	3,761	-0,1	5,6	-8,4	1,0	0,0	0,3
MSP/86	ztuzeni8	2,208	-2,3	-2,3	-966,1	0,3	0,1	-0,4
MSP/85	ztuzeni2	0,000	2,4	2,2	1,2	0,9	-0,6	-0,9
MSP/75	ztuzeni175	0,000	0,2	0,1	-0,3	-5,1	3,9	2,1
MSP/75	ztuzeni146	0,000	0,2	-0,1	-0,2	5,1	3,9	-2,2
MSP/86	ztuzeni8	3,587	-2,4	-2,6	-360,2	0,8	-665,5	0,1
MSP/89	ztuzeni12	0,828	-2,0	1,8	-359,9	0,2	665,3	0,0
MSP/66	ztuzeni157	3,761	0,0	0,3	-0,2	-4,3	-4,2	-3,0
MSP/66	ztuzeni156	0,000	0,0	0,2	-0,2	-4,3	4,2	3,0

49. Posudek dřeva podle MSÚ - Vaznice

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Vaznice - OBDEL (200; 220)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník vaznice33	3,000 m	Vaznice - OBDEL (200; 220)	C24	MSU	0,88 -
------------------	---------	----------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 1.50*Sníh plný + 0.90*Vitr sání+ tlak levý + 1.35*Stropní kce + 1.35*Schodiště + 1.05*Užitné

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Stu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě 1,000 m.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

NEd	-29,26	kN
Vy,Ed	0,91	kN
Vz,Ed	21,27	kN
TEd	-0,18	kNm
My,Ed	21,37	kNm
Mz,Ed	0,91	kNm

Součinitel modifikace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,7	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,05	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	19,89	kN
l	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	200	mm
A_{ef}	32000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,6	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	220	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,24	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	13,2	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,6	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,80 + 0,03 = 0,82 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,56 + 0,04 = 0,60 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$t_{y,d}$	0,0	MPa
$t_{z,d}$	1,1	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek t_y	0,02	-
Jednotkový posudek t_z	0,39	-
Jednotkový posudek interakce	0,15	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,1	MPa
ktvar	1,17	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,03	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,18	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,80 + 0,03 = 0,83$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,56 + 0,04 = 0,60$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,000	3,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	3,000	3,000	m
Štíhlost λ	47,24	51,96	-
Poměrná štíhlost λ	0,80	0,88	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,82	0,77	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,06 + 0,80 + 0,03 = 0,88$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,06 + 0,56 + 0,04 = 0,65$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení			
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	428,76	kNm	
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	265,8	MPa	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,30	-	
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-	

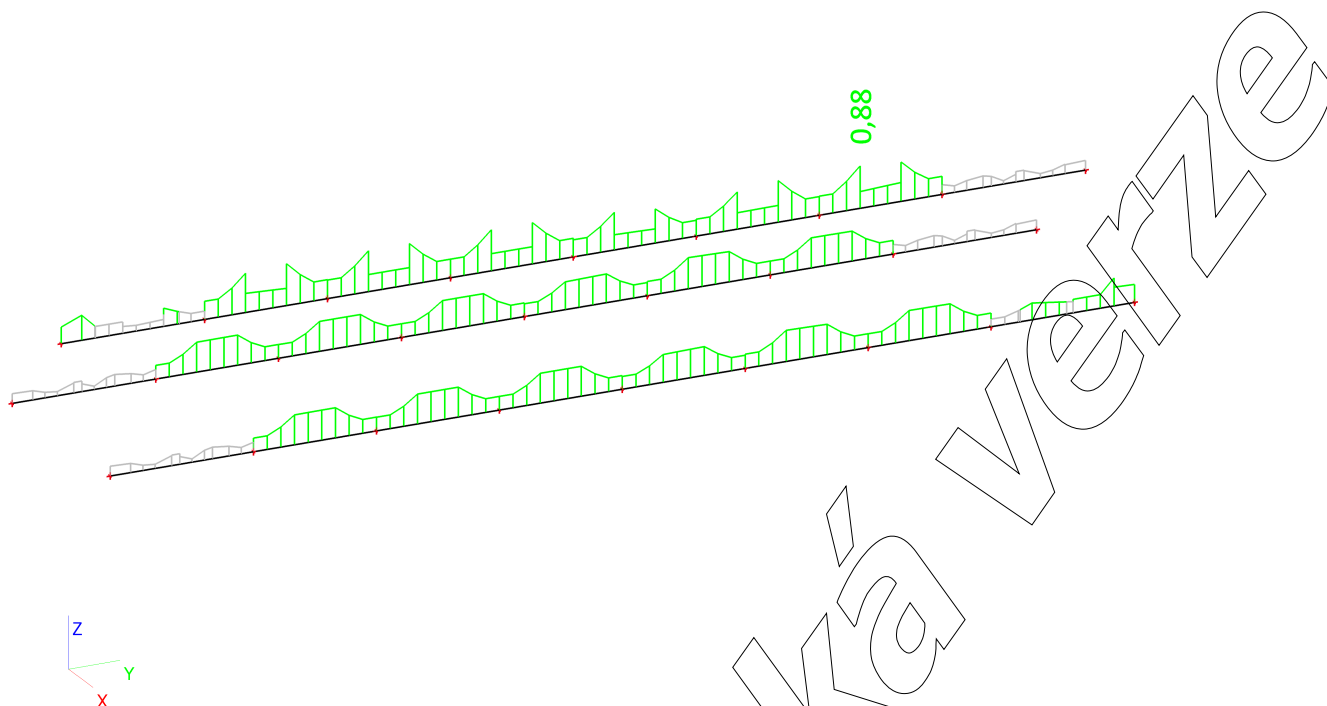
Jednotkový posudek (6.33) = $0,80$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,64 + 0,06 = 0,69$ -

My,krit	Parametry	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *St		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	3,000	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	2,700	m
Poloha zařízení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

50. MSÚ - Vaznice



51. Posudek dřeva podle MSÚ - Pozednice

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : Pozednice - OBDEL (180; 180)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník vaznice26	3,000 m	Pozednice - OBDEL (180; 180)	C24	MSU	0,45 -
------------------	---------	------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Sřešní plášť + 1.50*Sníh plný + 0.90*Vitr sání+ tlak levý + 1.35*Stropní kce + 1.35*Schodiště + 1.05*Užitné

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě 0,600 m.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*

NEd	-0,14	kN
Vy,Ed	3,00	kN
Vz,Ed	13,72	kN
TEd	-1,26	kNm
My,Ed	-2,96	kNm
Mz,Ed	-0,17	kNm

Součinitel modifikace	
Studentská verze	*Studentská verze*
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,0	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	18,78	kN
l	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	180	mm
A_{ef}	28800	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,7	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	180	mm
$k_{c,90}$	1,00	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,38	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	3,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,2	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,18 + 0,01 = 0,19$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,13 + 0,01 = 0,14$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,2	MPa
$\tau_{z,d}$	0,9	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,07	-
Jednotkový posudek τ_z	0,34	-
Jednotkový posudek interakce	0,12	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	1,0	MPa
k_{tvar}	1,15	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,33	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,45	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,18 + 0,01 = 0,19$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,13 + 0,01 = 0,14$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,000	3,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	3,000	3,000	m
Štíhlost λ	57,74	57,74	-
Poměrná štíhlost λ	0,98	0,98	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,70	0,70	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,00 + 0,18 + 0,01 = 0,19$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,00 + 0,13 + 0,01 = 0,14$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení			
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Pružný kritický moment My,krit	220,00	kNm	
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	226,3	MPa	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,33	-	
redukční součinitel kkrit	1,00	-	

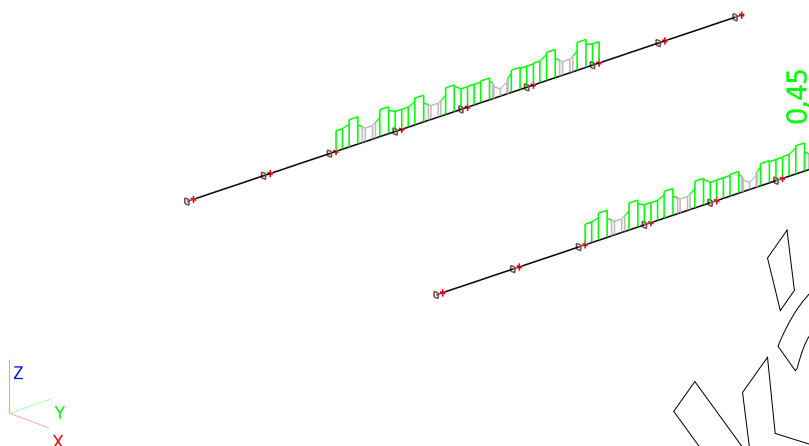
Jednotkový posudek (6.33) = $0,18$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,03 + 0,00 = 0,03$ -

My,krit	Parametry	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	3,000	m
Lef/L	1,00	
Účinná délka Lef	3,000	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

52. MSÚ - Pozednice



53. Posudek dřeva podle MSÚ - Krokve

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : Krokve - OBDEL (120; 200)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník krokve75	3,239 m	Krokve - OBDEL (120; 200)	C24	MSU	0,79 -
-----------------	---------	---------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 1.50*Sníh plný + 0.90*Vitr sání+ tlak pravý + 1.35*Stropní kce + 1.35*Schodiště + 1.05*Užitné

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě 3,239 m.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*

NEd	-56,14	kN
Vy,Ed	-0,04	kN
Vz,Ed	-8,38	kN
TEd	-0,02	kNm
My,Ed	-7,54	kNm
Mz,Ed	-0,14	kNm

Součinitel modifikace	
Studentská verze	*Studentská verze*
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

σ _{c,0,d}	2,3	MPa
f _{c,0,d}	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,16	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

F _{c,90,d}	18,59	kN
l	100	mm
l _{ef}	160	mm
b	120	mm
A _{ef}	19200	mm ²
σ _{c,90,d}	1,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	200	mm
k _{c,90}	1,50	-
f _{c,90,d}	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,37	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

σ _{m,y,d}	9,4	MPa
k _{h,y}	1,00	
f _{m,y,d}	16,6	MPa
σ _{m,z,d}	0,3	MPa
k _{h,z}	1,05	
f _{m,z,d}	17,4	MPa
k _m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,57 + 0,01 = 0,58 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,40 + 0,02 = 0,41 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k _{cr}	0,67	
τ _{y,d}	0,0	MPa
τ _{z,d}	0,8	MPa
f _{v,d}	2,8	MPa
Jednotkový posudek τ _y	0,00	-
Jednotkový posudek τ _z	0,28	-
Jednotkový posudek interakce	0,08	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

τ _{tor,d}	0,0	MPa
k _{tvar}	1,25	
f _{v,d}	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,01	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,09	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

f _{c,0,d}	14,5	MPa
f _{m,y,d}	16,6	MPa
f _{m,z,d}	17,4	MPa
k _m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = 0,03 + 0,57 + 0,01 = 0,60 -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,03 + 0,40 + 0,02 = 0,44 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,239	3,239	m
Součinitel vzpěru k	0,95	0,05	
Vzpěrná délka Lcr	3,077	0,162	m
Štíhlost λ	53,30	4,68	-
Poměrná štíhlost λ	0,90	0,08	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,76	1,00	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,21 + 0,57 + 0,01 = 0,79$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,16 + 0,40 + 0,02 = 0,57$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení			
<i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i>			
Pružný kritický moment My,krit	1815,25	kNm	
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	2269,1	MPa	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,10	-	
redukční součinitel k _{krit}	1,00	-	

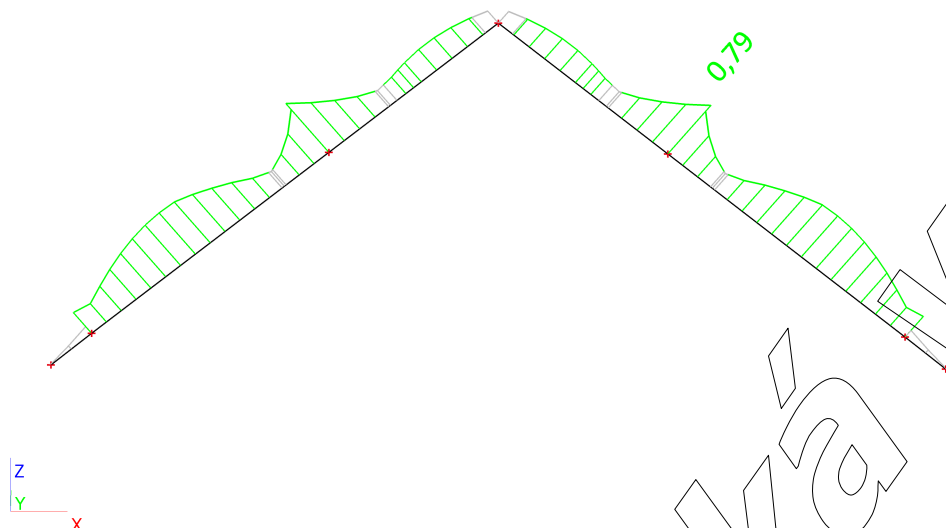
Jednotkový posudek (6.33) = 0,57 -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,32 + 0,16 = 0,48$ -

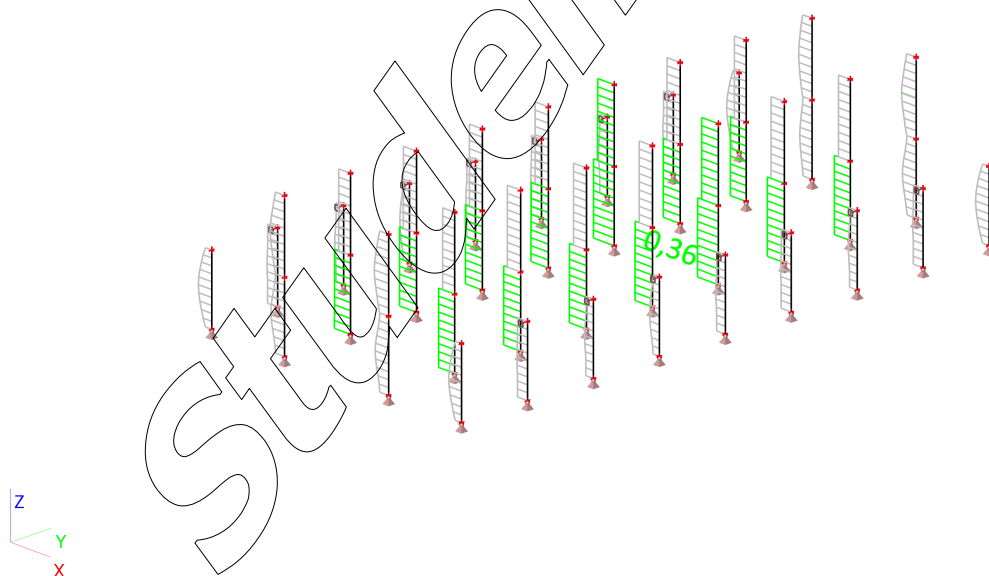
My,krit	Parametry	
<i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i>		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	0,162	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	0,146	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

54. MSÚ - Krokev



55. MSÚ - Sloupy krajní



56. Posudek dřeva podle MSÚ - Sloupy středové

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : Sloupy středové - OBDEL (160; 160)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník Sloup14	2,800 m	Sloupy středové - OBDEL (160; 160)	C24	MSU	0,26 -
----------------	---------	------------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Sřešní plášť + 1.50*Sníh plný + 1.35*Stropní kce + 0.90*Vitr stěna přední sání + 1.35*Schodiště + 1.05*Užitné

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *S		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000 m**.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Students		
NEd	-65,75	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Student		
Třída vlhkosti	2	
Doba trvání zatížení	Krátkodobé	
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90	

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	2,6	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,18	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,800	2,800	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,01	
Vzpěrná délka Lcr	2,800	0,028	m
Štíhlost λ	60,62	0,61	-
Poměrná štíhlost λ	1,03	0,01	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k_c	0,67	1,00	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,26 + 0,00 + 0,00 = 0,26 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,18 + 0,00 + 0,00 = 0,18 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

57. Posudek dřeva podle MSÚ - Stěnové sloupky

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Stěnové sloupky - OBDEL (60; 160)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník Sloup31	3,867 m	Stěnové sloupky - OBDEL (60; 160)	C24	MSU	0,89 -
----------------	---------	-----------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 0.75*Sníh pravý + 1.35*Stropní kce + 1.50*Vitr stěna přední tlak + 1.35*Schodiště

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Dílič součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30
--	------

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **1,933 m**.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

NEd	-5,30	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,01	kNm
My,Ed	3,40	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,6	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,04	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	13,3	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,80 + 0,00 = 0,80$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,56 + 0,00 = 0,56$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek τ_z	0,00	-

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,40	

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*

fv,d	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,01	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,01	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

fc,0,d	14,5	MPa
fm,y,d	16,6	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,80 + 0,00 = 0,80$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,56 + 0,00 = 0,56$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,867	3,867	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,01	
Vzpěrná délka Lcr	3,867	0,039	m
Štíhlost λ	83,72	2,23	-
Poměrná štíhlost λ	1,42	0,04	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,42	1,00	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,09 + 0,80 + 0,00 = 0,89$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,04 + 0,56 + 0,00 = 0,60$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Pružný kritický moment My,krit	839,86	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	3280,7	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,09	-
redukční součinitel kkrit	1,00	-

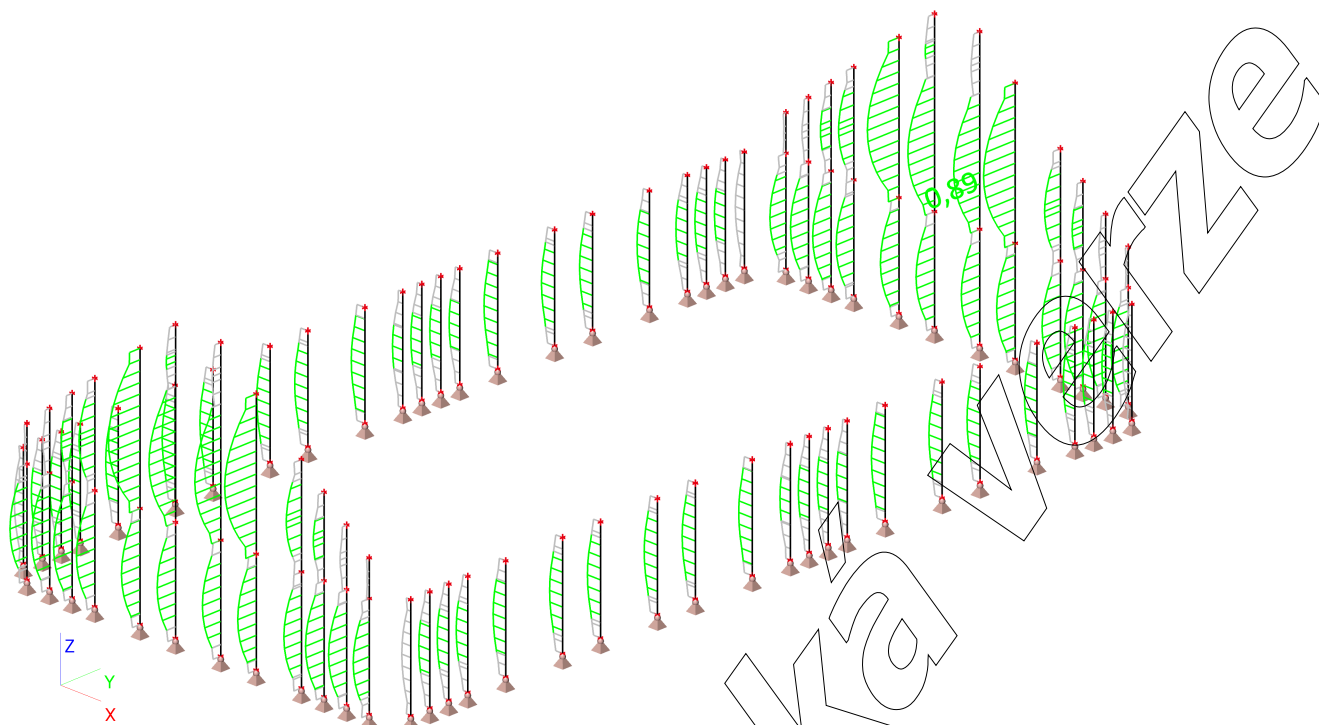
Jednotkový posudek (6.33) = $0,80$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,64 + 0,04 = 0,68$ -

My,krit	Parametry	
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	0,039	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	0,035	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

58. MSÚ - Stěnové sloupky



59. Posudek dřeva podle MSÚ - Kleštiny

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Kleštiny - 2 Obdel (60; 160; 100)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník Kletina23	5,000 m	Kleštiny - 2 Obdel (60; 160; 100)	C24	MSU	0,59 -
------------------	---------	-----------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 0.75*Sníh plný + 1.35*Stropní kce + 1.50*Vitr stěna přední tlak + 1.35*Schodiště

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě 2,500 m.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*

NEd	10,49	kN
Vy,Ed	0,88	kN
Vz,Ed	-0,86	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	-9,51	kNm
Mz,Ed	0,41	kNm

Poznámka: Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu Scia Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu Scia Engineer.

Součinitel modifikace	
<i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i>	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,5	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,06	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	1,63	kN
l	100	mm
l _{ef}	160	mm
b	120	mm
A _{ef}	19200	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,1	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	160	mm
kc ₉₀	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,03	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,1	MPa
kh _y	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,8	MPa
kh _z	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
km	1,00	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,49 + 0,05 = 0,54 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,49 + 0,05 = 0,54 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,1	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,04	-
Jednotkový posudek τ_z	0,02	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
kt _{var}	1,00	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
km	1,00	

Jednotkový posudek (6.17) = 0,06 + 0,49 + 0,05 = 0,59 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,06 + 0,49 + 0,05 = 0,59 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	222,44	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	190,2	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,36	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,49 -

My,krit	Parametry	
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	0,700	m
Lef/L	1,00	
Účinná délka Lef	0,700	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

60. Posudek dřeva podle MSÚ - Stropní průvlak

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Stropní průvlak - OBDEL (140; 240)

61. Posudek dřeva podle MSÚ - Stropní trám

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Stropní trám - OBDEL (80; 160)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník strop89	3,000 m	Stropní trám	OBDEL (80; 160)	C24	MSU	0,75 -
----------------	---------	--------------	-----------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 1.35*Stropní kce + 1.35*Schodiště + 1.50*Užitné

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Dílicí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **1,500 m**.

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
NEd	-0,22	kN
Vy,Ed	-0,01	kN
Vz,Ed	-0,10	kN
TEd	0,05	kNm

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*

Vnitřní síly

My,Ed	3,76	kNm
Mz,Ed	-0,01	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Střední doba
Součinitel modifikace kmod	0,80

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,0	MPa
$f_{c,0,d}$	12,9	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,06	kN
l	100	mm
l_{ef}	160	mm
b	80	mm
A_{ef}	12800	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	160	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	11,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	14,8	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,1	MPa
$k_{h,z}$	1,13	
$f_{m,z,d}$	16,7	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,75 + 0,00 = 0,75$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,52 + 0,00 = 0,53$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,00	-
Jednotkový posudek τ_z	0,01	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,2	MPa
k_{tvar}	1,30	
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Jedn. posudek	0,06	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,06	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	12,9	MPa
$f_{m,y,d}$	14,8	MPa
$f_{m,z,d}$	16,7	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,75 + 0,00 = 0,75$ -
Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,52 + 0,00 = 0,53$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,000	3,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	3,000	3,000	m
Štíhlost λ	64,95	129,90	-
Poměrná štíhlost λ	1,10	2,20	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,61	0,19	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,00 + 0,75 + 0,00 = 0,75$ -
Jednotkový posudek (6.24) = $0,01 + 0,52 + 0,00 = 0,53$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení			
<i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i> <i>*Studentská verze*</i>			
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	24,32	kNm	
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	71,3	MPa	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,58	-	
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-	

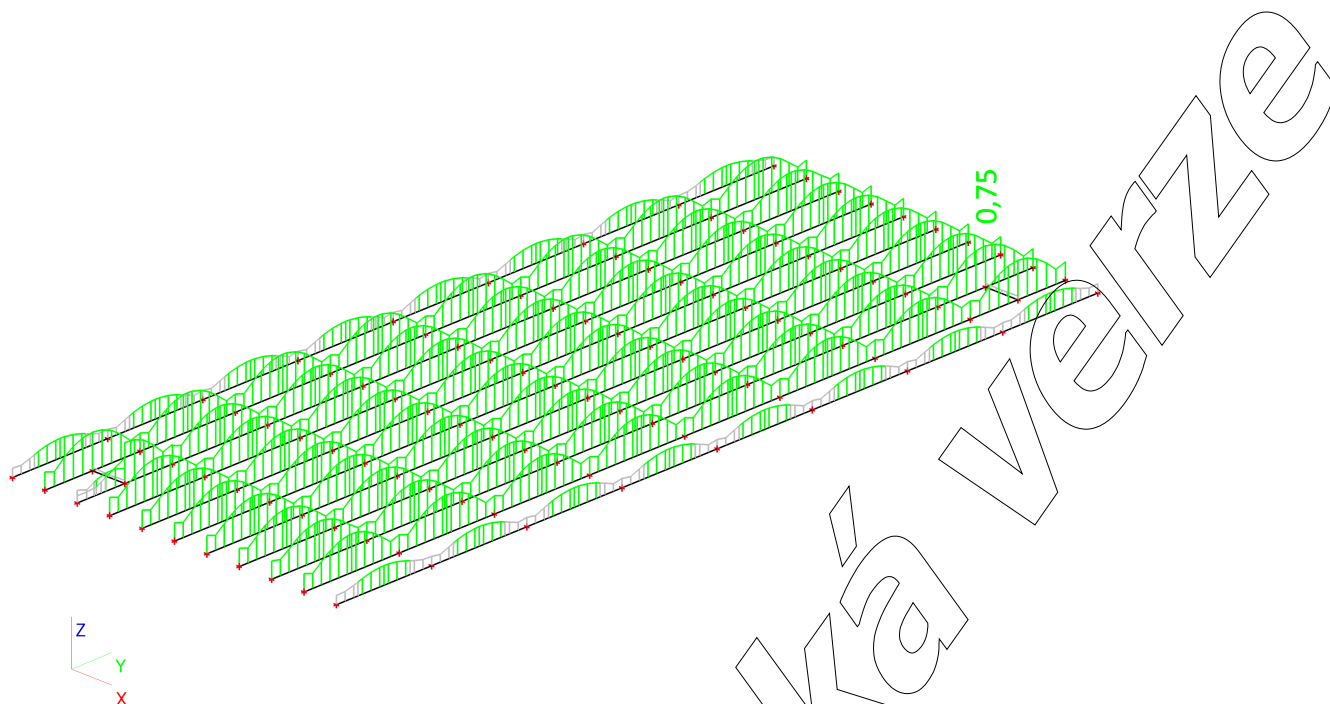
Jednotkový posudek (6.33) = $0,75$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,56 + 0,01 = 0,56$ -

My,krit	Parametry	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	3,000	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	2,700	m
Poloha zařízení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

62. MSÚ - Stropní strám



63. Posudek dřeva podle MSÚ - Distanční okap

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Distanční okap - OBDEL (50; 160)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník ztužidlo190	1,000 m	Distanční okap - OBDEL (50; 160)	C24	MSU	0,23 -
--------------------	---------	----------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Sřešní plášť + 1.50*Sníh plný + 0.90*Vitr sání+ tlak pravý + 1.35*Stropní kce + 1.35*Schodiště + 1.05*Užitné

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě 0,500 m.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*

NEd	18,11	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	-0,02	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Studentská verze	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

σ _{t,0,d}	2,3	MPa
k _h	1,00	
f _{t,0,d}	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,23	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

σ _{m,y,d}	0,0	MPa
k _{h,y}	1,00	
f _{m,y,d}	16,6	MPa
k _m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

τ _{tor,d}	0,1	MPa
k _{tvar}	1,48	
f _{v,d}	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,03	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,03	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

f _{t,0,d}	9,7	MPa
f _{m,y,d}	16,6	MPa
k _m	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = 0,23 + 0,00 + 0,00 = 0,23 -

Jednotkový posudek (6.18) = 0,23 + 0,00 + 0,00 = 0,23 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Pružný kritický moment M _{y,krit}	19,27	kNm
Kritické ohybové napětí σ _{m,krit}	90,3	MPa
Poměrná štíhlost λ _{rel,m}	0,52	-
redukční součinitel k _{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,00 -

M _{y,krit} Parametry		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
G _{0,05}	462,5	MPa
Délka klopení L	1,000	m
L _{ef} /L	0,90	
Účinná délka L _{ef}	0,900	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

64. Posudek dřeva podle MSÚ - Distanční vrchol

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Distanční vrchol - OBDEL (100; 100)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník ztužidlo460	0.500 m	Distanční vrchol - OBDEL (100: 100)	C24	MSU	0.42 -
--------------------	---------	-------------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

*Studentská verze^a *Studentská verze^b *Studentská verze^c *Studentská verze^d *Studentská verze^e *Studentská verze^f *Studentská verze^g *Studentská verze^h *Studentská verzeⁱ

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 0.75*Sníh plný + 1.35*Stropní kce + 1.50*Vitr stěna přední sání + 1.35*Schodiště

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30
--	------

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *S

Stavba	Stavba	Stavba
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,500 m.**

Vnitřní síly

*Studentská verze† *Studentská verze† *Studen

NEd	0,03	kN
Vy,Ed	1,64	kN
Vz,Ed	-1,53	kN
TEd	-0,05	kNm
My,Ed	-0,71	kNm
Mz,Ed	0,75	kNm

Součinitel modifikace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0.90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_t, 0, d$	0,0	MPa
kh	1,08	
$f_t, 0, d$	10,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	1,53	kN
l	100	mm
lef	130	mm
b	100	mm
Aef	13000	mm^2
σc,90,d	0,1	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	100	mm
kc,90	1,50	-
fc,90,d	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,05	-

Ohvb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

σ_m, y, d	4,3	MPa
$k h, y$	1,08	
f_m, y, d	18,0	MPa
σ_m, z, d	4,5	MPa
$k h, z$	1,08	

Studentská verze *Studentská verze*

Studentská verze *Studentská verze* *Stu

fm,z,d	18,0	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,24 + 0,17 = 0,41$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,17 + 0,25 = 0,41$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
ty,d	0,4	MPa
tz,d	0,3	MPa
fv,d	2,8	MPa
Jednotkový posudek ty	0,13	-
Jednotkový posudek tz	0,12	-
Jednotkový posudek interakce	0,03	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

ttor,d	0,2	MPa
ktvar	1,15	
fv,d	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,07	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,11	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

ft,0,d	10,5	MPa
fm,y,d	18,0	MPa
fm,z,d	18,0	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = $0,00 + 0,24 + 0,17 = 0,41$ -

Jednotkový posudek (6.18) = $0,00 + 0,17 + 0,25 = 0,42$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
Pružný kritický moment My,krit	157,14	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	942,8	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,16	-
redukční součinitel k _{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,24$ -

My,krit	Parametry	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	0,500	m
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	0,400	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

65. Posudek dřeva podle MSÚ - Ztužidla střechy

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Ztužidla střechy - OBDEL (100; 160)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník ztuzeni168	3,000 m	Ztužidla střechy - OBDEL (100; 160)	C24	MSU	0,71 -
-------------------	---------	-------------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 1.50*Sníh levý + 0.90*Vitr sání+ tlak levý + 1.35*Stropní kce + 1.35*Schodiště
--

Základní data

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30
--	------

Údaje o materiálu

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Stu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000 m**.

Vnitřní síly

Studentská verze *Studentská verze* *Student

NEd	0,91	kN
Vy,Ed	-1,22	kN
Vz,Ed	5,07	kN
TEd	-0,01	kNm
My,Ed	-4,01	kNm
Mz,Ed	0,99	kNm

Součinitel modifikace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Student

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,1	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	5,07	kN
l	100	mm
lef	130	mm
b	100	mm
Aef	13000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,4	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	160	mm
kc,90	1,50	-
fc,90,d	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,15	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	9,4	MPa
kh,y	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	3,7	MPa
kh,z	1,08	
$f_{m,z,d}$	18,0	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,57 + 0,14 = 0,71 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,40 + 0,21 = 0,60 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
ty,d	0,2	MPa
tz,d	0,7	MPa
fv,d	2,8	MPa
Jednotkový posudek ty	0,06	-
Jednotkový posudek tz	0,26	-
Jednotkový posudek interakce	0,07	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

ttor,d	0,0	MPa
ktvar	1,24	
fv,d	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,01	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,08	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

ft,0,d	9,7	MPa
fm,y,d	16,6	MPa
fm,z,d	18,0	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = $0,01 + 0,57 + 0,14 = 0,71$ -

Jednotkový posudek (6.18) = $0,01 + 0,40 + 0,21 = 0,61$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	134,53	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	315,3	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,28	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,57 -

My,krit	Parametry	
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	1,000	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	0,900	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

66. Posudek dřeva podle MSU - Ztužidla stěn

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : Ztužidla stěn - OBDEL (80; 140)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník ztužidlo57	4,104 m	Ztužidla stěn - OBDEL (80; 140)	C24	MSU	0,25 -
-------------------	---------	---------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSU / 1.35*LC1 + 1.35*Střešní plášť + 1.35*Stropní kce + 1.50*Vitr stěna přední sání + 1.35*Schodiště

Základní data	
Studentská verze	*Studentská verze*
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,052 m**.

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
NEd	25,81	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,08	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Studentská verze	*Studentská verze*
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	2,3	MPa
kh	1,01	
$f_{t,0,d}$	9,8	MPa
Jedn. posudek	0,23	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,3	MPa
kh,y	1,01	
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,02 + 0,00 = 0,02$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,01 + 0,00 = 0,01$ -

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
ktvar	1,26	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	9,8	MPa
$f_{m,y,d}$	16,8	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = $0,23 + 0,02 + 0,00 = 0,25$ -

Jednotkový posudek (6.18) = $0,23 + 0,01 + 0,00 = 0,25$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

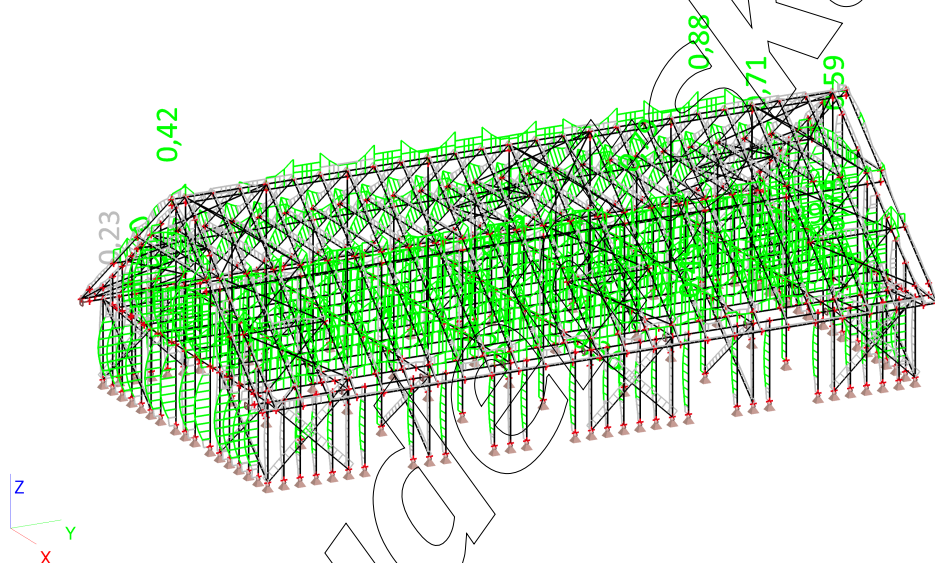
Parametry klopení		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	15,06	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	57,6	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,65	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,02 -

My,krit Parametry		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	4,104	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	3,693	m
Poloha zatížení	normální	

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

67. MSÚ - Celá konstrukce



68. Posudek dřeva podle MSP - Vaznice

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : Vaznice - OBDEL (200, 220)

Prvek	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
vaznice27	Vaznice - OBDEL	C24	1,333	MSP	0,80	0,87	0,2	1/10000	0,04	0,2	1/10000	0,02
							-5,2	1/578	0,87	-6,6	1/453	0,66

69. Posudek dřeva podle MSP - Pozednice

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Pozednice - OBDEL (180; 180)

Prvek	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm] uz inst [mm]	Rel uy inst [1/xx] Rel uz inst [1/xx]	Posudek uy inst [-] Posudek uz inst [-]	uy fin [mm] uz fin [mm]	Rel uy fin [1/xx] Rel uz fin [1/xx]	Posudek uy fin [-] Posudek uz fin [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*												
vaznice14	Pozednice - OBDEL	C24	1,667	MSP	0,80	0,17	0,4 -1,0	1/8100 1/2918	0,06 0,17	0,5 -1,3	1/6145 1/2299	0,05 0,13

70. Posudek dřeva podle MSP - Sloupky krajní

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Sloupky krajní - OBDEL (160; 160)

Prvek	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm] uz inst [mm]	Rel uy inst [1/xx] Rel uz inst [1/xx]	Posudek uy inst [-] Posudek uz inst [-]	uy fin [mm] uz fin [mm]	Rel uy fin [1/xx] Rel uz fin [1/xx]	Posudek uy fin [-] Posudek uz fin [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*												
Sloup0	Sloupky krajní - OBDEL	C24	1,445	MSP	0,80	0,33	1,9 0,0	1/1505 1/10000	0,33 0,00	1,9 0,0	1/1505 1/10000	0,20 0,00

71. Posudek dřeva podle MSP - Sloupky středové

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Sloupky středové - OBDEL (160; 160)

Prvek	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm] uz inst [mm]	Rel uy inst [1/xx] Rel uz inst [1/xx]	Posudek uy inst [-] Posudek uz inst [-]	uy fin [mm] uz fin [mm]	Rel uy fin [1/xx] Rel uz fin [1/xx]	Posudek uy fin [-] Posudek uz fin [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*												
Sloup26	Sloupky středové - OBDEL	C24	1,400	MSP	0,80	0,30	1,7 0,0	1/1650 1/10000	0,30 0,00	1,7 0,0	1/1650 1/10000	0,18 0,00

72. Posudek dřeva podle MSP - Kleštiny

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Kleštiny - 2 Obdel (60; 160; 100)

Prvek	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm] uz inst [mm]	Rel uy inst [1/xx] Rel uz inst [1/xx]	Posudek uy inst [-] Posudek uz inst [-]	uy fin [mm] uz fin [mm]	Rel uy fin [1/xx] Rel uz fin [1/xx]	Posudek uy fin [-] Posudek uz fin [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*												
Kletina23	Kleštiny - 2 Obdel	C24	4,100	MSP	0,80	0,24	0,9 0,1	1/2104 1/10000	0,24 0,01	0,9 0,1	1/2104 1/10000	0,14 0,01

73. Posudek dřeva podle MSP - Ztužení střechy

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : Ztužidla střechy - OBDEL (100; 160)

Prvek	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm] uz inst [mm]	Rel uy inst [1/xx] Rel uz inst [1/xx]	Posudek uy inst [-] Posudek uz inst [-]	uy fin [mm] uz fin [mm]	Rel uy fin [1/xx] Rel uz fin [1/xx]	Posudek uy fin [-] Posudek uz fin [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*												
ztuzeni158	Ztužidla střechy - OBDEL	C24	1,500	MSP	0,80	0,35	-0,3 -2,1	1/2950 1/1415	0,17 0,35	-0,5 -2,7	1/2204 1/1095	0,14 0,27