

STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY

ENVIRONMENTÁLNE CENTRUM V MESTE ZLATÉ MORAVCE



Investor:

MESTO ZLATÉ MORAVCE

miesto :

ZLATÉ MORAVCE, UL. HVIEZDOSLAVOVA 1552/6

Spracovateľ:

Ing. Eva Ondrejková

Zodpovedný spracovateľ:

Ing. Jozef Zemanovič autor.ing.

generálny projektant :

ING. PETER ŽIAK

ŽITAVANY Lužná 854/22

ziak.peter@gmail.com 037/640 33 71

STAVBA : ENVIRONMENTÁLNE CENTRUM V MESTE ZLATÉ MORAVCE
INVESTOR : MESTO ZLATÉ MORAVCE, ul. 1.MÁJA 2, 953 01 ZLATÉ MORAVCE
MIESTO : UL. HVIEZDOSLAVOVA 1552/6, ZLATÉ MORAVCE
STUPEŇ PD : STAVEBNÉ POVOLENIE
G. P. : ING. PETER ŽIAK

STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY

OBSAH

1. Všeobecne
 2. Statické nedostatky a statická schéma
 3. Údaje o zaťažení
 4. Metodika statického výpočtu
 5. Popis nosných konštrukcií a predpoklady statického riešenia
 6. Výsledky výpočtu
 7. Záver
 8. Prílohy
 9. Použité podklady
- Príloha: Statický výpočet

1.Všeobecne

1.1. Základné údaje o stavbe:

Celý objekt:

Zastavaná plocha objektu:	401,00 m ²
Úžitková plocha:	476,10 m ²
Obostavaný priestor:	3328,30 m ³

Statický posudok je vypracovaný k projektovej dokumentácii pre stavebné povolenie stavby, ktoré sa bude týkať zmeny účelu užívania pôvodnej mestskej budovy v meste Zlaté Moravce. Investor plánuje pôvodný objekt využívať ako ENVIRONMENTÁLNE CENTRUM. Jedná sa o dvojpodlažnú budovu s jedným nadzemným podlažím – prízemím a s jedným čiastočným 2.nadzemným podlažím. Objekt (budova) má obdĺžnikový pôdorys s rozmermi strán (bez tepelnej izolácie a obkladu) 16,21m x 24,77m, jednoplášťovú plochú strechu, vyspádovanú do 4 strán. Nosná konštrukcia objektu je oceľová a murovaná. Nosnú časť strechy tvoria oceľové priehradové väzníky. Ako výplň je po obvode použité pôvodné porobetónové murivo hr. 300mm.

Projekt zahŕňa najmä:

- **zateplenie fasády s prevetrávanou fasádou a dreveným obkladom**
- **zateplenie strechy s odstránením pôvodných nenosných vrstiev**
- **vytvorenie bezbariérových vstupov**
- **nové stropné konštrukcie**
- **demontáž stropu**

- **vybúranie otvoru pre dvere**
- **zamurovanie existujúcich otvorov**
- **odstránenie systémových porúch, trhlín na fasáde a staticky nesúdržných častí omietok**
- **odstránenie existujúcich nenosných priečok**
- **vybudovanie nových priečok**
- **vybudovanie nových podláh**
- **vytvorenie konštrukcie pre sedenie – tribúna pre prednášky**
- **izolácia základov**
- **vybudovanie novej nosnej steny so základom**

Objekt sa nachádza v centrálnej časti mesta Zlaté Moravce, v tesnej blízkosti bytových domov, škôlky, školy a plánovaného detského ihriska, na parcele č. **887/10**. Existujúci objekt je dvojpodlažný, má jedno prízemie a jedno čiastočné poschodie. V minulosti budova slúžila ako výmenníková stanica tepla pre jednotlivé okolité bytové domy. Momentálne sú priestory opustené a chátrajú. V jednej časti pôvodnej budovy sa nachádza jedna fungujúca prevádzka. Strecha a niektoré časti obvodového plášťa sú v havarijnom stave. Nosná oceľová konštrukcia je zachovalá a staticky vyhovujúca. Budova nebola nikdy rekonštruovaná.

Z exteriéru je navrhnuté nové kompletne zateplenie obvodových stien – fasádne dosky z minerálnej vlny (Nobasil FGD) hrúbky 200 mm a izolácia z extrudovaného polystyrénu hrúbky 100 mm v mieste sokla.

Ako východiskové podklady boli použité vlastné zameranie pôvodného objektu, fotodokumentácia a obhliadka miesta staveniska. Nebol zrealizovaný žiadny prieskum podložia. Neboli zrealizované žiadne deštrukčné sondy strešného plášťa a ostatných konštrukcií (vychádza sa z predpokladu skladby vrstiev podláh, stropov, strechy).

Hodnoty tabuľkovej výpočtovej únosnosti R_{dt} [kPa] jemnozrnných zemín triedy F1-F8 pri hĺbke založenia 0,8-1,5 m pre šírku základu ≤ 3 m					
Trieda	Symbol	Tabuľková výpočtová únosnosť R_{dt} [kPa]			
		Konzistencia			
		Mäkká	Tuhá	Pevná	Tvrdá
F4	CS	80	150	250	400

Poznámka 1: Ak je základová škára v hĺbke väčšej ako je predpokladaná hĺbka založenia (0,8 - 1,5 m) je možné hodnoty R_{dt} zvýšiť o 1 násobok efektívneho napätia σ' od tiaže základovej pôdy ležiacej medzi skutočnou a predpokladanou základovou škárou

Poznámka 2: Ak možno očakávať, že hladina podzemnej vody sa bude nachádzať po základovou škárou v hĺbke menšej než je šírka základu, hodnoty R_{dt} sa znížia o 30 %

Poznámka 3: Ak sa pod základovou škárou nachádza pevnejšia a menej stlačiteľná vrstva základovej pôdy v hĺbke menšej ako polovičná šírka základu je možné hodnoty R_{dt} zvýšiť o 20 %

Základová pôda sa predpokladá (nakoľko počas projektových prác nebol poskytnutý elaborát IGP v mieste stavby) podľa prevedených okolitých IGP, ako piesčito – ílovitá jemnozrnná zemina konzistencie tuhej až pevnej – pre zakladanie *RD* ešte vhodnej. Jedná sa o 1. geotechnickú kategóriu - nenáročná konštrukcia v jednoduchých základových pomeroch, pri navrhovaní základov konštrukcie možno vychádzať z tabuľkových výpočtových únosností zemín R_{dt} . Pri nevhodných základových pomeroch je potrebné posúdiť a nadimenzovať základy na konkrétne pomery. Pri zistení hladiny spodnej vody v základovej škáre je potrebné urobiť hydrogeologický prieskum a prehodnotiť spôsob zakladania.

Stavba je zaťažená plochou strechou so strešnou povlakovou krytinou, pôvodným železobetónovým a trámovým stropom a novými stropmi nad 1.NP s vrstvami podláh a úžitkovým zaťažením.

*Predmetom projektu je hlavne zlepšenie tepelnotechnických vlastností budovy a výrazné zníženie **energetickej náročnosti budovy**, ako aj obnova zlepšenie architektonickej a estetickéj stránky objektu za účelom zriadenia environmentálneho centra.*

Predmetom statického posudku je posúdenie mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d, ods. 1, písm. a Zákona č. 50/1976 Zb. v znení predpisov a spoľahlivosti (t. j. bezpečnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle STN 73 0002 Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb – Základné ustanovenia.

2. Statické nedostatky a statická schéma

Rekonštrukciou pribudne nové zaťaženie pre zvislé konštrukcie a základy. Ako podklad pre rekonštrukciu podľa ustanovenia normy STN 73 0038 čl. 2 a 3, prílohy 1 – 4, bol prevedený prieskum existujúcej časti, ktorý sa zameriaval najmä na:

- stav existujúcich materiálov (najmä nosných)
- pri obhliadke jestvujúcich nosných konštrukcií sa hľadali nedostatky a poruchy v konštrukcii
- zisťovali sa terajšie zaťažovacie pomery, ktoré na konštrukciu pôsobia alebo pôsobili v minulosti
- ako aj vek stavby a v tom čase dostupných materiálov a postupy technológie výstavby

Na existujúcej stavbe bola vykonaná vizuálna obhliadka, ktorá bola zameraná na technický a fyzický stav jestvujúcich zvislých vonkajších a vnútorných nosných, ako aj vodorovných konštrukcií. *Na základe vizuálnej rekognoskácie* vyplynulo, že nosné obvodové steny nevykazujú vyšší stupeň degradácie. *Poruchy omietok sa prejavujú hlavne:* zatekaním, trhlinami, uvoľnením a vypadávaním omietkovej hmoty a vytváranie tepelných mostov a pod..

Systémové poruchy *omietok* vyplývajúce z uvedených príčin sú spôsobené hlavne vplyvom zvýšeného obsahu oxidu siričitého i oxidu uhličitého v ovzduší spolu s vysokou relatívnou vlhkosťou vzduchu, s chemickou reakciou *vápenných omietok*. Korózia oceľových častí sa prejavuje do hĺbky cca $5\mu\text{mm}$ až $3\mu\text{mm}$, pričom krycia vrstva náteru mohla byť od $20\mu\text{mm}$ až $25\mu\text{mm}$. Na miestach oddeľujúcich sa krycích vrstiev je hrúbka korózných zvyškov, pri hrúbke oceľového tenkostenného materiálu 2,5 až 3 mm.

Príčinami porúch nosných konštrukcií býva aj vek budovy, pôsobenie vonkajších klimatických vplyvov, nesprávne konštrukčné riešenie už v projekte, nedostatočná životnosť použitých materiálov, kvalita realizácie, kde je kľúčovým problémom zhotovenie správnej skladby konštrukcií a detailov najmä v dodržaní technologickej disciplíny a dôsledky zanedbanej alebo nedostatočnej údržby.

Na vonkajšom povrchu v obvodových stenách v *omietkovej hmote* sú rôzne veľké trhliny. Uvoľnené povrchové časti *omietkovej hmoty*, najmä v okolí trhliny sa odstránia a opravia

klébrom do rovnej plochy pod zateplenie. Prípadne postupovať podľa Prílohy č. 3, k výnosu č. V – 1/2006 Ministerstva výstavby.

Statické nedostatky sa zaraďujú do dvoch kategórií nedostatkov :

- ohrozenie bezpečnosti užívania
- zníženie úžitkovej hodnoty.

Statické nedostatky, respektíve ich prejavy sa rozdeľujú do piatich hlavných skupín :

- trhliny v nosných konštrukciách
- trhliny medzi podlažiami a traktami nosných konštrukcií, prípadne ich oddeľovanie
- korózia výstuže - degradácia betónových častí budov
- karbonizácia betónových častí budov a pod.

Búracie práce

Búracie práce sa vykonávajú podľa výkresov búracích prác a týkajú sa hlavne odstránenia existujúceho oplechovania na celom objekte (plech atiky, markíz, okenné parapety, odvetrania na streche, dažďových zvodov a chrličov...), odstránenia nesúdržných častí existujúcej vonkajšej omietky, odstránenie vnútorných omietok, výkop po obvode budovy kvôli zaizolovaniu základov, demontáž všetkých pôvodných okien a dverí, odstránenie nášľapnej vrstvy podláh v interiéri, demontáž komplet pôvodnej zostatkovej techniky pôvodnej výmenníkovej stanice (oceľové profily a i.), zarovnanie podlahy v interiéri do jednej výškovej úrovne (šachty zasypať, betónové nerovnosti odstrániť a i.) a iné.

Presná špecifikácia je zrejماً z výkresov búracích prác.

Búracie práce spočívajú hlavne v :

- odstránení nesúdržnej vonkajšej omietky
- odstránenie veľkých nerovností omietky
- odstránení rozvodov bleskozvodu
- odstránení nesúdržných častí ostení a nadpraží
- odstránení dažďových zvodov a chrličov
- odstránení celého oplechovania na objekte
- vybrúsení oceľových konštrukcií - masívne oceľové bloky v miestnosti triedeného odpadu
- vybúranie časti steny a priečok na 2.NP
- demontáž pôvodných dverí vrátane zárubní
- demontáž pôvodných zariadení (wc misy, umývadlá a i.)
- nový otvor pre dvere v interiéri (až po osadení prekladov)

Koncepcia nakladania s odpadmi počas búracích prác sa musí riadiť aktuálne platnými právnymi normami pre oblasť OH, predovšetkým zákonom o odpadoch č. 79/2015 Z.z. v znení neskorších predpisov a vyhláškou MŽP SR č. 365/2015 – Katalóg odpadov. V praxi to znamená, že odpady vznikajúce počas búracích prác budú triedené podľa druhov a druhov materiálovo zhodnotiteľných odpadov, bude mať investor snahu aspoň čiastočne zhodnotiť vo svojom budúcom stavebnom zámere. Ostatné nevyužité odpady ponúkne na zhodnotenie iným oprávneným subjektom.

Statické zabezpečenie okolitých objektov nie je potrebné, nakoľko objekt je samostatne stojaci a odstupové vzdialenosti okolitých objektov sú dostatočne pre zamedzenie ohrozenia búracími prácami. Pri búraní sa musia dotknuté konštrukcie vhodne zabezpečiť proti zrúteniu a porušeniu.

Búranie otvorov nad 1,0 m je možné až po osadení nosných prekladov. Pri búraní otvorov je nutné dotknuté vodorovné konštrukcie vhodne zabezpečiť voči zrúteniu vložení oceľových profilov do vopred vysekaných drážok.

Pôvodný trámový a železobetónový strop, ako aj nosnú oceľovú konštrukciu strechy a stĺpov zachovať a priamo na stavbe posúdiť ich únosnosť a stav, zloženie, veľkosti profilov a uloženie.

Koncepcia nakladania s odpadmi počas búracích prác sa musí riadiť aktuálne platnými právnymi normami pre oblasť OH, predovšetkým zákonom o odpadoch č. 79/2015 Z.z. v znení neskorších predpisov a vyhláškou MŽP SR č. 365/2015 – Katalóg odpadov. V praxi to znamená, že odpady vznikajúce počas búracích prác budú triedené podľa druhov a druhov materiálovo zhodnotiteľných odpadov, bude mať investor snahu aspoň čiastočne zhodnotiť vo svojom budúcom stavebnom zámere. Ostatné nevyužité odpady ponúkne na zhodnotenie iným oprávneným subjektom.

Odpady vznikajúce počas demolačných prác budú riešené priebežne podľa potreby, tak ako budú vznikať, koordinovane s každým stavebným dodávateľom. Demolácia stavby nebude produkovať nebezpečné odpady.

Zmeny sú súčasťou rekonštrukcie a dispozičných zmien. Vytvorením nového dverného otvoru v **nosnej murovanej stene** sa v nosnej stene ovplyvní nielen napätosť v okolí otvorov, ale často aj nosnú konštrukciu budovy ako celku. Je vhodné, aby novonavrhovaný otvor a oslabenie jednotlivých nosných (zrekonštruovaných) prvkov nespôsobovali koncepčné zmeny pôsobenia nosnej sústavy murovaného objektu.

Vybúranie nových otvorov v nosných stenách si vyžiadalo nové priame *prepojenie miestností*. Prepojením sa tak vytvoril nový prevádzkovo - komunikačný priestor. Zmenou otvoru v **nosných stenách** dôjde k *statickým zmenám v nosnej oslabenej stene, najmä zmene napätosti v nadpraží nového otvoru*. Z tohto dôvodu boli navrhnuté keramické preklady. Je prípustné - vhodné, aby novonavrhované otvory a oslabenie jednotlivých nosných (zrekonštruovaných) prvkov nespôsobovali koncepčné zmeny pôsobenia nosnej sústavy bytového domu.

Zamurovanie otvorov. Pre zamurovanie nosnej stene bude použitá plná pálená tehla. *Zmenu – zamurovanie možno zrealizovať bez statických zmien.*

Vybúranie nenosných deliacich priečok si vyžiadala celková zmena dispozície a účelu budovy. Je vhodné, aby bolo sondou zistené, či na danú stenu nie sú ukladané trámy a následne môže byť odstránená, nakoľko je nenosná. *Zmenu - vybúranie nenosných deliacich priečok možno zrealizovať bez statických zmien.*

Predelenie miestností novými deliacimi nenosnými priečkami sa vytvorili nové priestory na bývanie. *Prestavanie - predelenie priestoru možno zrealizovať bez statických zmien.*

Demontáž stropu nad miestnosťou 1.02 (nosné oceľové profily HEA120, výplň neznáma) a nad miestnosťou 2.01 a 2.02 (strop z ľahkej konštrukcie). *Demontáž stropu možno zrealizovať bez statických zmien.*

Vymurovanie novej steny si vyžiadala demontáž stropnej konštrukcie a jej nahradenie novým trámovým stropom. Zároveň sa vybuduje nový základ pod stenu. *Zmenu – vymurovanie možno zrealizovať bez statických zmien na existujúcom objekte.*

Vybúranie murovanej steny rozmerov podľa výkresu po úroveň stropu, t.j. +2,975. *Vybúranie možno zrealizovať bez statických zmien.*

Odstránenie nenosných vrstiev plochej strechy až po nosnú časť (betón alebo trapézový plech), na základe zistenia skladby sa posúdi vhodnosť nového priťaženia a po zameraní profilov sa väzník posúdi.

Základom budovy je pozdĺžny a priečny nosný systém. V zjednodušenom rovinnom pozdĺžnom nosnom systéme v smere priečnom pôsobí nosná konštrukcia ako fiktívny jednopólový rám o jednom podlaží a dvojpoľový rám o dvoch podlažiach. Zakotvenie rámov je v pevných monolitických betónových pásových základoch. Priečle rámov tvorí strešná konštrukcia a stropy, ale podpery vytvárajú nosné vonkajšie obvodové a vnútorné nosné stĺpy.

3. Údaje o zaťažení

Stále zaťaženie

1. Vlastná tiaž nosnej konštrukcie

Vlastnú tiaž predstavuje nosná konštrukcia strešnej, stropnej konštrukcie, nosných stien a nosná konštrukcia tribúny.

2. Ostatné stále zaťaženie

Celý objekt je zaťažený existujúcou strešnou a stropnou konštrukciou, novými stropnými konštrukciami a novými vrstvami na existujúcich konštrukciách. Ostatné stále zaťaženia predstavujú nenosné vrstvy strešných konštrukcií.

Premenné zaťaženie

Sneh

Rekonštrukcia v Zlatých Moravciach podľa STN EN 1991-1-3. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia snehom. spadá do *I. snehovej oblasti*.

Vietor

Na základe STN EN 1991-1-4. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia vetrom. patrí objekt do *I. vetrovej oblasti* so základným tlakom vetra 24m/s a kategórie terénu č. III.

Úžitkové

Úžitkové zaťaženie stropov sa uvažuje pre kategóriu C – plochy, kde sa môžu zhromažďovať ľudia, $q = 3 \text{ kN/m}^2$, 4 kN/m^2 (kategória C1 plochy so stolmi a C2 plochy s upevnenými sedadlami) a pre strechu sa uvažuje ako pre nepochôdznu strechu $q = 0,75 \text{ kN/m}^2$ podľa STN EN 1991-1-1. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov so súčiniteľom zaťaženia. Vlastná tiaž priečok sa môže brať do úvahy ako rovnomerne rozdelené zaťaženie, ktoré sa má pridať k úžitkovým zaťaženiam stropov. Takto definované rovnomerne rozdelené zaťaženie závisí od vlastnej tiaže premiestniteľných priečok. Pre priečky s vlastnou tiažou nie väčšou ako $1,0 \text{ kN/m}$ steny $p=0,5 \text{ kN/m}^2$, pre tiaž $2,0 \text{ kN/m}$ $p = 0,8 \text{ kN/m}^2$ a pre tiaž $3,0 \text{ kN/m}$ $p = 1,2 \text{ kN/m}^2$ podľa STN EN 1991-1-1. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov so súčiniteľom zaťaženia. Úžitkové zaťaženie schodiska sa uvažuje $q = 3 \text{ kN/m}^2$ podľa STN EN 1991-1-1. Eurokód 1.

Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov so súčiniteľom zaťaženia.

Dynamické zaťaženie

Vzhľadom na charakter využitia a prevádzku objektu nebolo uvažované.
Objekt sa tiež nenachádza v pod - dolovanom ani výrazne seizmickom území.

Pri všetkých druhoch zaťažení sú koeficienty zavádzané do výpočtu uvažované v zmysle príslušných ustanovení STN EN 1991-1-1. Eurokód 1- Zaťaženie stavebných konštrukcií.

4. Metodika statického výpočtu

Pre výpočty boli použité softwarové programy na osobnom PC pre výpočet zaťaženia a návrh prvkov. Konštrukcie objektu boli zrátané tak, aby bolo možné bezpečne stanoviť jednotlivé prierezy a zaručiť celkovú stabilitu objektu. Všetko zvislé (stále aj premenné) zaťaženie je prenášané cez stropy do stien a základov a cez ne do základovej škáry a do podlažia. Vodorovné zaťaženie je v priečnom i pozdĺžnom smere zachytávané do stien pomocou stien, stropov a vencov a prenesené až do základov a podlažia. Vodorovné sily od vetra sú vnášané do výstužnej steny tangenciálne stropom, ako aj nosnou oceľovou strešnou sústavou. Nosné konštrukcie pri pôsobení zvislých a vodorovných síl sa staticky chovajú ako jednopodlažné a dvojpodlažné fiktívne rámové konštrukcie o jednom a dvoch poliach.

Prierez steny je obdĺžnikový alebo I, prierez stĺpu je obdĺžnikový. Ohyb prebieha v smere premiestnenia strechy resp. stropu, v ktorej leží os stojiny prierezu. Napätie v nosných hlavných konštrukciách za pružného stavu možno zjednodušene počítať podľa známych vzorcov pružnosti:

$$\sigma_z = \frac{M_y}{I_y} \cdot z_{\max} \quad \tau_{yz} = \frac{V_z \cdot S_y}{I_y \cdot b}$$

- kde:

- M_y - ohybový moment v smere osi y
- V_z - priečna sila vo vyšetřovanom priereze
- b - hrúbka steny vo vyšetřovanom priereze
- S_y - statický moment tej časti prierezu, ktorá leží medzi okrajom y = b t. j. šírky pola a rezom y = y k ťažiskovej osi prierezu
- z_{\max} - maximálna vzdialenosť krajného vlákna od ťažiska prierezu
- I_y - moment zotrvačnosti zvoleného prierezu.

5. Použité materiály a oprava systémových porúch

Navrhovanú stavbu **možno z hľadiska zakladania označiť za menej náročnú a základové pomery za dobré.**

Základová škára pod obvodovým murivom musí byť v každom mieste v nezamrzajúcej hĺbke pod úroveň upraveného terénu (pre mesto Zlaté Moravce je min. 840mm a mrazový index je 350). Úroveň novej predpokladanej základovej škáry sa nachádza minimálne 850 mm pod povrchom terénu. Vzhľadom na rozsiahli výskyt pôvodnej zeminy pod základovou škárou môžeme uvažovať s podložíom z piesčitých ílov symbol CS, trieda F4, podľa normy STN 73 000. Nakoľko zaťažovacie údaje nie sú enormné, riešením je *zakladanie na základových pásach*. V prípade zistenia zlých základových pomerov a podzemnej vody v mieste založenia je potrebné prehodnotiť spôsob a rozmery základov. Aby sa zabezpečilo rovnomerné sadanie objektov, je potrebné stavenisko odvodniť od povrchovej vody.

Existujúce základy nevykazujú žiadne poruchy, sú pravdepodobne zhotovené z prostého betónu a ich rozmery nie sú známe nakoľko nebola urobená sonda pre zistenie zakladania. V prípade nedostatočnej šírky je ich potrebné rozšíriť a prehĺbiť na potrebnú šírku a hĺbku a navzájom previazať kapsami, nedostatočná hĺbka sa musí postupne podbetónovať. Pri prácach je nutné zastabilizovať a podchytiť obvodové murivo spolu so základovým pásom.

-ZALOŽENIE OBJEKTU MUSÍ BYŤ V ROVNAKEJ ÚROVNI AKO JE ÚROVEŇ ZÁKLADOVEJ ŠKÁRY EXISTUJÚCEJ STAVBY, V PRÍPADE NEDOSTATOČNEJ HĽBKY ZALOŽENIA EXISTUJÚCICH ZÁKLADOV JE POTREBNÉ ICH PREHLBENIE NA NEZÁMRZNÚ HĽBKU

- PRED ZAČATÍM VÝSTAVBY POSÚDIŤ ÚNOSNOSŤ EXISTUJÚCEJ ZÁKLADOVEJ ŠKÁRY A POSÚDIŤ ÚNOSNOSŤ EXISTUJÚCICH ZÁKLADOVÝCH KONŠTRUKCIÍ !!!

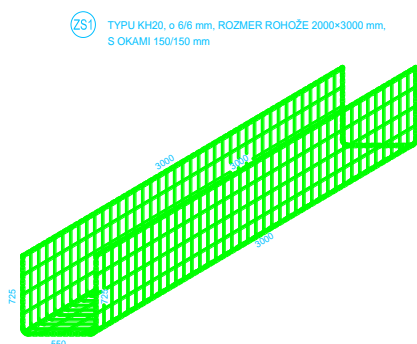
- PRED ZAČATÍM STAVEBNÝCH PRÁC JE NUTNÉ ZHOTOVIŤ SONDU EXISTUJÚCICH ZÁKLADOVÝCH KONŠTRUKCIÍ A PREHODNOTIŤ PRÍPADNÉ ZOSILNENIE ALEBO SANÁCIU EXISTUJÚCICH ZÁKLADOVÝCH PÁSOV

Výkopové práce sa týkajú iba výkopov základov pre bezbariérové vstupy, vnútorného základu pod novú nosnú stenu a výkopu po obvode budovy kvôli zaizolovaniu a zatepleniu základov. Sú uvažované v zemine tr. 3. Zemina z výkopu stavebných rýh pre základové pásy bude ponechaná na stavenisku pre ďalšie použitie pri terénnych úpravách. **Spätné zásypy musia byť zhutnené každých 300mm na únosnosť min. 0,25MPa.**

Počas prác na zaizolovaní základov sa musí postupovať opatrne, aby nedošlo k narušeniu zakladania budovy, preto je potrebné základy odkopávať po etapách a nikdy nenechať odhalenú základovú škáru na dlhší čas, ponechať ju len na nevyhnutný čas pre potreby zaizolovania.

Základový vnútorný pás pod novou nosnou stenou je šírky 600 mm z monolitického betónu triedy podľa STN EN 260 - 1 - C 16/20 - XC2 (SK) - CI 0,4 - D_{max} 16 – S4, siahajú - 0,950 m pod UP terén, čo pre danú klimatickú oblasť a premŕzanú zeminu dostatočne **vyhovuje.**

Základové nosné pásy doporučujeme vystužiť zvarovanou sieťovinou typu KH 20 , s okami 150/150 mm, s rozmerom 1 ks rohože 2 000 mm x 3 000 mm, ohnutej do tvaru U.



Obr. 1 : Schematický návrh výstuže základových pásov

Zakladanie rámp je urobené na základových pásoch z prostého betónu tr. C 16/20. Pod základové pásy sa najskôr umiestni zhutnené štrkové lôžko hr. 100 mm fr.0-32mm. Základové pásy sú široké 300 mm. Presná charakteristika základovej škáry je určená vo výkrese (viď. výkres č. 4). Základová škára musí byť v nezamrzajúcej hĺbke pod úrovňou terénu (min. 840 mm). Konštrukcia je z vonkajšej strany opatrená tepelnou izoláciou z extrudovaného polystyrénu hrúbky 20mm. Podkladný betón je z prostého betónu tr. C 16/20 hrúbky 150 mm, vystužený zvarovanou sieťovinou ZS $\varnothing 6,0 \times 6,5$, oká 150/150mm. Pod podkladný betón sa uloží štrkové lôžko. Terén a násyp pod podkladným betónom, musí byť dôkladne urovnaný a zhutnený na 0,25 MPa. Zásyp treba hutniť každých 300-400 mm.

Obvodový plášť je zhotovený z pórobetónu hrúbky cca 300mm. Z exteriéru je navrhnuté nové kompletne zateplenie obvodových stien prevetrávanou fasádou s dreveným roštom, fasádnyimi doskami Nobasil hrúbky 200 mm o celkovej hmotnosti max. 35 kg/m^3 . **Zateplenie bude zrealizované bez statických zmien v objekte.** Existujúce obvodové steny po statickej stránke vyhovujú a nie je nutné ich zosilovanie.

Existujúce obvodové steny sú porobetónové hr. 300mm.

Existujúce priečky sú murované z voštinovej pálenej tehly.

Nové nenosné deliace priečky sú navrhnuté z plných pálených tehál hr. 120mm a zo systémových dielcov - ekopanelov hr. 60mm, resp. zdvojených ekopanelov hr. 120mm.

Vymurovanie steny pod nový trámový strop hrúbky 300mm z plnej pálenej tehly. Všetky domurovacie práce sú navrhnuté z plných pálených tehál.

Na preklopenie otvorov v nosných stenách sa použijú nosné keramické preklady tehlového systému POROTHERM, typu KP7 do maximálnej dĺžky 3 500 mm. Minimálna úložná dĺžka je 125 mm a mení sa podľa dĺžky prekladu. Do dĺžky 1750 mm je to 125 mm (150 mm), dĺžky 2000 mm a 2250 mm - 200 mm (250 mm) a dĺžky 2500 až 3500 mm - 250 mm (300 mm). Dĺžky v zátvorkách sa týkajú zväčšenia úložnej dĺžky, ak boli použité doplnkové koncové tehly. **Kompletný preklad nad otvorom sa zhotoví vyskladaním z potrebného počtu prefabrikátov v závislosti od hrúbky steny.**

Materiály:

- keramická tvarovka UZ 238/70
- betón C25/30
- výstuž KARI drot (W) BSt 500 A 2,5 mm (podľa ONORM B4258)

Minimálna úložná dĺžka: Podľa tabuliek únosnosti KP 7

Únosnosť: Podľa tabuliek únosnosti KP 7

Požiarna odolnosť:

- trieda reakcie na oheň: A1(STN EN 13 501-1)
- požiarne odolnosť v neomietnutom stave R 60 D1, v omietnutom stave R 90 D1

- doporučujeme pred začatím vybúrania dverných nových otvorov najprv vysekať vodorovný otvor z jednej strany pre keramický nosník požadovanej dĺžky prekladu a potom z druhej

- po zafixovaní (zamurovaní nosníkov KP) môžeme otvor vybúrať, lepšie vyplíť.

- pri návrhu sa vychádzalo z tabuľkových únosností prekladov Porotherm KP7

Nosná oceľová konštrukcia strechy a stípirov - základný nosný systém objektu je priečny, a je tvorený oceľovým skeletom. Stípy skeletu sú tvorené z uzavretých oc. profilov 2x 60/120mm. Nosná oceľová konštrukcia musí byť opatrená protipožiarnym náterom (odolnosť

určí časť PO). Modulová osnova priečnej väzby stĺpov je 3000mm. Svetlá výška od nuly po väzník je 5150mm. Oceľové uzavreté profily ostávajú bez zmeny, vybrúsiť nosnú konštrukciu, natrieť základným náterom + 2x syntetickým náterom odolným voči atmosférickým vplyvom - farbu určí investor. Nosnú časť strechy tvoria oceľové priehradové väzníky. Strecha je plochá jednoplášťová so sklonom min. 2% vyspádovaná do 4 strešných chrličov. Modulová osnova priečnej väzby väzníkov je 1500mm.

Konštrukcia väzníka a stĺpov bude po odstránení nenosných vrstiev a pri oprave zameraná, následne bude posúdená a prípadne zosilnená podľa zistených skutočností na stavbe.

Plochá strecha nad 1.NP (2.NP) je riešená ako plochá jednoplášťová nepochôdzna strecha. Atika strechy je murovaná existujúca a musí byť zo statického hľadiska spevnená obvodovým železobetónovým vencom výšky 250mm a ukončená oplechovaním z poplastovaného plechu.

Existujúci strop nad prízemím (v miestach 2.NP) je betónový a druhý drevený trámový – zostanú zachované.

Stropnú konštrukciu nad časťou 1.NP sa zhotoví nový drevený trámový strop, ktorý sa výškovo musí prispôbiť pôvodnému trámovému stropu. Konštrukciu tvorí tuhý nosný spriahnutý drevo - doskový strop s rozmerom nosných tráv 140x180mm. Trámy sú spriahnuté s dreveným debnením hrúbky 30mm. Osová vzdialenosť tráv je v rozmedzí 900mm, presné rozmiestnenie je podľa výkresov. Drevená konštrukcia tráv je navrhnutá z triedy pevnosti C22. Pod trámy na novej nosnej stene hr. 300mm sa zhotoví vyrovnávajúci železobetónový veniec výšky 250mm. Trámy sa uložia na vnútorné nosné murivo, jestvujúce podopretie a na nový uzavretý oceľový profil 120/180mm (navarený medzi 2 stĺpmi). Minimálna hĺbka uloženia trámy je 120mm. Na trámy sa vytvorí debnenie z drevených dosiek hr. 30mm. Trámy sa musia v miestach uloženia na murivo opatriť fóliovou hydroizoláciou alebo asfaltovým pásom.

Tesárske konštrukcie drevenej tribúny sú navrhnuté z vizuálne triedeného smrekového reziva, ktoré musí zodpovedať pevnostným triedam C 22. Drevené konštrukcie krovu, boli predbežne navrhnuté a posúdené podľa normy STN-EN-1995-1-1-Navrhovanie drevených konštrukcií. Presný popis profilov je zřejmý z projektovej dokumentácie a prílohy statického posúdenia.

Jedným z najdôležitejších faktorov, ktorý ovplyvňuje mechanické vlastnosti dreva, hlavne pevnosť a modul pružnosti je vlhkosť. Stavebné rezivo by malo mať v čase montáže vlhkosť od 12% do 18%.

Vo výpočte sa počítalo s triedou použitia dreva 1 - je definovaná vlhkosťou dreva zodpovedajúcej teplote prostredia 20°C a relatívnej vlhkosti okolitého vzduchu 65% (táto hodnota vlhkosti vzduchu môže byť prekročená iba počas niekoľkých týždňov v roku). Ide o podmienky v interiéri, v ktorých väčšina ihličnatých druhov neprekročí priemernú vlhkosť 12%.

Vnútorné schodisko vedúce z 1.np na 2.np je jednoramenné oceľové samonosné, so šírkou ramena 1170mm a počtom výstupných stupňov 17, veľkosti 157,4x270mm. Jedná sa o samonosné schodisko. Horná hrana schodiska je na kóte +2,675 a spodná na kóte ±0,000. Povrchová úprava schodiskových stupňov bude z dreveného obkladu.

Bezbariérový vstup do objektu - vstup do objektu je navrhnutý zo železobetónovej konštrukcie s rampou. Šírka rampy je vždy 1500 mm so sklonom 1:8 (12,5%) a dĺžkou 2,4m, resp. 1,2m. Povrchová úprava bude z keramickej marazuvzdornej protišmykovej dlažby,

celoplošne lepenej flexibilným lepidlom. Rampa a schodisko budú opatrené vhodným predpísaným zábradlím a madlami.

6. Výsledky výpočtu

Posúdenie spočíva v kontaktnom napätí v základovej škáre, pre ktorú sa tabuľková únosnosť zeminy charakterizovanej v časti 1 udáva hodnotou $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$, výsledné zaťaženie pôsobiace na základovú škáru pre základový pás činí $54,13 \text{ kN/m}$ (pozri prílohu).

Kontaktné napätie vyvolané výpočtovým zaťažením potom vychádza pre pás $90,217 \text{ kPa}$, čo zodpovedá únosnosti základového podlažia.

Pre posúdenie *zvislých* nosných konštrukcií bol postup podľa normy STN EN 1996-1-1+A1 EUROKÓDU 6.

Železobetónové konštrukcie boli predbežne navrhnuté a posúdené podľa STN EN 1992-1-1. EUROKÓDU 2. Časť 1 – 1.

Drevené konštrukcie sú navrhnuté z vizuálne triedeného smrekového reziva, podľa normy STN-EN-1995-1-1, ktoré musia zodpovedať pevnostným triedam C 22. Drevené konštrukcie budú vyrobené, dodané v takom stave, že budú spĺňať normu.

7. Záver

Statické posúdenie bolo prevedené podľa platných noriem, ako aj inej dostupnej literatúry pojednávajúcej o rekonštrukciách a prestavovaní už používaných stavieb. Existujúce obvodové steny po statickej stránke **vyhovujú** a nie je nutné ich zosilňovanie.

Priťaženie konštrukcií zateplením je malé a môžeme predpokladať dostatočnú únosnosť pri naprojektovaných zmenách. I keď nie je k dispozícii výkres kotviacich prvkov obvodových panelov, predpokladáme, že priťaženie cca. 5% v kotviacich prvkoch nenarušia ich stabilitu. Zaťaženie od vetra a snehu je nezmenené. Posúdenie konštrukcie väzníka s oceľovými stĺpmi a existujúcich stropných konštrukcií nie je súčasťou statického posúdenia, nakoľko nebolo možné ich zameranie a zhodnotenie stavu, tieto úkony budú možné až po odstránení nenosných vrstiev a následnom zameraní a detailného zhodnotenia stavu konštrukcií.

*Zateplením budovy sa statické pôsobenie budovy **nezmení** a priťaženie zvislých nosných konštrukcií, ako aj základov **bude v rámci dovolených možností nosných jestvujúcich konštrukcií.***

Búrať začať až na očistený povrch nosnej steny od omietky a skryté inštalácie (najmä EN, TV a pod.) v prípade potreby preložiť. Nepreceniť dodržanie bezpečnosti pri búraní muriva. Doporučujeme stavebníkovi pri búraní otvorov použiť pílu, k tomuto účelu odborne prispôbenú, čím dôjde k zarovnaniu ostenia, bez ďalších úprav. Ak vybúranie bude ručné t.j. lacnejšie, možno okraje otvorov čiastočne zväčšiť pre kvalitné domurovanie ostenia otvoru.

Pred začatím stavebných prác je odporúčané zrealizovať deštrukčnú sondu pre zistenie zloženia steny v mieste riešenia otvorovej konštrukcie. Ak sa zistí iné zloženie ako je predpokladané v posudku, je nutné prehodnotiť navrhované riešenia.

Treba postupovať a dodržať všetky ustanovenia NV SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko, ktorým sa mení a dopĺňa Nariadenie vlády SR č. 510/2001 Z. z. O minimálnych bezpečnostných zdravotných požiadavkách na stavenisko.

Rekonštrukcia bude po realizácii bezpečne plniť funkciu, pre ktorú je navrhnutá. Navrhnutá rekonštrukcia je stabilná a vyhovuje na najnepriaznivejšiu kombináciu zvislých aj vodorovných zaťažení. Jej správne fungovanie sa však zabezpečí až po kvalitnom zhotovení podľa pokynov projektovej dokumentácie. Pri akejkolvek svojoľnej zmene v návrhu stavby je potrebné túto zmenu konzultovať so zodpovedným projektantom, v opačnom prípade projektant nepreberá za prípadné škody zodpovednosť.

-Nie je dovoľené meniť navrhované stavebné materiály.

-V prípade použitia necertifikovaných stavebných materiálov, statik nepreberá zodpovednosť za objekt. Za prípadné poruchy zodpovedá osoba, ktorá súhlasila so zabudovaním materiálov, ktoré neboli certifikované na území Slovenskej republiky.

-Statický výpočet je vyhotovený podľa platných noriem EC, doplnených náležitými národnými dokumentmi.

Podotýkame, že špecifické poruchy treba riešiť osobitne zvlášť, po prehodnotení statikom.

Tento statický posudok je vyhotovený pre účely konania na stavebné povolenie. Pre účely výstavby je potrebné spodrobniť statický výpočet a predložiť podrobnejšiu dokumentáciu (pozri § 66 ods. 3 písm. a g Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov), ktorá bude obsahovať podrobný statický výpočet, vrátane výkresov výstuže nosných konštrukcií, detailného posúdenia existujúcich nosných konštrukcií.

8. Prílohy

Statický posudok - výpočet zaťaženia, posúdenie základových pásov, kotiev tepelnoizolačného systému a drevených trámov, oceľového nosníka a konštrukcie tribúny.

9. Použité podklady

1. STN EN 1991-1-1. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
2. STN EN 1991-1-3. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia snehom.
3. STN EN 1991-1-4. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia vetrom.
4. STN EN 1990-1-1. Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií.
5. STN EN 1992-1-1 Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
6. STN-EN-1995-1-1. Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií
7. STN 73 1001. Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
8. STN-EN-1996-1-1+A1 Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie
9. STN EN 1993-1-1 NA Navrhovanie ocelových konštrukcií
10. HULLA, J. a kol. Zakladanie stavieb. Bratislava: Jaga group, 2004.
11. TATARKO, Peter. Ocelové a drevené konštrukcie I. Bratislava: Slovenská technická univerzita, 2007
12. HARVAN, Ivan. Železobetónové nosné sústavy. Navrhovanie podľa Európskych noriem. Bratislava: Slovenská technická univerzita, 2011
13. Katalóg - kotviaca technika
14. PD architektúra - stavebná časť Ing. Peter Žiak, Ing. Peter Belica (07/2021)

„Súhlas na citovanie udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č. ÚNMS/00427/2020-702/000364/2020“.

Spracovateľ: Ing. Eva Ondrejková

Zodpovedný spracovateľ: Ing. Jozef Zemanovič autor.ing.

Zlaté Moravce: júl 2021

STATICKÝ POSUDOK

1. Výpočet zat'azení

Premenné

SNEH

Charakteristická hodnota zat'azenia snehom na povrchu zeme:

Súčiniteľ expozície: $C_e := 1.0$

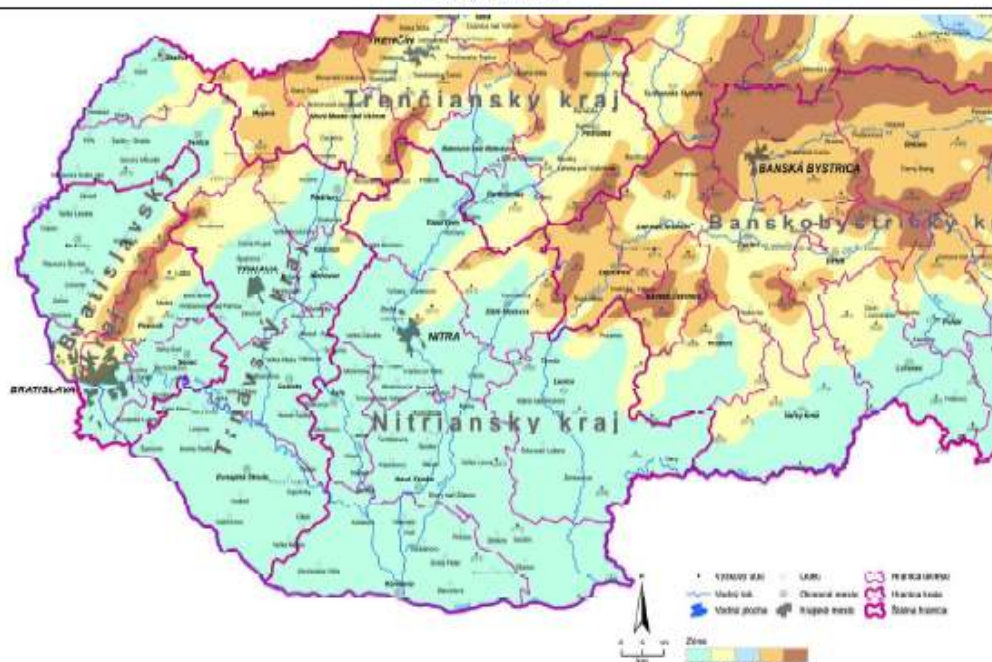
Teplotný súčiniteľ: $C_t := 1.0$

Sklon strechy: $\alpha := 1 \text{ deg}$

$\mu_i := 1$

Výpočet podľa STN EN 1991-1-3/NA1

Mapa zón charakteristického zat'azenia snehom na povrchu zeme
C.14-NA/CD



Tabuľka NA.1 Odporúčané hodnoty súčiniteľov a a b

Zóna	1 a 3	2	4	5
a	0,454	0,425	0,716	0,934
b	970	505	430	315

Zatriedenie do oblasti: ZLATÉ MORAVCE - zóna 1

Charakteristické zaťaženie snehom s pôsobiacie na strechu:

$$a := 0.454 \quad b := 970 \quad A_{\text{vw}} := 187 \quad - \text{nadmorská výška (m n.m.)}$$

$$s_I := \left(a + \frac{A}{b} \right) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0.647 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\gamma_Q := 1.5 \quad - \text{súčiniteľ pre premenné zaťaženie}$$

$$s_k := \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_I = 0.647 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$s_d := s_k \cdot \gamma_Q = 0.97 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Zaťaženie snehom podľa normy STN EN 1991-1-3/NA

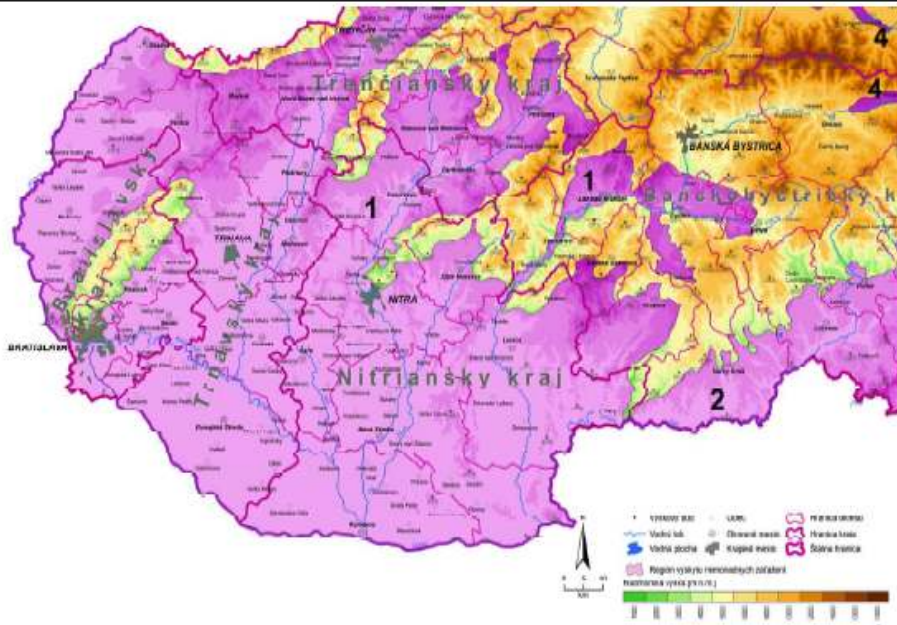
$$s_{II} := 1.05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (\text{II. oblast})$$

$$s_{kII} := \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{II} = 1.05 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$s_{dII} := s_{kII} \cdot \gamma_Q = 1.575 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

VÝPOČET MIMORIADNEHO ZAŤAŽENIA SNEHOM

Mapa regiónov mimoriadnych zaťažení snehom na povrchu zeme
C.15-NA/CD



Súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom: $c_{esI} := 2.1$

$$s_{k.m} := c_{esI} \cdot s_I = 1.358 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

VIETOR

$$z_e := 7.88\text{m} \quad L_1 := 24.77\text{m} \quad L_2 := 16.21\text{m}$$

Kategória terénu III- $c_e(7.88\text{m}) = 1.5$

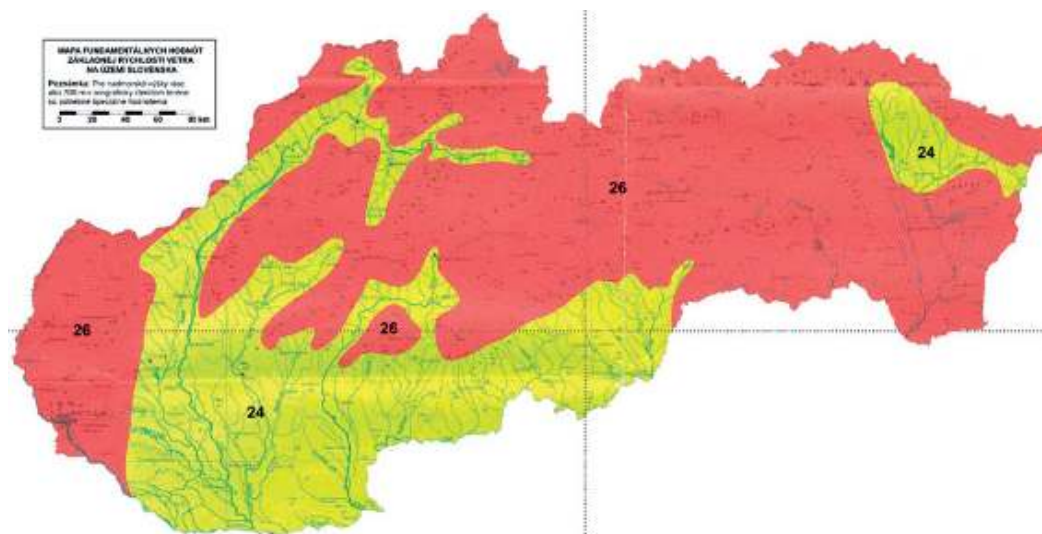
$$c_e := 1.5$$

Základná rýchlosť vetra

$$c_{dir} := 1$$

$$c_{season} := 1.0 \quad v_{b0} := 24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (I. oblasť)}$$

$$v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b0} = 24 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Základný tlak vetra**

$$\rho := 1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

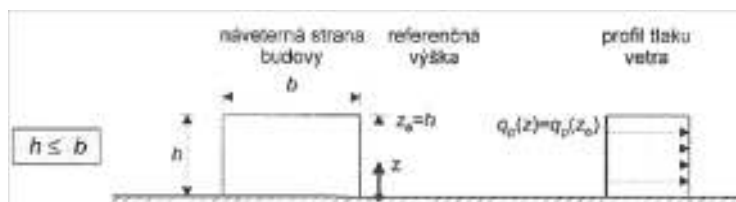
$$q_b := \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 360 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$q_b = 0.36 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Tlak vetra vo výške z_e :

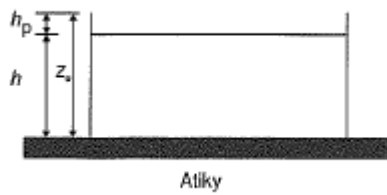
$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b$$

$$q_p := c_e \cdot q_b = 0.54 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

**TLAK VETRANA POVRCHY**

$$w_e = q_p \cdot c_{pe}$$

VIETOR PRE PLOCHÚ STRECHU

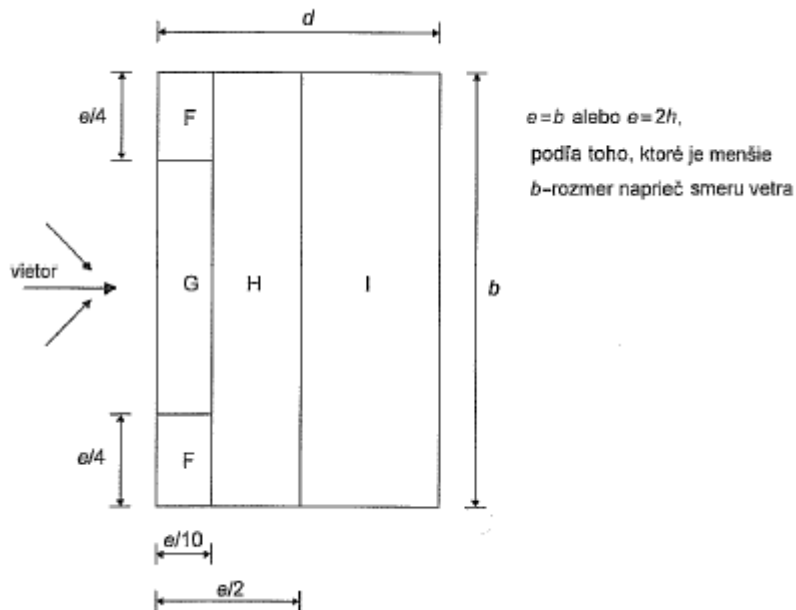


$$\alpha = 1 \cdot \text{deg}$$

$$h_p := 400 \text{ mm}$$

$$h_c := z_e - h_p = 7.48 \text{ m}$$

$$\frac{h_p}{h_c} = 0.053$$

**Oblasť F**

$$c_{p.netF} := -1.4$$

$$w_{eF} := q_p \cdot c_{p.netF} = -0.756 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Oblasť H

$$c_{p.netH} := -0.7$$

$$w_{eH} := q_p \cdot c_{p.netH} = -0.378 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Maximálny tlak vetra: $w_k := w_{eI} = 0.108 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Maximálne sanie vetra: $w_{k.sanie} := w_{eF} = -0.756 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Oblasť G

$$c_{p.netG} := -0.9$$

$$w_{eG} := q_p \cdot c_{p.netG} = -0.486 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

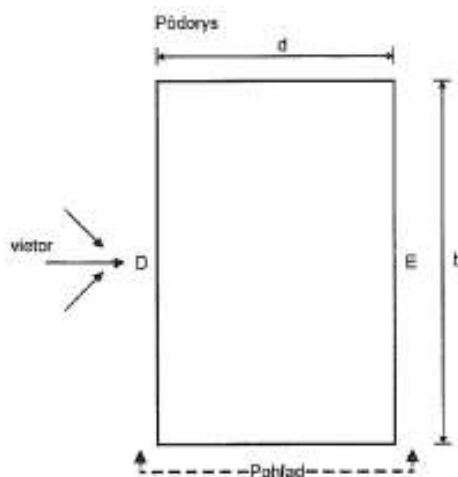
Oblasť I

$$c_{p.netI} := 0.2$$

$$w_{eI} := q_p \cdot c_{p.netI} = 0.108 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Zat'azenie obvodovej steny budovy vetrom

$$w_e = q_p \cdot c_{pe}$$

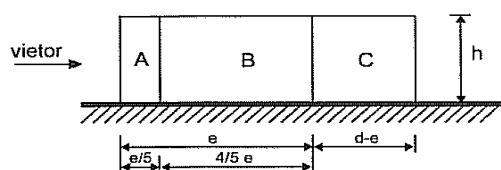
PRIEČNY VIETOR PRE STENU $\theta=0^\circ$ 

$$b := L_1 = 24.77 \text{ m} \quad h := z_e = 7.88 \text{ m}$$

$$d := L_2 = 16.21 \text{ m}$$

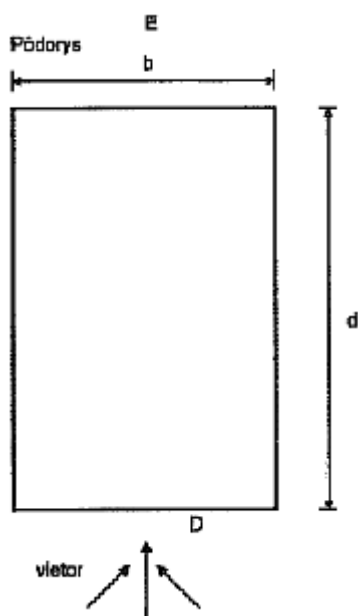
$$e := \min(b, 2 \cdot h) = 15.76 \text{ m} \quad e < d \quad \frac{h}{d} = 0.486$$

$$\frac{e}{5} = 3.152 \text{ m} \quad d - \frac{e}{5} = 13.058 \text{ m}$$

Pohľad pri $e < d$ 

Charakteristické			Návrhové
	$c_{pe,10}$	$w_{ek} \text{ (kN/m}^2\text{)}$	$w_{ed} \text{ (kN/m}^2\text{)}$
A	-1.200	-0.648	-0.972
B	-0.800	-0.432	-0.648
C	-0.500	-0.270	-0.405
D	0.731	0.395	0.593
E	-0.363	-0.196	-0.294

(+ TLAK) (- SANIE)

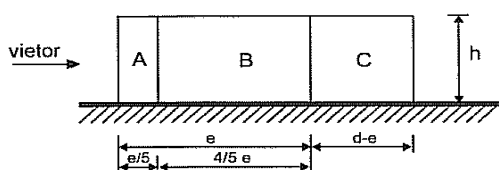
POZDĽŽNY VIETOR PRE STENU

$$d := L_1 = 24.77 \text{ m} \quad h = 7.88 \text{ m}$$

$$b := L_2 = 16.21 \text{ m}$$

$$e := \min(b, 2 \cdot h) = 15.76 \text{ m} \quad e < d \quad \frac{h}{d} = 0.318$$

$$\frac{e}{5} = 3.152 \text{ m} \quad d - e = 9.01 \text{ m} \quad \frac{4}{5} \cdot e = 12.608 \text{ m}$$

Pohľad pri $e < d$ 

	Charakteristické		Návrhové
	$c_{pe,10}$	$w_{ek} \text{ (kN/m}^2\text{)}$	$w_{ed} \text{ (kN/m}^2\text{)}$
A	-1.200	-0.648	-0.972
B	-0.800	-0.432	-0.648
C	-0.500	-0.270	-0.405
D	0.709	0.383	0.574
E	-0.318	-0.172	-0.258

(+ TLAK) (- SANIE)

1.1 Zaťaženie skladbou strechy

Názov	Zaťaženie (zaťažovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zaťaženia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)
gk1	Strecha S1 (stále)	Nepochôdzna jednoplášťová strecha				
	Hydroizolácia	0.001	-	0.03	1.35	0.041
	Geotextília 300g/m ²	0.002	-	0.003	1.35	0.004
	TI minerálna vlna	0.3	1.5	0.45	1.35	0.608
	Parozábrana	0.004	14	0.056	1.35	0.076
	Trapézový plech			0.1	1.35	0.135
	Technológia			0.3	1.35	0.405
	SPOLU gk1	0.307		0.939		1.268
gk0	Oceľová konštrukcia			0.35	1.35	0.47
qk	Premenné					
	Sneh (klimatické)			0.647	1.5	0.97
	Sneh mimoriadny			1.359		
	Nepriístupná strecha (úžitkové)			0.75	1.5	1.125
	SPOLU qk (max)			0.75		1.13
	SPOLU		f_{sk}=	2.039	f_{sd}=	2.87
	SPOLU (mimoriadna komb)		f_{sA}=	2.648		

1.2 Zaťaženie stropu nad 1.NP

Názov	Zaťaženie (zaťažovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zaťaženia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)
gk1	Strop P2 (stále)					
	Drevené parkety	0.01	10	0.1	1.35	0.135
	Pružná podložka			0.05	1.35	0.068
	TI	0.06	1.5	0.09	1.35	0.122
	Drevené debnenie	0.03	6	0.18	1.35	0.243
	Podhľad			0.3	1.35	0.405
	Omietka	0.012	8	0.096	1.35	0.130
	SPOLU gk1	0.112	-	0.816		1.102
gk0	Nosná konštrukcia stropu - drevené trámy			0.25	1.35	0.34
qk	Úžitkové (premenné)					
	Strop (kategória C2)	-	-	3	1.5	4.50
	Priečky	-	-	0.5	1.5	0.75
	SPOLU qk			3.5		5.25
	SPOLU		f_{sk}=	4.566	f_{sd}=	6.69

1.3 Zaťaženie stropu nad 1.NP

Názov	Zaťaženie (zaťažovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zaťaženia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)
gk1	Strop P3 (stále)					
	Drevené parkety	0.01	10	0.1	1.35	0.135
	Pružná podložka			0.05	1.35	0.068
	Podlahové dielce	0.02	13	0.26	1.35	0.351
	TI	0.16	1.5	0.24	1.35	0.324
	Omietka	0.012	8	0.096	1.35	0.130
	SPOLU gk1	0.202	-	0.746		1.007
gk0	Železobetónová stropná doska	0.2	25	5	1.35	6.75
qk	Úžitkové (premenné)					
	Strop (kategória C2)	-	-	3	1.5	4.50
	Priečky	-	-	0.5	1.5	0.75
	SPOLU qk			3.5		5.25
	SPOLU		f_{sk}=	9.246	f_{sd}=	13.01

1.4 Zaťaženie stropu nad 1.NP

Názov	Zaťaženie (zaťažovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zaťaženia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)
gk1	Strop P4 (stále)					
	Preglejka	0.018	8	0.144	1.35	0.194
	SPOLU gk1	0.018	-	0.144		0.194
gk0	Nosná konštrukcia tribúny			0.3	1.35	0.41
qk	Úžitkové (premenné)					
	Strop (kategória C3)	-	-	4	1.5	6.00
	Priečky	-	-	0	1.5	0.00
	SPOLU qk			4		6.00
	SPOLU		f_{sk}=	4.444	f_{sd}=	6.60

1.5 Zataženie stropu nad 1.NP

Názov	Zaťaženie (zaťažovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zaťaženia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)
gk1	Strop P5 (stále)					
	Drevené parkety	0.01	10	0.1	1.35	0.135
	Pružná podložka			0.05	1.35	0.068
	Podlahové dielce	0.02	13	0.26	1.35	0.351
	TI	0.06	1.5	0.09	1.35	0.122
	Drevené debnenie	0.03	6	0.18	1.35	0.243
	Cetris doska	0.015	13.5	0.2025	1.35	0.273
	Omietka	0.012	8	0.096	1.35	0.130
	SPOLU gk1	0.147	-	0.979		1.321
gk0	Nosná konštrukcia stropu - drevené trámy			0.25	1.35	0.34
qk	Úžitkové (premenné)					
	Strop (kategória C2)	-	-	3	1.5	4.50
	Priečky	-	-	0.5	1.5	0.75
	SPOLU qk			3.5		5.25
	SPOLU		f_{sk}=	4.729	f_{sd}=	6.91

1.6. Nosné murivo

- tehlové murivo

Šírka muriva: $b_m := 300\text{mm}$ Výška steny: $h_{s1} := 2265\text{mm} + 180\text{mm} = 2.445\text{m}$ Súčiniteľ pre stále zaťaženie: $\gamma_G := 1.35$ Objemová tiaž tehlového muriva: $\gamma_{st} := 16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

$$V_{st1} := h_{s1} \cdot b_m \cdot \gamma_{st} \cdot \gamma_G = 15.844 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

1.7. Železobetónové vence

- monolitický betón triedy C 20/25

Objemová tiaž železobetónu: $\gamma_{bet} := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ Šírka venca: $b_v := 300\text{mm}$ Výška venca: $h_v := 250\text{mm} = 0.25\text{m}$

$$V_v := h_v \cdot b_v \cdot \gamma_{bet} \cdot \gamma_G = 2.531 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

1.8. Základové pásy

- monolitický betón triedy C 16/20

Šírka zákl. pásov: $b_z := 600\text{mm}$ Výška zákl. pásov: $h_z := 800\text{mm}$ DT: $b_{dt} := 0\text{mm}$ $h_{dt} := 0\text{mm}$

$$V_z := (h_z \cdot b_z + h_{dt} \cdot b_{dt}) \cdot \gamma_{bet} \cdot \gamma_G = 16.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Výsledné zaťaženie pôsobiace na základovú škáru

$$\text{Zaťažovacie šírky: } z_s := \frac{3180\text{mm}}{2} + 940\text{mm} + 300\text{mm} = 2.83 \text{ m}$$

$$\text{Zaťaženie od stropu 1.NP: } f_{s1d} := 6.91 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Nosné murivo: } V_{st1} = 15.844 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{ŽB vence: } V_v = 2.531 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Základový pás: } V_z = 16.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$v_d := f_{s1d} \cdot z_s + V_v + V_z + V_{st1} = 54.13 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Sila na 1 m dĺžky základového pásu: } V_d := v_d \cdot 1\text{m} = 54.13 \cdot \text{kN}$$

2.Návrh a posúdenie základových pásov

$$D := 1\text{m} \quad - \text{ hĺbka založenia}$$

$$L := 1\text{m} \quad - \text{ dĺžka základu}$$

$$R_{dt} := 150\text{kPa} \quad - \text{ tabuľková výpočtová únosnosť zemin}$$

$$B_{potr} := \frac{V_d}{L \cdot R_{dt}} = 0.361 \cdot \text{m}$$

$$\text{Návrh: } B := 600\text{mm}$$

$$A_{ef} := B \cdot L = 0.6 \text{ m}^2$$

Posúdenie na 1.medzný stav- únosnosť

$$\sigma_z := \frac{V_d}{B \cdot L} = 90.217 \cdot \text{kPa} < R_{dt} = 150 \cdot \text{kPa} \quad \frac{V_d}{B' \cdot L'} \leq R_{dt}$$

Posúdenie základového pásu:

$$\text{Podmienka}_Z := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE"} & \text{if } R_{dt} \geq \sigma_z \\ \text{"NEVYHOVUJE"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podmienka}_Z = \text{"VYHOVUJE"}$$

NAVRHNUITÉ ZÁKLADOVÉ PÁSY VYHOVUJÚ.**POZNÁMKA:**

Tabuľkovú výpočtovú únosnosť piesčito-ílomitej jemnozrnnej konsolidovanej zemin (trieda F4) konzistencie tuhej až pevnej udáva norma STN 73 1001:1987. Tabuľkové únosnosti jednotlivých zemín a skalných hornín. Pre hĺbku zakladania 0,8-1,5 m a pre šírku základu menšiu ako 3 m udáva norma pre hore uvedenú zeminu hodnotu v rozmedzí **80-400kPa**.

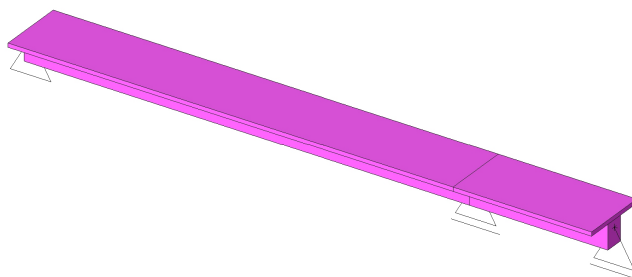
Projekt Drevený trám

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Posúdenie trámového stropu	1
2.1. Isometrický pohľad	1
3. Materiály	1
4. Prvky	2
5. Prierezy	2
6. Zaťaženie	3
6.1. Zaťažovacie skupiny	3
6.2. Zaťažovacie stavy	3
6.2.1. Zaťažovacie stavy - LC1	3
6.2.1.1. LC3 / Celková hodnota	3
6.2.2. Zaťažovacie stavy - LC2	4
6.2.2.1. LC3 / Celková hodnota	4
6.2.3. Zaťažovacie stavy - LC3	4
6.2.3.1. LC3 / Celková hodnota	4
6.3. Kombinácie	4
7. Posúdenie MSÚ	5
7.1. 1D vnútorné sily; N	5
7.2. 1D vnútorné sily; V _z	5
7.3. 1D vnútorné sily; M _y	5
7.4. Reakcie; R _z	5
7.5. Reakcie	6
7.6. Vnútorné sily na prvku	6
7.7. Posudok dreva podľa MSÚ	6
7.8. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok	6
7.9. Posudok dreva podľa MSÚ	7
8. Posúdenie MSP	8
8.1. 1D deformácie; U _{total}	8
8.2. Posudok dreva podľa MSP	8
8.3. Posudok dreva podľa MSP; Jednotkový posudok	9
9. Poznámky	9
10. Výsledok	9

2. Posúdenie trámového stropu

2.1. Isometrický pohľad



3. Materiály

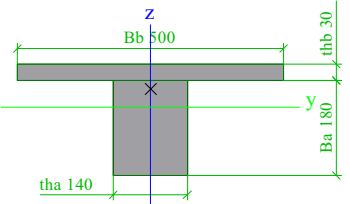
Drevo EC5

Názov	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Ohyb (fm,k) [MPa]	Tlak (fc,0,k) [MPa]
Typ		Poisson - nu		Ťah (ft,0,k) [MPa]	Tlak (fc,90,k) [MPa]
Typ dreva		G modul [MPa]		Ťah (ft,90,k) [MPa]	Šmyk (fv,k) [MPa]
C22 (EN 338)	410.0	1.0000e+04	0.00	22.0	20.0
Drevo		0		13.0	2.4
Rastené		6.3000e+02		0.4	3.8

4. Prvky

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [mm]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
B13	CS3 - T profil (180; 140; 500; 30)	C22 (EN 338)	3280.000	N25	N26	nosník (80)
B2	CS3 - T profil (180; 140; 500; 30)	C22 (EN 338)	1020.000	N26	N27	nosník (80)

5. Prierezy

CS3		
Typ	T profil	
Detailný	180; 140; 500; 30	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	4.0200e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2.5488e-02	2.5921e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1.4200e+00	1.4200e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	250	129
\alfa [deg]	0.00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1.7283e-04	3.5366e-04
i _y [mm], i _z [mm]	66	94
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1.3379e-03	1.4146e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1.6951e-03	2.2031e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3.39e+04	3.80e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4.41e+04	4.41e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	35
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1.1561e-04	2.5069e-07
β _y [mm], β _z [mm]	11	0
Obrázok		

Vysvetlivky symbolov	
A	Plocha
A _y	Šmyk. plocha v hlavnom smere y - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A _z	Šmyk. plocha v hlavnom smere z - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A _L	Obvod na jednotku dĺžky
A _D	Vysychajúci obvod na jednotku dĺžky
C _{y,UCS}	Súradnica ťažiska v smere Y zadaneho osového systému
C _{z,UCS}	Súradnica ťažiska v smere Z zadaneho osového systému
I _{y,LCS}	Moment zotrvačnosti k osi YLSS
I _{z,LCS}	Moment zotrvačnosti k osi ZLSS
I _{yz,LCS}	Deviačný moment plochy v systéme LSS
\alfa	Uhlové pootočenie hlavného osového systému
I _y	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi y
I _z	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi z
i _y	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi y
i _z	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi z

Vysvetlivky symbolov	
W _{el,y}	Pružný prierezový modul k hlavnej osi y
W _{el,z}	Pružný prierezový modul k hlavnej osi z
W _{pl,y}	Plastický prierezový modul k hlavnej osi y
W _{pl,z}	Plastický prierezový modul k hlavnej osi z
M _{pl,y,+}	Plastický moment k hlavnej osi y pre kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment k hlavnej osi y pre záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment k hlavnej osi z pre kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment k hlavnej osi z pre záporný moment M _z
d _y	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere y meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
d _z	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere z meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
I _t	Konštanta krútenia - Vypočítané výpočtom 2D MKP
I _w	Konštanta deplanácie - Vypočítané výpočtom 2D MKP
β _y	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi

Projekt Drevený trám

Vysvetlivky symbolov

	y
β_z	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi z

6. Zat'azenie

1.1 Zat'azenie stropu nad 1.NP

Názov	Zat'azenie (zat'azovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zat'azenia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)	Zat'azovacia šírka (m)	Líniové zat'azenie- charakteristické (kN/m)	Líniové zat'azenie- návrhové (kN/m)
gk1	Strop P5 (stále)								
	Drevené parkety	0.01	10	0.1	1.35	0.135	0.87	0.087	0.117
	Pružná podložka			0.05	1.35	0.068	0.87	0.044	0.059
	Podlahové dielce	0.02	13	0.26	1.35	0.351	0.87	0.226	0.305
	TI	0.06	1.5	0.09	1.35	0.122	0.87	0.078	0.106
	Drevené debnenie	0.03	6	0.18	1.35	0.243	0.87	0.157	0.211
	Cetris doska	0.015	13.5	0.2025	1.35	0.273	0.87	0.176	0.238
	Omietka	0.012	8	0.096	1.35	0.130	0.87	0.084	0.113
	SPOLU gk1	0.137	-	0.979		1.321		0.851	1.149
gk0	Nosná konštrukcia stropu - drevené trámy	generuje program							
qk	Úžitkové (premenné)								
	Strop (kategória C2)	-	-	3	1.5	4.50	0.87	2.610	3.915
	Priečky	-	-	0.5	1.5	0.75	0.87	0.435	0.653
	SPOLU qk			3.5		5.25		3.045	4.57
	SPOLU		$f_{pk}=$	4.479		$f_{pd}=$		3.896	5.717

6.1. Zat'azovacie skupiny

Názov	Zat'azenie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2	Premenné	Štandard	Kat H : strechy
LG3 sneh	Premenné	Štandard	Sneh
LG4 mimoriadne	Mimoriadne	Výberová	

6.2. Zat'azovacie stavy

6.2.1. Zat'azovacie stavy - LC1

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer
	Spec	Typ zat'azenia		
LC1	VI. tiaž	Stále	LG1	-Z
		Vlastná tiaž		

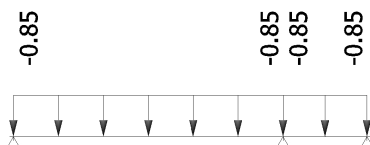
6.2.1.1. LC3 / Celková hodnota



6.2.2. Zat'azovacie stavy - LC2

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina
	Spec	Typ zat'azenia	
LC2	Ostatne stale	Stále Štandard	LG1

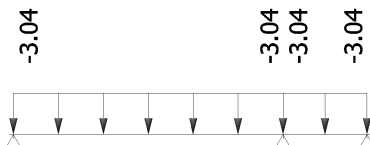
6.2.2.1. LC3 / Celková hodnota



6.2.3. Zat'azovacie stavy - LC3

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Dĺžka trvania	Vzorový zat'azovací stav
	Spec	Typ zat'azenia			
LC3	úžitkové Štandard	Premenné Statické	LG2	Krátkodobé	Žiadny

6.2.3.1. LC3 / Celková hodnota



6.3. Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zat'azovacie stavy	Súč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vl. tiaz	1.00
			LC2 - Ostatne stale	1.00
			LC3 - úžitkové	1.00
CO2		EN-Mimoriadne 1	LC1 - Vl. tiaz	1.00
			LC2 - Ostatne stale	1.00
			LC3 - úžitkové	1.00
CO3		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vl. tiaz	1.00
			LC2 - Ostatne stale	1.00
			LC3 - úžitkové	1.00

Projekt Drevený trám

7. Posúdenie MSÚ

7.1. 1D vnútorné sily; N

Hodnoty: **N**

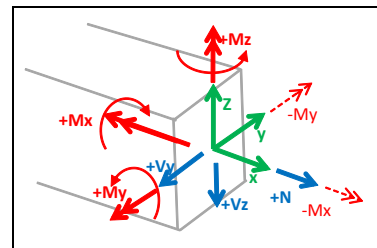
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



7.2. 1D vnútorné sily; V_z

Hodnoty: **V_z**

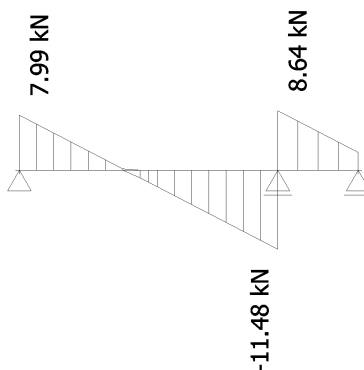
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



7.3. 1D vnútorné sily; M_y

Hodnoty: **M_y**

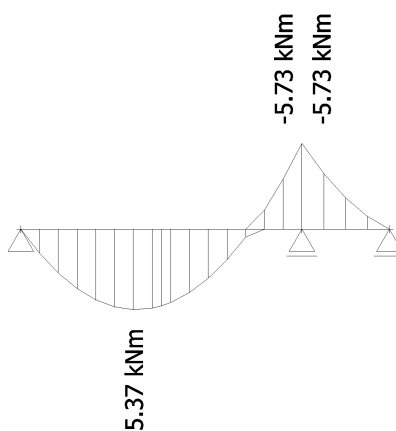
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



7.4. Reakcie; R_z

Hodnoty: **R_z**

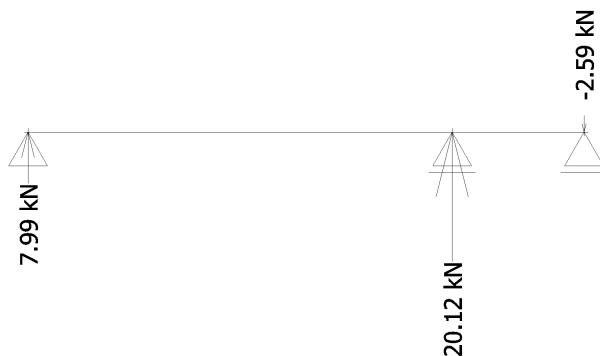
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Systém: Globálny

Extrém: Prvok

Výber: Všetko



Projekt Drevený trám

7.5. Reakcie

Lineárny výpočet, Extrém : Uzol

Výber : Všetko

Kombinácie : CO1

Podpera	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn25/N25	CO1/1	0.00	1.84	0.00
Sn25/N25	CO1/2	0.00	1.36	0.00
Sn25/N25	CO1/3	0.00	7.99	0.00
Sn26/N26	CO1/1	0.00	4.64	0.00
Sn26/N26	CO1/2	0.00	3.43	0.00
Sn26/N26	CO1/3	0.00	20.12	0.00
Sn38/N27	CO1/1	0.00	-0.60	0.00
Sn38/N27	CO1/3	0.00	-2.59	0.00
Sn38/N27	CO1/2	0.00	-0.44	0.00

7.6. Vnútorne sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Prvok, Systém : LSS

Výber : Všetko

Kombinácie : CO1

Prvok	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B13	CS3 - T profil	0.000	CO1/1	0.00	1.84	0.00
B13	CS3 - T profil	3280.000	CO1/3	0.00	-11.48	-5.73
B13	CS3 - T profil	0.000	CO1/3	0.00	7.99	0.00
B13	CS3 - T profil	1312.000	CO1/3	0.00	0.20	5.37
B2	CS3 - T profil	0.000	CO1/1	0.00	1.99	-1.32
B2	CS3 - T profil	1020.000	CO1/2	0.00	0.44	0.00
B2	CS3 - T profil	0.000	CO1/3	0.00	8.64	-5.73
B2	CS3 - T profil	1020.000	CO1/1	0.00	0.60	0.00

7.7. Posudok dreva podľa MSÚ

Lineárny výpočet, Extrém : Prvok

Výber : Všetko

Skupiny výsledkov : Všetky MSÚ

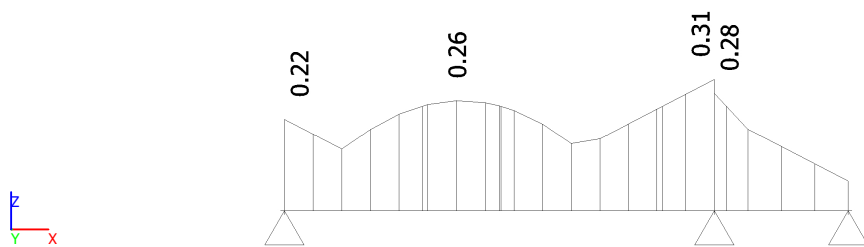
Posudok dreva podľa MSÚ

Nosník	Prierez	Materiál	dx [m]	Zaťažovací stav	Jednotkový posudok [-]	Posudok v reze [-]	Stabilitný posudok [-]	CH/V/P
B13	CS3 - T profil	C22 (EN 338)	3.280	Všetky MSÚ/1	0.31	0.31	0.00	W4,N3
B2	CS3 - T profil	C22 (EN 338)	0.000	Všetky MSÚ/1	0.28	0.28	0.00	N3

Výpis Kľúčov kombinácií

Stav	Popis kombinácií
Všetky MSÚ/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

7.8. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok



Projekt Drevený trám**7.9. Posudok dreva podľa MSÚ**

Lineárny výpočet, Extrém : Prierez

Výber : Všetko

Kombinácie : CO1

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B13	3.280 m	CS3 - T profil (180; 140; 500; 30)	C22 (EN 338)	CO1	0.31 -
------------	---------	------------------------------------	--------------	-----	--------

Upozornenie: Tento zakrivený nosník nespĺňa geometrické obmedzenia pre zakrivený nosník podľa EN 1995-1-1. Z tohto dôvodu nie sú vykonané žiadne špecifické posudky pre zakrivené nosníky. Skontrolujte prosím geometriu tohto prvku a skontrolujte tabuľku prídavných výstupov týkajúcich sa detekcie zakrivených prvkov.

Kľúč kombinácií
CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti \gamma_M pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb (fm,k)	22.0	MPa
Ťah (ft,0,k)	13.0	MPa
Ťah (ft,90,k)	0.4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20.0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2.4	MPa
Šmyk (fv,k)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **3.280 m**.

Vnútorné sily		
N _{Ed}	0.00	kN
V _{y,Ed}	-11.48	kN
V _{z,Ed}	0.00	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	-5.73	kNm

Poznámka: Definícia osí:

- hlavná os y v tomto posudku sa vzťahuje k hlavnej osi z programu SCIA Engineer.

- hlavná os z v tomto posudku sa vzťahuje k hlavnej osi y programu SCIA Engineer.

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	1
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor kmod	0.90

...: POSUDOK V REZE ...**Ohyb**

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

$\sigma_{m,z,d}$	4.3	MPa
$k_{h,z}$	1.00	
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
k_m	1.00	

Jednotkový posudok (6.11) = 0.00 + 0.28 = 0.28 -

Jednotkový posudok (6.12) = 0.00 + 0.28 = 0.28 -

Šmyk

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

kcr	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.8	MPa
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_y	0.31	-

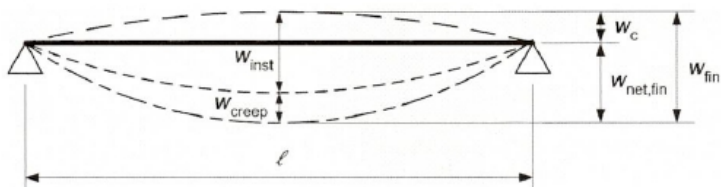
Projekt Drevený trám

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY :...

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

8. Posúdenie MSP



8.1. 1D deformácie; U_total

Hodnoty: U_{total}

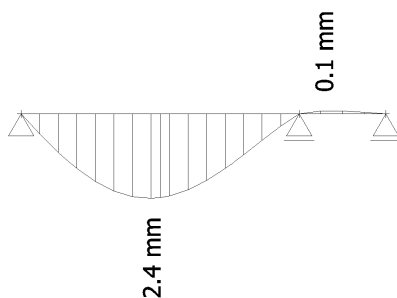
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSP

Súradný systém: Globálny

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



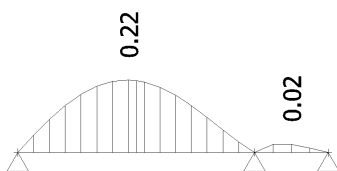
8.2. Posudok dreva podľa MSP

Lineárny výpočet, Extrém : Prvok

Výber : Všetko

Kombinácie : CO3

Prvok	Prierez	dx [m]	Zaťažovací stav	Jednotkový posudok [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudok uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudok uy fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudok uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudok uz fin [-]
B13	CS3 - T profil	1.531	CO3/1	0.22	0.0	0	0.00	0.0	0	0.00
	C22 (EN 338)		0.60		-2.4	1/1385	0.22	-2.7	1/1204	0.21
B2	CS3 - T profil	0.510	CO3/1	0.02	0.0	0	0.00	0.0	0	0.00
	C22 (EN 338)		0.60		0.1	1/10000	0.02	0.1	1/10000	0.02

8.3. Posudok dreva podľa MSP; Jednotkový posudok**9. Poznámky**

- Výpočet bol prevedený podľa normy EN 1995-1-1 (Eurokód 5), časť 9.1.1
- Trieda použitia 1 je definovaná vlhkosťou dreva zodpovedajúcej teplote prostredia 20° C a relatívnej vlhkosti okolitého vzduchu 65% (táto hodnota vlhkosti vzduchu môže byť prekročená iba počas niekoľkých týždňov v roku). Ide o podmienky v interiéri, v ktorých väčšina ihličnatých druhov neprekročí priemernú vlhkosť 12%.
- Odporúčaná hodnota vlhkosti stavebného reziva je stredná hodnota vlhkosti, ktorú je možné v dreve v budúcich podmienkach očakávať. Stavebné rezivo by malo mať v čase montáže vlhkosť od 12% do 18%.

10. Výsledok**NAVRHNUTÝ PRIEREZ TRÁMU 140x180 VYHOVUJE**

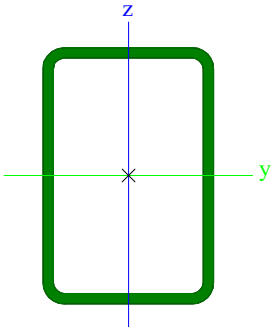
Poznámka: Musí byť zabezpečené spolupôsobenie trámu s dreveným debnením spriahnutím prierezu.

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Prierezy	2
3. Prvky	3
4. Materiály	3
5. Zaťaženie	3
5.1. Zaťažovacie skupiny	3
5.2. Kombinácie	3
6. Medzný stav únosnosti	4
6.1. 1D vnútorné sily	4
6.2. 1D vnútorné sily; M_y	4
6.3. 1D vnútorné sily; V_z	5
6.4. Reakcie	5
6.5. Reakcie; R_z	5
6.6. Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993; Celkový posudok	5
6.7. Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993	6
7. Medzný stav použiteľnosti	7
7.1. 1D deformácie; U_{total}	7
7.2. Relatívna deformácia; Posudok uz	7

Projekt OCEĽOVÝ NOSNÍK

2. Prierezy

CS5		
Typ	CFRHS120X80X5	
Kód tvaru	2 - Obdĺžnikový dutý prierez	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235	
Výroba	tvarovaný za studena	
Farba	■	
Rovinný vzper y-y,	c	c
Rovinný vzper z-z		
A [m ²]	1.8360e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7.3377e-04	1.1007e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3.8300e-01	7.3413e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	40	60
\alpha [deg]	0.00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3.5314e-06	1.8778e-06
i _y [mm], i _z [mm]	44	32
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5.8860e-05	4.6940e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7.2450e-05	5.4740e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1.70e+04	1.70e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1.29e+04	1.29e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4.0227e-06	3.8400e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázok		

Vysvetlivky symbolov	
Kód tvaru	h - Výška b - Šírka s - Hrúbka r - Vonkajší polomer r1 - Vnútorňý polomer
A	Plocha
A _y	Šmyk. plocha v hlavnom smere y
A _z	Šmyk. plocha v hlavnom smere z
A _L	Obvod na jednotku dĺžky
A _D	Vysychajúci obvod na jednotku dĺžky
c _{y,UCS}	Súradnica ťažiska v smere Y zadaného osového systému
c _{z,UCS}	Súradnica ťažiska v smere Z zadaného osového systému
I _{y,LCS}	Moment zotrvačnosti k osi YLSS
I _{z,LCS}	Moment zotrvačnosti k osi ZLSS
I _{y,z,LCS}	Deviačný moment plochy v systéme LSS
\alpha	Uhlové pootočením hlavného osového systému
I _y	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi y
I _z	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi z
i _y	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi y

Vysvetlivky symbolov	
i _z	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi z
W _{el,y}	Pružný prierezový modul k hlavnej osi y
W _{el,z}	Pružný prierezový modul k hlavnej osi z
W _{pl,y}	Plastický prierezový modul k hlavnej osi y
W _{pl,z}	Plastický prierezový modul k hlavnej osi z
M _{pl,y,+}	Plastický moment k hlavnej osi y pre kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment k hlavnej osi y pre záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment k hlavnej osi z pre kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment k hlavnej osi z pre záporný moment M _z
d _y	Súradnica stredy šmyku v hlavnom smere y meraná od ťažiska
d _z	Súradnica stredy šmyku v hlavnom smere z meraná od ťažiska
I _t	Konštanta krútenia
I _w	Konštanta deplanácie
β _y	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi y
β _z	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi z

3. Prvky

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [mm]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
B14	CS5 - CFRHS120X80X5	S 235	3030.000	N67	N68	nosník (80)

4. Materiály

Oceľ EC3

Názov	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolná medza [mm]	Horná hranica [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Farba
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850.0	2.1000e+05	0.3	0	40	235.0	360.0	
		8.0769e+04	0.00	40	80	215.0	360.0	

5. Zat'azenie

5.1. Zat'azovacie skupiny

Názov	Zat'azenie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2	Premenné	Štandard	Kat H : strechy
LG3	Premenné	Štandard	Sneh
LG4	Mimoriadne	Výberová	

5.2. Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zat'azovacie stavy	Súč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastná tiaž	1.00
			LC2 - Ostatné stále	1.00
			LC3 - Úžitkové	1.00
CO2		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1.00
			LC2 - Ostatné stále	1.00
			LC3 - Úžitkové	1.00
CO3		EN-Mimoriadne 1	LC1 - Vlastná tiaž	1.00
			LC2 - Ostatné stále	1.00
			LC3 - Úžitkové	1.00

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer
	Spec	Typ zat'azenia		
LC1	Vlastná tiaž	Stále	LG1	-Z
		Vlastná tiaž		

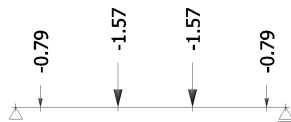
LC5 / Celková hodnota



Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina
	Spec	Typ zat'azenia	
LC2	Ostatné stále	Stále	LG1
		Štandard	

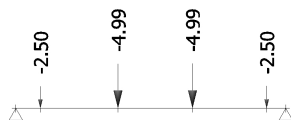
Projekt OCEĽOVÝ NOSNÍK

LC5 / Celková hodnota



Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia			
LC3	Úžitkové	Premenné	LG2	Strednodobé	Žiadny
	Štandard	Statické			

LC5 / Celková hodnota



6. Medzný stav únosnosti

6.1. 1D vnútorné sily

Lineárny výpočet

Kombinácia: CO1

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko

Názov	dx [mm]	Stav	Prierez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B14	3030.000	CO1/1	CS5 - CFRHS120X80X5	0.00	-15.09	0.00
B14	0.000	CO1/1	CS5 - CFRHS120X80X5	0.00	14.30	0.00
B14	1145.000+	CO1/1	CS5 - CFRHS120X80X5	0.00	-0.33	12.07

Názov	Kľúč kombinácií
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

6.2. 1D vnútorné sily; M_y

Hodnoty: M_y

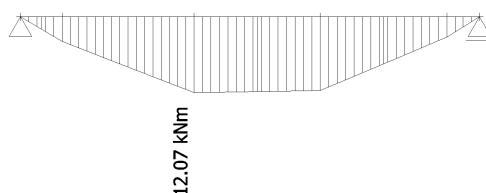
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



Projekt OCEĽOVÝ NOSNÍK

6.3. 1D vnútorné sily; V_z

Hodnoty: V_z

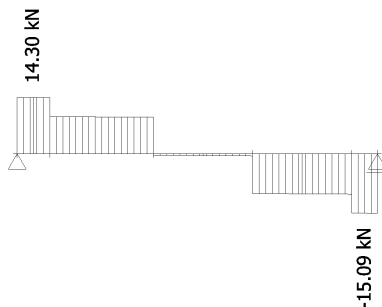
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



6.4. Reakcie

Lineárny výpočet, Extrém : Uzol

Výber : Všetko

Kombinácie : CO1

Podpera	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn3/N67	CO1/1	0.00	3.38	0.00
Sn3/N67	CO1/2	0.00	2.50	0.00
Sn3/N67	CO1/3	0.00	14.30	0.00
Sn4/N68	CO1/1	0.00	3.56	0.00
Sn4/N68	CO1/2	0.00	2.63	0.00
Sn4/N68	CO1/3	0.00	15.09	0.00

6.5. Reakcie; R_z

Hodnoty: R_z

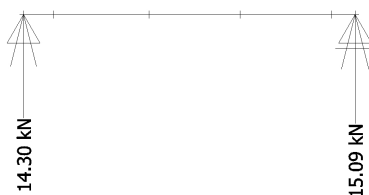
Lineárny výpočet

Kombinácia: CO1

Systém: Globálny

Extrém: Prvok

Výber: Všetko



6.6. Posudok ocel'ových prvkov na MSÚ EC-EN 1993; Celkový posudok

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$

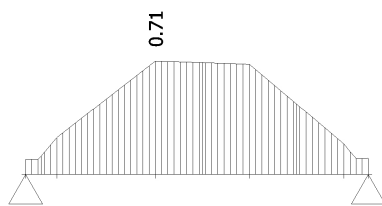
Lineárny výpočet

Kombinácia: CO1

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



6.7. Posudok ocelových prvkov na MSÚ EC-EN 1993

Lineárny výpočet

Kombinácia: CO1

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Globálny

Výber: Všetko

Posudok EN 1993-1-1

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B14	1.145 / 3.030 m	CFRHS120X80X5	S 235	CO1	0.71 -
-----------	-----------------	---------------	-------	-----	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanovuje, že táto časť sa nevzťahuje na za studena tvarované kruhové a obdĺžnikové rúrky. Preto je vykonaný posudok podľa EN 1993-1-1 namiesto posudku podľa EN 1993-1-3.

Kľúč kombinácií
CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Parciálne súčinitele spoľahlivosti	
γ_{M0} pre odolnosť prierezo	1.00
γ_{M1} pre odolnosť pri strate stability	1.00
γ_{M2} pre odolnosť ťahaných prierezo	1.25

Materiál		
Medza klzu f_y	235.0	MPa
Medzná pevnosť f_u	360.0	MPa
Výroba	Tvarovaný za studena	

.....POSUDOK ODOLNOSTI:....

Kritický posudok je na pozícii 1.145 m

Vnútorne sily	Vypočítané	Jednotka
N_{Ed}	0.00	kN
$V_{y,Ed}$	0.00	kN
$V_{z,Ed}$	9.28	kN
T_{Ed}	0.00	kNm
$M_{y,Ed}$	12.07	kNm
$M_{z,Ed}$	0.00	kNm

Klasifikácia pre návrh prierezu

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prečnievajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	I	65	5	-1.966e+05	-1.966e+05								
3	I	105	5	-1.795e+05	1.795e+05	-1.00		0.50	21.00	72.00	83.00	124.00	1
5	I	65	5	1.966e+05	1.966e+05	1.00		1.00	13.00	28.00	34.00	38.00	1
7	I	105	5	1.795e+05	-1.795e+05	-1.00		0.50	21.00	72.00	83.00	124.00	1

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 1

Posudok na ohyb pre M_y

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	7.2450e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	17.03	kNm
Jednotkový posudok	0.71	-

Posudok na šmyk pre V_z

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1.20	
A_v	1.1016e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	149.46	kN
Jednotkový posudok	0.06	-

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

.....POSUDOK STABILITY:....

Projekt OCEĽOVÝ NOSNÍK**Klasifikácia pre návrh vzperu prvku**

Rozhodujúca poloha pre klasifikáciu stability: 1.145 m

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prečnievajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	I	65	5	-1.966e+05	-1.966e+05								
3	I	105	5	-1.795e+05	1.795e+05	-1.00		0.50	21.00	72.00	83.00	124.00	1
5	I	65	5	1.966e+05	1.966e+05	1.00		1.00	13.00	28.00	34.00	38.00	1
7	I	105	5	1.795e+05	-1.795e+05	-1.00		0.50	21.00	72.00	83.00	124.00	1

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 1

Posudok na klopenie

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Prierez sa týka obdĺžnikovej trubky s $h/b < 10 / \lambda_{rel,z}$.

Tento prierez nie je náchylný na klopenie.

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

7. Medzný stav používateľnosti**7.1. 1D deformácie; U_{total}**Hodnoty: **U_{total}**

Lineárny výpočet

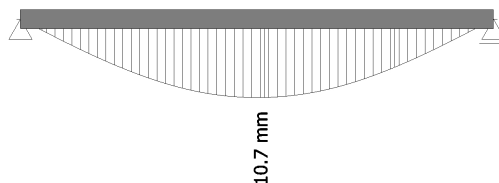
Kombinácia: CO2

Súradný systém: Globálny

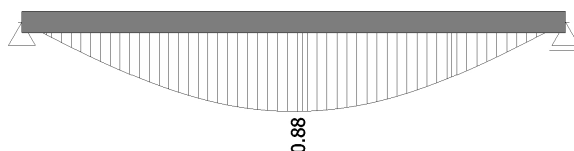
Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko

Y X

**7.2. Relatívna deformácia; Posudok uz**

Z Y X

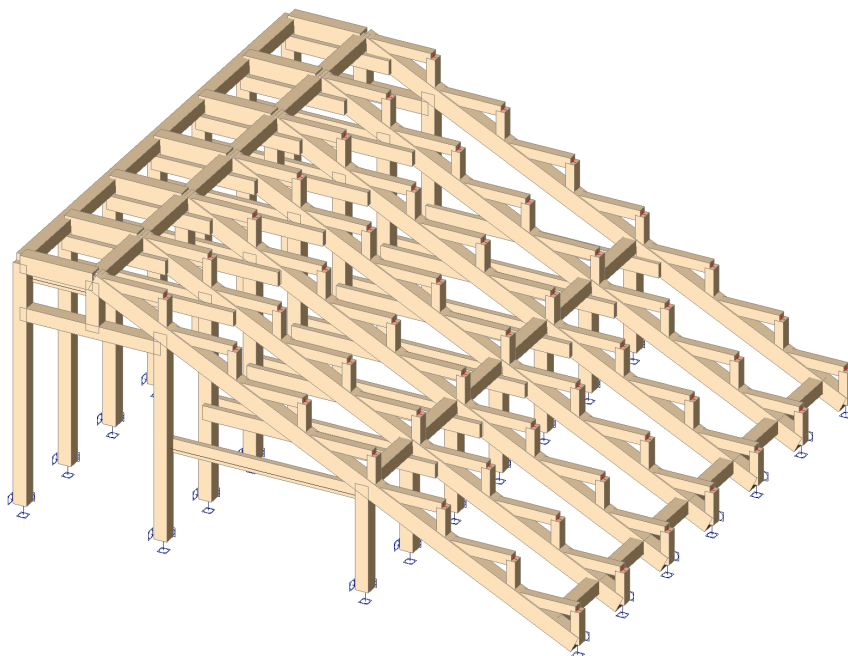


1. Posúdenie konštrukcie

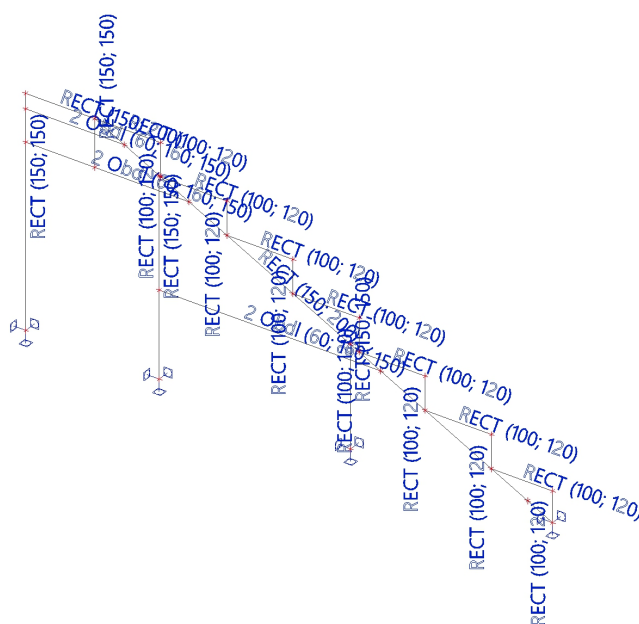
1.1. Obsah

1. Posúdenie konštrukcie	1
1.1. Obsah	1
1.2. Výpočtový model	2
1.3. Výpočtový model	2
1.4. Materiály	3
2. Prierezy	3
3. Zaťaženie	8
3.1. Zaťažovacie skupiny	8
3.2. Zaťažovacie stavy	8
3.3. Kombinácie	8
3.4. Skupiny výsledkov	8
4. MSÚ	9
4.1. 1D vnútorné sily	9
4.2. Vnútorné sily na prvku; N	11
4.3. Vnútorné sily na prvku; Vy	12
4.4. Vnútorné sily na prvku; Vz	12
4.5. Vnútorné sily na prvku; Mx	13
4.6. Vnútorné sily na prvku; My	13
4.7. Posudok dreva podľa MSÚ	14
4.8. Posudok dreva podľa MSÚ	14
4.9. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok	29
5. MSP	30
5.1. 3D premiestnenie; U_total	30
5.2. Deformácie na prvku; uz	30
5.3. Posudok dreva podľa MSP; Jednotkový posudok	31
6. Poznámky	31
7. Výsledok	31

1.2. Výpočtový model



1.3. Výpočtový model




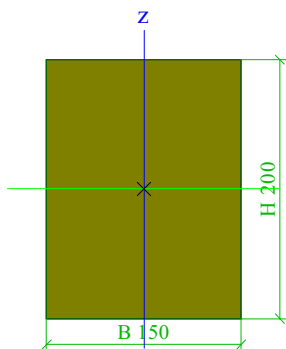

Projekt Tribúna

1.4. Materiály

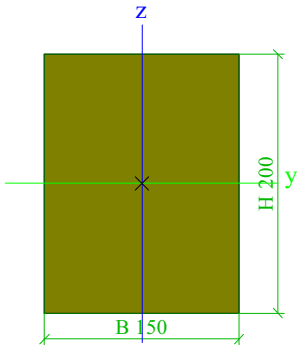
Drevo EC5


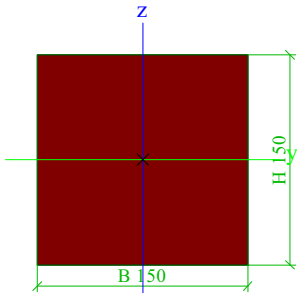
Názov	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Ohyb (fm,k) [MPa]	Tlak (fc,0,k) [MPa]
Typ		Poisson - nu		Ťah (ft,0,k) [MPa]	Tlak (fc,90,k) [MPa]
Typ dreva		G modul [MPa]		Ťah (ft,90,k) [MPa]	Šmyk (fv,k) [MPa]
C22 (EN 338)	410.0	1.0000e+04	0.00	22.0	20.0
Drevo		0		13.0	2.4
Rastené		6.3000e+02		0.4	3.8


2. Prierezy

krokva1			
Typ	RECT		
Detailný	150; 200		
Typ tvaru	Hrubostenný		
Materiálová položka	C22 (EN 338)		
Výroba	drevo		
Farba			
A [m²]	3.0000e-02		
A _y [m²], A _z [m²]	2.5000e-02	2.5000e-02	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	7.0000e-01	7.0000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	75	100	
\alfa [deg]	0.00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1.0000e-04	5.6250e-05	
i _y [mm], i _z [mm]	58	43	
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1.0000e-03	7.5000e-04	
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1.1818e-03	8.8636e-04	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2.36e+04	2.36e+04	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1.77e+04	1.77e+04	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1.2166e-04	1.7495e-08	
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	
Obrázok			
krokva2			
Typ	RECT		
Detailný	150; 200		
Typ tvaru	Hrubostenný		
Materiálová položka	C22 (EN 338)		
Výroba	drevo		
Farba			
A [m²]	3.0000e-02		
A _y [m²], A _z [m²]	2.5000e-02	2.5000e-02	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	7.0000e-01	7.0000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	75	100	
\alfa [deg]	0.00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1.0000e-04	5.6250e-05	
i _y [mm], i _z [mm]	58	43	
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1.0000e-03	7.5000e-04	
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1.1818e-03	8.8636e-04	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2.36e+04	2.36e+04	

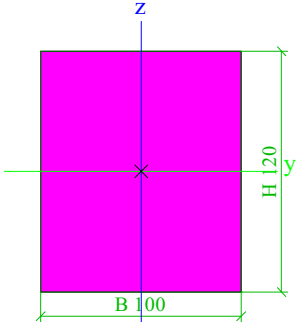
Projekt Tribúna


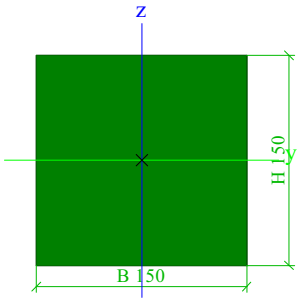
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	1.77e+04	1.77e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1.2166e-04	1.7495e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázok		


vaznica1		
Typ	RECT	
Detailný	150; 150	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	2.2500e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1.8750e-02	1.8750e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6.0000e-01	6.0000e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	75	75
α [deg]	0.00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4.2188e-05	4.2188e-05
i _y [mm], i _z [mm]	43	43
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5.6250e-04	5.6250e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	6.6477e-04	6.6477e-04
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7.1068e-05	1.4367e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázok		

tribuna		
Typ	RECT	
Detailný	100; 120	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	1.2000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1.0000e-02	1.0000e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4.4000e-01	4.4000e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	50	60
α [deg]	0.00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1.4400e-05	1.0000e-05
i _y [mm], i _z [mm]	35	29
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2.4000e-04	2.0000e-04

Projekt Tribúna

$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2.8364e-04	2.3636e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5.67e+03	5.67e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	4.73e+03	4.73e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1.9904e-05	5.8982e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázok		

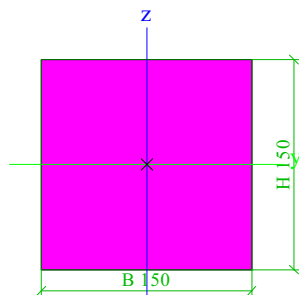
stlpik1		
Typ	RECT	
Detailný	150; 150	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	2.2500e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1.8750e-02	1.8750e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	6.0000e-01	6.0000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	75	75
α [deg]	0.00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	4.2188e-05	4.2188e-05
i_y [mm], i_z [mm]	43	43
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5.6250e-04	5.6250e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6.6477e-04	6.6477e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	7.1068e-05	1.4367e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázok		

stlpik2		
Typ	RECT	
Detailný	150; 150	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	2.2500e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1.8750e-02	1.8750e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	6.0000e-01	6.0000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	75	75
α [deg]	0.00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	4.2188e-05	4.2188e-05
i_y [mm], i_z [mm]	43	43


Projekt Tribúna

$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5.6250e-04	5.6250e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6.6477e-04	6.6477e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	7.1068e-05	1.4367e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

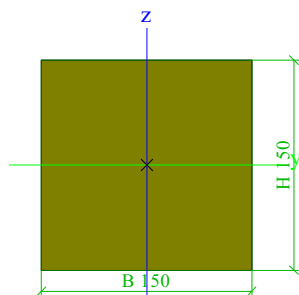
Obrázok




stuzenie

Typ	RECT	
Detailný	150; 150	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	2.2500e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1.8750e-02	1.8750e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	6.0000e-01	6.0000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	75	75
α [deg]	0.00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	4.2188e-05	4.2188e-05
i_y [mm], i_z [mm]	43	43
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5.6250e-04	5.6250e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6.6477e-04	6.6477e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1.33e+04	1.33e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	7.1068e-05	1.4367e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázok



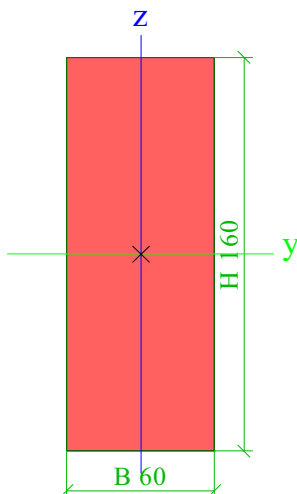
klietina1

Typ	RECT	
Detailný	60; 160	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	9.6000e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	8.0000e-03	8.0000e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	4.4000e-01	4.4000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	30	80
α [deg]	0.00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	2.0480e-05	2.8800e-06
i_y [mm], i_z [mm]	46	17


Projekt Tribúna

$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2.5600e-04	9.6000e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3.0255e-04	1.1345e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	6.05e+03	6.05e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2.27e+03	2.27e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	8.7815e-06	3.4350e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

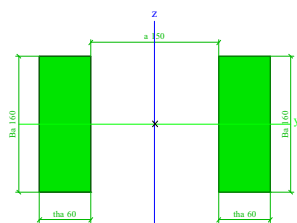
Obrázok



kliestiny

Typ	2 Obdl	
Detailný	60; 160; 150	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C22 (EN 338)	
Výroba	drevo	
Farba		
A [m ²]	1.9200e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1.6000e-02	1.6000e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	8.8000e-01	8.8000e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	135	80
α [deg]	0.00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	4.0960e-05	2.1744e-04
i_y [mm], i_z [mm]	46	106
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5.1200e-04	1.6107e-03
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6.0509e-04	1.3898e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1.21e+04	1.21e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2.78e+04	2.78e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1.7524e-05	4.5696e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázok



Vysvetlivky symbolov

A	Plocha
A_y	Šmyk. plocha v hlavnom smere y - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A_z	Šmyk. plocha v hlavnom smere z - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A_L	Obvod na jednotku dĺžky
A_D	Vysychajúci obvod na jednotku dĺžky

Vysvetlivky symbolov

$c_{y,UCS}$	Súradnica ťažiska v smere Y zadaného osového systému
$c_{z,UCS}$	Súradnica ťažiska v smere Z zadaného osového systému
$I_{y,LCS}$	Moment zotrvačnosti k osi YLSS
$I_{z,LCS}$	Moment zotrvačnosti k osi ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Deviačný moment plochy v systéme

Projekt Tribúna

Vysvetlivky symbolov	
	LSS
α	Uhlové pootočené hlavného osového systému
I_y	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi y
I_z	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi z
i_y	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi y
i_z	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi z
$W_{el,y}$	Pružný prierezový modul k hlavnej osi y
$W_{el,z}$	Pružný prierezový modul k hlavnej osi z
$W_{pl,y}$	Plastický prierezový modul k hlavnej osi y
$W_{pl,z}$	Plastický prierezový modul k hlavnej osi z

Vysvetlivky symbolov	
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment k hlavnej osi y pre kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment k hlavnej osi y pre záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment k hlavnej osi z pre kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment k hlavnej osi z pre záporný moment M_z
d_y	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere y meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
d_z	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere z meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
I_t	Konštanta krútenia - Vypočítané výpočtom 2D MKP
I_w	Konštanta deplanácie - Vypočítané výpočtom 2D MKP
β_y	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi y
β_z	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi z

3. Zat'azenie

3.1. Zat'azovacie skupiny

Názov	Zat'azenie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2	Premenné	Štandard	Kat H : strechy
LG3	Premenné	Výberová	Sneh
LG5	Premenné	Výberová	Vietor

3.2. Zat'azovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zat'azovací stav
	Spec	Typ zat'azenia				
LC1	VI. tiaz	Stále Vlastná tiaž	LG1	-Z		
LC2	Ostatne stale	Stále Štandard	LG1			
LC3	úžitkové Štandard	Premenné Statické	LG2		Krátkodobé	Žiadny

3.3. Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zat'azovacie stavy	Súč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - VI. tiaz	1.00
			LC2 - Ostatne stale	1.00
			LC3 - úžitkové	1.00
CO3		EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tiaz	1.00
			LC2 - Ostatne stale	1.00
			LC3 - úžitkové	1.00

3.4. Skupiny výsledkov

Názov	Výpis
Všetky MSÚ	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B
Všetky MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická
Všetky MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B CO3 - EN-MSP charakteristická
GEO	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B

4. MSÚ

4.1. 1D vnútorné sily

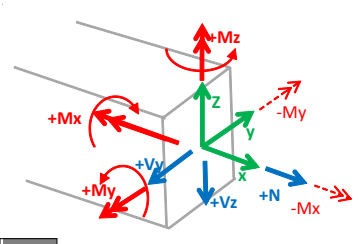
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



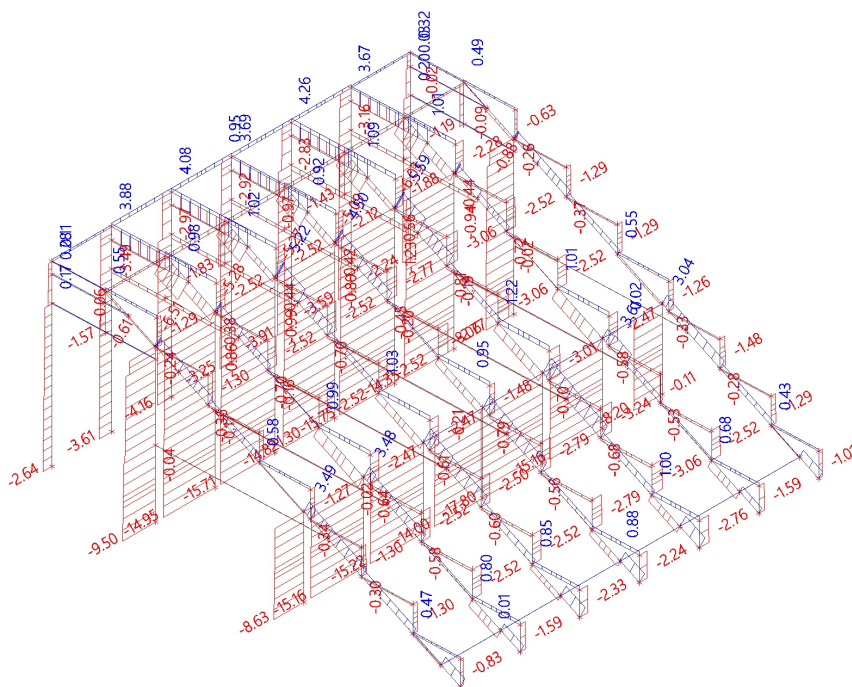
Názov	dx [mm]	Stav	Prierez	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B15	0.000	CO1/1	stlpik1 - RECT	-17.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B1	2770.000	CO1/2	stlpik1 - RECT	-0.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
B13	2200.000+	CO1/1	stlpik1 - RECT	-2.71	-1.25	0.00	0.00	0.00	-0.05
B21	2590.000+	CO1/1	stlpik1 - RECT	-2.62	3.03	0.00	0.00	0.00	-0.55
B1	0.000	CO1/1	stlpik1 - RECT	-2.24	-0.04	-0.01	0.00	0.00	0.00
B30	2199.449+	CO1/1	stlpik1 - RECT	-7.46	-0.17	0.02	0.00	0.00	0.03
B29	2590.000+	CO1/1	stlpik1 - RECT	-1.01	0.40	0.00	-0.03	0.00	-0.07
B2	0.000	CO1/1	stlpik1 - RECT	-8.06	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00
B1	2590.000-	CO1/1	stlpik1 - RECT	-1.25	0.17	0.00	0.00	-0.03	-0.01
B30	1040.000-	CO1/3	stlpik1 - RECT	-2.07	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
B56	1040.000-	CO1/1	stlpik1 - RECT	-14.70	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
B33	1610.000	CO1/2	stuzenie - RECT	0.02	0.00	-0.18	0.00	0.00	0.00
B5	0.000	CO1/1	stuzenie - RECT	0.20	-0.01	0.67	0.00	0.00	0.00
B33	0.000	CO1/4	stuzenie - RECT	0.16	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00
B33	1610.000	CO1/1	stuzenie - RECT	0.17	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00
B33	0.000	CO1/1	stuzenie - RECT	0.17	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00
B33	0.000	CO1/3	stuzenie - RECT	0.03	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
B33	830.000-	CO1/1	stuzenie - RECT	0.17	0.00	0.75	0.00	0.72	0.00
B5	830.000-	CO1/1	stuzenie - RECT	0.20	-0.01	0.57	0.00	0.52	-0.01
B5	830.000+	CO1/1	stuzenie - RECT	0.20	-0.01	-0.62	0.00	0.52	0.01
B7	1040.571	CO1/4	klietina1 - RECT	-0.09	0.00	-0.54	0.00	0.15	0.00
B7	1189.224	CO1/1	klietina1 - RECT	-0.08	0.00	-1.54	-0.01	0.00	0.00
B36	0.000	CO1/1	klietina1 - RECT	-0.04	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
B35	0.000	CO1/1	klietina1 - RECT	0.28	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
B36	1202.644	CO1/1	klietina1 - RECT	-0.04	0.00	0.01	0.00	0.23	0.00
B11	2895.000+	CO1/1	vaznica1 - RECT	-0.97	-0.01	1.10	0.00	-0.10	0.02
B9	2895.000+	CO1/1	vaznica1 - RECT	0.95	-0.01	1.32	0.00	-0.22	0.02
B11	1930.000-	CO1/1	vaznica1 - RECT	-0.84	-0.09	-1.72	0.00	-0.35	-0.02
B11	3860.000+	CO1/1	vaznica1 -	-0.96	0.06	1.70	0.00	-0.29	0.01

Názov	dx [mm]	Stav	Prierez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B11	4825.000+	CO1/1	RECT vaznica1 - RECT	-0.52	-0.50	1.12	-0.03	0.12	0.25
B11	1930.000+	CO1/1	vaznica1 - RECT	-0.89	0.10	1.58	0.01	-0.36	-0.05
B11	482.500+	CO1/1	vaznica1 - RECT	-0.51	0.40	0.05	0.03	0.37	0.02
B9	5790.000	CO1/1	vaznica1 - RECT	0.51	-0.49	-0.98	-0.03	0.05	-0.23
B44	401.798-	CO1/1	krokva1 - RECT	-6.51	-0.01	-1.78	-0.01	-0.70	0.00
B16	872.444+	CO1/1	krokva1 - RECT	5.59	-0.01	9.81	0.00	-2.51	0.00
B32	0.000	CO1/1	krokva1 - RECT	-0.58	-0.01	-1.23	0.00	0.00	0.00
B16	5847.965-	CO1/1	krokva1 - RECT	-2.11	0.00	-5.76	0.00	-1.89	0.00
B16	3456.219+	CO1/1	krokva1 - RECT	5.26	0.00	10.37	0.00	-2.78	0.00
B93	401.798+	CO1/1	krokva1 - RECT	-0.80	0.03	-1.90	0.04	-0.21	-0.06
B16	3456.219-	CO1/1	krokva1 - RECT	-2.68	-0.01	-5.29	0.00	-2.79	-0.02
B45	4464.427+	CO1/1	krokva1 - RECT	1.08	0.00	-1.58	0.00	1.94	0.00
B93	401.798+	CO1/4	krokva1 - RECT	-0.76	0.03	-1.84	0.04	-0.20	-0.06
B93	401.798-	CO1/1	krokva1 - RECT	-0.03	0.03	-0.56	-0.09	-0.21	0.01
B17	1968.887	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	-1.23	0.00	-0.71	0.00	0.00	0.00
B19	0.000	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	4.26	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
B25	0.000	CO1/3	klietiny - 2 Obdl	-0.07	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
B48	2672.543	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	-0.19	0.00	-4.25	0.00	0.00	0.00
B25	0.000	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	-0.99	0.00	1.16	0.00	0.00	0.00
B51	0.000	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	3.67	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
B64	0.000	CO1/4	klietiny - 2 Obdl	3.78	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
B25	830.000-	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	-0.99	0.00	1.07	0.00	0.93	0.00
B17	830.000-	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	-1.23	0.00	0.84	0.00	0.74	0.00
B17	830.000+	CO1/1	klietiny - 2 Obdl	-1.23	0.00	-0.59	0.00	0.74	0.00
B69	0.000	CO1/1	stlpik2 - RECT	-1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B68	570.284	CO1/2	stlpik2 - RECT	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B68	0.000	CO1/4	stlpik2 - RECT	-1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B71	0.000	CO1/1	stlpik2 - RECT	-1.19	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
B72	0.000	CO1/4	krokva2 - RECT	0.32	-0.47	-0.01	-0.05	0.02	0.18
B78	830.000	CO1/1	krokva2 - RECT	0.09	0.51	-0.14	0.05	-0.03	0.22
B77	0.000	CO1/1	krokva2 - RECT	-3.49	0.43	0.14	0.02	-0.03	-0.18
B77	830.000	CO1/1	krokva2 - RECT	-3.49	0.43	0.00	0.02	0.03	0.18
B72	830.000	CO1/1	krokva2 -	0.31	-0.48	-0.13	-0.05	-0.03	-0.21

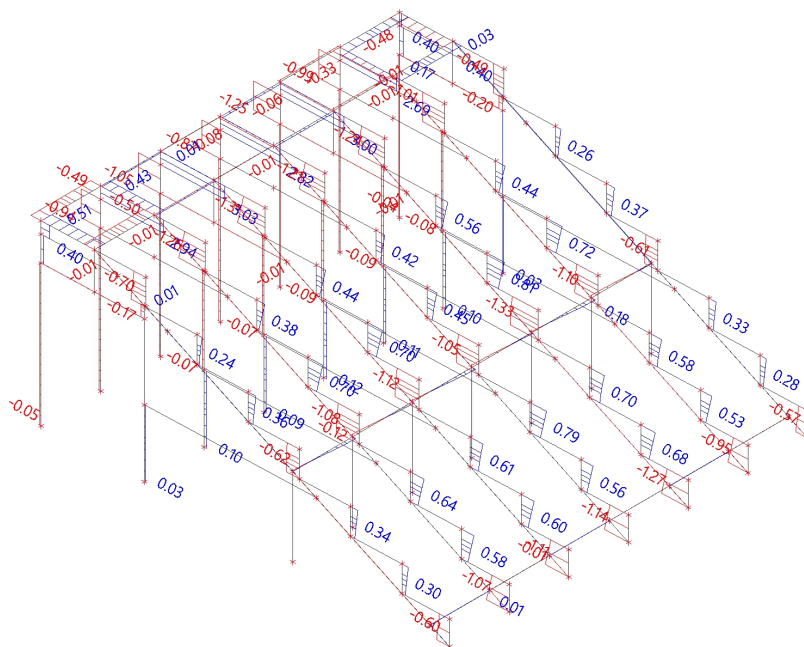
Názov	dx [mm]	Stav	Prierez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B123	400.000	CO1/1	RECT						
B123	400.000	CO1/1	tribuna - RECT	-3.24	0.48	0.00	0.00	0.00	0.23
B124	0.000	CO1/1	tribuna - RECT	1.22	0.00	2.69	0.00	0.00	0.00
B127	0.000	CO1/1	tribuna - RECT	-2.96	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00
B122	798.276	CO1/1	tribuna - RECT	-0.70	0.00	-3.15	0.00	0.00	0.00
B134	0.000	CO1/1	tribuna - RECT	-0.56	0.00	2.96	0.00	0.00	0.00
B186	0.000	CO1/4	tribuna - RECT	0.53	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00
B89	0.000	CO1/1	tribuna - RECT	-0.26	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00
B187	0.000	CO1/4	tribuna - RECT	-1.20	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.00
B122	399.138+	CO1/1	tribuna - RECT	-0.70	0.00	0.11	0.00	0.59	0.00
B125	400.000	CO1/1	tribuna - RECT	-3.01	-1.33	0.00	0.00	0.00	-0.52
B127	400.000	CO1/1	tribuna - RECT	-3.06	0.52	0.00	0.00	0.00	0.27

Názov	Kľúč kombinácií
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3
CO1/2	LC1 + LC2
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2
CO1/4	LC1 + LC2 + 1.50*LC3

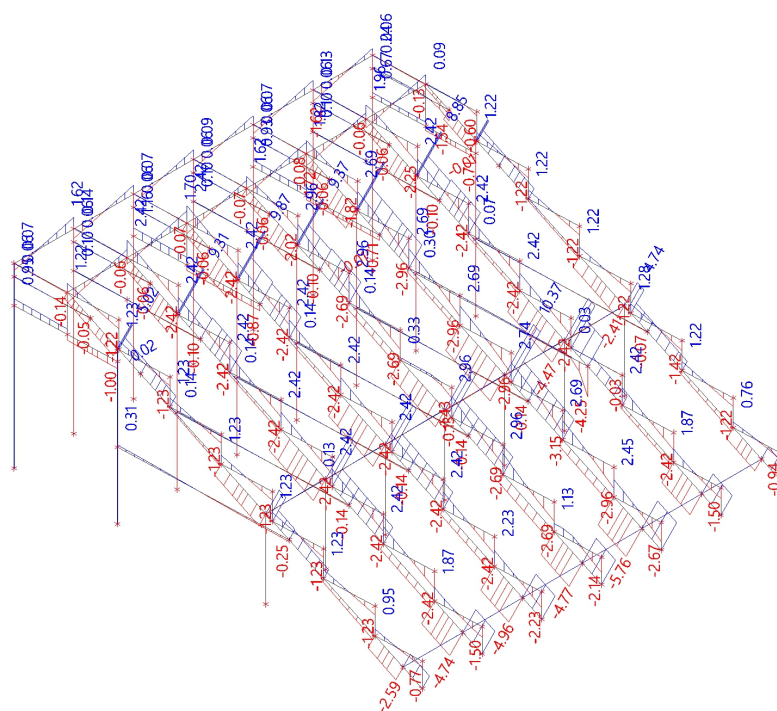
4.2. Vnútorne sily na prvku; N



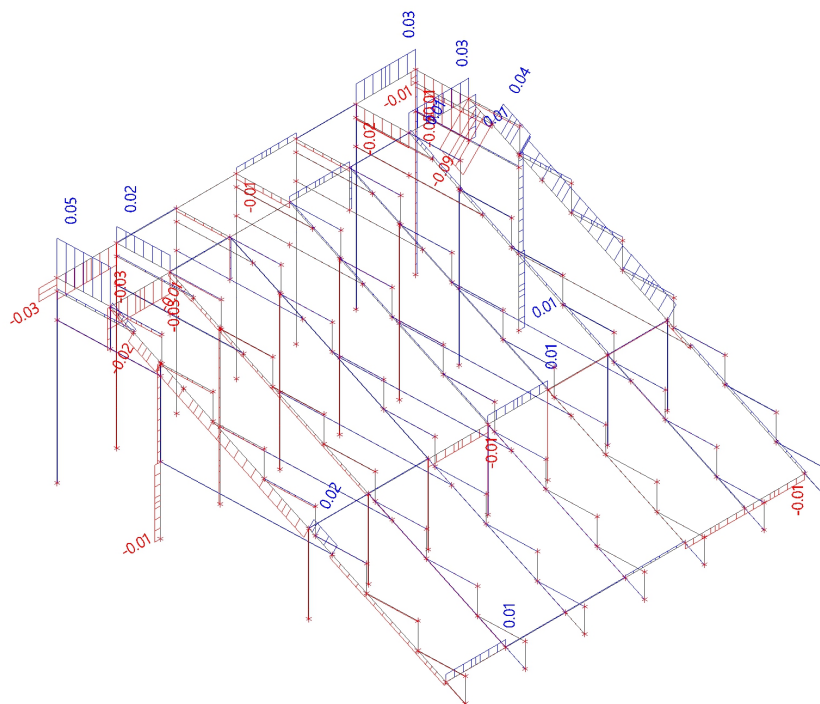
4.3. Vnútorne sily na prvku; V_y



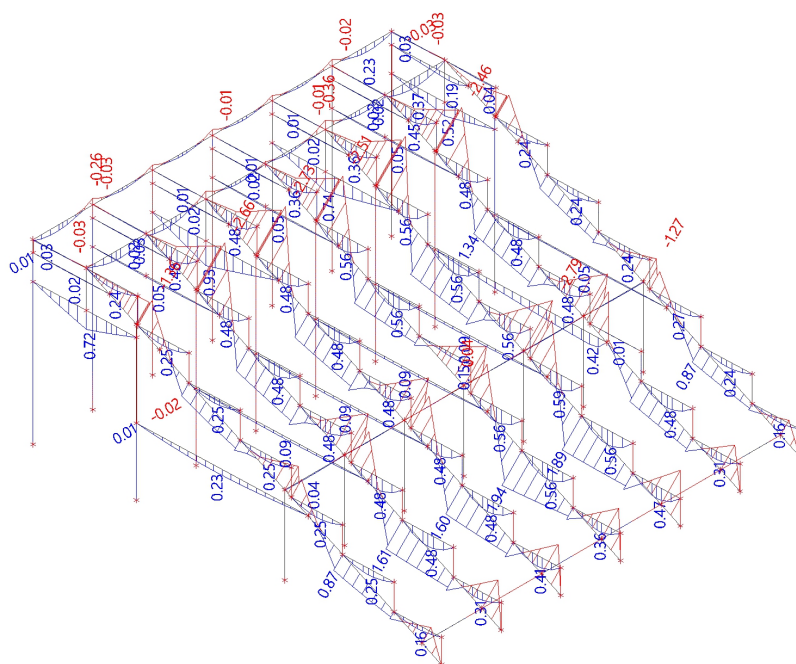
4.4. Vnútročné sily na prvku; Vz



4.5. Vnútorne sily na prvku; M_x



4.6. Vnútorne sily na prvku; M_y



4.7. Posudok dreva podľa MSÚ

Lineárny výpočet, Extrém : Prierez

Výber : Všetko

Skupiny výsledkov : Všetky MSÚ

Posudok dreva podľa MSÚ

Nosník	Prierez	Materiál	dx [m]	Zaťažovací stav	Jednotkový posudok [-]	Posudok v reze [-]	Stabilitný posudok [-]	CH/V/P
B21	stlpik1 - RECT	C22 (EN 338)	2.590	Všetky MSÚ/1	0.11	0.11	0.07	-
B33	stuzenie - RECT	C22 (EN 338)	0.830	Všetky MSÚ/1	0.08	0.08	0.08	-
B7	kliestina1 - RECT	C22 (EN 338)	1.189	Všetky MSÚ/1	0.14	0.14	0.00	-
B11	vaznica1 - RECT	C22 (EN 338)	1.930	Všetky MSÚ/1	0.07	0.07	0.05	-
B16	krokva1 - RECT	C22 (EN 338)	3.456	Všetky MSÚ/1	0.29	0.29	0.18	W4
B48	kliestiny - 2 Obdl	C22 (EN 338)	2.673	Všetky MSÚ/1	0.19	0.19	0.00	N3
B69	stlpik2 - RECT	C22 (EN 338)	0.000	Všetky MSÚ/1	0.01	0.01	0.00	N2
B77	krokva2 - RECT	C22 (EN 338)	0.830	Všetky MSÚ/1	0.03	0.02	0.03	-
B122	tribuna - RECT	C22 (EN 338)	0.798	Všetky MSÚ/1	0.22	0.22	0.00	-

Výpis Kľúčov kombinácií

Stav	Popis kombinácií
Všetky MSÚ/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Vysvetlivky k varovaniam, chybám a poznámkam

CH/V/P	Popis
W4	Upozornenie: Tento zakrivený nosník nespĺňa geometrické obmedzenia pre zakrivený nosník podľa EN 1995-1-1. Z tohto dôvodu nie sú vykonané žiadne špecifické posudky pre zakrivené nosníky. Skontrolujte prosím geometriu tohto prvku a skontrolujte tabuľku prídavných výstupov týkajúcich sa detekcie zakrivených prvkov.
N2	Poznámka: Štíhlosť umožňuje ignorovať účinky rovinného vzperu podľa článku 6.3.2 (2).
N3	Poznámka: Definícia osí: - hlavná os y v tomto posudku sa vzťahuje k hlavnej osi z programu SCIA Engineer. - hlavná os z v tomto posudku sa vzťahuje k hlavnej osi y programu SCIA Engineer.

4.8. Posudok dreva podľa MSÚ

Lineárny výpočet, Extrém : Prierez

Výber : Všetko

Skupiny výsledkov : Všetky MSÚ

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B21	2.770 m	stlpik1 - RECT (150; 150)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.11 -
------------	---------	---------------------------	--------------	------------	--------

Kľúč kombinácií
Všetky MSÚ / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti γ_M pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb (fm,k)	22.0	MPa
Ťah (ft,0,k)	13.0	MPa
Ťah (ft,90,k)	0.4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20.0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2.4	MPa
Šmyk (fv,k)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **2.590 m**.

Projekt Tribúna

Vnútorne sily		
NEd	-2.62	kN
Vy,Ed	3.03	kN
Vz,Ed	0.00	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	-0.55	kNm

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor kmod	0.90

...: POSUDOK V REZE :...

Tlak rovnobežne s vláknami

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

$\sigma_{c,0,d}$	0.1	MPa
$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
Jednotkový posudok	0.01	-

Ohyb

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

$\sigma_{m,y,d}$	0.0	MPa
$k_{h,y}$	1.00	
$f_{m,y,d}$	15.2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	1.0	MPa
$k_{h,z}$	1.00	
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
k_m	0.70	

Jednotkový posudok (6.11) = $0.00 + 0.04 = 0.04$ -

Jednotkový posudok (6.12) = $0.00 + 0.06 = 0.06$ -

Šmyk

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

k_{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.3	MPa
$\tau_{z,d}$	0.0	MPa
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_y	0.11	-
Jednotkový posudok τ_z	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie	0.01	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Krútenie

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

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
k_{shape}	1.05	
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.01	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Kombinovaný posudok na ohyb a tlak

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

$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
$f_{m,y,d}$	15.2	MPa
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
k_m	0.70	

Jednotkový posudok (6.19) = $0.00 + 0.00 + 0.04 = 0.04$ -

Jednotkový posudok (6.20) = $0.00 + 0.00 + 0.06 = 0.06$ -

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

Projekt Tribúna

...: POSUDOK STABILITY ...:

Stípy zaťažené tlakom alebo kombináciou tlaku a ohybu

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

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	posuvné	
Systémová dĺžka L	2.770	0.180	m
Súčiniteľ vzpernej dĺžky k	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka L _{cr}	2.770	0.180	m
Štíhlosť λ	63.97	4.16	-
Relatívna štíhlosť λ	1.11	0.07	-
Medzná štíhlosť	0.30	0.30	-
Imperfekcia β _c	0.20	0.20	-
Redukčný súčiniteľ k _c	0.61	1.00	-

Jednotkový posudok (6.23) = 0.01 + 0.00 + 0.04 = 0.06 -

Jednotkový posudok (6.24) = 0.01 + 0.00 + 0.06 = 0.07 -

Nosníky zaťažené ohybom alebo kombináciou tlaku a ohybu

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

Parametre klopenia		
Pružný kritický moment M _{y,crit}	1600.74	kNm
Kritické ohybové napätie σ _{m,crit}	2845.8	MPa
Relatívna štíhlosť λ _{rel,m}	0.09	-
Redukčný súčiniteľ k _{crit}	1.00	-

Jednotkový posudok (6.33) = 0.00 -

Jednotkový posudok (6.35) = 0.00 + 0.01 = 0.01 -

My,crit Parametre		
G _{0,05}	418.8	MPa
Dĺžka klopenia L	0.180	m
L _{ef} /L	1.00	
Účinná dĺžka L _{ef}	0.180	m
Vplyv polohy zaťaženia	bez vplyvu	

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B33	1.610 m	stuzenie - RECT (150; 150)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.08 -
------------	---------	-------------------------------	--------------	------------	--------

Kľúč kombinácií	
Všetky MSÚ /	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti γ _M pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb (f _{m,k})	22.0	MPa
Ťah (f _{t,0,k})	13.0	MPa
Ťah (f _{t,90,k})	0.4	MPa
Tlak (f _{c,0,k})	20.0	MPa
Tlak (f _{c,90,k})	2.4	MPa
Šmyk (f _{v,k})	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **0.830** m.

Vnútorne sily		
N _{Ed}	0.17	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.75	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	0.72	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Projekt Tribúna

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor kmod	0.90

...: POSUDOK V REZE ...**Ťah rovnobežne s vláknami**

Podľa EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0.0	MPa
kh	1.00	
$f_{t,0,d}$	9.0	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-

Tlak kolmo ku vláknam

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

$F_{c,90,d}$	1.57	kN
l	200	mm
l _{ef}	260	mm
b	150	mm
A _{ef}	39000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0.0	MPa
Podmienka podopretia	Diskrétna	
h	150	mm
k _{c,90}	1.50	-
$f_{c,90,d}$	1.7	MPa
Jednotkový posudok	0.02	-

Ohyb

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

$\sigma_{m,y,d}$	1.3	MPa
kh _y	1.00	
f _{m,y,d}	15.2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0.0	MPa
kh _z	1.00	
f _{m,z,d}	15.2	MPa
k _m	0.70	

Jednotkový posudok (6.11) = 0.08 + 0.00 = 0.08 -

Jednotkový posudok (6.12) = 0.06 + 0.00 = 0.06 -

Šmyk

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

k _{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.1	MPa
f _{v,d}	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_y	0.00	-
Jednotkový posudok τ_z	0.03	-
Jednotkový posudok interakcie	0.00	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Krútenie

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

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
k _{shape}	1.05	
f _{v,d}	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.00	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový ťah

Podľa EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17),(6.18)

$f_{t,0,d}$	9.0	MPa
f _{m,y,d}	15.2	MPa

Projekt Tribúna

fm,z,d	15.2	MPa
km	0.70	

Jednotkový posudok (6.17) = 0.00 + 0.08 + 0.00 = 0.08 -

Jednotkový posudok (6.18) = 0.00 + 0.06 + 0.00 = 0.06 -

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...:**Nosníky zaťažené ohybom alebo kombináciou tlaku a ohybu**

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

Parametre klopenia		
Pružný kritický moment $M_{y,crit}$	223.71	kNm
Kritické ohybové napätie $\sigma_{m,crit}$	397.7	MPa
Relatívna štiňlosť $\lambda_{rel,m}$	0.24	-
Redukčný súčiniteľ k_{crit}	1.00	-

Jednotkový posudok (6.33) = 0.08 -

My,crit Parametre		
G0,05	418.8	MPa
Dĺžka klopenia L	1.610	m
Lef/L	0.80	
Účinná dĺžka Lef	1.288	m
Vplyv polohy zaťaženia	bez vplyvu	

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B7	1.189 m	klietina1 - RECT (60; 160)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.14 -
-----------	---------	-------------------------------	--------------	------------	--------

Kľúč kombinácií	
Všetky MSÚ	/ 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti γ_{M} pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb (fm,k)	22.0	MPa
Ťah (ft,0,k)	13.0	MPa
Ťah (ft,90,k)	0.4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20.0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2.4	MPa
Šmyk (fv,k)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **1.189 m**.

Vnútorne sily		
NEd	-0.08	kN
Vy,Ed	0.00	kN
Vz,Ed	-1.54	kN
TEd	-0.01	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor k_{mod}	0.90

...: POSUDOK V REZE ...:**Tlak rovnobežne s vláknami**

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

$\sigma_{c,0,d}$	0.0	MPa
$f_{c,0,d}$	13.8	MPa

Projekt Tribúna

Jednotkový posudok	0.00	-
--------------------	------	---

Tlak kolmo ku vláknám

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

F _{c,90,d}	1.54	kN
l	200	mm
l _{ef}	230	mm
b	60	mm
A _{ef}	13800	mm ²
σ _{c,90,d}	0.1	MPa
Podmienka podopretia	Diskrétna	
h	160	mm
k _{c,90}	1.50	-
f _{c,90,d}	1.7	MPa
Jednotkový posudok	0.04	-

Šmyk

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

k _{cr}	0.67	
τ _{Z,d}	0.4	MPa
f _{v,d}	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ _Z	0.14	-

Krútenie

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

τ _{tor,d}	0.0	MPa
k _{shape}	1.13	
f _{v,d}	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.01	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.03	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...**Stĺpy zaťažené tlakom alebo kombináciou tlaku a ohybu**

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

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	posuvné	
Systémová dĺžka L	1.189	1.189	m
Súčiniteľ vzpernej dĺžky k	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka L _{cr}	1.189	1.189	m
Štíhlosť λ	25.75	68.66	-
Relatívna štíhlosť λ	0.45	1.19	-
Medzná štíhlosť	0.30	0.30	-
Imperfekcia β _c	0.20	0.20	-
Redukčný súčiniteľ k _c	0.96	0.55	-

Jednotkový posudok (6.23) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 -

Jednotkový posudok (6.24) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 -

Prvok spĺňa podmienky stabilitného posudku.

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B11	5.790 m	vaznica1 - RECT (150; 150)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.07 -
------------	---------	-------------------------------	--------------	------------	--------

Kľúč kombinácií

Všetky MSÚ / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údajeParciálny súčiniteľ spoľahlivosti γ_M pre Rastené drevo 1.30**Údaje o materiále**

Ohyb (f _{m,k})	22.0	MPa
Ťah (f _{t,0,k})	13.0	MPa
Ťah (f _{t,90,k})	0.4	MPa

Projekt Tribúna

Údaje o materiále		
Tlak ($f_{c,0,k}$)	20.0	MPa
Tlak ($f_{c,90,k}$)	2.4	MPa
Šmyk ($f_{v,k}$)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **1.930 m**.

Vnútorne sily		
NEd	-0.84	kN
Vy,Ed	-0.09	kN
Vz,Ed	-1.72	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	-0.35	kNm
Mz,Ed	-0.02	kNm

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor k_{mod}	0.90

...: POSUDOK V REZE ...**Tlak rovnobežne s vláknami**

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

$\sigma_{c,0,d}$	0.0	MPa
$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-

Tlak kolmo ku vláknam

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

$F_{c,90,d}$	3.30	kN
l	200	mm
l_{ef}	260	mm
b	150	mm
A_{ef}	39000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0.1	MPa
Podmienka podopretia	Diskrétna	
h	150	mm
$k_{c,90}$	1.50	-
$f_{c,90,d}$	1.7	MPa
Jednotkový posudok	0.03	-

Ohyb

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

$\sigma_{m,y,d}$	0.6	MPa
$k_{h,y}$	1.00	
$f_{m,y,d}$	15.2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0.0	MPa
$k_{h,z}$	1.00	
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
k_m	0.70	

Jednotkový posudok (6.11) = 0.04 + 0.00 = 0.04 -

Jednotkový posudok (6.12) = 0.03 + 0.00 = 0.03 -

Šmyk

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

k_{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.2	MPa
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_y	0.00	-
Jednotkový posudok τ_z	0.07	-
Jednotkový posudok interakcie	0.00	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Krútenie

Projekt Tribúna

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

$r_{tor,d}$	0.0	MPa
k_{shape}	1.05	
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.00	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Kombinovaný posudok na ohyb a tlak

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

$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
$f_{m,y,d}$	15.2	MPa
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
k_m	0.70	

Jednotkový posudok (6.19) = $0.00 + 0.04 + 0.00 = 0.04$ -Jednotkový posudok (6.20) = $0.00 + 0.03 + 0.00 = 0.03$ -

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...:**Stípy zaťažené tlakom alebo kombináciou tlaku a ohybu**

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

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	posuvné	
Systémová dĺžka L	1.930	0.965	m
Súčiniteľ vzpernej dĺžky k	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka L_{cr}	1.930	0.965	m
Štíhlosť λ	44.57	22.29	-
Relatívna štíhlosť λ	0.78	0.39	-
Medzná štíhlosť	0.30	0.30	-
Imperfekcia β_c	0.20	0.20	-
Redukčný súčiniteľ k_c	0.84	0.98	-

Jednotkový posudok (6.23) = $0.00 + 0.04 + 0.00 = 0.05$ -Jednotkový posudok (6.24) = $0.00 + 0.03 + 0.00 = 0.03$ -**Nosníky zaťažené ohybom alebo kombináciou tlaku a ohybu**

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

Parametre klopenia		
Pružný kritický moment $M_{y,crit}$	331.76	kNm
Kritické ohybové napätie $\sigma_{m,crit}$	589.8	MPa
Relatívna štíhlosť $\lambda_{rel,m}$	0.19	-
Redukčný súčiniteľ k_{crit}	1.00	-

Jednotkový posudok (6.33) = 0.04 -Jednotkový posudok (6.35) = $0.00 + 0.00 = 0.00$ -

My,crit Parametre		
G0,05	418.8	MPa
Dĺžka klopenia L	0.965	m
L_{ef}/L	0.90	
Účinná dĺžka L_{ef}	0.869	m
Vplyv polohy zaťaženia	bez vplyvu	

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B16	6.183 m	krokva1 - RECT (150; 200)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.29 -
------------	---------	------------------------------	--------------	------------	--------

Upozornenie: Tento zakrivený nosník nespĺňa geometrické obmedzenia pre zakrivený nosník podľa EN 1995-1-1. Z tohto dôvodu nie sú vykonané žiadne špecifické posudky pre zakrivené nosníky. Skontrolujte prosím geometriu tohto prvku a skontrolujte tabuľku prídavných výstupov týkajúcich sa detekcie zakrivených prvkov.

Kľúč kombinácií

Všetky MSÚ / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje

Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti \gamma_M pre Rastené drevo 1.30

Údaje o materiále

Ohyb (f _{m,k})	22.0	MPa
Ťah (f _{t,0,k})	13.0	MPa
Ťah (f _{t,90,k})	0.4	MPa
Tlak (f _{c,0,k})	20.0	MPa
Tlak (f _{c,90,k})	2.4	MPa
Šmyk (f _{v,k})	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **3.456** m.

Vnútročné sily

N _{Ed}	5.26	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	10.37	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-2.78	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Súčiniteľ modifikácie

Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor k _{mod}	0.90

...: POSUDOK V REZE ...

Ťah rovnobežne s vláknami

Podľa EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

σ _{t,0,d}	0.2	MPa
k _h	1.00	
f _{t,0,d}	9.0	MPa
Jednotkový posudok	0.02	-

Tlak kolmo ku vláknam

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

F _{c,90,d}	15.65	kN
l	200	mm
l _{ef}	230	mm
b	150	mm
A _{ef}	34500	mm ²
σ _{c,90,d}	0.5	MPa
Podmienka podopretia	Diskrétna	
h	200	mm
k _{c,90}	1.00	-
f _{c,90,d}	1.7	MPa
Jednotkový posudok	0.27	-

Ohyb

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

σ _{m,y,d}	2.8	MPa
k _{h,y}	1.00	
f _{m,y,d}	15.2	MPa
σ _{m,z,d}	0.0	MPa
k _{h,z}	1.00	
f _{m,z,d}	15.2	MPa
k _m	0.70	

Jednotkový posudok (6.11) = 0.18 + 0.00 = 0.18 -

Jednotkový posudok (6.12) = 0.13 + 0.00 = 0.13 -

Šmyk

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

Projekt Tribúna

kcr	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.8	MPa
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_y	0.00	-
Jednotkový posudok τ_z	0.29	-
Jednotkový posudok interakcie	0.09	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Krútenie

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

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
kshape	1.07	
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.09	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový ťah

Podľa EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17),(6.18)

$f_{t,0,d}$	9.0	MPa
$f_{m,y,d}$	15.2	MPa
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
km	0.70	

Jednotkový posudok (6.17) = $0.02 + 0.18 + 0.00 = 0.20$ -

Jednotkový posudok (6.18) = $0.02 + 0.13 + 0.00 = 0.15$ -

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...

Nosníky zaťažené ohybom alebo kombináciou tlaku a ohybu

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

Parametre klopenia		
Pružný kritický moment $M_{y,crit}$	202.23	kNm
Kritické ohybové napätie $\sigma_{m,crit}$	202.2	MPa
Relatívna štíhlosť $\lambda_{rel,m}$	0.33	-
Redukčný súčiniteľ k_{crit}	1.00	-

Jednotkový posudok (6.33) = 0.18 -

$M_{y,crit}$ Parametre		
$G_{0,05}$	418.8	MPa
Dĺžka klopenia L	2.392	m
L_{ef}/L	0.90	
Účinná dĺžka L_{ef}	2.153	m
Vplyv polohy zaťaženia	bez vplyvu	

Prvok spĺňa podmienky stabilitného posudku.

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B48	2.673 m	klietiny - 2 Obdl (60; 160; 150)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.19 -
------------	---------	----------------------------------	--------------	------------	--------

Kľúč kombinácií	
Všetky MSÚ	/ 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti γ_M pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb ($f_{m,k}$)	22.0	MPa
Ťah ($f_{t,0,k}$)	13.0	MPa
Ťah ($f_{t,90,k}$)	0.4	MPa
Tlak ($f_{c,0,k}$)	20.0	MPa

Projekt Tribúna

Údaje o materiále		
Tlak ($f_c, 90, k$)	2.4	MPa
Šmyk (f_v, k)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **2.673** m.

Vnútorne sily		
NEd	-0.19	kN
Vy,Ed	-4.25	kN
Vz,Ed	0.00	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

Poznámka: Definícia osí:

- hlavná os y v tomto posudku sa vzťahuje k hlavnej osi z programu SCIA Engineer.
- hlavná os z v tomto posudku sa vzťahuje k hlavnej osi y programu SCIA Engineer.

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor k_{mod}	0.90

...: POSUDOK V REZE ...**Tlak rovnobežne s vláknami**

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

$\sigma_{c,0,d}$	0.0	MPa
$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-

Šmyk

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

k_{cr}	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.5	MPa
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_y	0.19	-

Krútenie

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

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
k_{shape}	1.00	
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.04	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...**Stípy zaťažené tlakom alebo kombináciou tlaku a ohybu**

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

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	posuvné	
Systémová dĺžka L	2.673	2.673	m
Súčiniteľ vzpernej dĺžky k	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka L_{cr}	2.673	2.673	m
Štíhlosť λ	25.11	57.86	-
Relatívna štíhlosť λ	0.44	1.01	-
Medzná štíhlosť	0.30	0.30	-
Imperfekcia β_c	0.20	0.20	-
Redukčný súčiniteľ k_c	0.97	0.68	-

Jednotkový posudok (6.23) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 -

Jednotkový posudok (6.24) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 -

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

Projekt Tribúna

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B69	0.570 m	stĺpik2 - RECT (150; 150)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.01 -
------------	---------	---------------------------	--------------	------------	--------

Kľúč kombinácií
Všetky MSÚ / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti γ_M pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb (fm,k)	22.0	MPa
Ťah (ft,0,k)	13.0	MPa
Ťah (ft,90,k)	0.4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20.0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2.4	MPa
Šmyk (fv,k)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **0.000** m.

Vnútorné sily		
N _{Ed}	-1.83	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.00	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor kmod	0.90

...: POSUDOK V REZE ...

Tlak rovnobežne s vláknami

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

$\sigma_{c,0,d}$	0.1	MPa
$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
Jednotkový posudok	0.01	-

Krútenie

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

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
kshape	1.05	
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...

Stípy zaťažené tlakom alebo kombináciou tlaku a ohybu

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

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	posuvné	
Systémová dĺžka L	0.570	0.570	m
Súčiniteľ vzpernej dĺžky k	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka Lcr	0.570	0.570	m
Štíhlosť λ	13.17	13.17	-
Relatívna štíhlosť λ	0.23	0.23	-
Medzná štíhlosť	0.30	0.30	-

Poznámka: Štíhlosť umožňuje ignorovať účinky rovinného vzperu podľa článku 6.3.2 (2).

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B77	0.830 m	krokva2 - RECT	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.03 -
------------	---------	----------------	--------------	------------	--------

Projekt Tribúna

		(150; 200)			
--	--	------------	--	--	--

Kľúč kombinácií
Všetky MSÚ / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti \gamma_M pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb (fm,k)	22.0	MPa
Ťah (ft,0,k)	13.0	MPa
Ťah (ft,90,k)	0.4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20.0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2.4	MPa
Šmyk (fv,k)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **0.830** m.

Vnútorné sily		
N _{Ed}	-3.49	kN
V _{y,Ed}	0.43	kN
V _{z,Ed}	0.00	kN
T _{Ed}	0.02	kNm
M _{y,Ed}	0.03	kNm
M _{z,Ed}	0.18	kNm

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor kmod	0.90

...: POSUDOK V REZE ...

Tlak rovnobežne s vláknami

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

$\sigma_{0,d}$	0.1	MPa
$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
Jednotkový posudok	0.01	-

Ohyb

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

$\sigma_{m,y,d}$	0.0	MPa
$k_{h,y}$	1.00	
$f_{m,y,d}$	15.2	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0.2	MPa
$k_{h,z}$	1.00	
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
k_m	0.70	

Jednotkový posudok (6.11) = 0.00 + 0.01 = 0.01 -

Jednotkový posudok (6.12) = 0.00 + 0.02 = 0.02 -

Šmyk

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

kcr	0.67	
$\tau_{y,d}$	0.0	MPa
$\tau_{z,d}$	0.0	MPa
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_y	0.01	-
Jednotkový posudok τ_z	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie	0.00	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Krútenie

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

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
kshape	1.07	
$f_{v,d}$	2.6	MPa

Projekt Tribúna

Jednotkový posudok	0.01	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.01	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Kombinovaný posudok na ohyb a tlak

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

$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
$f_{m,y,d}$	15.2	MPa
$f_{m,z,d}$	15.2	MPa
k_m	0.70	

Jednotkový posudok (6.19) = 0.00 + 0.00 + 0.01 = 0.01 -

Jednotkový posudok (6.20) = 0.00 + 0.00 + 0.02 = 0.02 -

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...:

Stípy zaťažené tlakom alebo kombináciou tlaku a ohybu

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

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	posuvné	
Systémová dĺžka L	0.830	0.830	m
Súčiniteľ vzpernej dĺžky k	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka L_{cr}	0.830	0.830	m
Štíhlosť λ	14.38	19.17	-
Relatívna štíhlosť λ	0.25	0.33	-
Medzná štíhlosť	0.30	0.30	-
Imperfekcia β_c	0.20	0.20	-
Redukčný súčiniteľ k_c	1.00	0.99	-

Jednotkový posudok (6.23) = 0.01 + 0.00 + 0.01 = 0.02 -

Jednotkový posudok (6.24) = 0.01 + 0.00 + 0.02 = 0.03 -

Nosníky zaťažené ohybom alebo kombináciou tlaku a ohybu

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

Parametre klopenia		
Pružný kritický moment $M_{y,crit}$	582.74	kNm
Kritické ohybové napätie $\sigma_{m,crit}$	582.7	MPa
Relatívna štíhlosť $\lambda_{rel,m}$	0.19	-
Redukčný súčiniteľ k_{crit}	1.00	-

Jednotkový posudok (6.33) = 0.00 -

Jednotkový posudok (6.35) = 0.00 + 0.01 = 0.01 -

$M_{y,crit}$ Parametre		
$G_{0,05}$	418.8	MPa
Dĺžka klopenia L	0.830	m
L_{ef}/L	0.90	
Účinná dĺžka L_{ef}	0.747	m
Vplyv polohy zaťaženia	bez vplyvu	

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

EN 1995-1-1 posudok

Nosník B122	0.798 m	tribuna - RECT (100; 120)	C22 (EN 338)	Všetky MSÚ	0.22 -
-------------	---------	---------------------------	--------------	------------	--------

Kľúč kombinácií	
Všetky MSÚ	/ 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

Základné údaje	
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti γ_{M} pre Rastené drevo	1.30

Údaje o materiále		
Ohyb ($f_{m,k}$)	22.0	MPa
Ťah ($f_{t,0,k}$)	13.0	MPa

Projekt Tribúna

Údaje o materiále		
Ťah ($f_{t,90,k}$)	0.4	MPa
Tlak ($f_{c,0,k}$)	20.0	MPa
Tlak ($f_{c,90,k}$)	2.4	MPa
Šmyk ($f_{v,k}$)	3.8	MPa
Typ dreva	Teleso	

Kritický posudok je v mieste **0.798** m.

Vnútorne sily		
N _{Ed}	-0.70	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	-3.15	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Súčiniteľ modifikácie	
Trieda použitia	2
Doba trvania zaťaženia	Krátkodobé
Modifikačný faktor k_{mod}	0.90

...: POSUDOK V REZE ...**Tlak rovnobežne s vláknami**

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

$\sigma_{c,0,d}$	0.1	MPa
$f_{c,0,d}$	13.8	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-

Tlak kolmo ku vláknam

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

$F_{c,90,d}$	3.15	kN
l	200	mm
l_{ef}	230	mm
b	100	mm
A_{ef}	23000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0.1	MPa
Podmienka podopretia	Diskrétna	
h	120	mm
$k_{c,90}$	1.50	-
$f_{c,90,d}$	1.7	MPa
Jednotkový posudok	0.06	-

Šmyk

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

k_{cr}	0.67	
$\tau_{z,d}$	0.6	MPa
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok τ_z	0.22	-

Krútenie

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

$\tau_{tor,d}$	0.0	MPa
k_{shape}	1.06	
$f_{v,d}$	2.6	MPa
Jednotkový posudok	0.00	-
Jednotkový posudok interakcie šmyku	0.05	-

Poznámka: Interakčná rovnica bola pridaná ako NCCI.

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

...: POSUDOK STABILITY ...**Stĺpy zaťažené tlakom alebo kombináciou tlaku a ohybu**

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

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	posuvné	

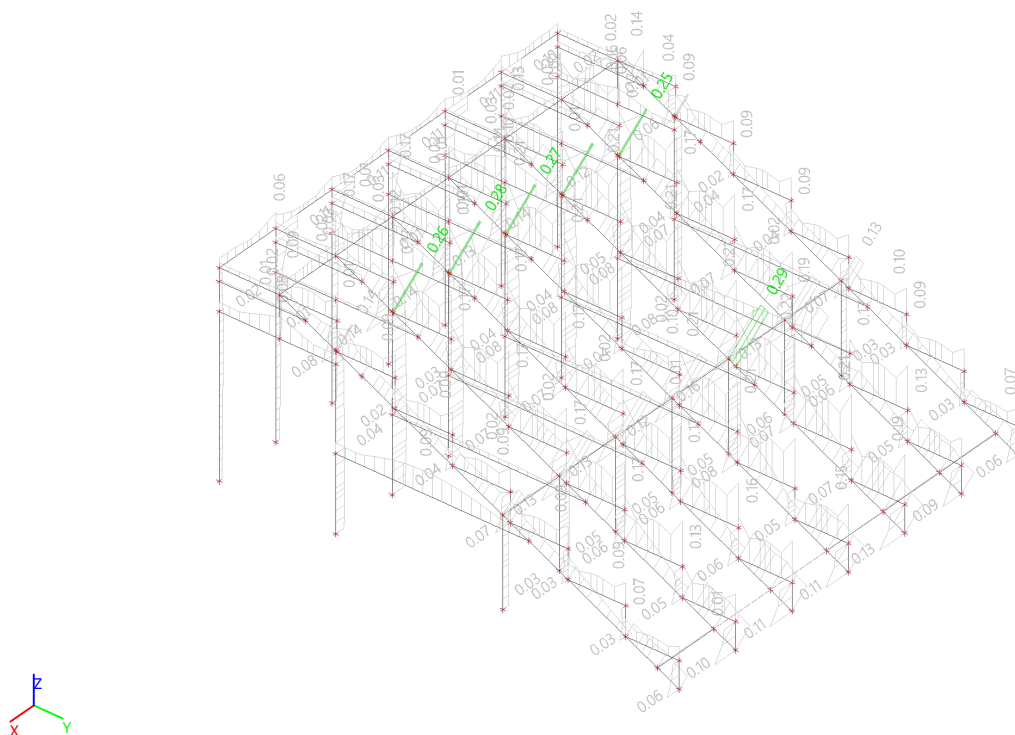
Systémová dĺžka L	0.798	0.798	m
Súčiniteľ vzpernej dĺžky k	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka Lcr	0.798	0.798	m
Štíhlosť λ	23.04	27.65	-
Relatívna štíhlosť λ	0.40	0.48	-
Medzná štíhlosť	0.30	0.30	-
Imperfekcia β_c	0.20	0.20	-
Redukčný súčiniteľ k_c	0.98	0.96	-

Jednotkový posudok (6.23) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 -

Jednotkový posudok (6.24) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 -

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

4.9. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok



5. MSP

5.1. 3D premiestnenie; U_{total}

Hodnoty: U_{total}

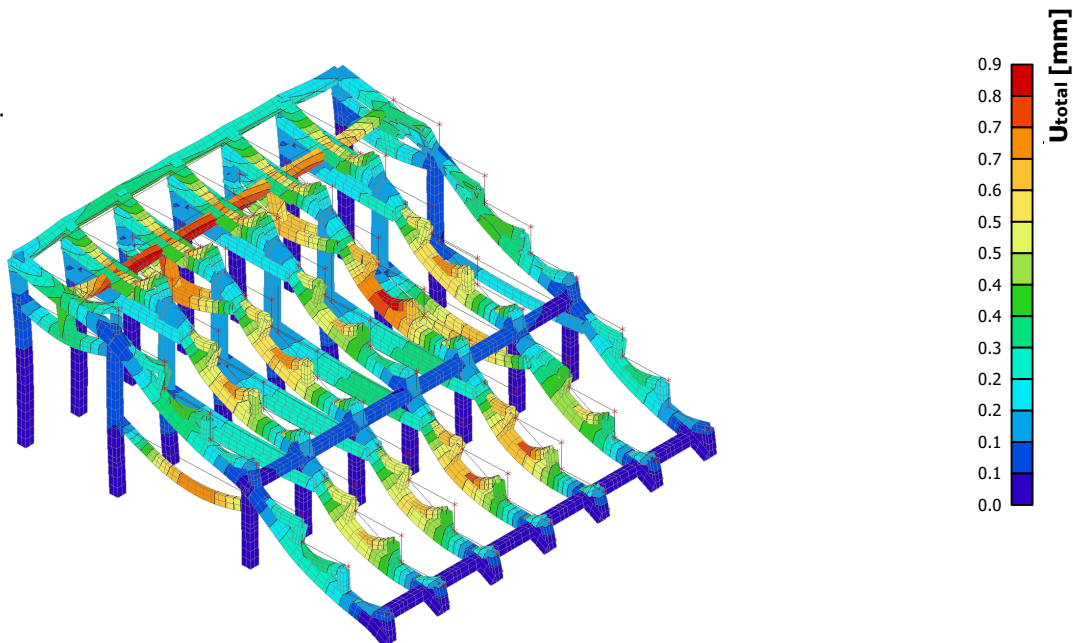
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSP

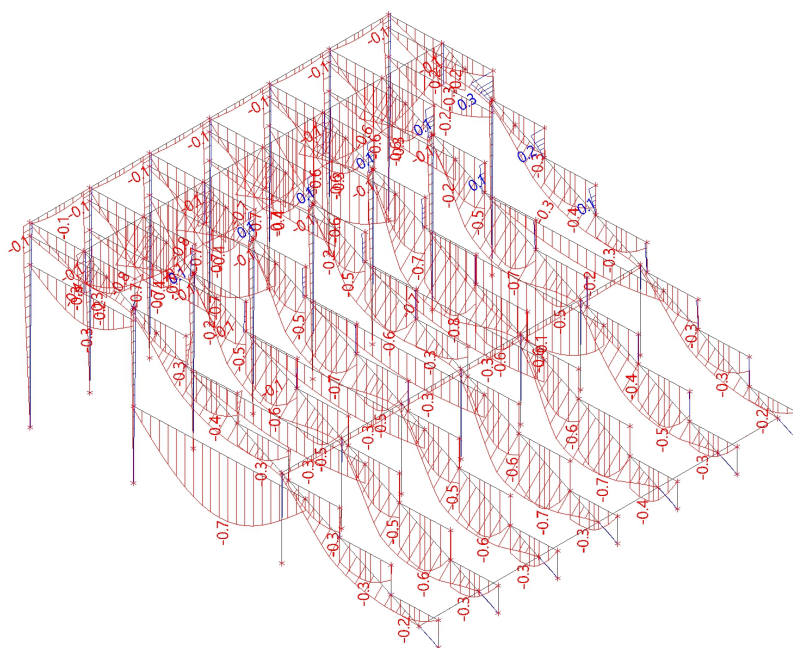
Výber: Všetko

Poloha: V uzloch, priem. na prvku.

Systém: LSS prvkú siete



5.2. Deformácie na prvku; uz



5.3. Posudok dreva podľa MSP; Jednotkový posudok

