



HŘEBČÍN SLATIŇANY PARDUBICKÝ KRAJ

TECHNICKÁ ZPRÁVA + STATICKÝ POSUDEK

Stavebně konstrukční řešení

Číslo zakázky 1814
Zpracoval Elsa Consulting s.r.o.
Datum 2019-06

Číslo kopie:

OBSAH

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2	VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY	3
1.3	POUŽITÉ NORMY	3
2.	PROVEDENÉ PRŮZKUMY	4
3.	STATICKE ŘEŠENÍ	6
3.1	ZATÍŽENÍ	6
3.2	POUŽITÉ METODY	6
3.3	POSOUZENÍ	6
4.	POŽADAVKY NA KVALITU NOSNÝCH KONSTRUKCÍ	6
4.1	MATERIÁLY	6
4.1.1	BETONOVÉ KONSTRUKCE	6
4.1.2	OCELOVÉ KONSTRUKCE	7
4.1.1	DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE	7
4.1.2	ZDĚNÉ KONSTRUKCE	7
5.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	8
5.1	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	8
5.2	SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	8
5.3	VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	8
5.4	KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ	9
6.	STATICKÝ VÝPOČET	10
6.1	ZATĚŽOVACÍ STAVY	10
6.1.1	VLASTNÍ TÍHA	10
6.1.2	STÁLÉ ZATÍŽENÍ (SKLADBA)	10
6.1.3	PODHLÉD	10
6.1.4	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	10
6.1.5	SNÍH	10
6.1.6	VÍTR	10
6.2	STATICKÝ MODEL	11
6.3	ZATÍŽENÍ V MODELU	12
6.4	REAKCE, VNITŘNÍ SÍLY A DEFORMACE	20
6.4.1	REAKCE	20
6.4.2	SLOUPY	25
6.4.3	TRÁMY	26
6.4.4	KROV	29
6.4.5	DŘEVĚNÝ LEPENÝ VAZNÍK – BĚŽNÝ	37
6.4.6	SBÍJENÝ DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK	38
6.5	POSUDKY KONSTRUKCÍ	40
6.5.1	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	40
6.5.2	SLOUPY	51
6.5.3	TRÁMY	57
6.5.4	DŘEVĚNÝ LEPENÝ VAZNÍK – BĚŽNÝ	58
6.5.5	DŘEVĚNÝ SBÍJENÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK	61
6.5.6	VAZNIČKY A KROKVE	66
7.	ZÁVĚR	72

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předmětem projektové dokumentace je stavebně konstrukční řešení novostavby Hřebčínu ve Slatiňanech v Pardubickém kraji. Jedná se o stavbu s jedním nadzemním podlažím se sedlovou střechou sloužící jako ustájení pro koně, jízdárna a prostory pro zázemí. Materiálově a konstrukčně je objekt řešen jako železobetonová prefabrikovaná skeletová sloupová konstrukce se ztužujícími vyzdívkami z vápenopískových bloků a sedlovou střechou v místě "otevřeného" vnitřního prostoru se střešními dřevěnými lepenými vazníky a v místě zázemí se střešními dřevěnými sbíjenými příhradovými vazníky. Tato projektová dokumentace je vypracována ve stupni DPS – dokumentace pro provedení stavby.

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Typ dokumentace	DPS
Charakter konstrukce	Novostavba
Objednatel	SVIŽN s.r.o. Zlatnická 1582/10 110 00 Praha 1 IČ: 03301087 DIČ: CZ03301087 tel.: +420 606 062 636 e-mail: info@svizn.cz
Dílčí část	Stavebně konstrukční řešení

1.2 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- Rozpracované architektonicko-stavební řešení DSP; SVIŽN s.r.o.; Zlatnická 1582/10, 110 00 Praha 1; vypracoval: Ing. arch. Zdeněk Ševčík; datum: 01/2019
- Základové a vsakovací poměry v areálu hřebčína ve Slatiňanech, kraj Pardubický; RNDr. František Medřík, Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice – posudky a průzkumy v inženýrské geologii; datum: 09.02.2018

1.3 POUŽITÉ NORMY

- ČSN EN 1990 - Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995 - Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1996 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

2. PROVEDENÉ PRŮZKUMY

Pro projektovou dokumentaci DPS byl proveden inženýrsko-geologický průzkum. Na základě sond inženýrsko-geologického průzkumu provedených vrtnými pracemi byl v dané lokalitě Slatiňany kraj Pardubický ověřen geologický profil a jeho výsledky a závěry jsou podrobně uvedeny v inženýrsko-geologickém průzkumu a stručněji viz níže:

6/ Geologické poměry. Zájmové území lze charakterizovat jako táhlý svah nad údolím Chrudimky, s nadmořskou výškou 287 až 290m, z širšího pohledu položený v geomorfologickém celku Svitavská pahorkatina, podcelku Chrudimská tabule a okrsku Hrochtýnecká tabule.

Z hlediska regionálně geologického je lokalita částí české křídové pánve, budované zde cenomanskými pískovci. Uvedené horniny leží více jak 6m pod terénem pod kvartérním zemním pokryvem a povrchovou recentní navázkou. Geologickou stavbu lokality lze názorně sledovat na geologických řezech Aa, Bb 1:100 / 1:288 v příloze 3. Provedenými sondami byla zastižena nejprve recentní navázka. Je tvořena ulehlými hlinitými a jílovitými písky SMY – SCZ, převážně však tuhými až pevnými hlínami s úlomky cihel a kamenivem MLZ. Navázka dosahuje v prostoru sondy V1 mocnosti jen 0,4m, v sondě V3 naopak mocnosti až 3m, ponejvíce pak mocností 1,5 až 1,7m. Zeminy kvartérního pokryvu jsou zastoupeny svrchními soudržnými prachovými středně plastickými jíly CI, méně pak vysoce plastickými jíly CH a písčitými jíly CS. Konzistence jílu jsou proměnlivé, střídají se zde polohy jílu pevných, tuhých až pevných nebo jen tuhých. V horní části svahu se sondami V1, V2 a V5 byl pod jíly v hloubce 3,1 až 5,1m pod terénem zastižen i povrch terasy Chrudimky, budované hlinitými či jílovitými středními až hrubými písky SM – SC a hlinitými či hlinitopísčitými štěrky GM – GF. Terasa do nižšího terénu vyklínuje, nebo zapadá více jak 6m pod terén. Všechny polohy písků a štěrků se dle postupu vrtné kolony jeví jako ulehlé $I_D = 0,8$. Popsanou geologickou stavbu lze celkově považovat za jednoduchou, mírně ji však komplikuje proměnlivá povrchová navázka.

7/ Hydrogeologické poměry. Podzemní voda nebyla sondáží zastižena, pro její výskyt v dosahu stavby nejsou v dané svahové poloze předpoklady. Lze ji očekávat až při bázi kvartérních štěrků v hloubce cca 7m pod terénem, nebo až v puklinách pískovcového skalního podloží více jak 10m pod terénem.

8/ Založení stavby. V prostoru hřebčína byly zjištěny jednoduché základové poměry vhodné pro předpokládané plošné založení nového objektu na pasech. V nezámrazné hloubce 1m pod upraveným terénem budou jako základová půda vystupovat ulehlé písky SCZ, tuhé až pevné jíly CI a převážně tuhé až pevné hlíny MLZ. Základovou spáru proto doporučuji přehlubit o cca 0,5m a opatřit homogenizujícím polštářem z hubeného betonu nebo hutněného štěrkopísku či štěrkodrti.

Dle starší ČSN 73 1001 lze zeminám lokality přiznat následující hodnoty geomechanických parametrů:

Zemina	ČSN 73 1001	E_{def} /MPa/	ν	φ_u /°/	c_u /kPa/	γ /kN.m ⁻³ /	R_{dt} /MPa/
Hlína tuhá až pevná	MLZ	5	0,40	0	65	20,0	0,20
Hlína tuhá	MLZ	3	0,40	0	45	20,0	0,15
Písek jílovitý	SCZ	8	0,35	26	4	18,5	0,15
Jíl prachový pevný	CI	8	0,40	0	80	21,0	0,20
Dtto tuhý až pevný	CI	6	0,40	0	65	21,0	0,15
Dtto tuhý	CI	3	0,40	0	50	21,0	0,10
Jíl tuhý až pevný	CH	4	0,42	0	60	20,5	0,12
Jíl tuhý	CH	3	0,42	0	40	20,5	0,08
Jíl písčitý tuhý	CS	5	0,35	0	50	18,5	0,15
Písek hlinitý	SM	10	0,30	28	4	18,0	0,20
Písek jílovitý	SC	8	0,35	26	4	18,5	0,15
Štěrka hlinitá	GM	60	0,30	30	2	19,0	0,27
Štěrka hlinitopísčitá	GF	90	0,25	33	0	19,0	0,35

Hodnoty úhlu vnitřního tření a soudržnosti jsou u hlín a jílu totální, u písků a štěrky efektivní, hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti platí u písků pro šířku základu 0,75m.

Zemní práce budou dle ČSN 73 6133 prováděny v materiálech s třídou těžitelnosti výhradně I, rozpojitelnou běžnými rýpadly. Stěny výkopů v hlinité navážce MLZ a v jílech CI lze dočasně ponechat kolmé bez pažení, v písčité navážce SCZ je doporučuji skloňovat v poměru 1:0,5, případně pažit lehčím typem pažení. Podzemní voda leží trvale mimo dosah základů, betony základových pasů lze tedy vyrobit s použitím normálního portlandského cementu CEM I.

10/ Závěr. Provedeným průzkumem byly v zájmovém území stavby nového hřebčína ve Slatiňanech zjištěny vesměs jednoduché základové poměry, vhodné pro předpokládané plošné založení objektu. Vsakovací poměry jsou přijatelné, v jižní části staveniště lze vsakování realizovat. Doplňující průzkum považuji za neúčelný, v případě potřeby lze provést prohlídku základové spáry či vsakovací plochy a postupy zemních a stavebních prací upřesnit na místě.

3. STATICKÉ ŘEŠENÍ

3.1 ZATÍŽENÍ

Zatížení je uvažováno ve smyslu ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí, nebo bylo dodáno objednatelem a je uvedeno ve statickém výpočtu.

3.2 POUŽITÉ METODY

Analýza konstrukce je prováděna na základě skutečného chování konstrukce numerickými modely sestavenými programy založenými na metodě konečných prvků (MKP). Byly sestaveny dílčí modely jednotlivých konstrukčních částí. Konstrukce je zatížena dle objednatelem zadaných břemen a dle současných technických norem.

3.3 POSOUZENÍ

Nosné konstrukce jsou navrženy ve smyslu platných a doporučených ČSN EN norem a návazných předpisů. Předběžným statickým (dynamickým) výpočtem bylo prokázáno, že nově navržené nosné konstrukce vyhovují z hlediska 1.MS (mezní stav únosnosti), tak i z hlediska 2.MS (mezní stav použitelnosti).

Maximální celkový průhyb podle ČSN EN 1992-1-1 od kvazi-stálého zatížení nesmí překročit hodnotu $1/250 L$ ($1/400$ v místě příček).

L = osová vzdálenost podpor, u konzol pak dvojnásobek vyložení.

4. POŽADAVKY NA KVALITU NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

4.1 MATERIÁLY

4.1.1 BETONOVÉ KONSTRUKCE

Materiál BETON dle ČSN EN 1992, ČSN EN 206-1, ČSN EN 13670

C40/50 – XC4, XA3, XF1 - sloupy a průvlaky
C30/37 – XC2, XA3 - základové konstrukce

Materiál VÝZTUŽ dle ČSN EN 1992, ČSN EN 10080
B500 B, síť KARI

Receptura betonové směsi, technologie betonáže a zkoušky čerstvého a ztvrdlého betonu musí být v souladu s technologickým předpisem betonáže. Technologický předpis betonáže bude zpracován dodavatelem a bude předložen v předstihu tj. před zahájením prací investorovi k odsouhlasení.

Technické požadavky na složky betonu, vlastnosti čerstvého a ztvrdlého betonu a jejich ověřování, dále požadavky pro výrobu betonu, jeho dopravu, dodávání, ukládání, ošetřování a postupy při kontrole jakosti se řídí ustanoveními ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1 a kap. 18 TKP.

4.1.2 OCELOVÉ KONSTRUKCE

Návrh ocelových konstrukcí je provedený z ocelových profilů za tepla válcovaných a svářených z plechů za tepla válcovaných v pevnostní třídě S460 podle ČSN EN 10025+A1. Dodávka bude s dokumenty kontroly jakosti st. 2.2 podle ČSN EN 10204.

Uzavřené čtvercové průřezy jsou vyrobené z trubek za tepla event. za studena válcovaných, bezešvých, podle EN 10 210.

Konstrukce budou v mostárně svářené, na stavbě svářené a šroubované. Meze pevnosti a kluzu svářeného materiálu podle EN 1993-1-8 – viz tabulka:

	Ocelové táhlo dřevěných lepených vazníků	
	S460	S235 J0
mez kluzu, $t < 40\text{mm}$	460	235-305
mez pevnosti, $t < 40\text{mm}$	530	324-432
mez kluzu, $t > 40\text{mm}$	430	215-280
mez pevnosti, $t > 40\text{mm}$	530	306-408

Konstrukce jsou zařazené do třídy provedení EN 1090-2, tedy EXC2.

Plechý namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na laminární praskavost a rozdělení, min Z15. Za kvalitu svarů ručí dodavatel. V případě exponovaných detailů je doporučena zkouška ultrazvukem.

Montážní styky budou šroubované, při dodržení technologických podmínek se může i svářet. S výjimkou pozinkovaných prvků. Montážní dělení bude provedené s ohledem na zvyklosti dodavatele OK, podmínky dopravy a možnosti stavby.

4.1.1 DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE

Materiál:

C24 rostlé dřevo – sbíjené příhradové vazníky

GL24h lepené dřevo – lepené vazníky

Třída jakosti použitého dřeva bude dle ČSN 731701 SI. Veškeré dřevěné prvky budou ošetřeny přípravky proti plísni a dřevokaznému hmyzu.

4.1.2 ZDĚNÉ KONSTRUKCE

Nosné zděné konstrukce jsou navrženy dle statického působení s požadovanou minimální tloušťkou a statickými vlastnostmi.

Obvodové a vnitřní zdivo tl. 300 mm

- Vápenopískové plné bloky celoplošně na maltu
- Slouží jako důležité ztužení skeletové konstrukce
vyzděno mezi ŽB prefa sloupy a zdivo v ložných spárách provázáno se ŽB prefa sloupy

Návrh zděných konstrukcí byl proveden dle ČSN EN 1996.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Založení skeletové železobetonové prefabrikované konstrukce haly hřebčína je navrženo na železobetonových prefabrikovaných sloupech s patkami, jedná se o systém sloupu s patkou vyrobeného a dodaného jako jeden prvek (sloup s patkou jsou v jednom celku) dodavatelem prefabrikovaných dílců. Pod sloupy S01 je navržena základová patka P01 o půdorysných rozměrech 2,0 x 2,0 m a výšky 0,5 m. Pod sloupy S02 a S03 jsou navrženy základové patky P02 a P03 o půdorysných rozměrech 2,5 x 2,0 m a výšky 0,5 m. Pod základové patky jsou navrženy hutněné štěrkopískové polštáře pro dosažení na úroveň únosného podloží, podrobněji viz inženýrskogeologický průzkum a posudek. Mezi železobetonové patky jsou navrženy železobetonové monolitické základové pasy, pro založení obvodových a vnitřních vyzdívky z vápenopískových plných bloků (vyzdívky tvoří určitou statickou funkci, popsáno viz níže). V místech hlubšího založení jsou základové pasy nahrazeny opěrnou stěnou, pod níž je opět navrženo hutněné štěrkopískové polštáře pro dosažení na úroveň únosného podloží. Část objektu bude založena na místě rušené stávající jímky, založení novostavby haly v tomto místě je nutné věnovat zvýšenou pozornost. Jímka bude demontována a nahrazena vhodnou po vrstvách hutněnou zeminou nebo po vrstvách hutněným štěrkopískovým polštářem dle rozhodnutí a odsouhlasení geologa.

5.2 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Nosná konstrukce hřebčína je navržena jako skeletová železobetonová prefabrikovaná halová konstrukce, tudíž svislými nosnými konstrukcemi jsou železobetonové prefabrikované sloupy s patkami, jedná se o systém sloupu s patkou vyrobeného a dodaného jako jeden prvek (sloup s patkou jsou v jednom celku) dodavatelem prefabrikovaných dílců. Mezi sloupy jsou provedeny vnější obvodové a vnitřní vyzdívky z vápenopískových plných bloků tl. 300 mm zděné celoplošně na maltu, které slouží jako velmi důležité ztužení skeletové konstrukce, důležitě ovlivňují ze statického hlediska návrh prvků nosné skeletové konstrukce. Vyzdívky z vápenopískových plných bloků budou nutně provázány v rámci ložných spár se železobetonovými prefabrikovanými sloupy. Vyzdívky z vápenopískových plných bloků nebudou podporovat vodorovné žb prefabrikované průvlaky. Podrobný a přesný návrh a posudek a montážní a výrobní a realizační dokumentaci nosné železobetonové prefabrikované skeletové konstrukce provede dodavatel nosné prefabrikované konstrukce.

5.3 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Vodorovné nosné konstrukce u skeletové železobetonové prefabrikované halové konstrukce hřebčína tvoří vodorovné železobetonové prefabrikované průvlaky o průřezu 300 x 450 mm osazené přes ozub průvlaku na konzolu sloupu. Žb prefabrikované průvlaky slouží jako nadpraží okenních, dveřních a vratových otvorů, dále jako podpora příhradových dřevěných sbíjených vazníků a jednak také jako důležitá ztužidla skeletové konstrukce.

V místě otvorů stěnovými konstrukcemi, kde nadpraží nebudou tvořit žb prefabrikované průvlaky, budou použity systémové překlady, jejichž návrh zajistí dodavatel překladů v rámci dodavatelské dokumentace. Vnitřní vyzdívky budou opatřeny, ztuženy a svázány železobetonovými monolitickými věnci, které budou provázány s železobetonovými prefabrikovanými sloupy. Podrobný a přesný návrh a posudek a montážní a výrobní a realizační dokumentaci nosné železobetonové prefabrikované skeletové konstrukce provede dodavatel nosné prefabrikované konstrukce.

5.4 KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ

Střešní konstrukce nad stáji a jízdárnami je řešena jako pohledové dřevěné lepené vazníky s přímopasými nosníky obdélníkového průřezu 240x700 mm staženými ve spodní části ocelovým táhlem plného kruhového průřezu o průměru 27 mm – S460. Ocelovým táhlem ve spodní části lepených vazníků musí být opatřeny veškeré lepené vazníky a ocelové táhlo nesmí být v žádném případě z jakéhokoli důvodu přerušeno. Tyto dřevěné lepené vazníky jsou vždy osazeny na hlavy žb prefabrikovaných sloupů. Mezi vazníky jsou osazeny ocelové vaznice z válcovaného profilu HEB 200 – S235 J0, na které jsou osedlány dřevěné krokve o rozměru 140x200 mm a na nich provedeno dřevěné bednění a dále souvrství střešní konstrukce. Úžlabní krokve budou provedeny z dřevěného profilu 180x280 mm.

V části nad zázemím jsou navrženy dřevěné sbíjené příhradové vazníky s celoplošným dřevěným bedněním osazeny na hlavy žb prefabrikovaných sloupů a na žb prefabrikované průvlaky.

Zavětrování konstrukce krovu v rámci střešní roviny, a to v celém rozsahu krovu, tak i v místě nároží objektu je řešeno celoplošným pobitím střechy a zavětrovacími táhly ve střešní rovině. Podrobný a přesný návrh a posudek a montážní a výrobní a realizační dokumentaci nosné konstrukce krovu provede dodavatel nosné konstrukce krovu.

6. STATICKÝ VÝPOČET

6.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

6.1.1 VLASTNÍ TÍHA

Vlastní tíha je generována z geometrie a objemové tíhy prvku.

6.1.2 STÁLÉ ZATÍŽENÍ (SKLADBA)

Plošné zatížení	Char g_k [kN/m ²]
Střešní plášť na lepených vaznících	1,20
Střešní plášť na příhradových vaznících (horní pás)	1,00
Konstrukce podhledu na příhradových vaznících (dolní pás)	0,70

6.1.3 PODHLED

Plošné zatížení	Char g_k [kN/m ²]
Podhledy – instalace – lepené vazníky a příhradové vazníky (dolní pás)	0,50

6.1.4 PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

Plošné zatížení	Char q_k [kN/m ²]
Užitné – střecha (kategorie H)	0,75

6.1.5 SNÍH

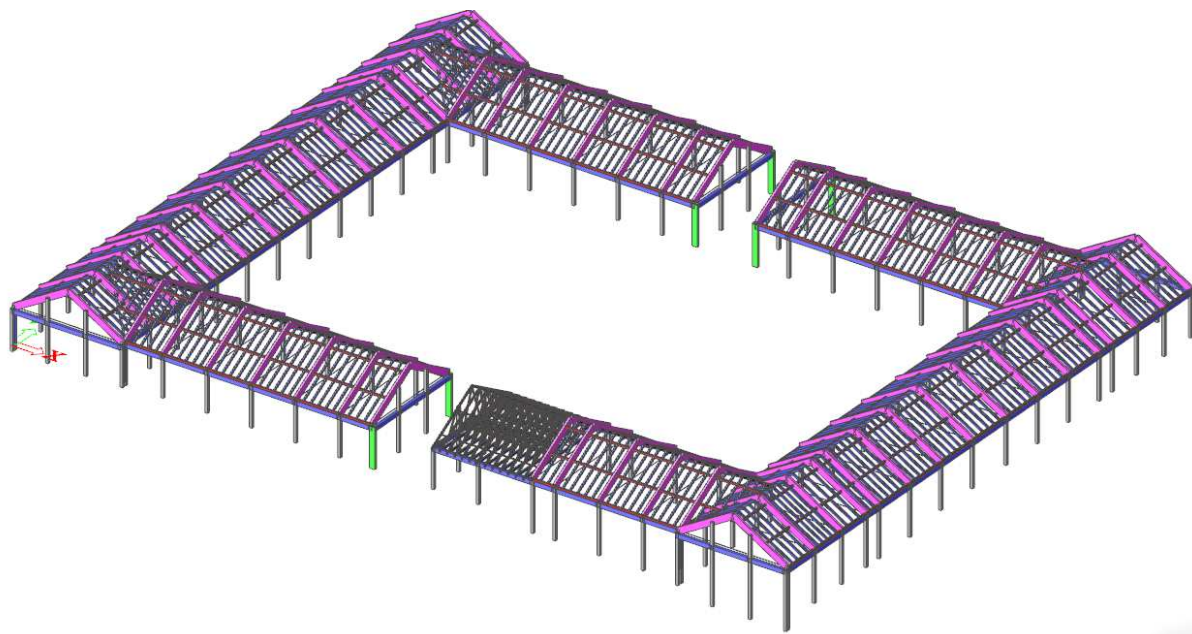
Zatížení sněhem je uvažováno dle lokality objektu:

Popis	Ozn.	Hodnota	Jednotky
II. sněhová oblast	s_k	1,00	kN/m ²
Součinitel tvaru	μ_1	1,00	-
Součinitel tvaru	μ_2	1,00	-
Součinitel expozice	c_e	1,00	-
Tepelný součinitel	c_t	1,00	-

6.1.6 VÍTR

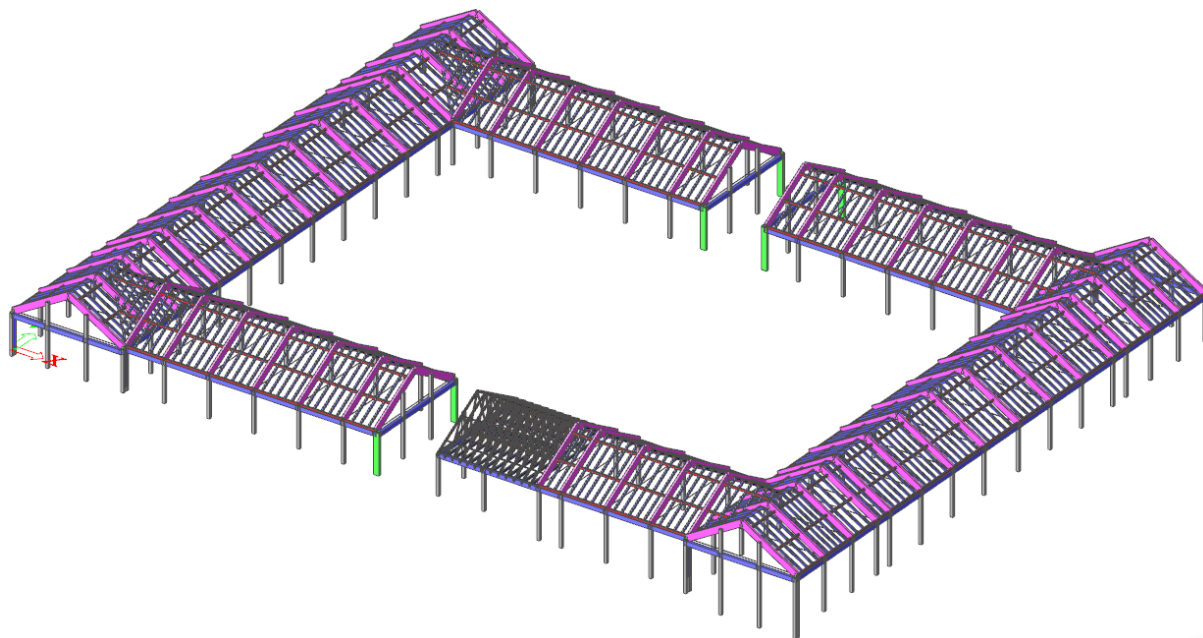
Popis	Ozn.	Hodnota	Jednotky
Základní rychlost větru (III. větrná oblast, kategorie terénu II)	$v_{b,0}$	27,50	m/s

6.2 STATICKÝ MODEL

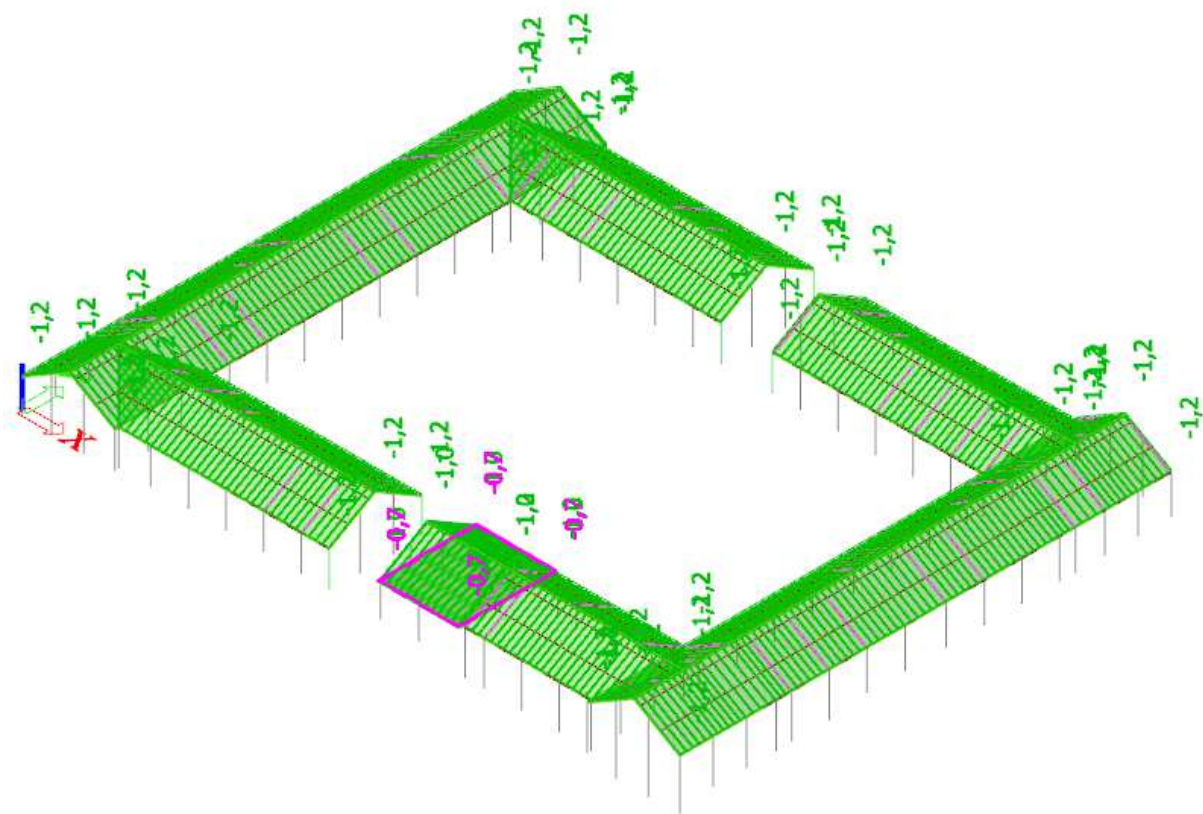


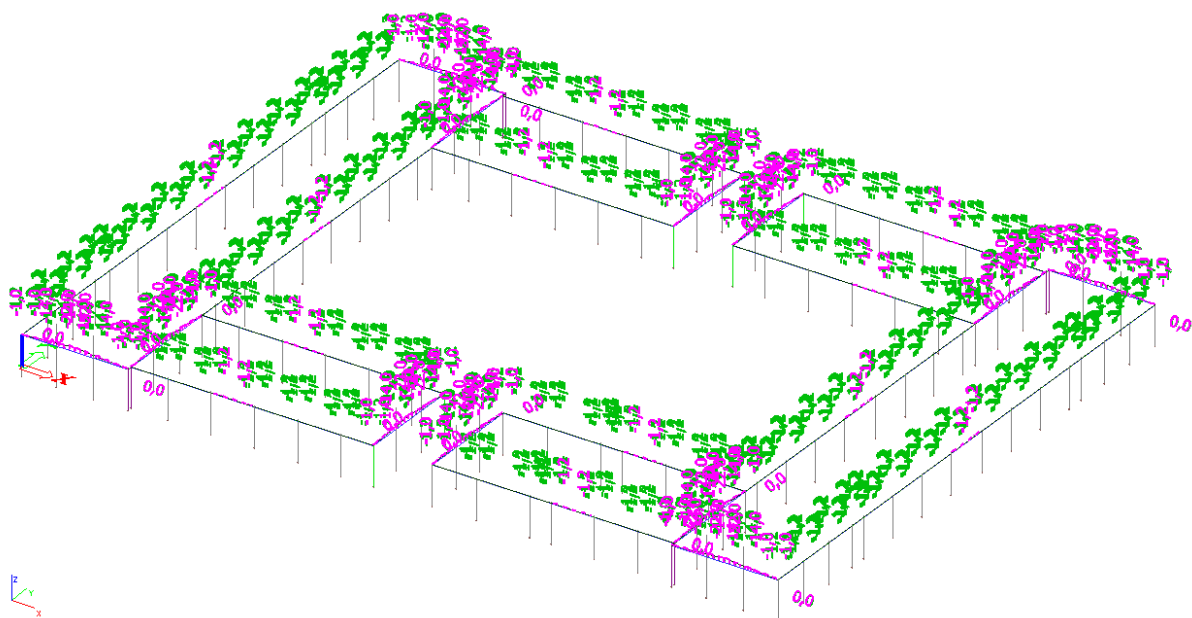
6.3 ZATÍŽENÍ V MODELU

Stálé zatížení – vlastní tíha – generováno výpočtetním programem

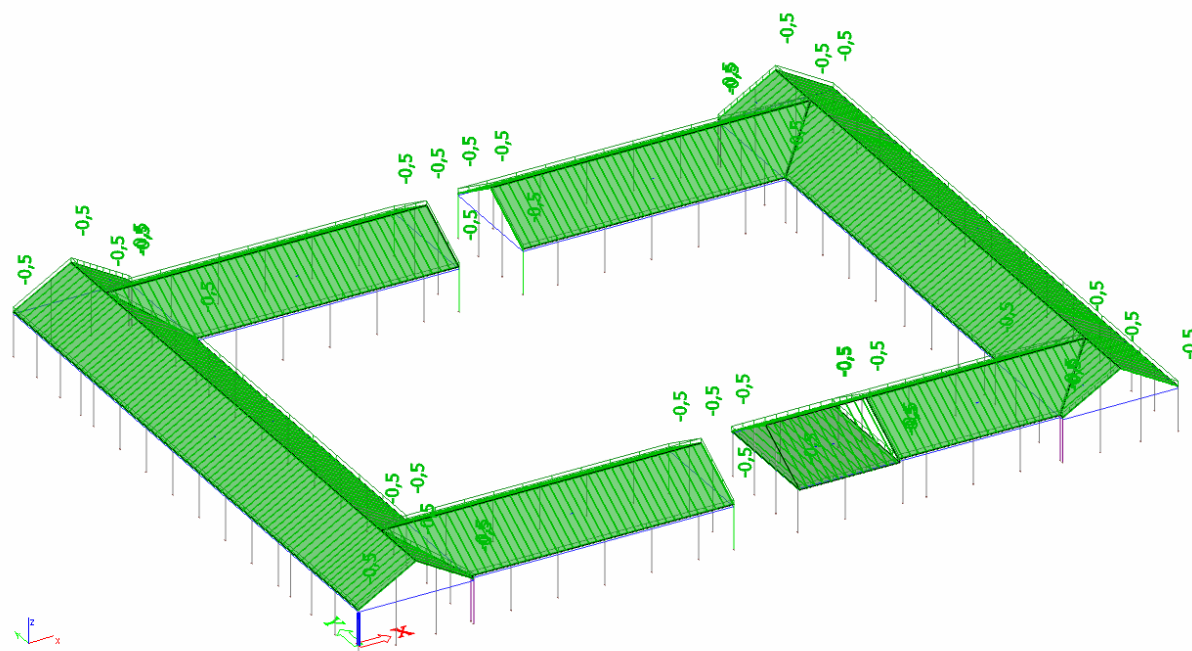


Stálé zatížení – střešní plášť a konstrukce podhledu - [kN/m², kN/m]

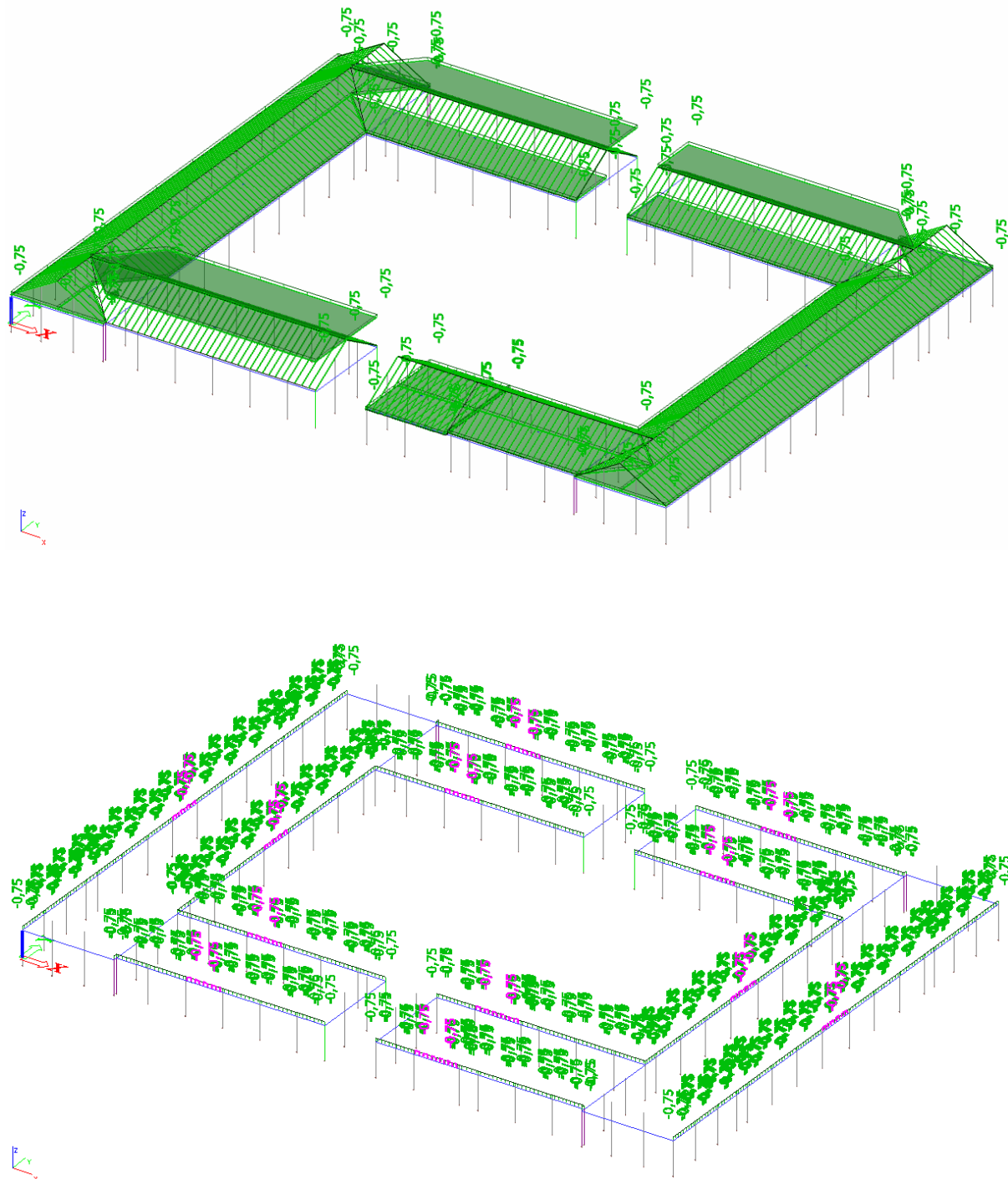




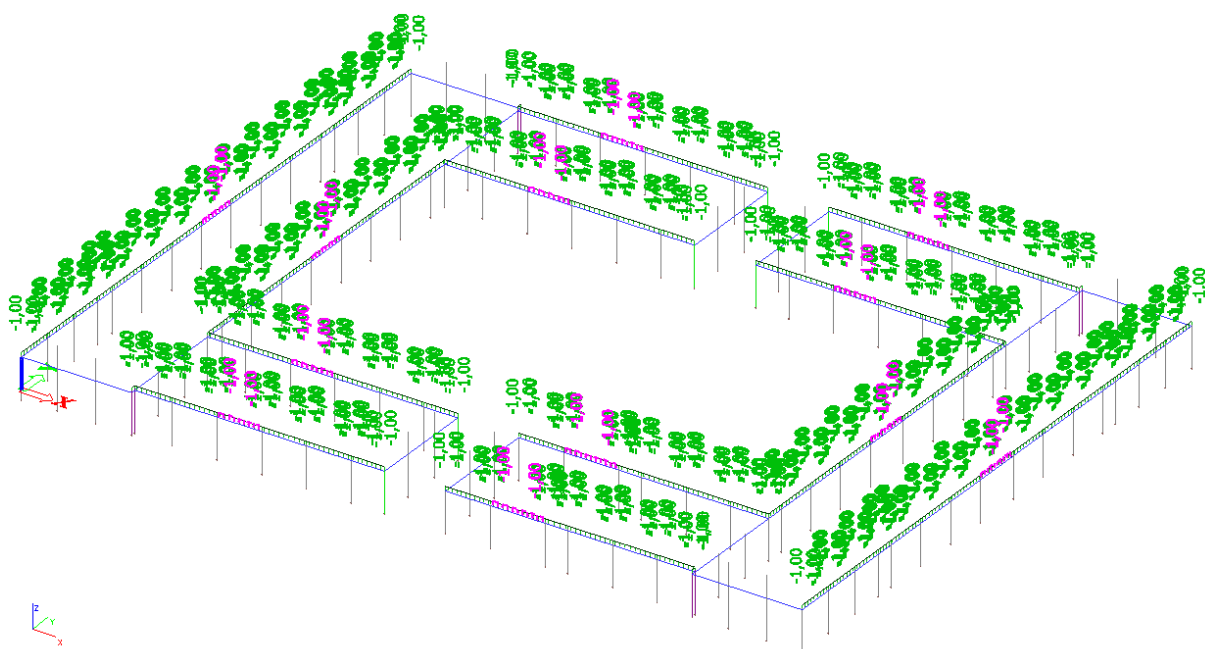
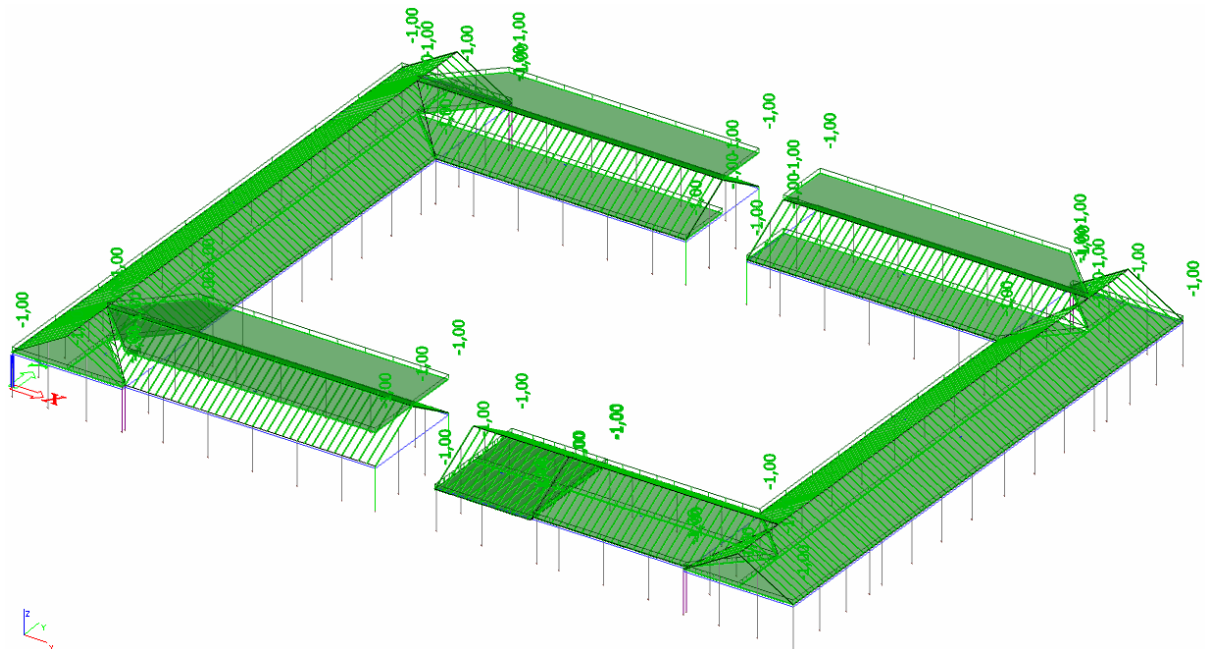
Stálé zatížení – podhledy – instalace - [kN/m², kN/m]



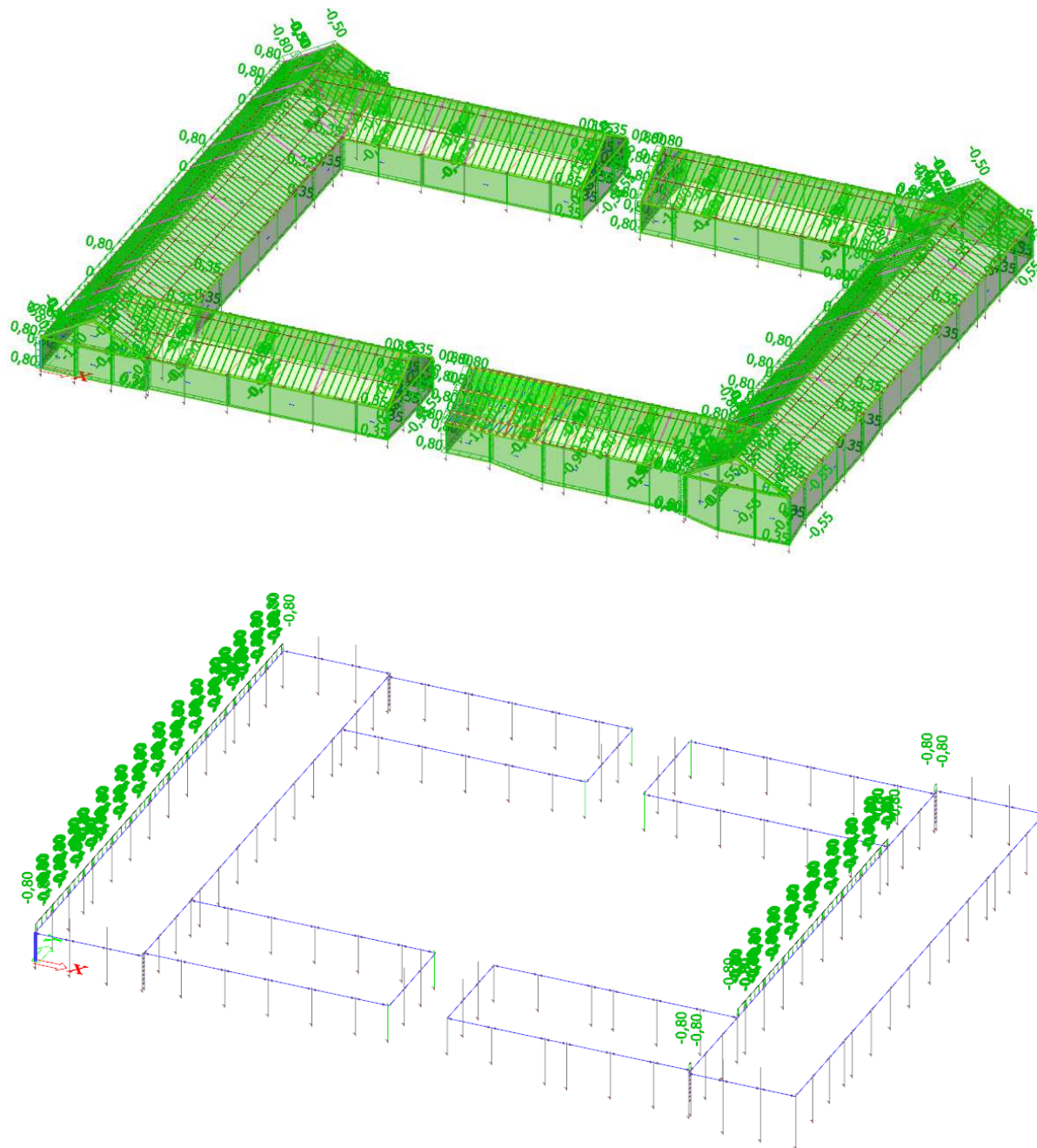
Užitné zatížení – kategorie H – střešní konstrukce - [kN/m², kN/m]



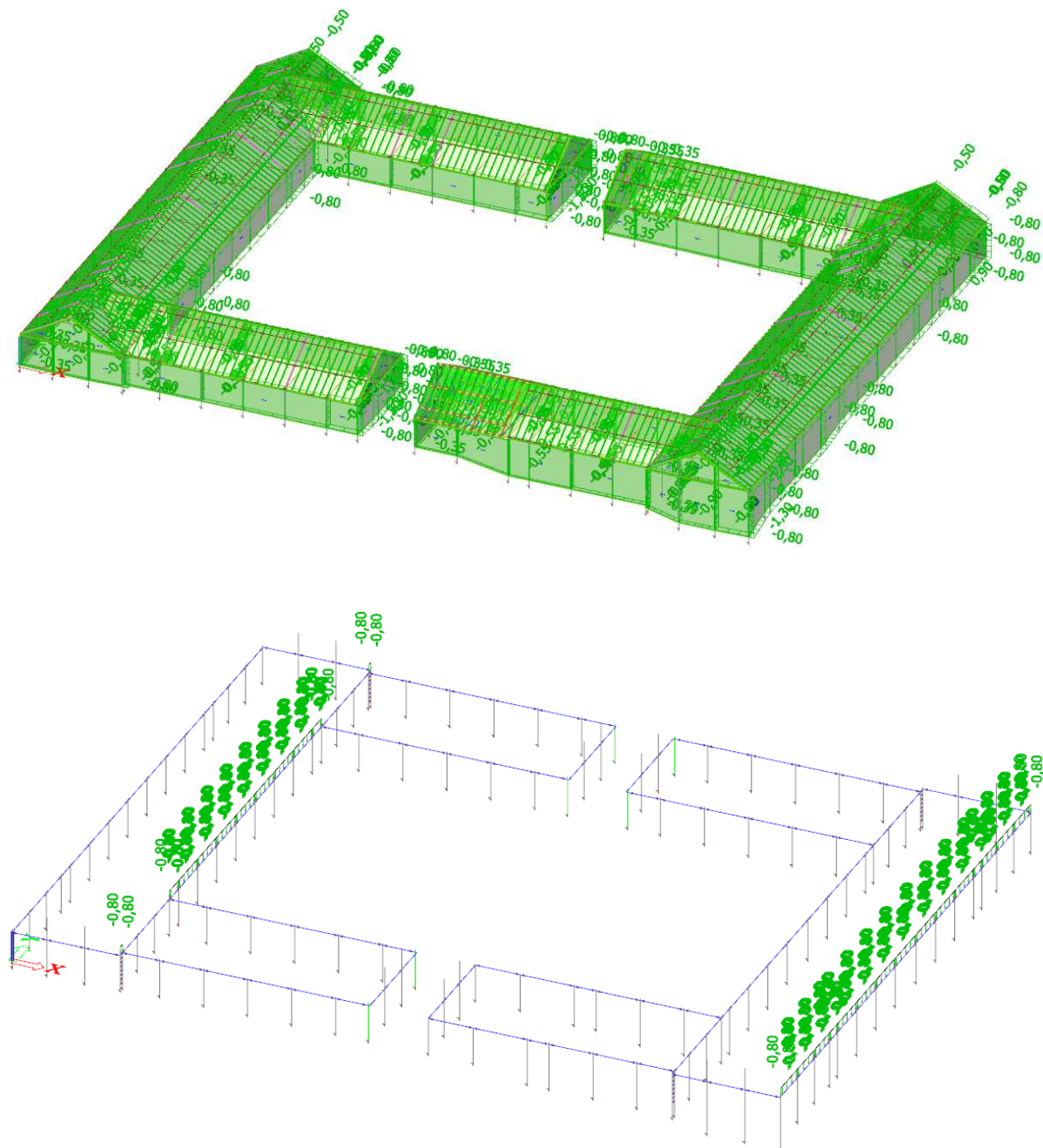
Zatížení sněhem – II. sněhová oblast – střešní konstrukce - [kN/m², kN/m]



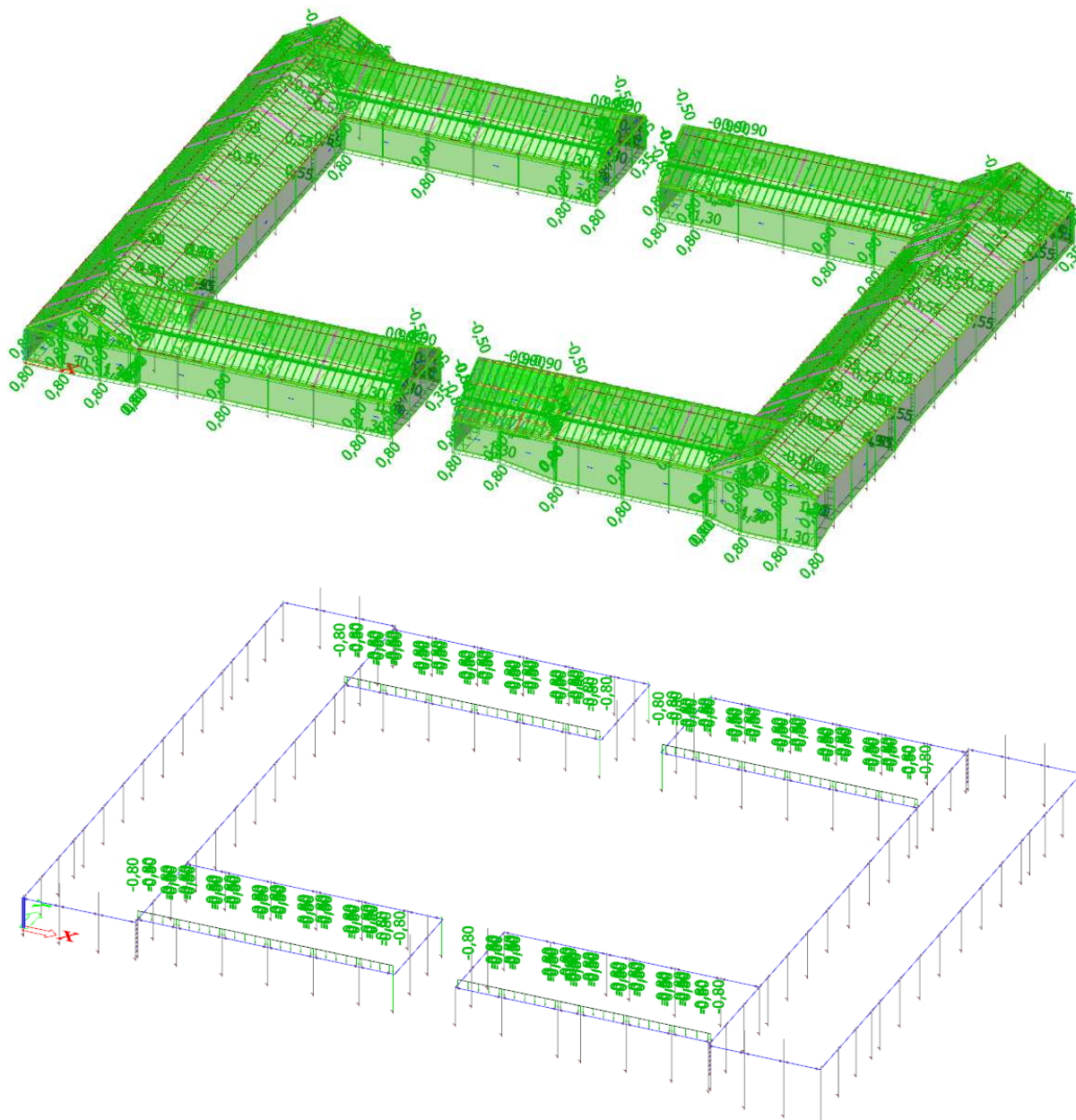
Zatížení větrem – směr zleva - [kN/m², kN/m]



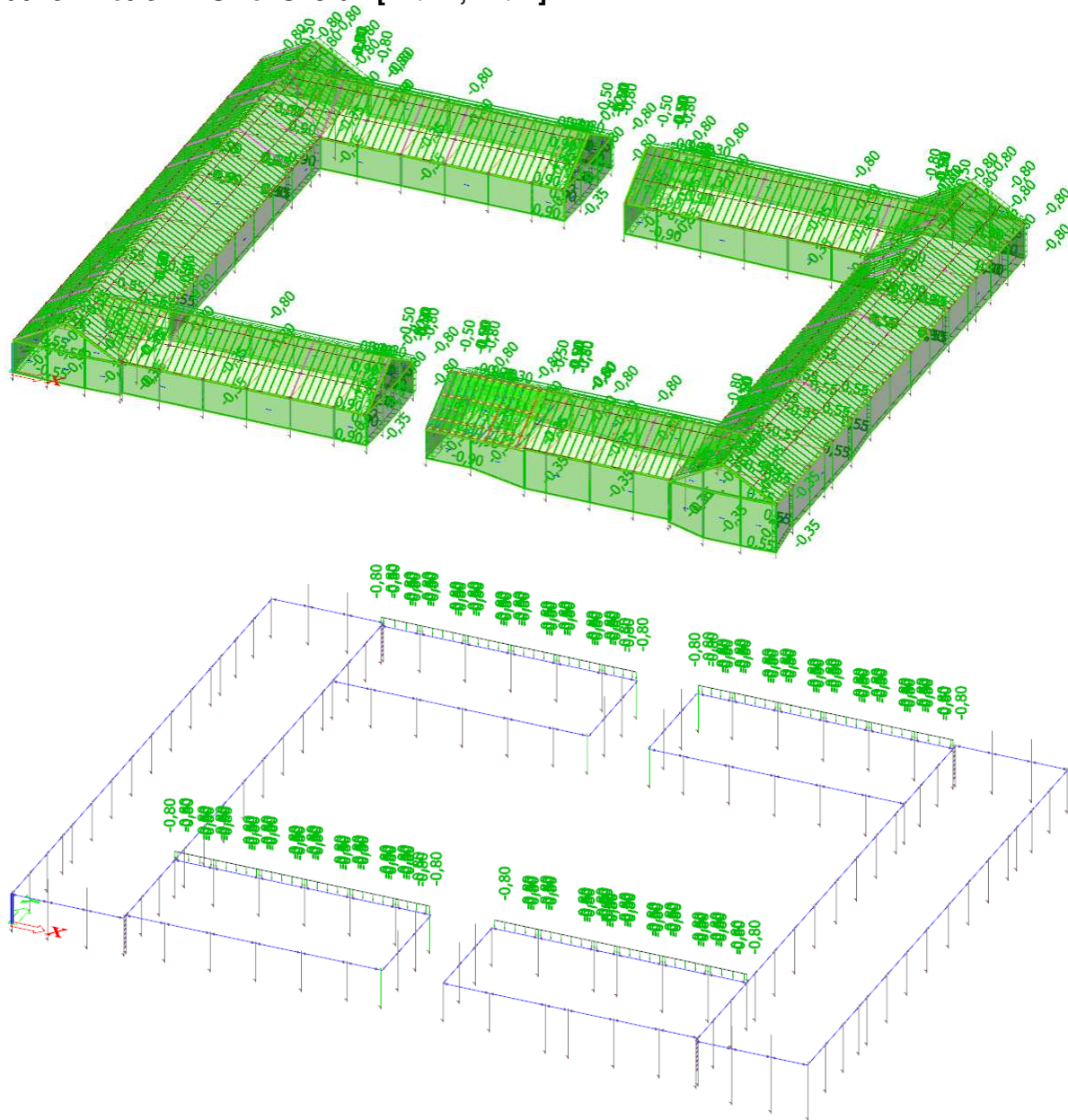
Zatížení větrem – směr zprava - [kN/m², kN/m]



Zatížení větrem – směr zdola - [kN/m², kN/m]



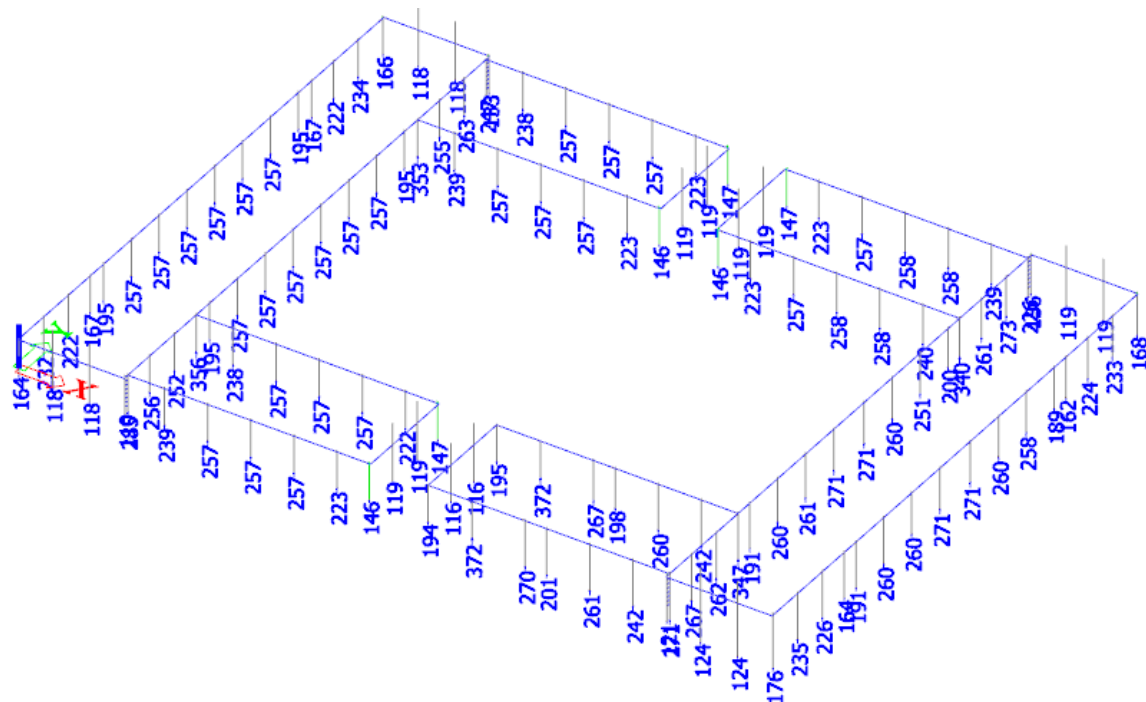
Zatížení větrem – směr shora - [kN/m², kN/m]



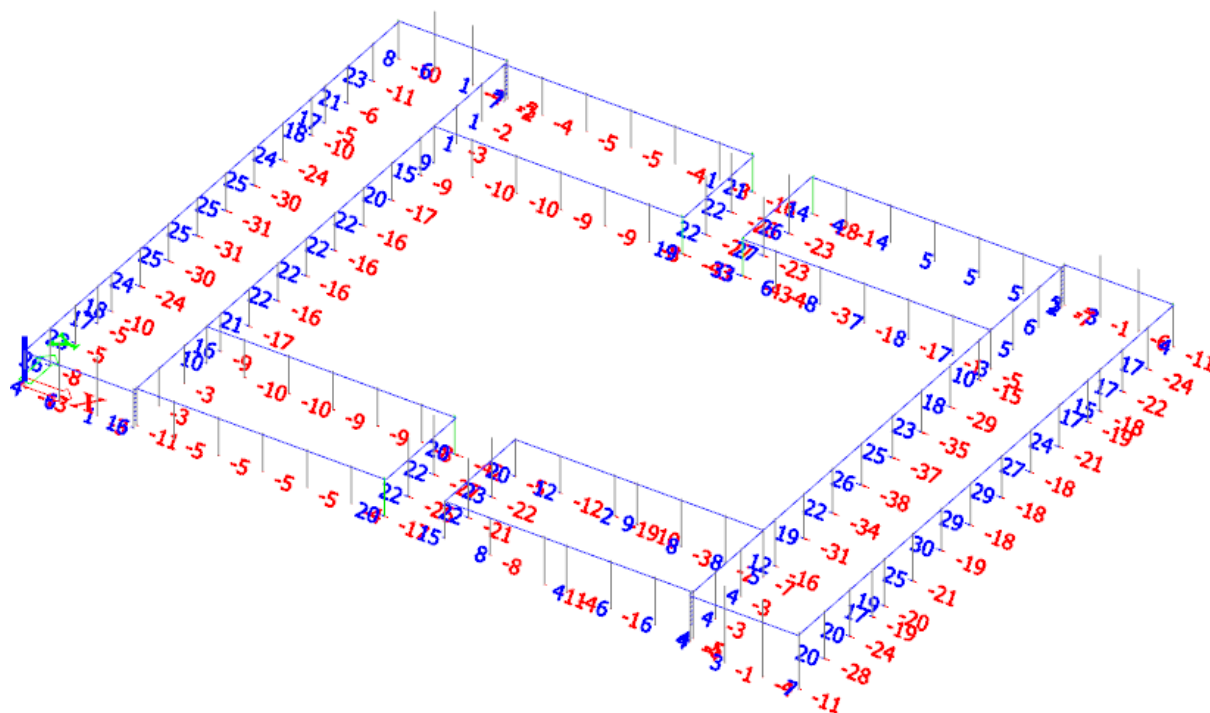
6.4 REAKCE, VNITŘNÍ SÍLY A DEFORMACE

6.4.1 REAKCE

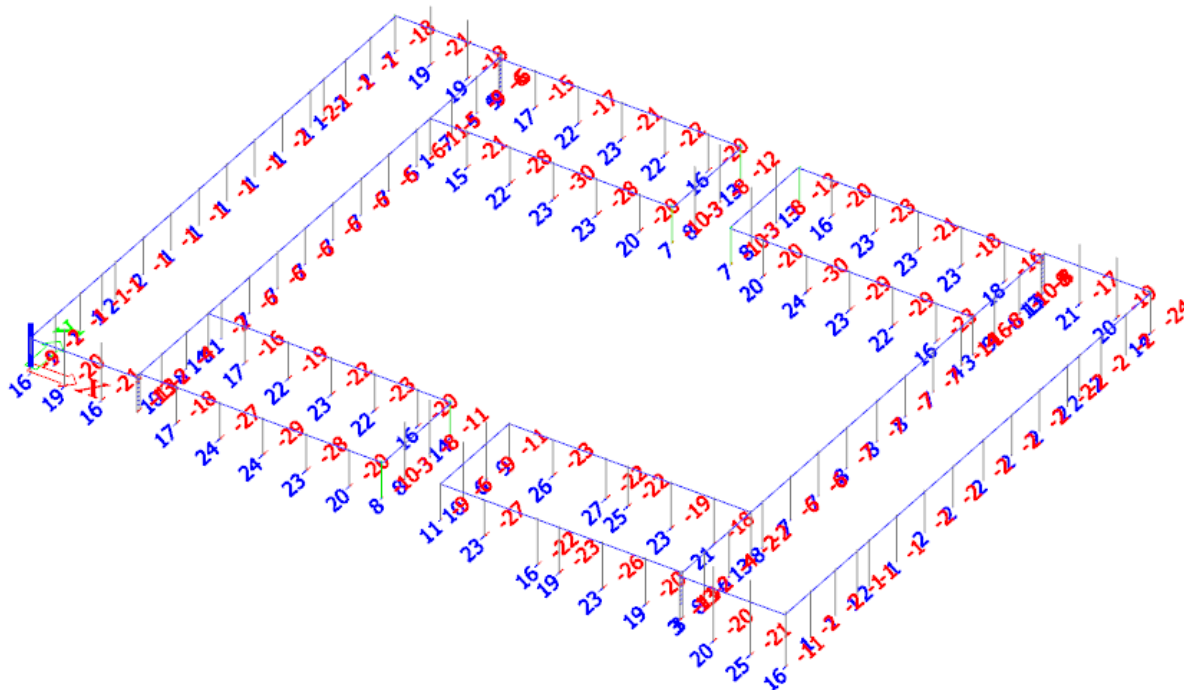
Svislá reakce R_z [kN] – MSÚ návrhová kombinace



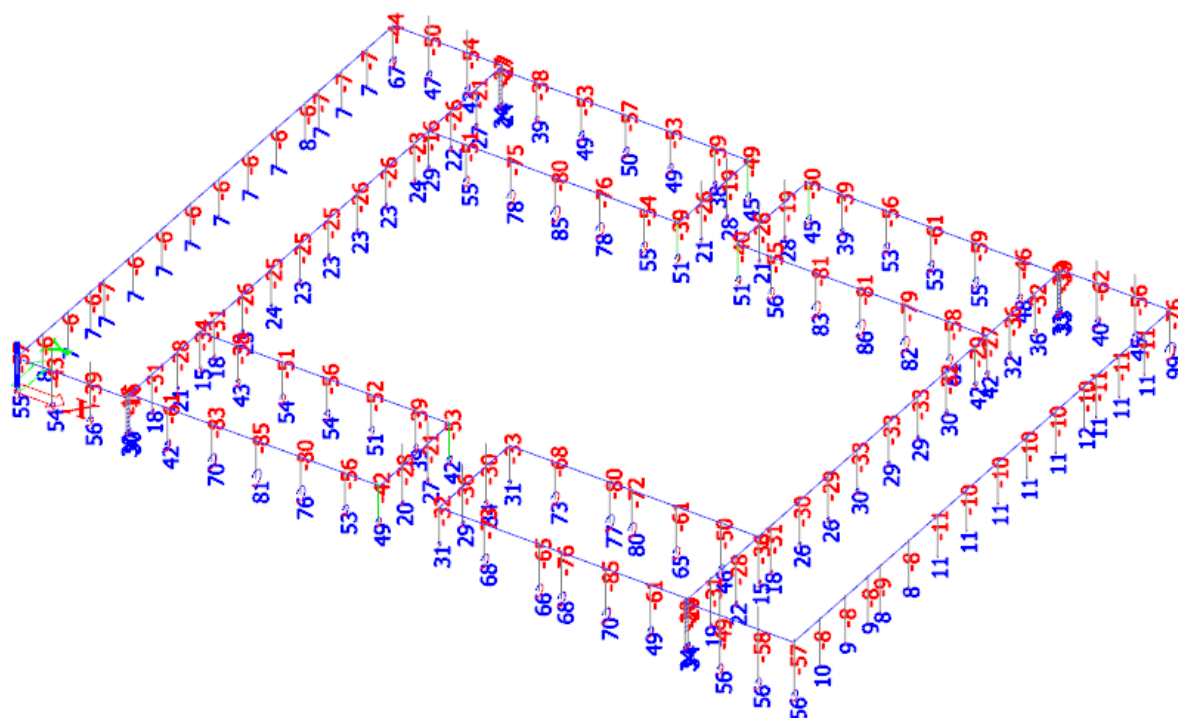
Vodorovná reakce R_x [kN] – MSÚ návrhová kombinace



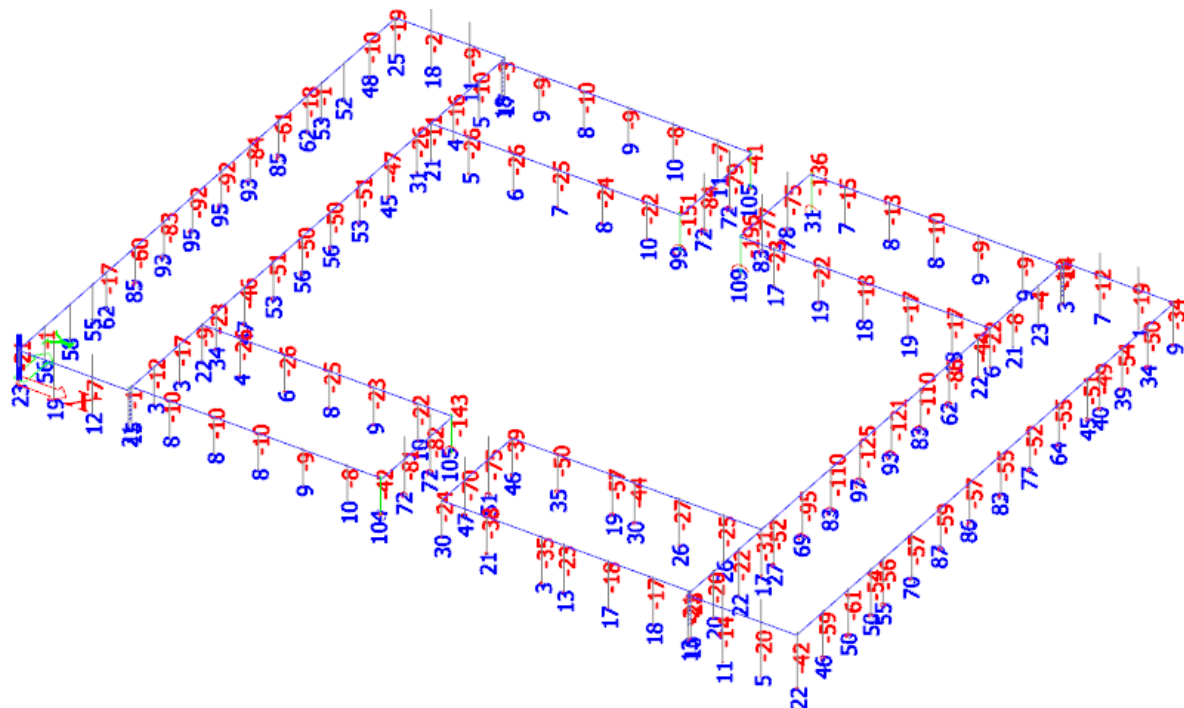
Vodorovná reakce Ry [kN] – MSÚ návrhová kombinace



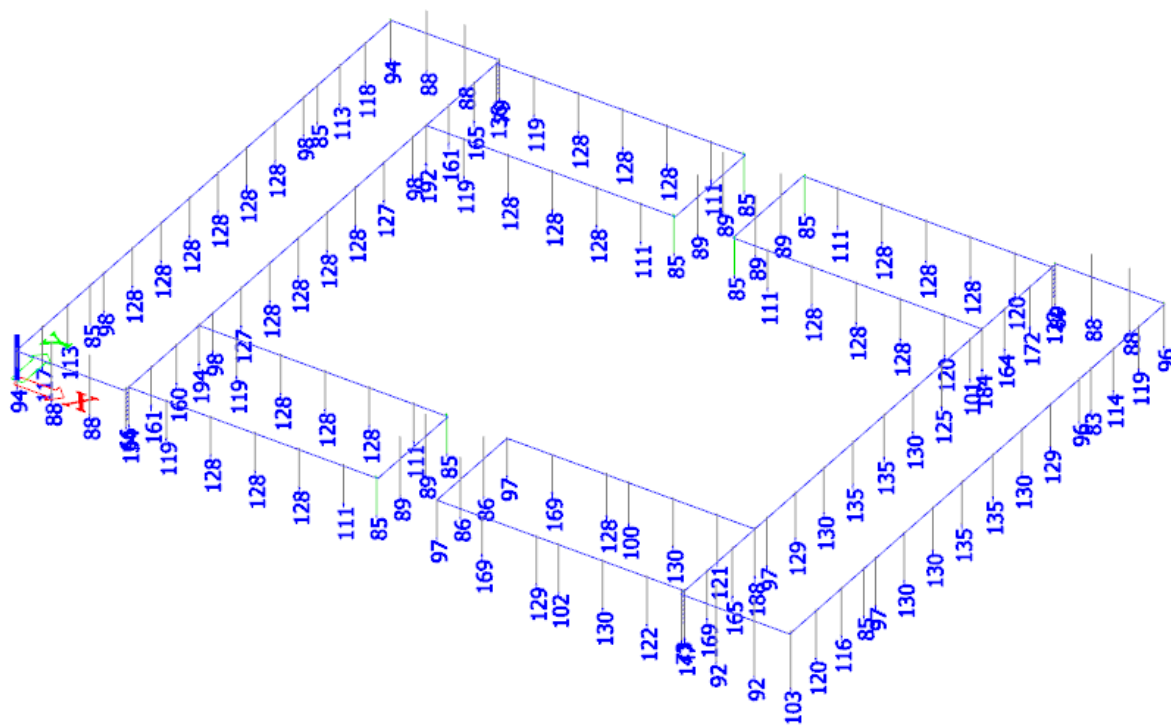
Momentová reakce Mx [kNm] – MSÚ návrhová kombinace



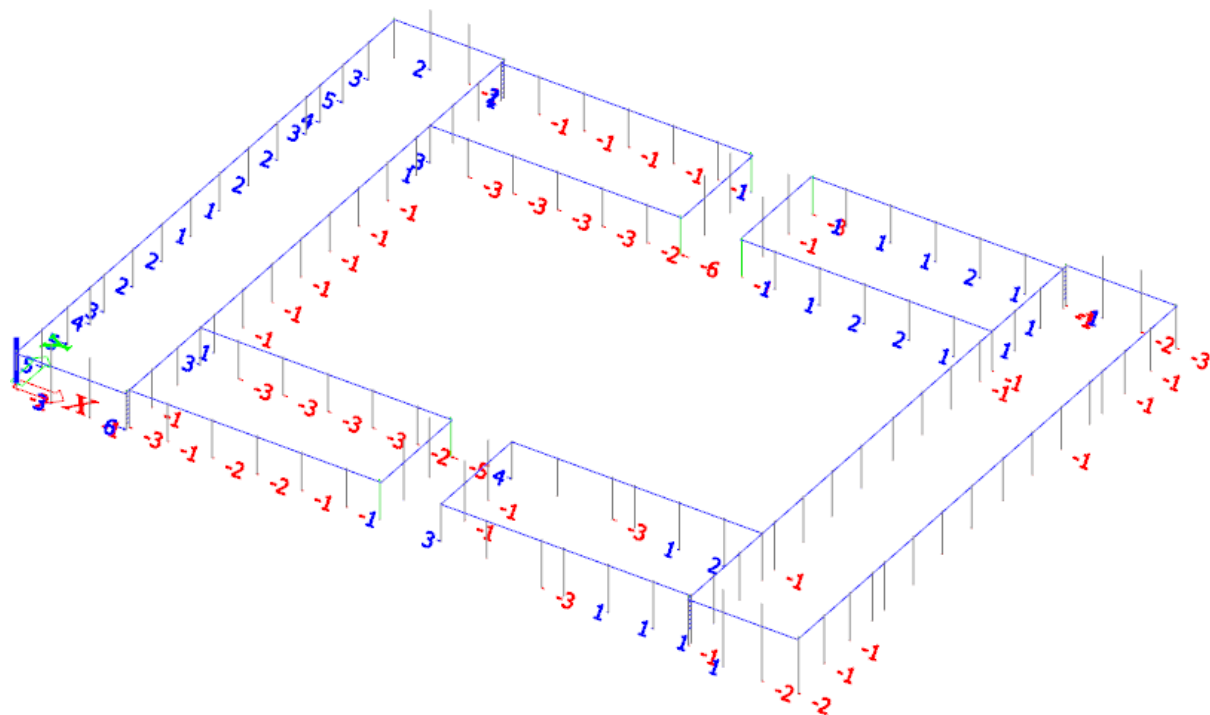
Momentová reakce M_y [kNm] – MSÚ návrhová kombinace



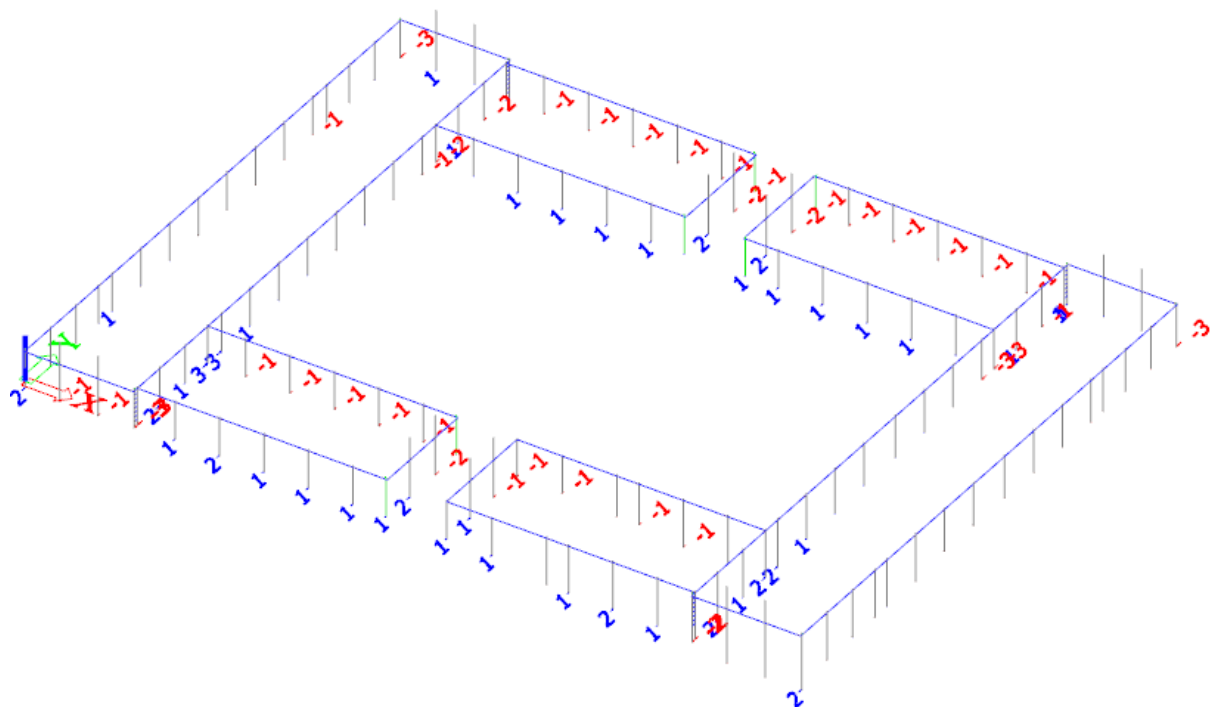
Svislá reakce R_z [kN] – MSP kvazistálá kombinace



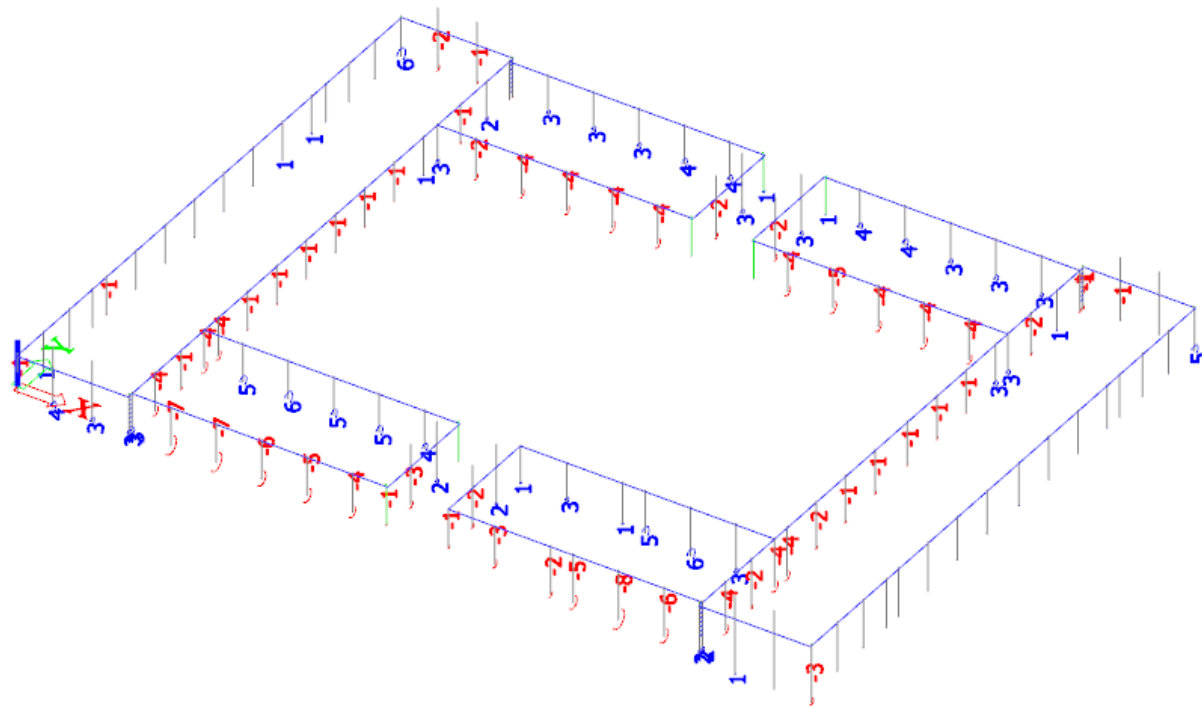
Vodorovná reakce Rx [kN] – MSP kvazistálá kombinace



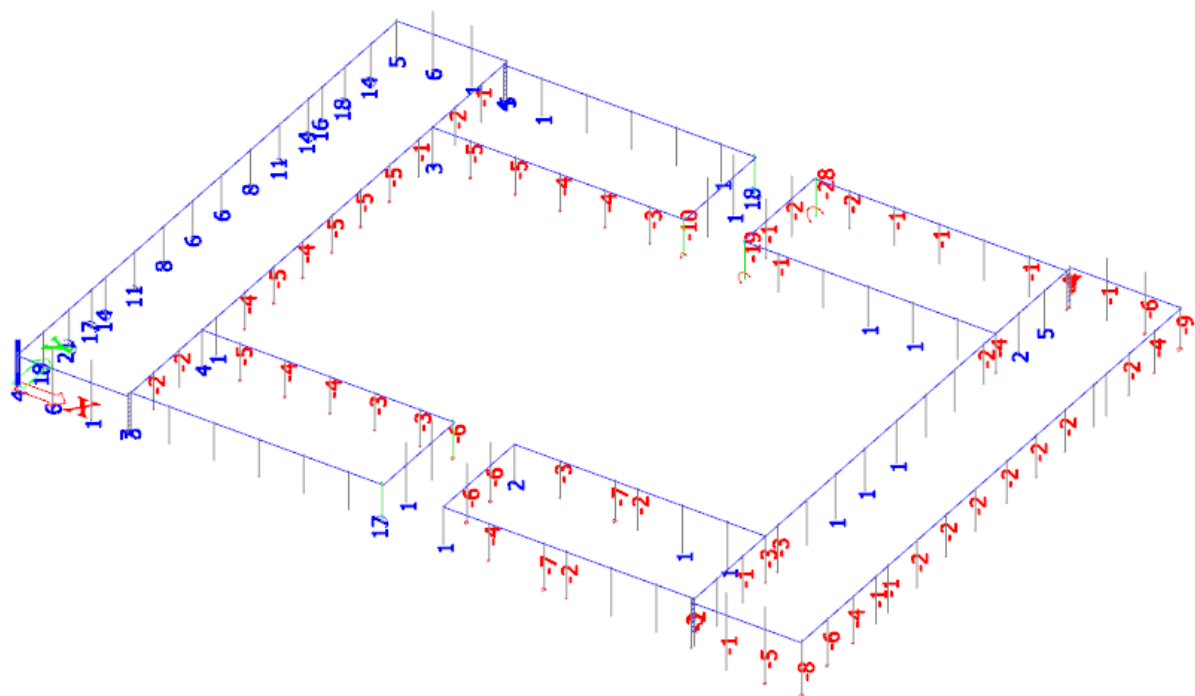
Vodorovná reakce Ry [kN] – MSP kvazistálá kombinace



Momentová reakce M_x [kNm] – MSP kvazistálá kombinace

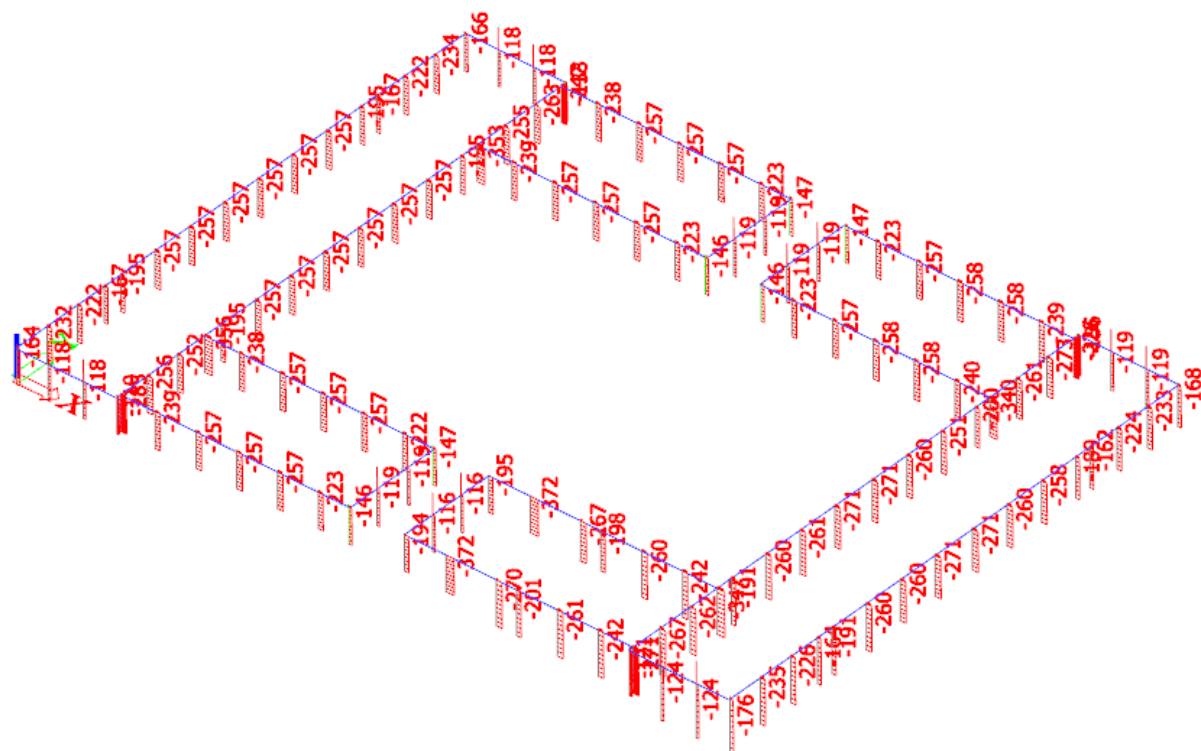


Momentová reakce M_y [kNm] – MSP kvazistálá kombinace

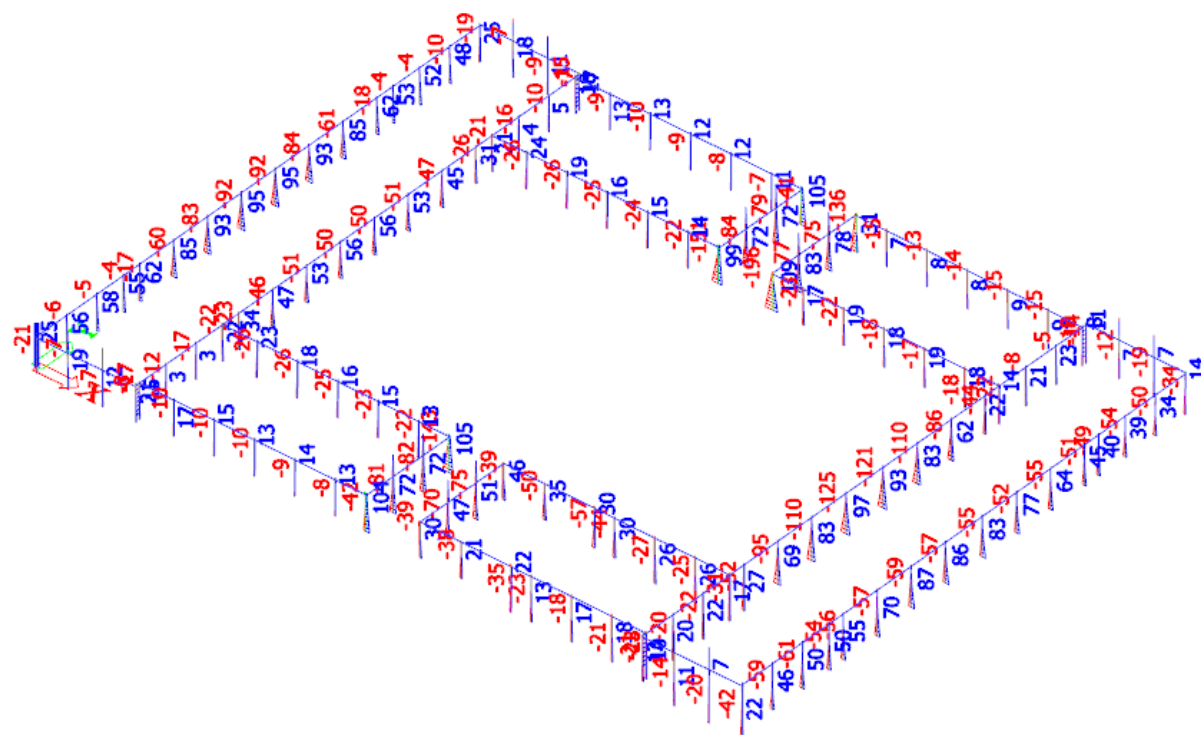


6.4.2 SLOUPY

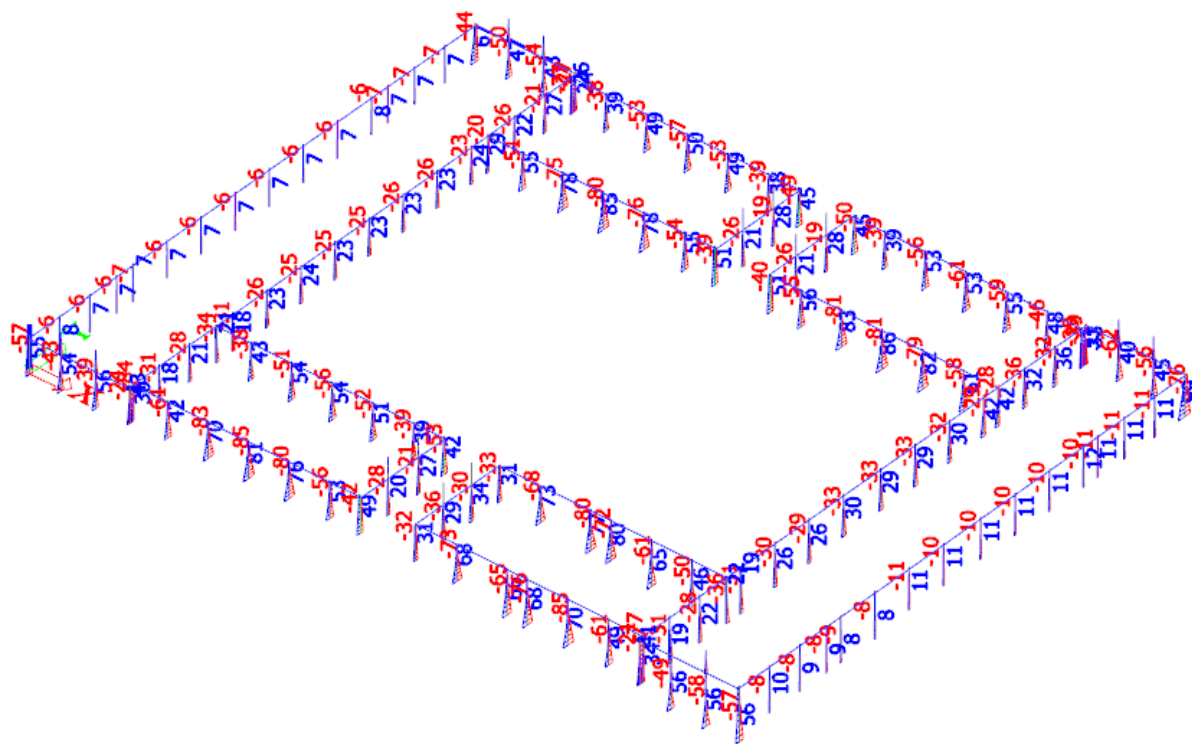
Normálové síly N [kN] – MSÚ návrhová kombinace



Momenty My [kNm] – MSÚ návrhová kombinace

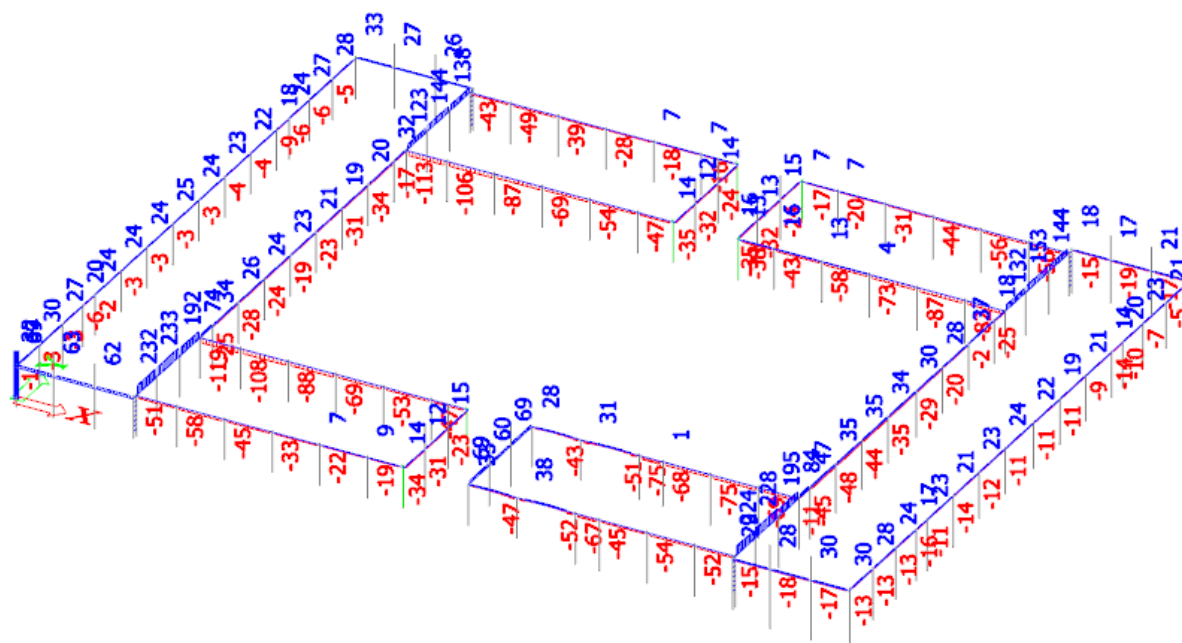


Momenty M_z [kNm] – MSÚ návrhová kombinace

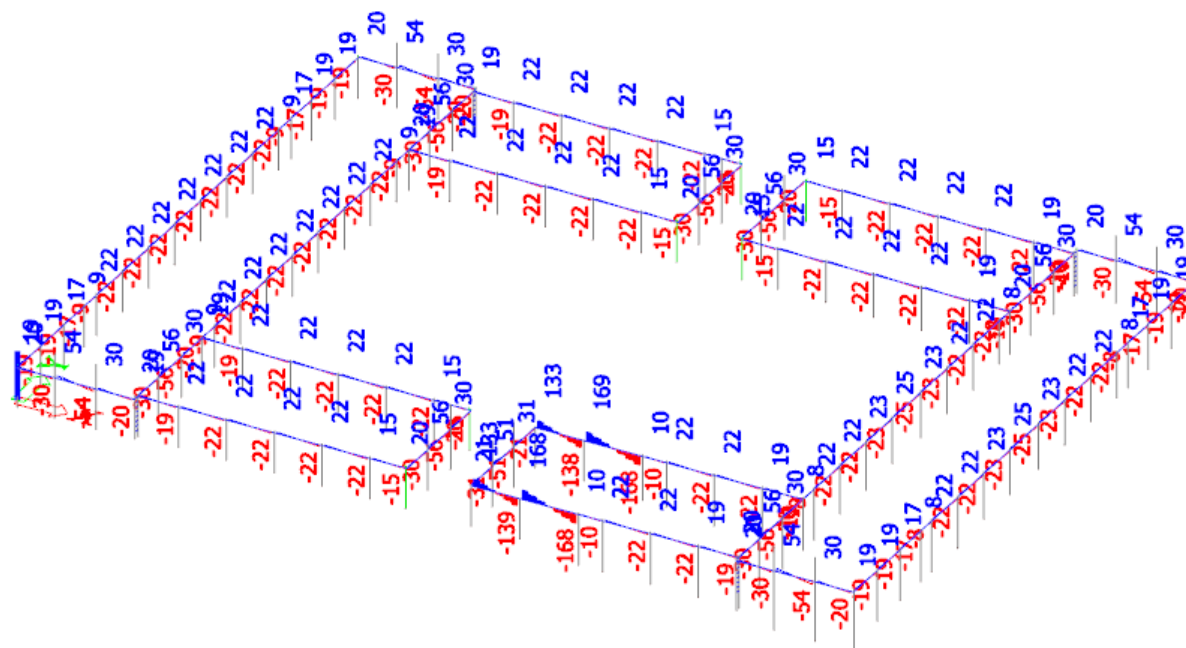


6.4.3 TRÁMY

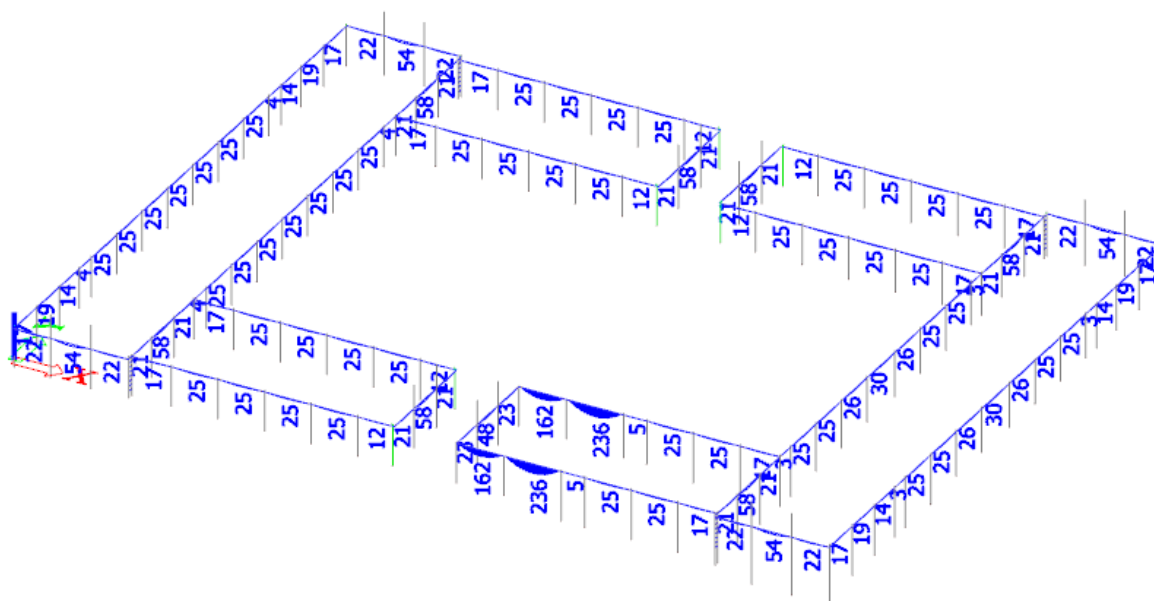
Normálové síly N [kN] – MSÚ návrhová kombinace



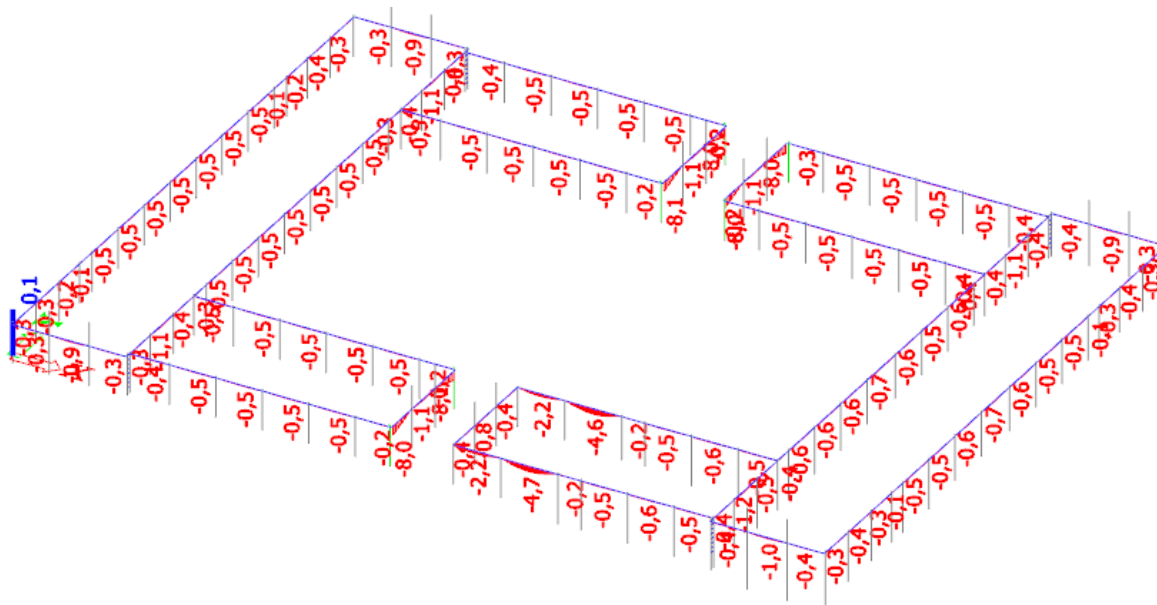
Posouvající síly Vz [kN] – MSÚ návrhová kombinace



Momenty My [kNm] – MSÚ návrhová kombinace



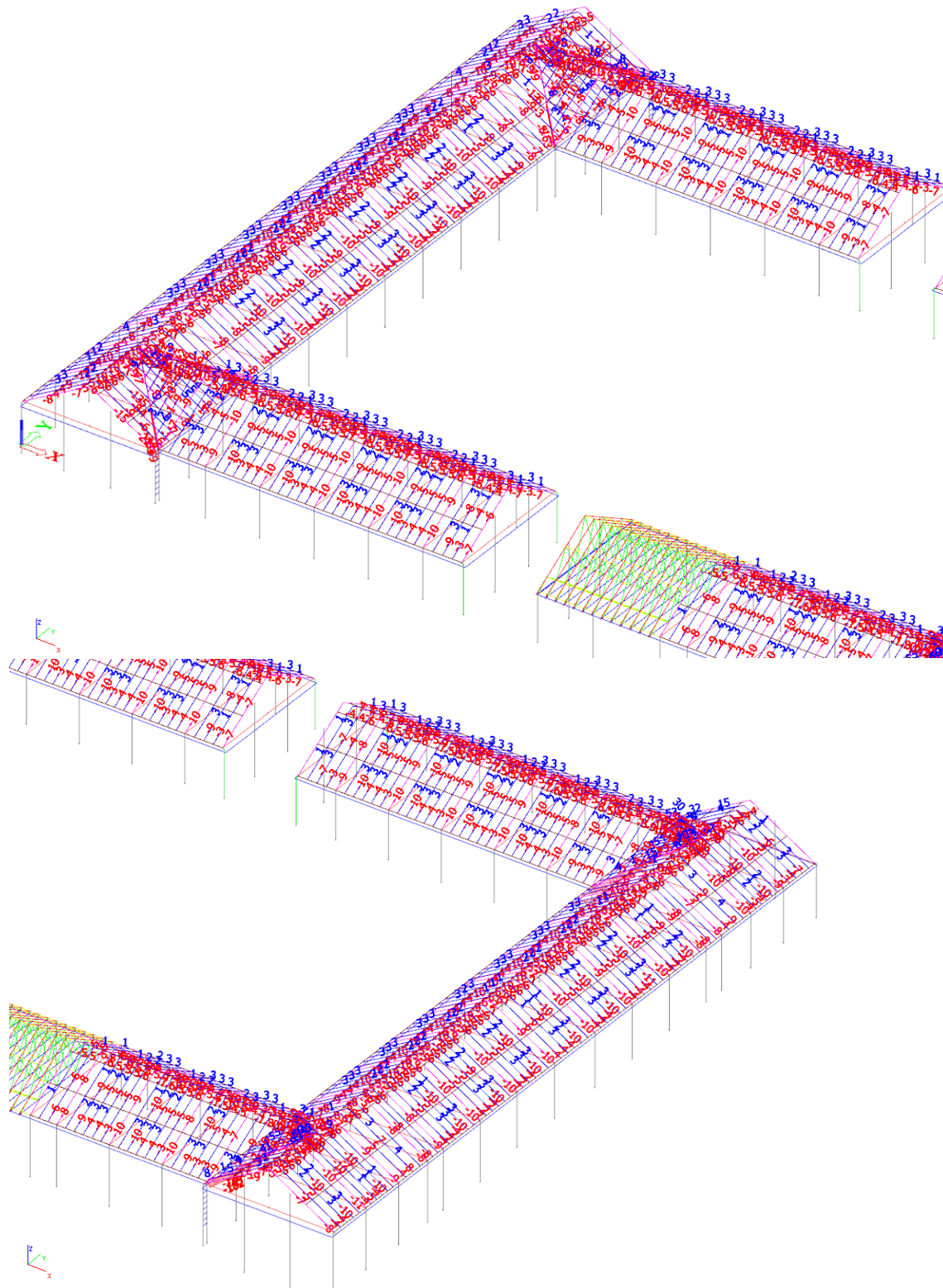
Deformace uz [mm] – MSP kvazistálá kombinace



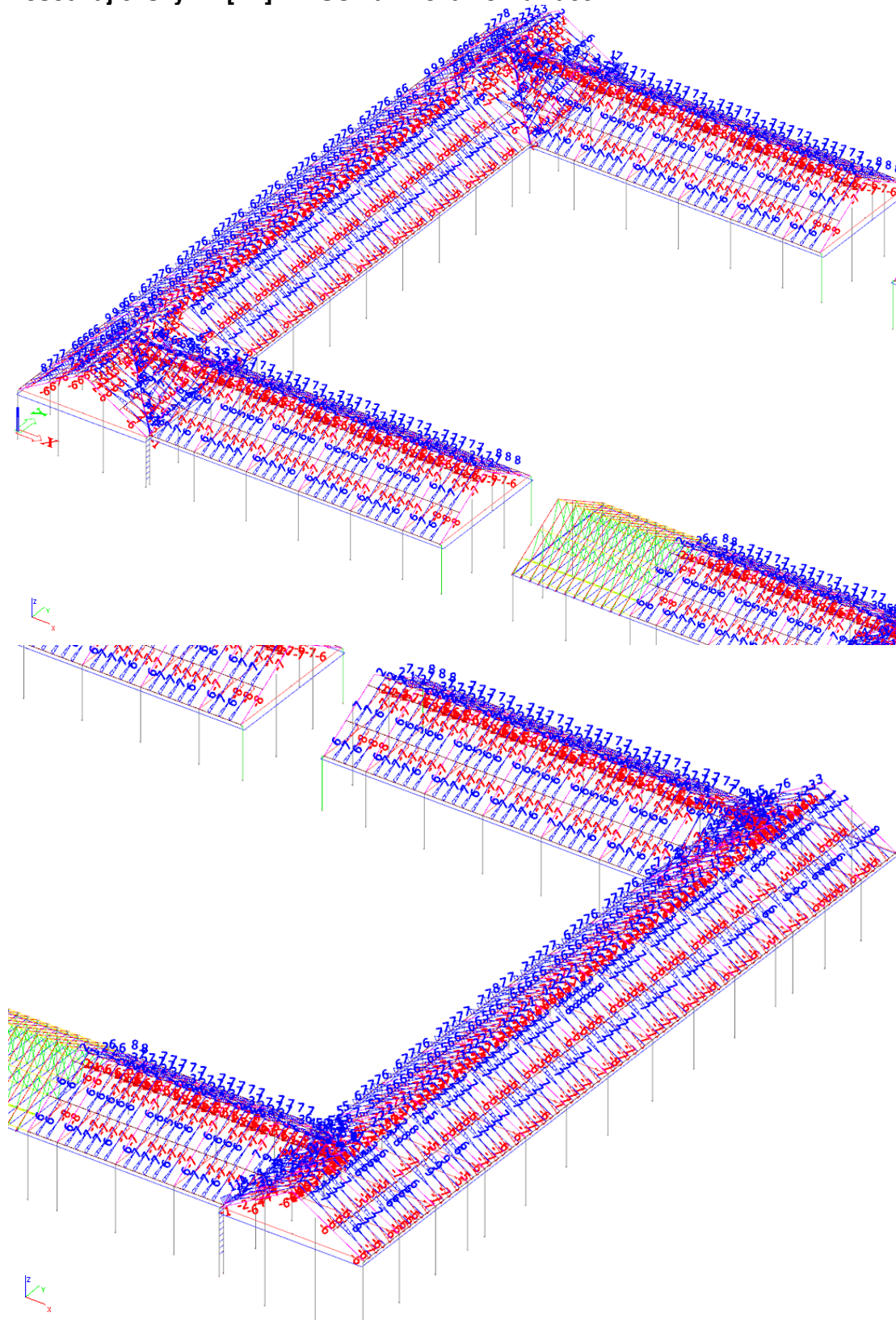
6.4.4 KROV

6.4.4.1 KROKVE

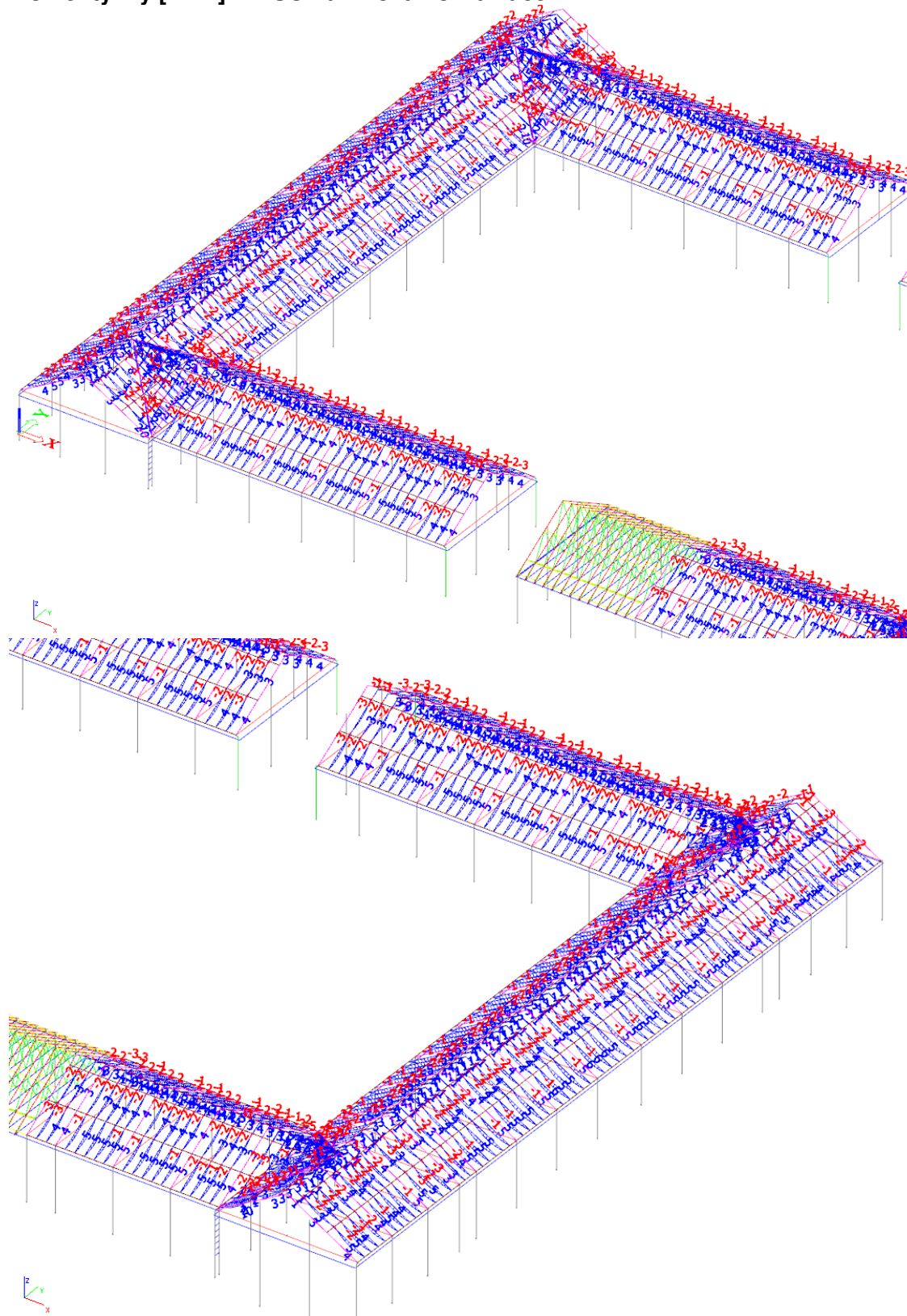
Normálové síly N [kN] – MSÚ návrhová kombinace



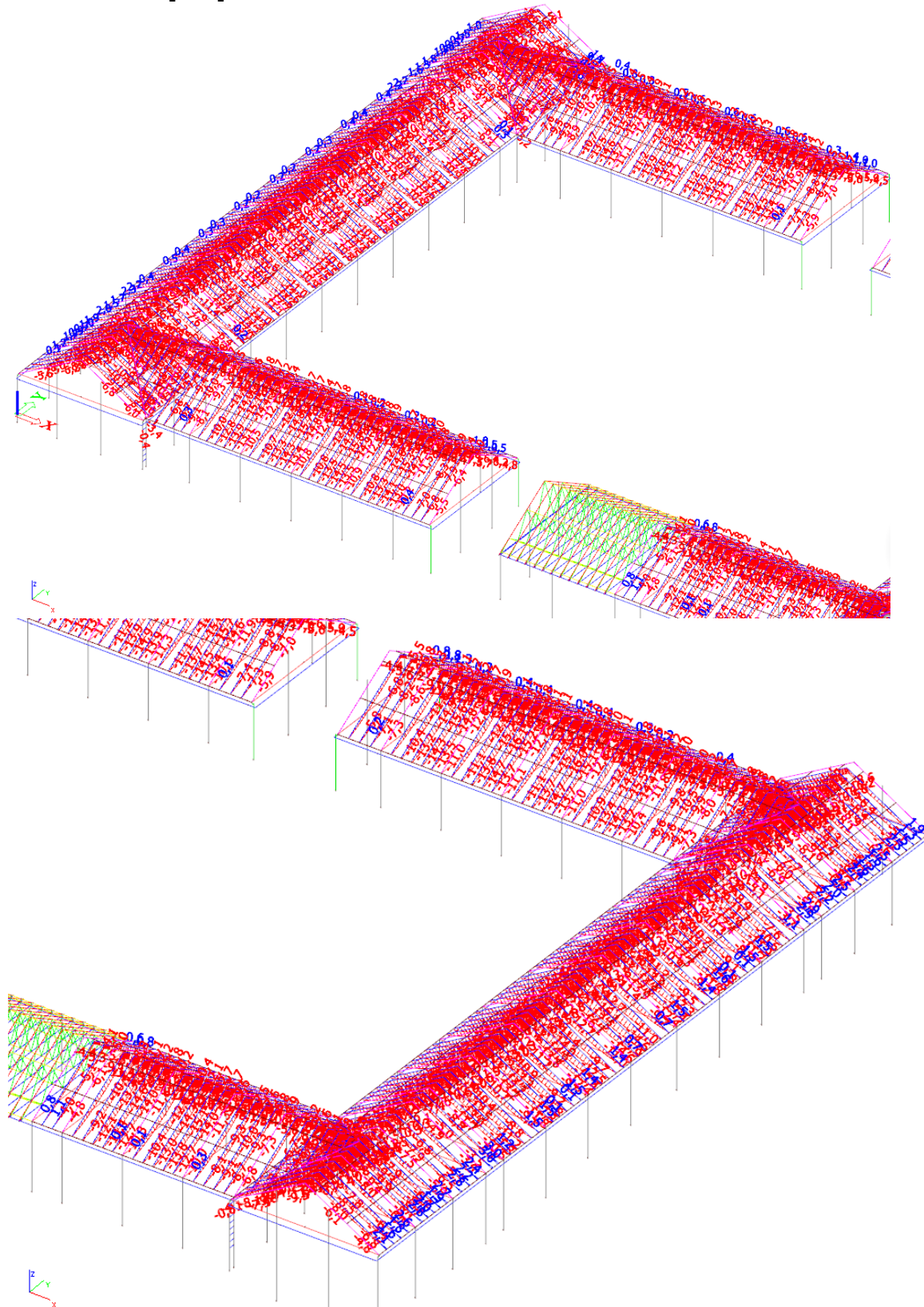
Posouvající síly Vz [kN] – MSÚ návrhová kombinace



Momenty M_y [kNm] – MSÚ návrhová kombinace

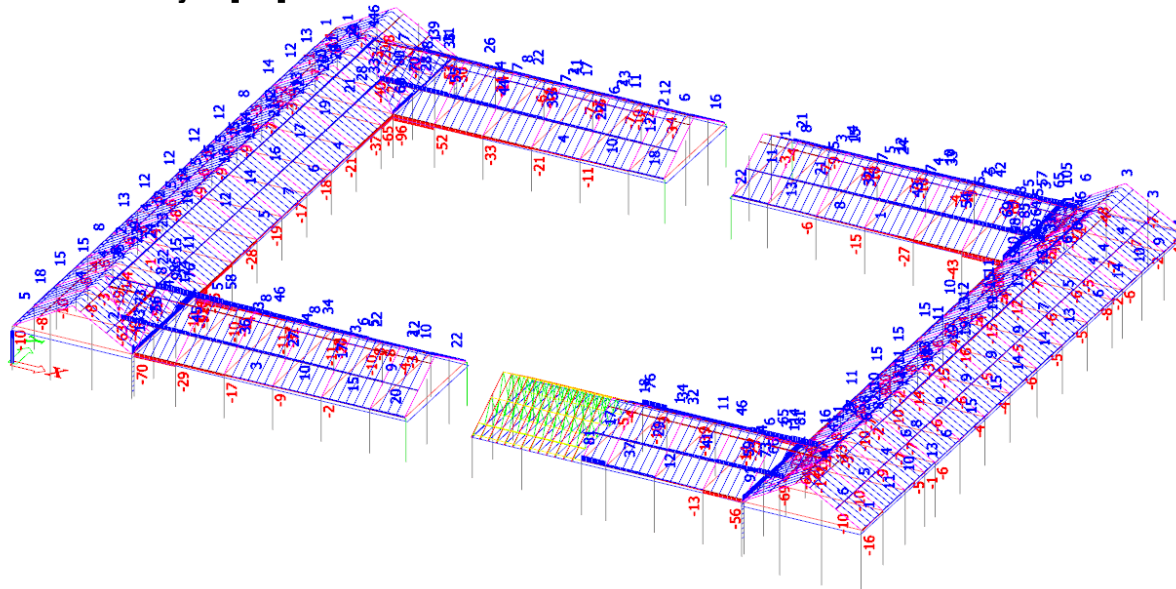


Deformace uz [mm] – MSP kvazistálá kombinace

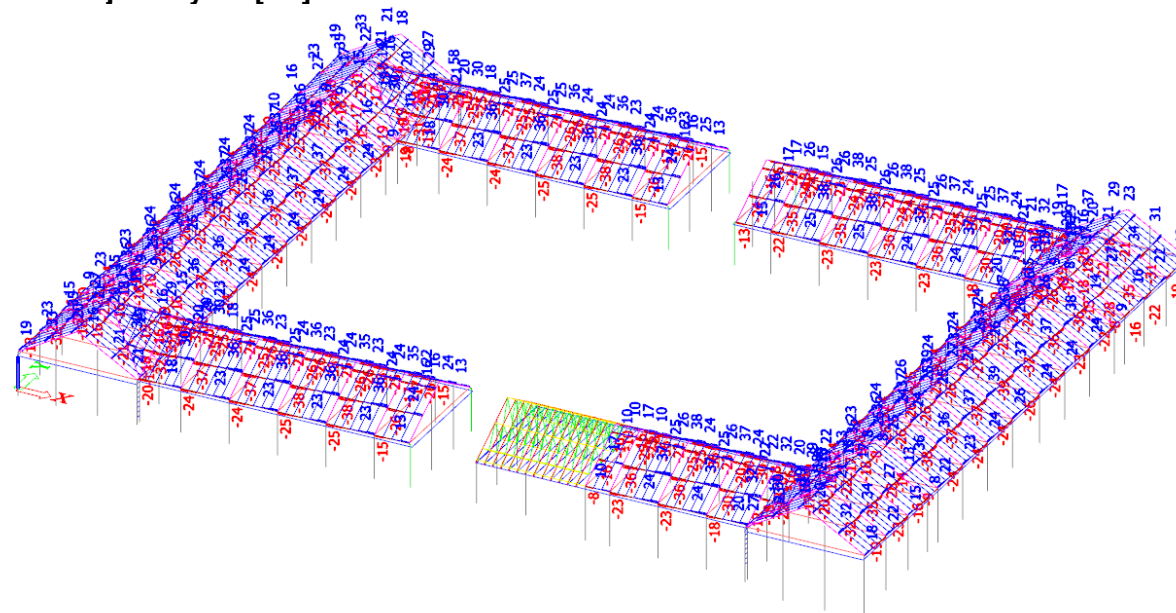


6.4.4.2 VAZNIČKY

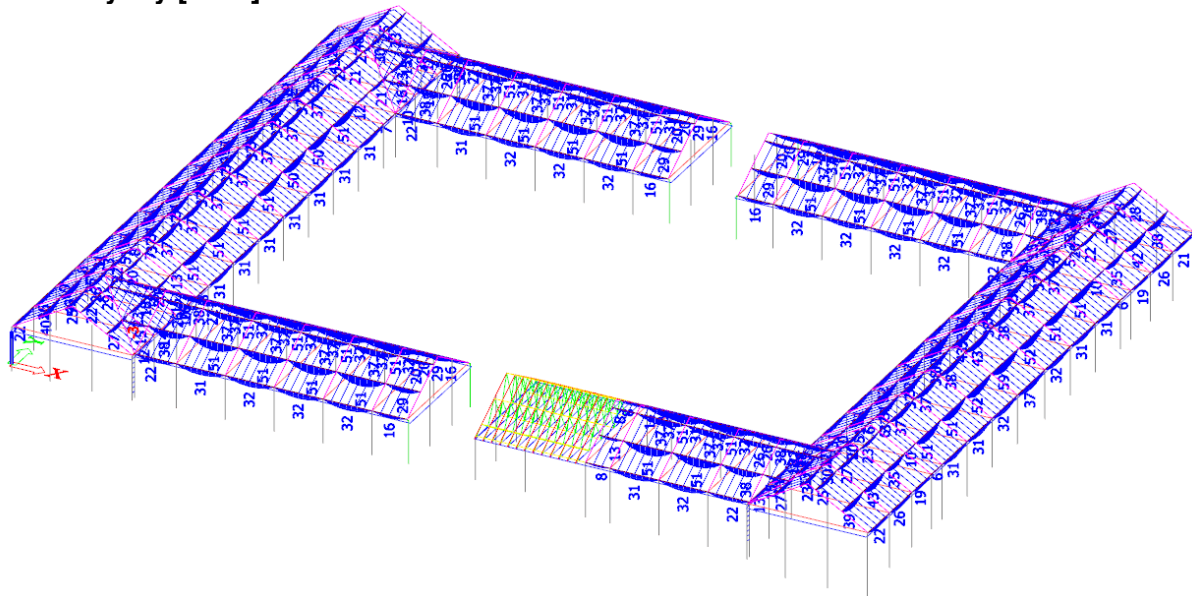
Normálové síly N [kN] – MSÚ návrhová kombinace



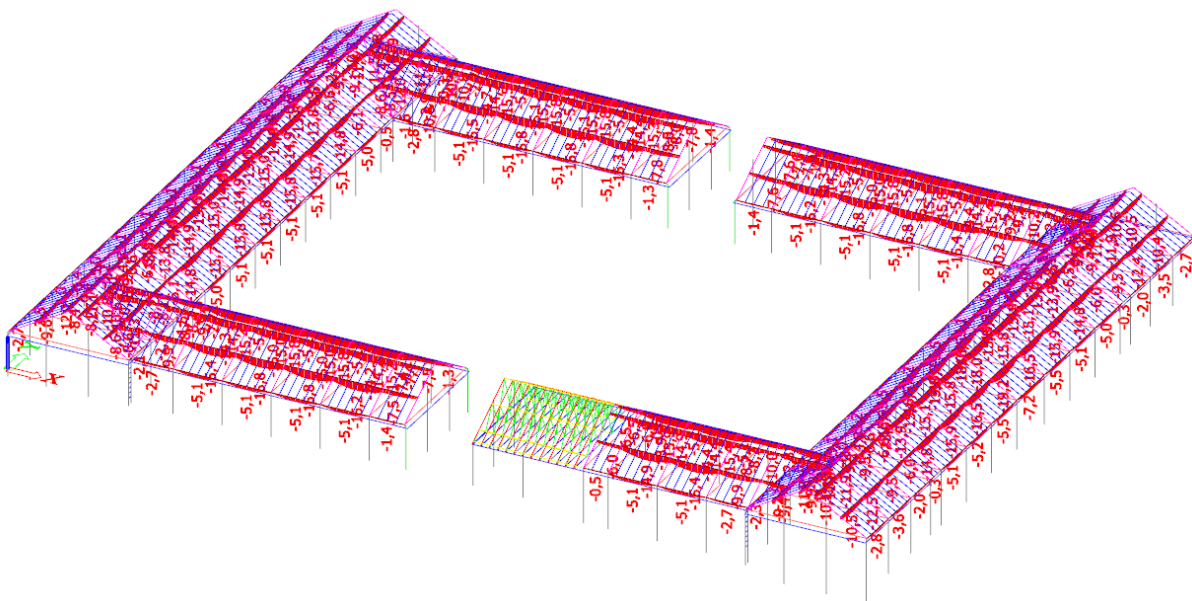
Posouvající síly Vz [kN] – MSÚ návrhová kombinace



Momenty M_y [kNm] – MSÚ návrhová kombinace

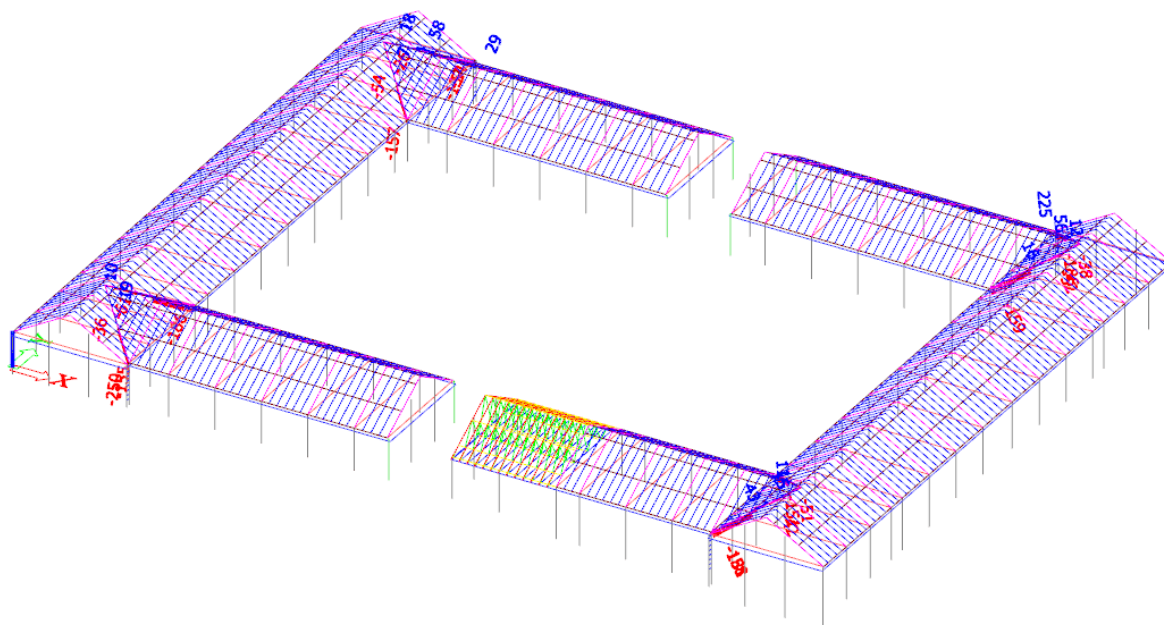


Deformace uz [mm] – MSP kvazistálá kombinace

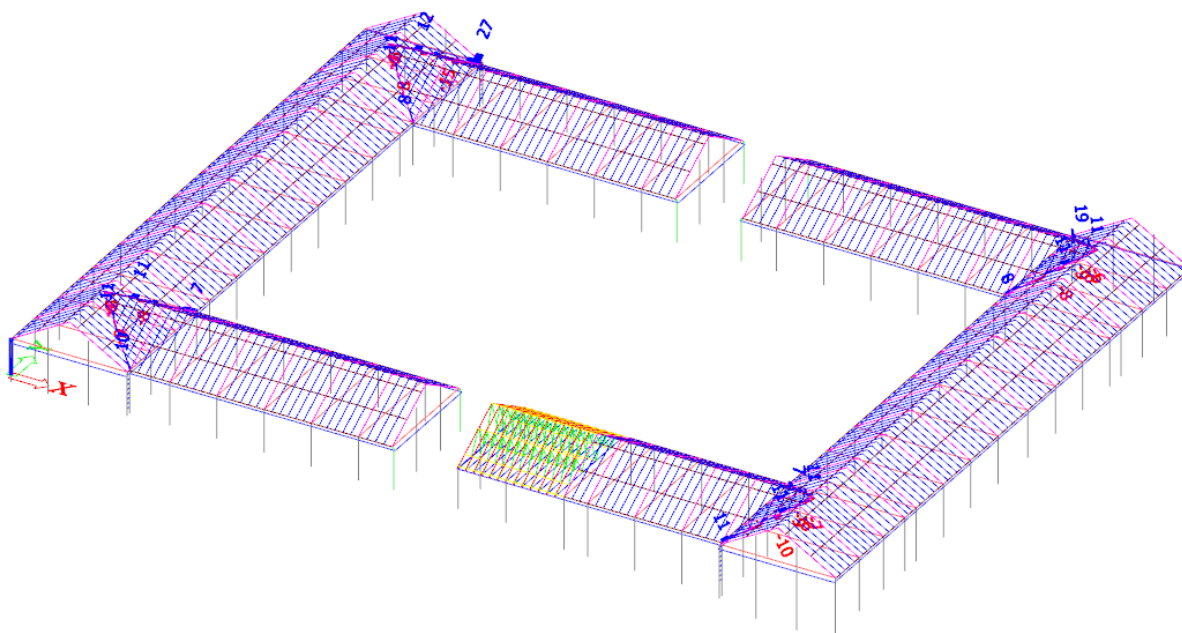


6.4.4.3 ÚŽLABNÍ KROKVE

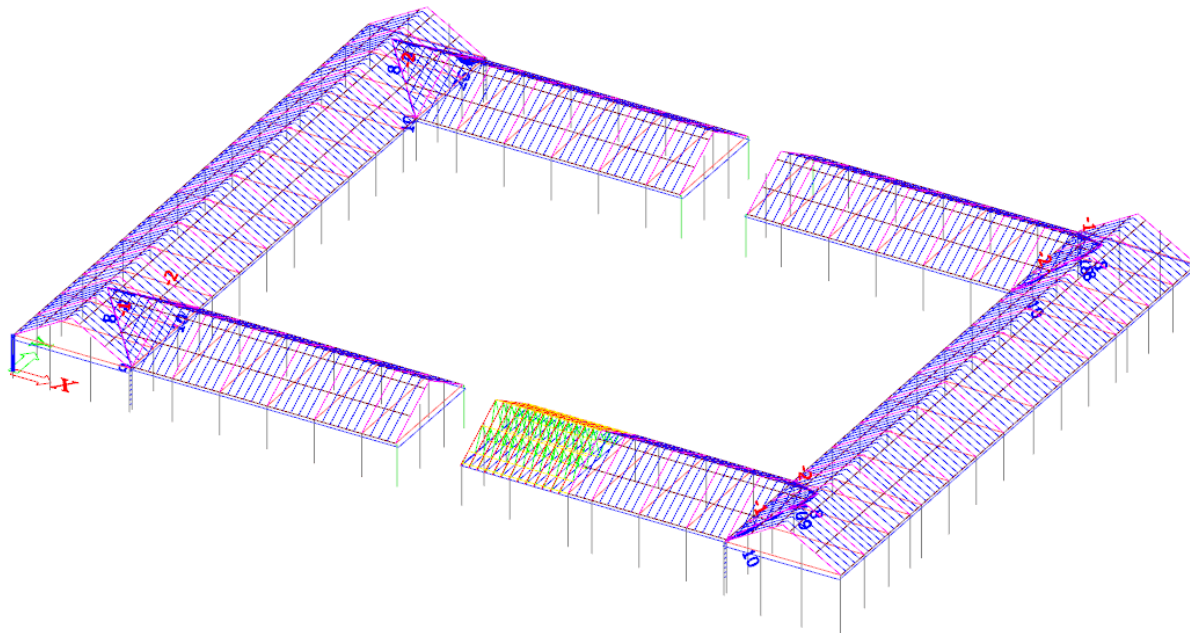
Normálové síly N [kN] – MSÚ návrhová kombinace



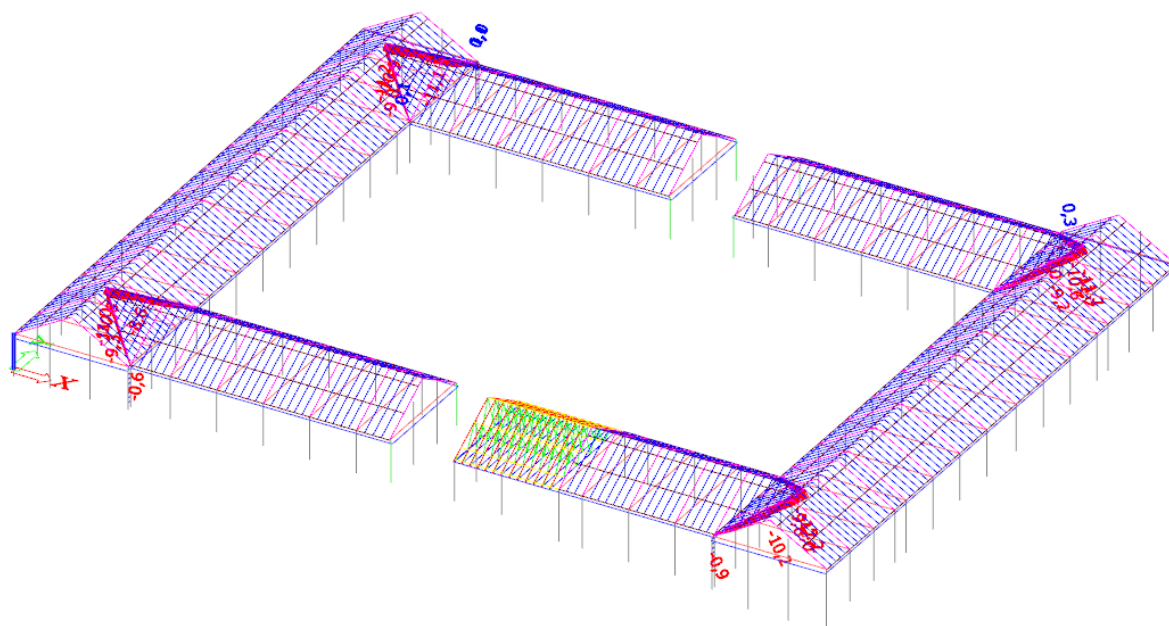
Posouvající síly Vz [kN] – MSÚ návrhová kombinace



Momenty M_y [kNm] – MSÚ návrhová kombinace

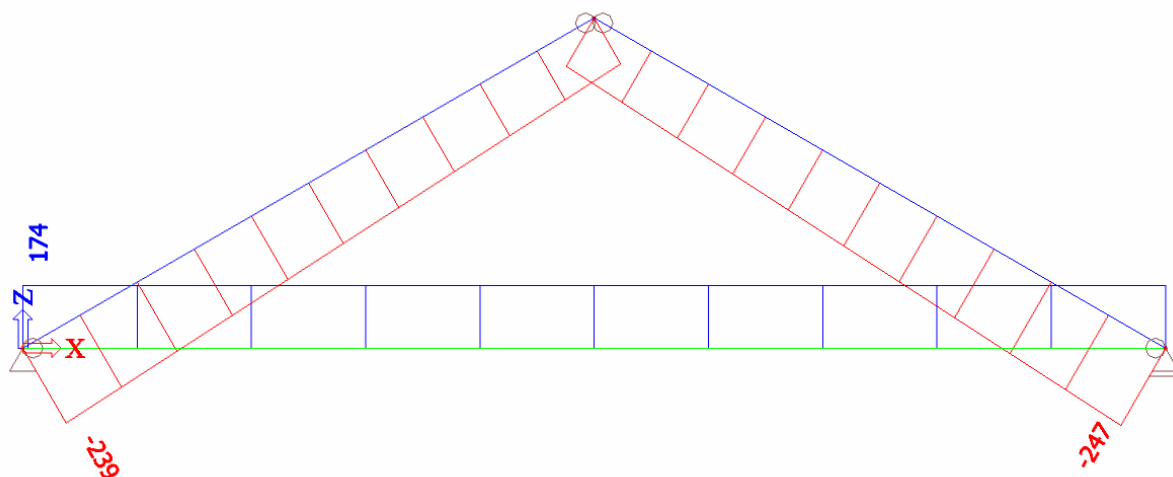


Deformace uz [mm] – MSP kvazistálá kombinace

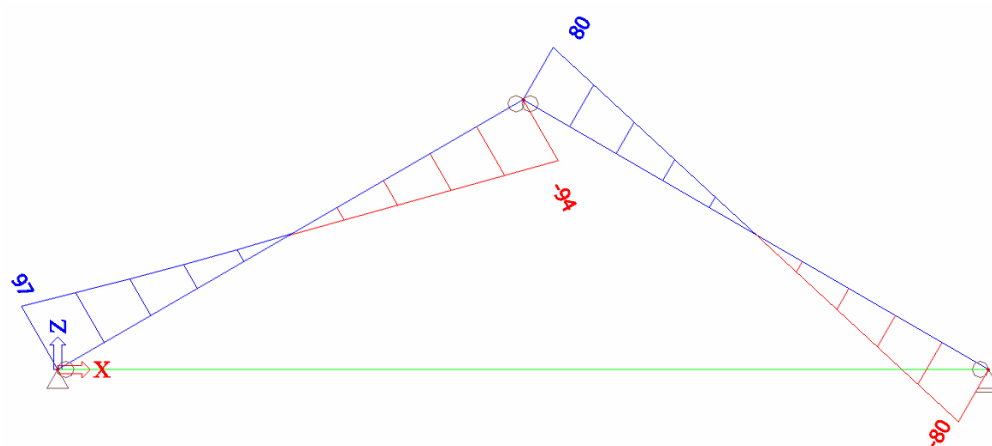


6.4.5 DŘEVĚNÝ LEPENÝ VAZNÍK – BĚŽNÝ

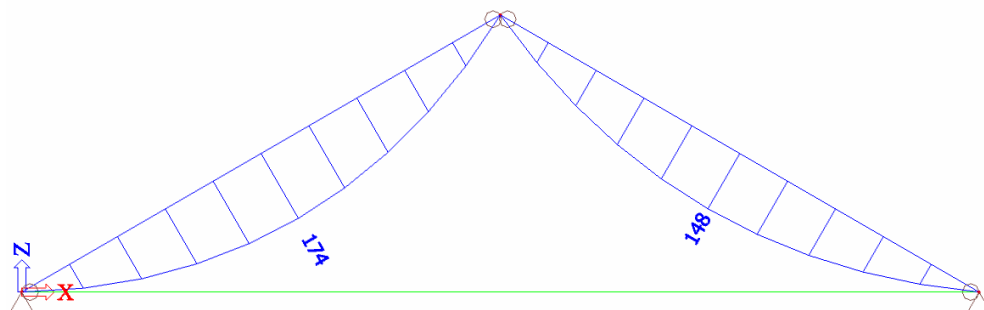
Běžný lepený vazník po běžné osové vzdálenosti vazníků 5,00 m
(maximálně se zatěžovací šířkou 5,27 m)
Normálové síly N [kN] – MSÚ návrhová kombinace



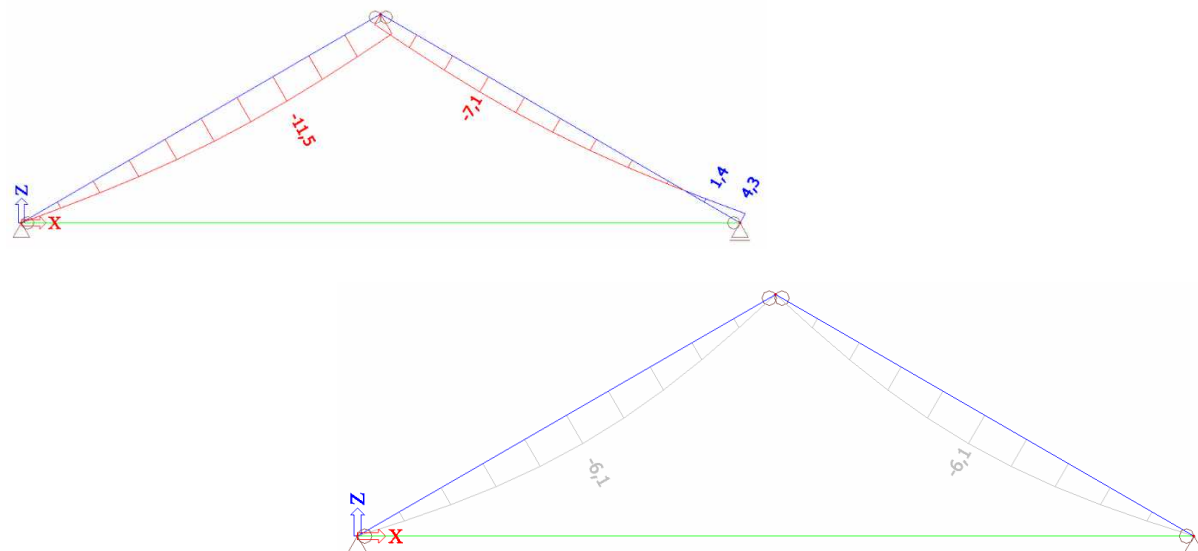
Posouvající síly Vz [kN] – MSÚ návrhová kombinace



Momenty M_y [kNm] – MSÚ návrhová kombinace



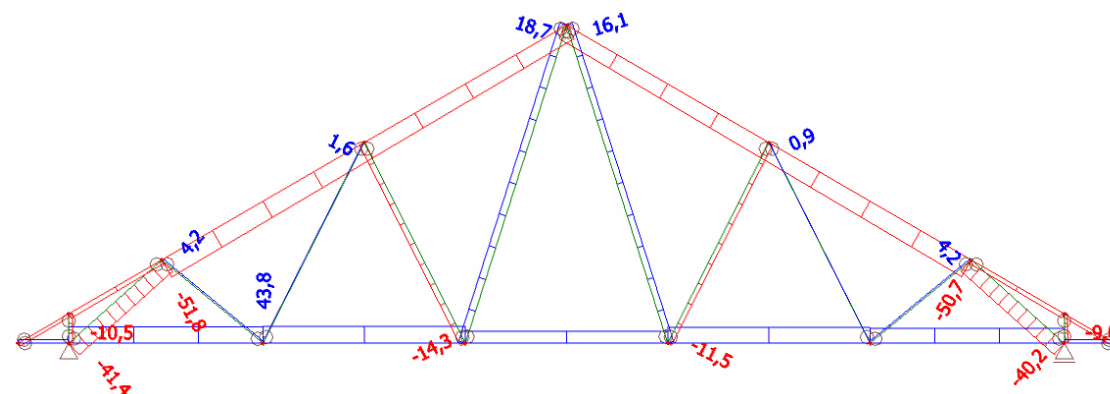
Deformace uz [mm] – MSP kvazistálá kombinace



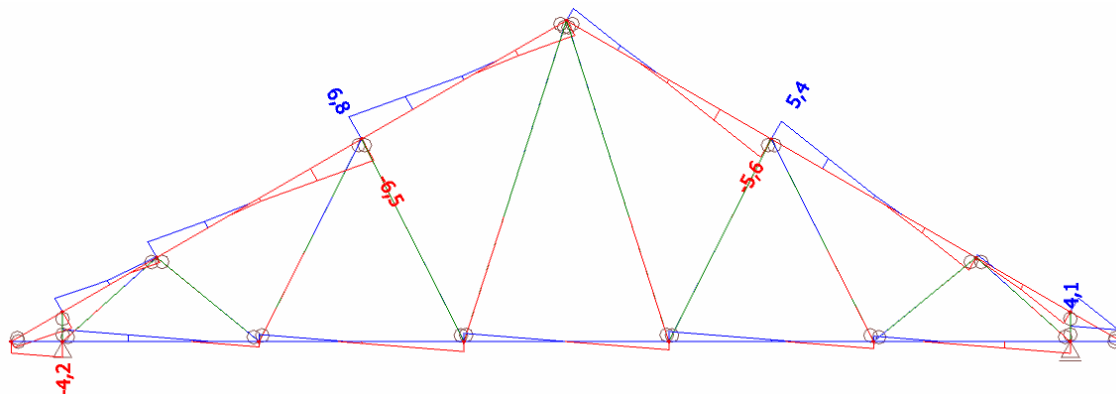
6.4.6 SBÍJENÝ DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK

Sbíjený příhradový vazník s maximální osovou vzdáleností mezi vazníky 1,00 m

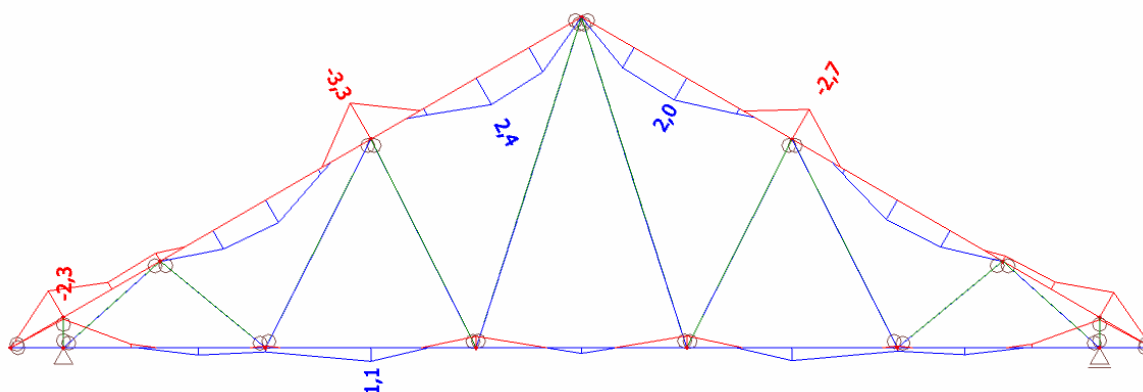
Normálové síly N [kN] – MSÚ návrhová kombinace



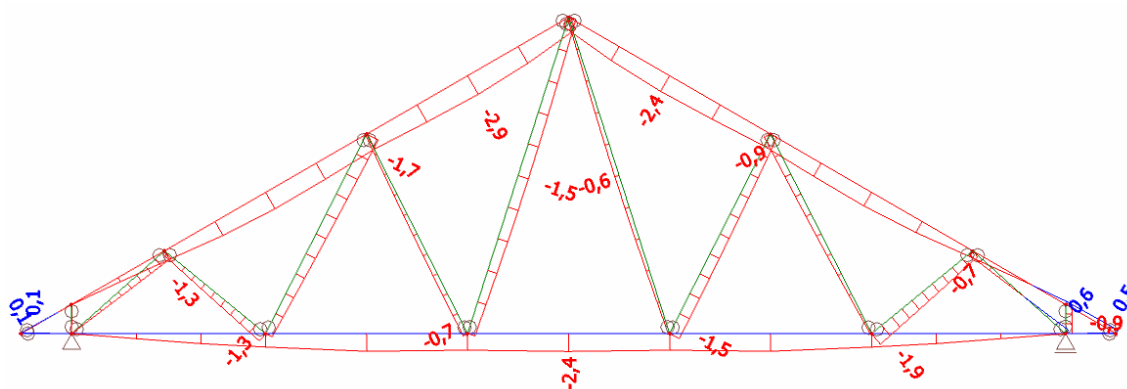
Posouvající síly Vz [kN] – MSÚ návrhová kombinace



Momenty My [kNm] – MSÚ návrhová kombinace



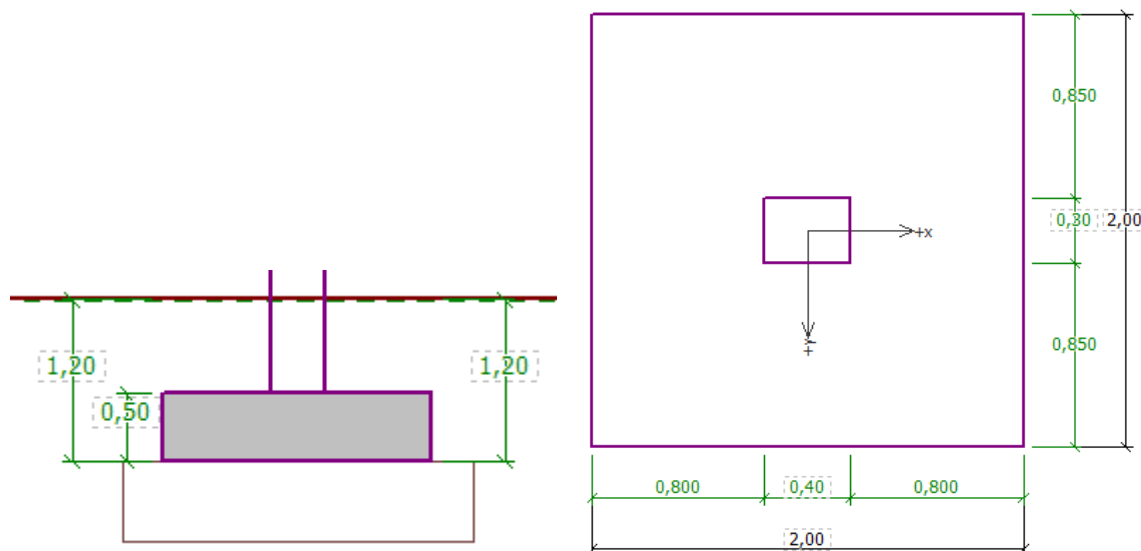
Deformace uz [mm] – MSP kvazistálá kombinace



6.5 POSUDKY KONSTRUKCÍ

6.5.1 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Základová ŽB patka P01 se šterkopískovým hutněným polštářem



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 199,67 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 172,03 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,067 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,191 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,195 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 232,91 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 41,23 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 39,91 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=12,92$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=12,92$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,063 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,063 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

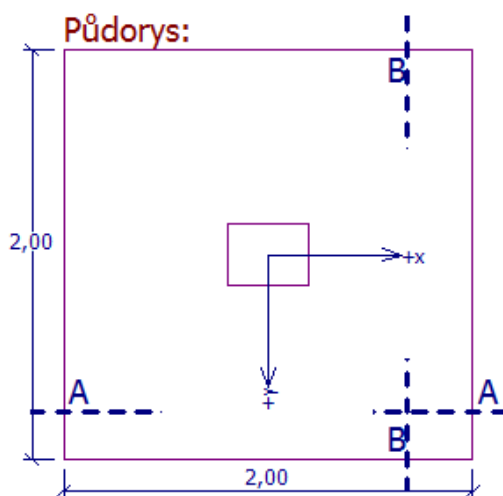
Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 3,2 \text{ mm}$

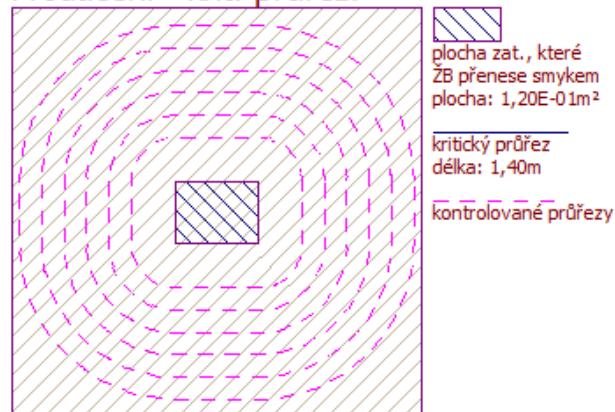
Hloubka deformační zóny $= 2,54 \text{ m}$

Natočení ve směru $x = 0,000 \text{ (tan*1000)}$; $(0,0E+00^\circ)$

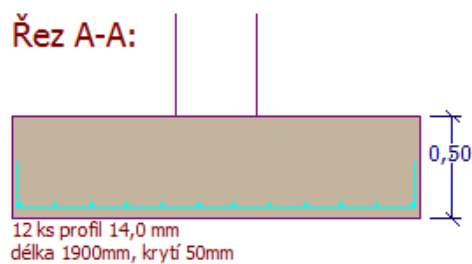
Natočení ve směru $y = 0,450 \text{ (tan*1000)}$; $(2,6E-02^\circ)$



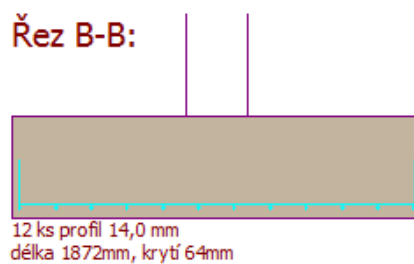
Protlačení - krit. průřez:



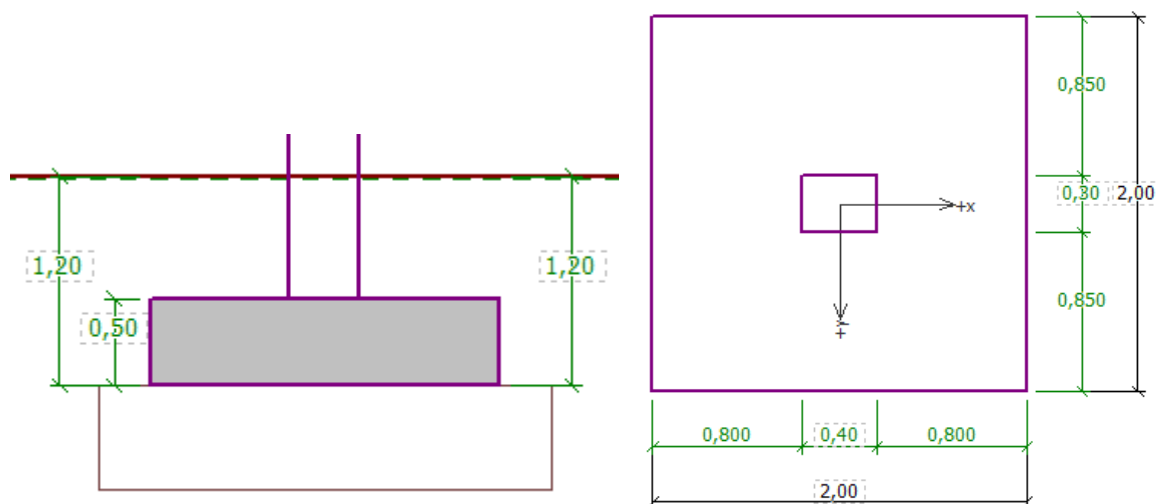
Řez A-A:



Řez B-B:



Základová ŽB patka P01 u štítového sloupu se štěrkopískovým hutněným polštářem



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 182,48 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 119,90 \text{ kPa}$

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,078 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,223 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,236 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 141,41 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 31,62 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 46,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=11,21$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=11,21$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

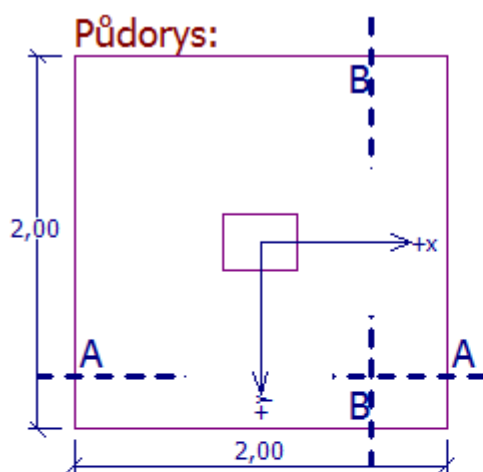
Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,0 mm

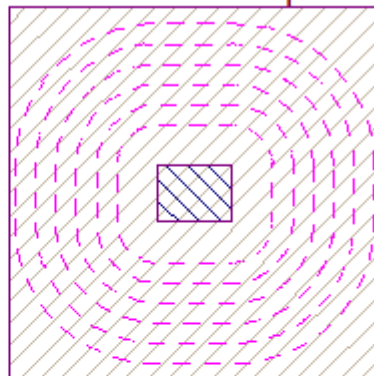
Hloubka deformační zóny = 1,68 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)



Protlačení - krit. průřez:

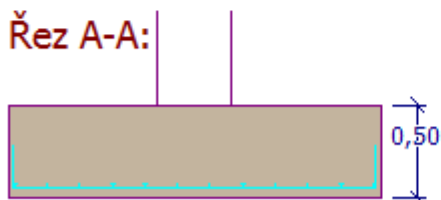


plocha zat., které
ŽB přenesse smykem
plocha: $1,20E-01m^2$

kritický průřez
délka: 1,40m

kontrolované průřezy

Řez A-A:



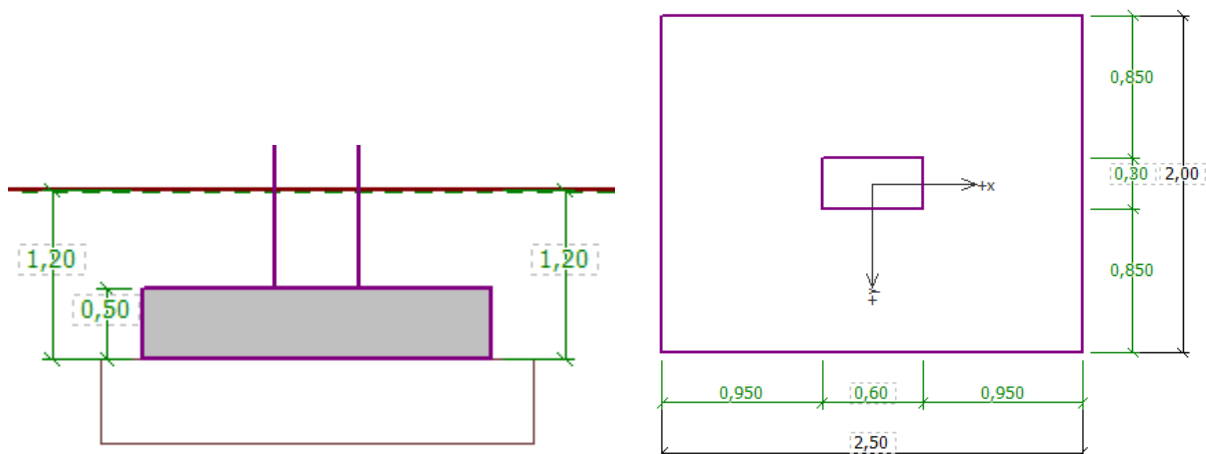
12 ks profil 14,0 mm
délka 1900mm, krytí 50mm

Řez B-B:



12 ks profil 14,0 mm
délka 1872mm, krytí 64mm

Základová ŽB patka P02 se šterkopískovým hutněným polštářem



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 183,08 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 145,46 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,255 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,107 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,277 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 174,27 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 46,10 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 41,82 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=6,31$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=12,33$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,052 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,002 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,052 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

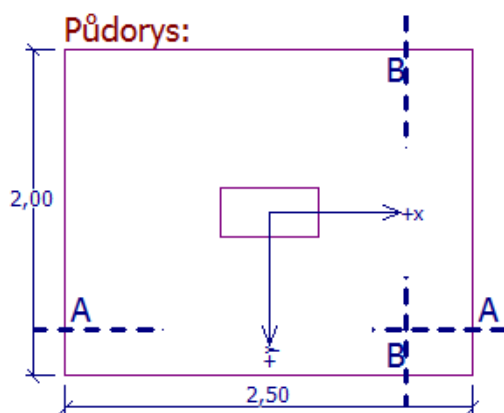
Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1,1 \text{ mm}$

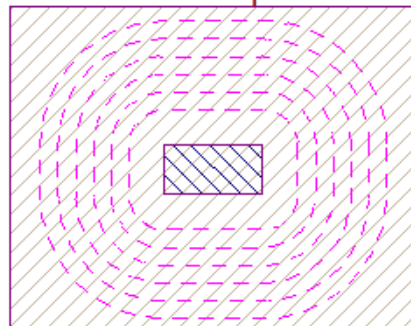
Hloubka deformační zóny $= 1,72 \text{ m}$

Natočení ve směru x $= 0,332 (\tan^*1000)$; $(1,9E-02^\circ)$

Natočení ve směru y $= 0,014 (\tan^*1000)$; $(7,8E-04^\circ)$



Protlačení - krit. průřez:

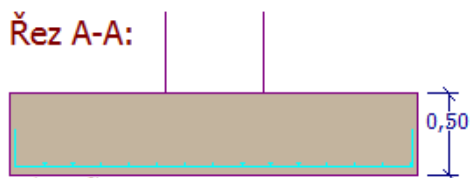


plocha zat., které
ŽB přenesse smykem
plocha: 1,80E-01m²

kritický průřez
délka: 1,80m

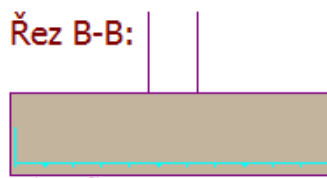
kontrolované průřezy

Řez A-A:



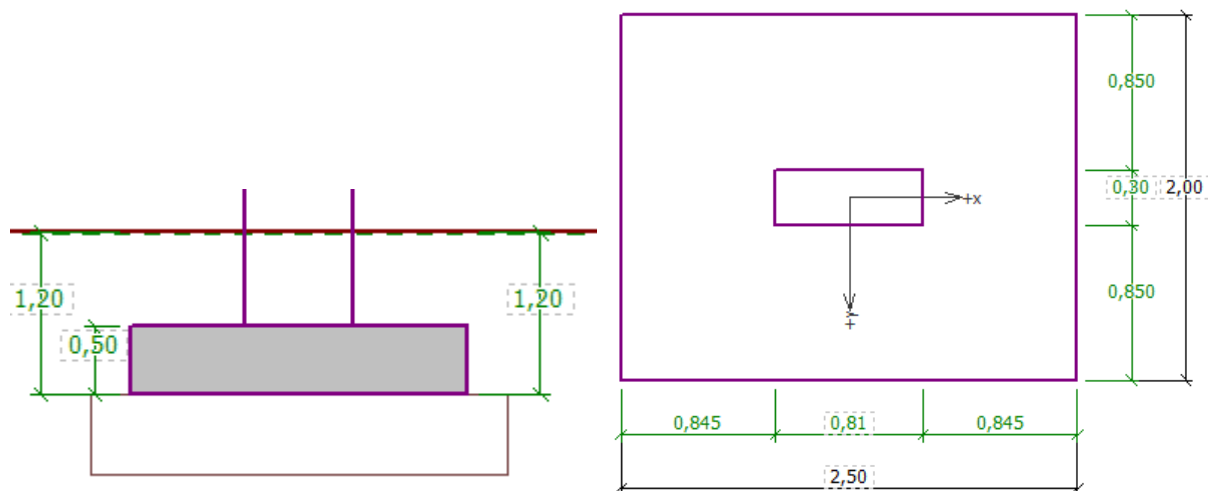
12 ks profil 14,0 mm
délka 2400mm, krytí 50mm

Řez B-B:



15 ks profil 14,0 mm
délka 1872mm, krytí 64mm

Základová ŽB patka P03 se šterkopískovým hutněným polštářem



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 227,25$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 139,67$ kPa

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,049 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,052 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,072 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 321,34$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 36,06$ kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 37,63$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=7,02$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13,70$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

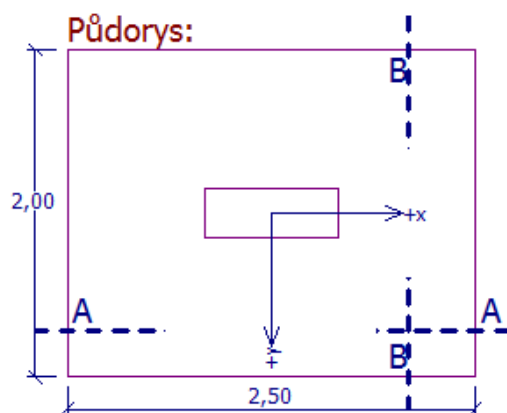
Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 3,2 mm

Hloubka deformační zóny = 2,57 m

Natočení ve směru x = 0,000 (\tan^*1000); ($1,0E-17$ °)

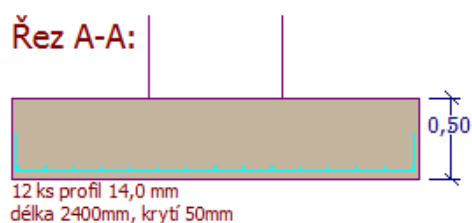
Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000); ($2,5E-17$ °)



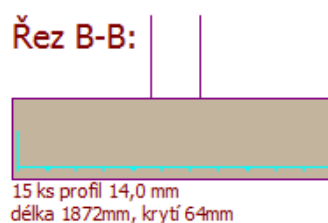
Protlačení - krit. průřez:



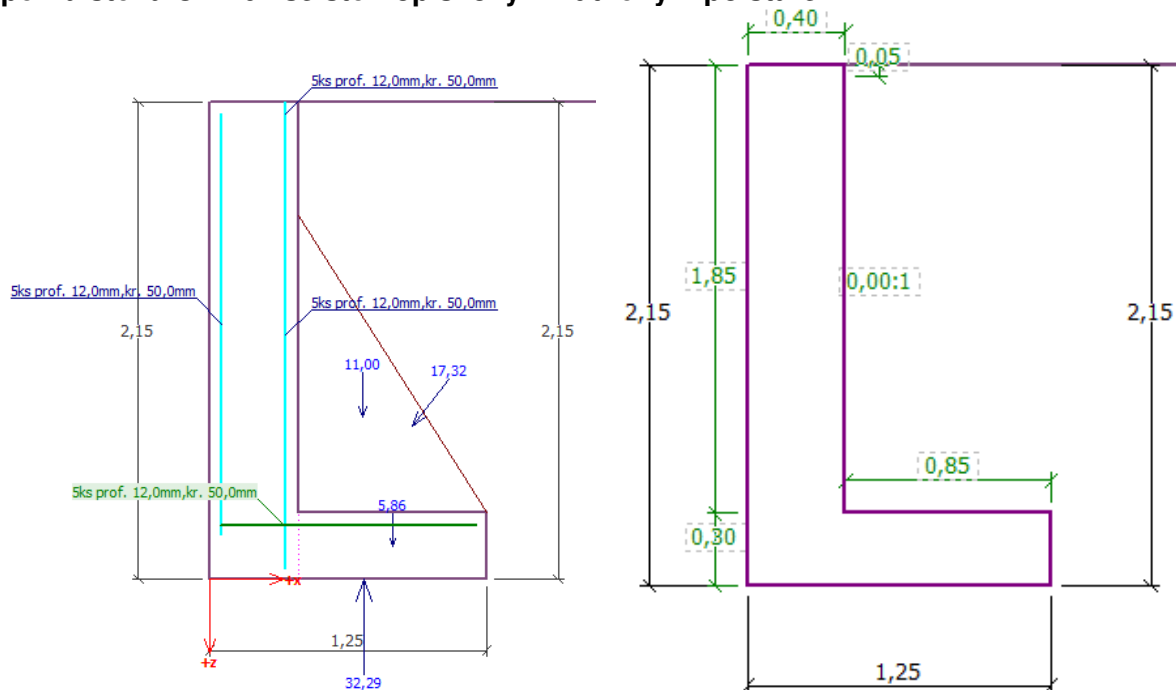
Řez A-A:



Řez B-B:



Opěrná stěna OPZ 01 se štěrkopískovým hutněným polštářem



Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 23,80 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 9,90 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 23,05 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 14,30 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 79,28 kPa

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,160$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové pudy $R = 200,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové pudy $\gamma_{Rv} = 1,40$

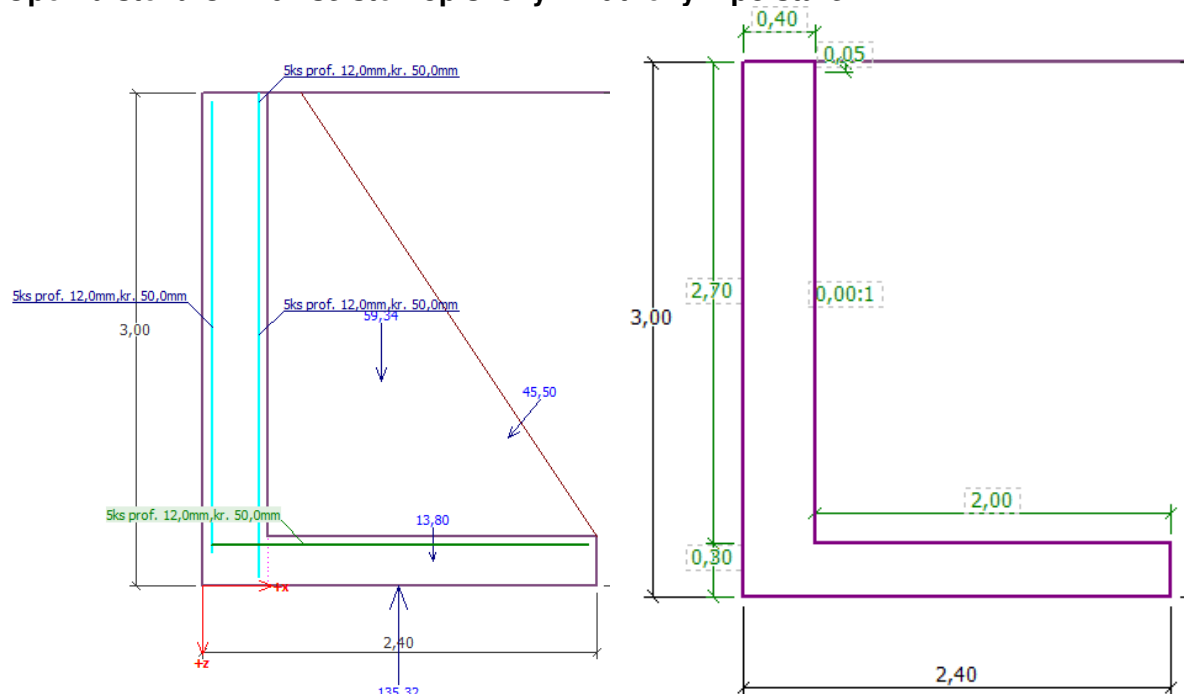
Max. napětí v základové spáře $\sigma = 79,28 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové pudy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové pudy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové pudy VYHOVUJE

Opěrná stěna OPZ 02 se štěrkopískovým hutněným polštářem



Posouzení na překlapaní

Moment vzdorující $M_{res} = 125,40 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 36,04 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlapaní VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 54,71 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 40,14 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 97,53 kPa

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,110$

Maximální dovolená excentricita $e_{allow} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

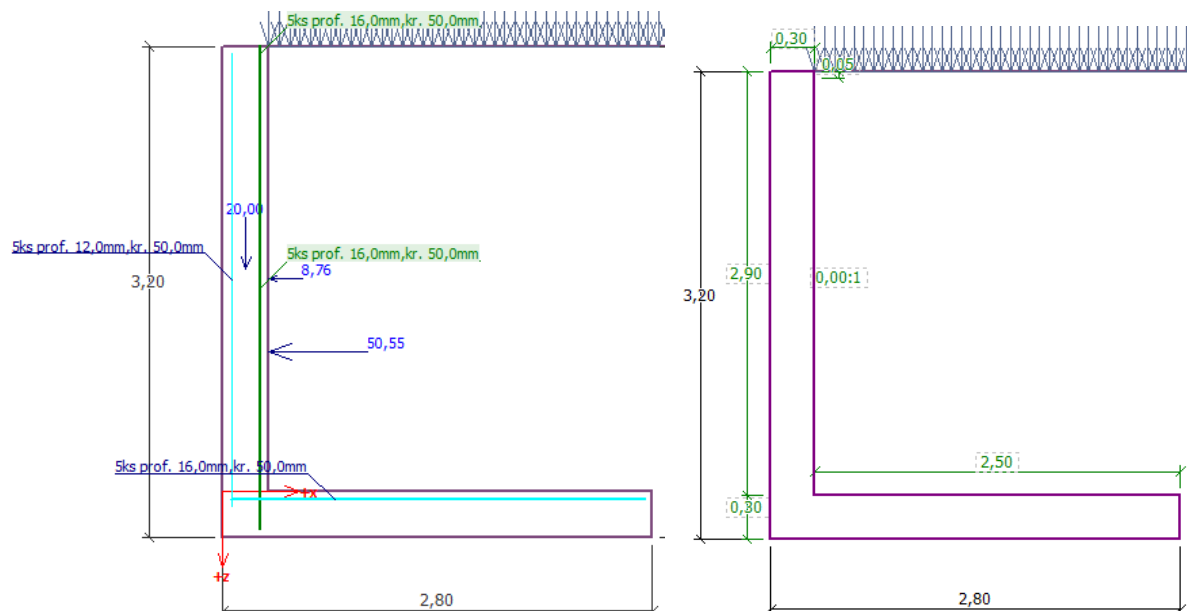
Max. napětí v základové spáře $\sigma = 97,53 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Venkovní opěrná stěna se štěrkopískovým hutněným polštářem



Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 202,32 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 59,28 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 71,73 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 57,40 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 110,49 kPa

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,104$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 110,49 \text{ kPa}$

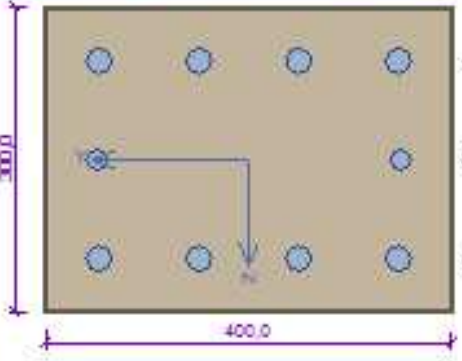
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

6.5.2 SLOUPY

ŽB prefa sloup 300x400 mm - obvod_8,860m



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC4, XF1, XA3

Beton: C 40/50
 $f_{ck} = 40,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,5 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 35000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)
Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr
 Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 8,86 \times 2,00 = 17,72 \text{ m}$
 Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 8,86 \times 1,00 = 8,86 \text{ m}$

S tláčenou výztuží je počítáno.

Obvodové třminky
 Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně výztužení
 Sloup (celková výztuž):
 $\rho_s = 0,038 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
 $\rho_s = 0,038 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení konstrukčních zásad třminků
 Minimální průměr třminků $d = 6,25 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
 Maximální vzdálenost třminků $s_{d,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

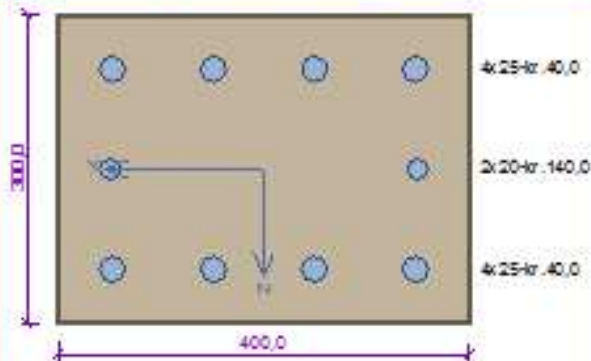
č.	Název	N_{Ed} N_{Re} [kN]	M_{Edy} M_{Rey} [kNm]	M_{Edx} M_{Rox} [kNm]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	V_{Edx} V_{Rdx} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1.	Zat. případ 1	-125,00 -5022,12	60,00 → 136,83 206,54	20,00 → 36,09 54,20	0,00 0,00	0,00 0,00	66,6	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 66,6 %

Využití: 66,6 %

66,6 % VYHOVUJE

ŽB prefa sloup 300x400 mm - obvod_6,860m



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC4, XF1, XA3

Beton: C 40/50

$f_{ck} = 40,0$ MPa; $f_{ctm} = 3,5$ MPa; $E_{cm} = 35000$ MPa

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{efY} = 6,86 \times 2,00 = 13,72$ m

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{efZ} = 6,86 \times 1,00 = 6,86$ m

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,038 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,038 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6,25$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{tr,max} = 300,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

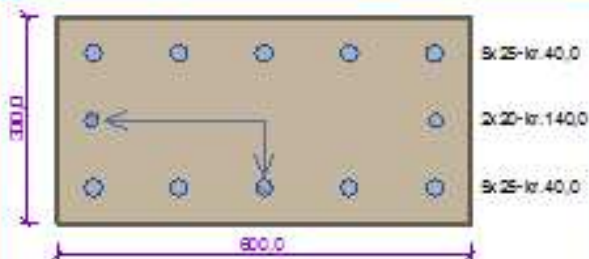
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-120,00 -5022,12	55,00 \rightarrow 100,37 201,13	40,00 80,16	0,00 0,00	0,00 0,00	49,9	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 49,9 %**

Využití: 49,9 %

49,9 % VYHOVUJE

ŽB prefa sloup 300x600 mm_4,490m



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC4, XF1, XA3

Beton: C 40/50

$f_{ck} = 40,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,5 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 35000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 4,49 \times 2,00 = 8,98 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 4,49 \times 2,00 = 8,98 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třminky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0308 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0308 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení konstrukčních zásad třminků

Minimální průměr třminků $d = 6,25 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třminků $s_{tr,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

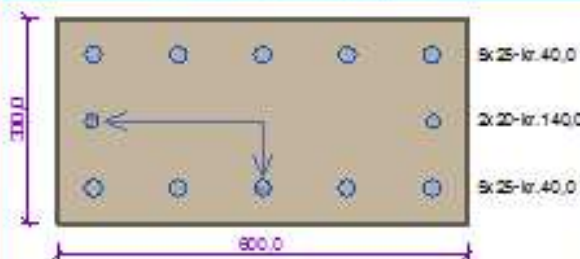
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-170,00 -7014,82	35,00 → 62,39 201,92	100,00 323,65	0,00 0,00	0,00 0,00	30,9	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	-150,00 -7014,82	60,00 → 84,17 185,48	200,00 393,25	0,00 0,00	0,00 0,00	50,9	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 50,9 %**

Využití: 50,9 %

50,9 % VYHOVUJE

ŽB prefa sloup 300x600 mm_8,860



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC4, XF1, XA3
Beton: C 40/50
 $f_{ck} = 40,0 \text{ MPa}$; $f_{cm} = 3,5 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 35000 \text{ MPa}$
Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)
Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)
Vzpěr
Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 8,86 \times 2,00 = 17,72 \text{ m}$
Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 8,86 \times 2,00 = 17,72 \text{ m}$
S tlačnou výztuží je počítáno.
Obvodové třmínky
Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0308 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0308 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6,25 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{ct,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

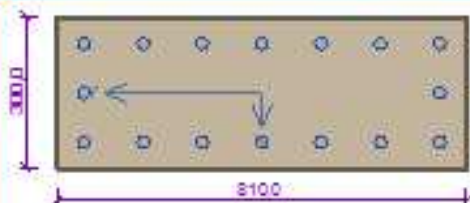
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	$M_{Ed,y}$ $M_{Rd,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ $M_{Rd,z}$ [kNm]	$V_{Ed,z}$ $V_{Rd,z}$ [kN]	$V_{Ed,y}$ $V_{Rd,y}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-180,00 -7014,82	50,00 → 162,92 253,04	60,00 → 116,29 180,63	0,00 0,00	0,00 0,00	64,4	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 64,4 %**

Využití: 64,4 %

64,4 % VYHOVUJE

ŽB prefa sloup 300x810 mm_5,500



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC4, XF1, XA3

Beton: C 40/50

$f_{ck} = 40,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,5 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 35000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 8,86 \times 2,00 = 17,72 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 8,86 \times 2,00 = 17,72 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0323 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0323 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků: $d = 6,25 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků: $s_{d,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

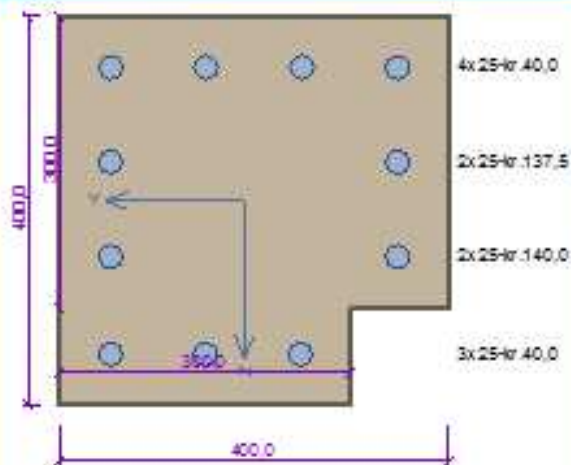
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-400,00 -9621,59	50,00 → 301,56 380,98	80,00 → 179,86 227,24	0,00 0,00	0,00 0,00	79,2	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 79,2 %

Využití: 79,2 %

79,2 % VYHOVUJE

ŽB prefa sloup 300x400 mm - roh_L



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC4, XF1, XA3

Beton: C 40/50

$f_{ck} = 40,0$ MPa; $f_{ctm} = 3,5$ MPa; $E_{cm} = 35000$ MPa

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{efY} = 5,55 \times 2,00 = 11,10$ m

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{efZ} = 5,55 \times 2,00 = 11,10$ m

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,036 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,036 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6,25$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{ot,max} = 300,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Ed} [kN]	M_{Edy} M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} M_{Edz} [kNm]	V_{Edx} V_{Edx} [kN]	V_{Edy} V_{Edy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-360,00 -6159,84	50,00 \rightarrow 116,85 251,16	50,00 \rightarrow 116,84 252,23	0,00 0,00	0,00 0,00	46,4	Vyhovuje

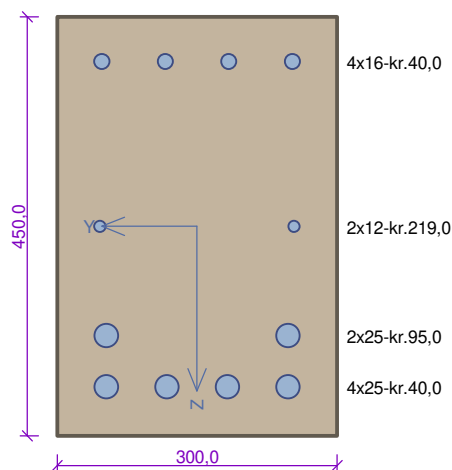
Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 46,4 %**

Využití: 46,4 %

46,4 % VYHOVUJE

6.5.3 TRÁMY

ŽB prefa trám 300x450 mm



Typ prvku: nosník
Prostředí: XC4, XF1, XA3

Beton: C 40/50

$f_{ck} = 40,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,5 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 35000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka: $l_{ef} = 5,00 \times 1,00 = 5,00 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 100,0 mm; Krytí: 30,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0259 \geq \rho_{s,min} = 0,00182 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0294 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00101 \leq \rho_w = 0,00524 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků

$s_{l,max} = 301,5 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků

$s_{t,max} = 301,5 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	30,00	1852,39	240,00	419,33	0,00	0,00	57,0	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	0,00	-5190,27	0,00	421,67	170,00	247,56	68,7	Vyhovuje

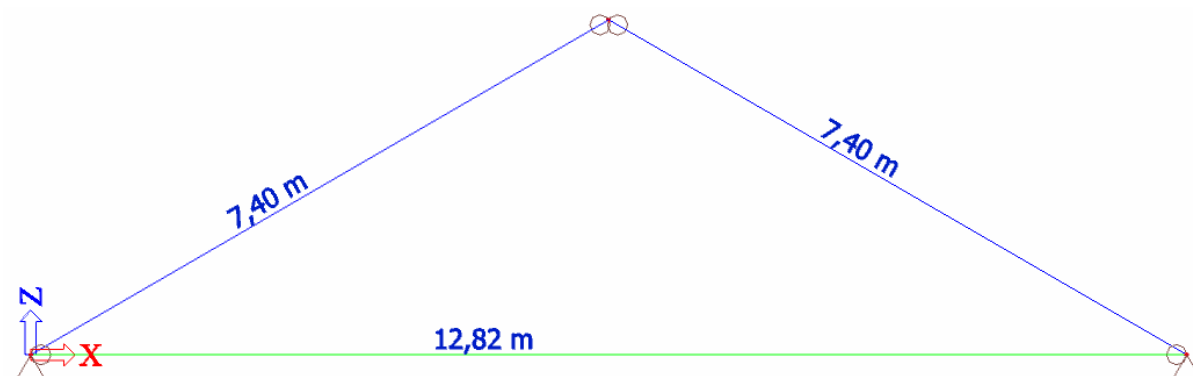
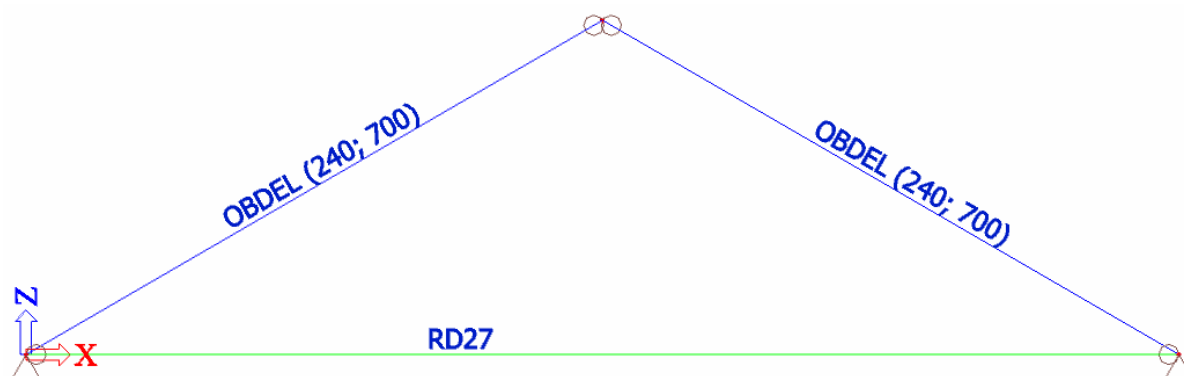
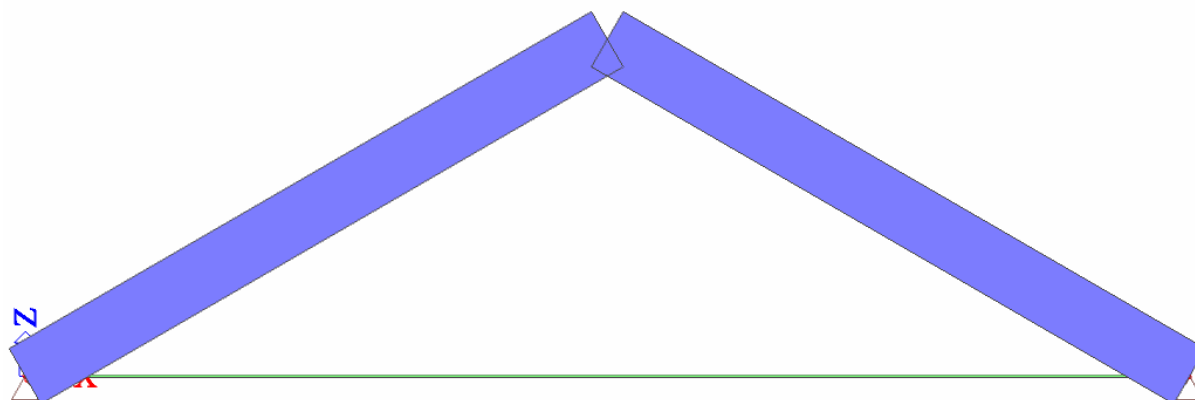
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 68,7 %

Využití: 68,7 %

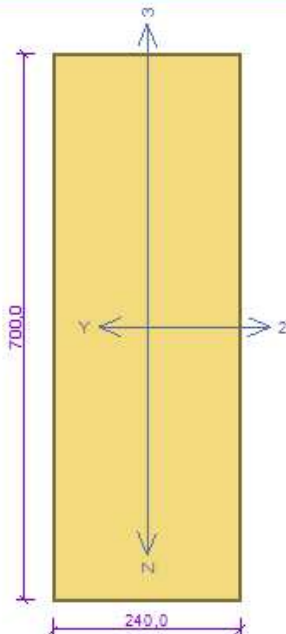
68,7 % VYHOVUJE

6.5.4 DŘEVĚNÝ LEPENÝ VAZNÍK – BĚŽNÝ

Běžný lepený vazník po běžné osové vzdálenosti vazníků 5,00 m
(maximálně se zatěžovací šířkou 5,27 m)



Lepeny nosník - bezny lepeny vaznik po bezne ose vzdalenosti vazniku 5,00 m (maximalne se zatěžovací šířkou 5 27 m) - v modelu modře



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 240x700

Rozměry:

Výška průřezu $h = 700,0$ mm

Šířka průřezu $b = 240,0$ mm

Materiál: GL24h - lepené (zadáno číselně)

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	24,0	MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	19,2	MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	24,0	MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	3,5	MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	2,5	MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	0,5	MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	11500	MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	9600	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	650	MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	385,0	kg/m ³

Př. výpočtu je zohledněn součinitel k_{ser} pro zatížení soustředěným.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

$N = -250,000$ kN

$M_y = 175,000$ kNm

$M_z = 0,000$ kNm

$V_z = 100,000$ kN

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

$= 3,100$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 7,450$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

$= 7,450$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,z}$

Vzpěrná délka $L_{cr,y}$

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 3,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} = 7,450$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Dole

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -250,000$ kN; $M_y = 175,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 100,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 2002,749$ kN; $M_{y,R} = -253,292$ kNm

$|-0,125 + -0,691 + 0,000| = |-0,816| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 141,422$ kN

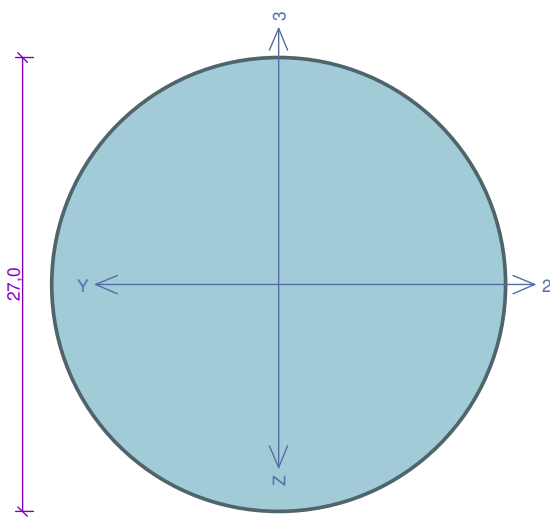
$0,707 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 44,7

Průřez vyhovuje

81,6 % VYHOVUJE

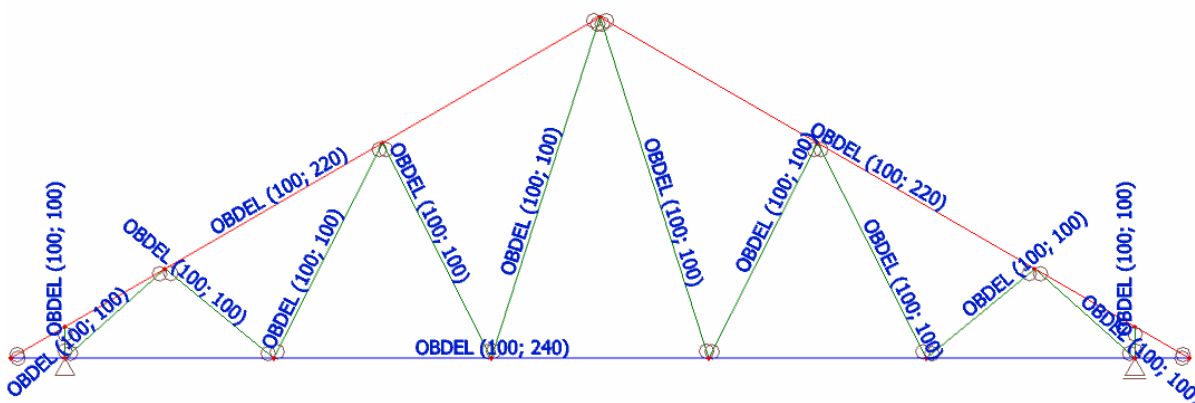
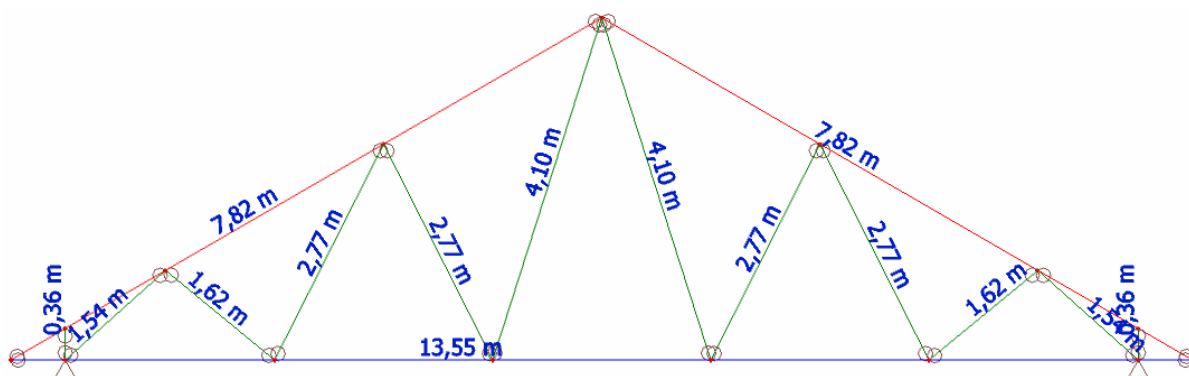
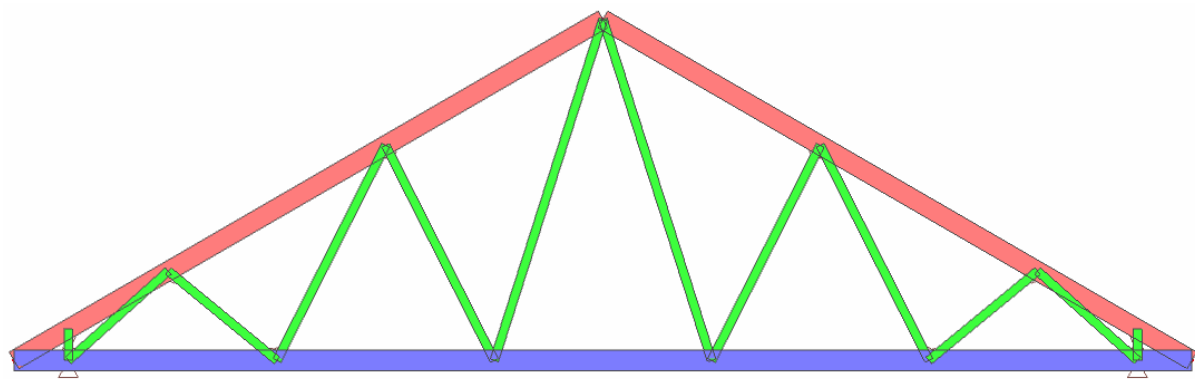
Spodní ocelové táhlo - S460 - lepený vazník pro běžné osové vzdálenosti vazníků 5,00 m (maximálně se zatěžovací šířkou 5,27 m) - v modelu zeleně

	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 27 Průřezová plocha: $A = 5,726E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 13,5 \text{ mm}$ $z_T = 13,5 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,609E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,609E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,932E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,932E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,932E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,932E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 5,217E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 3,280E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,280E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 460 (zadáno číselně) Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 460,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 530,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 80700 \text{ MPa}$</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 175,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 12,850 m $L_z = 12,850 \text{ m}$ $L_y = 12,850 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 175,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 263,375 \text{ kN}$ $0,664 + 0,000 + 0,000 = 0,664 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 1903,7 Průřez vyhovuje</p>	

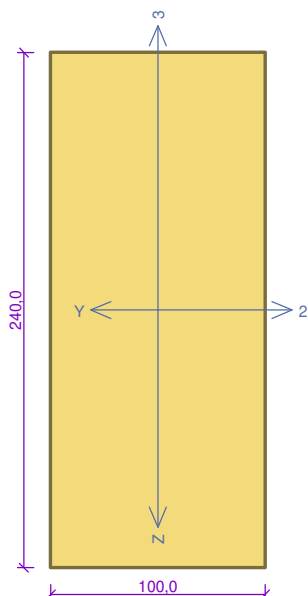
66,4 % VYHOVUJE

6.5.5 DŘEVĚNÝ SBÍJENÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK

Sbíjený příhradový vazník s maximální osovou vzdáleností mezi vazníky 1,00 m



Dolní pás - sbíjený příhradový vazník - v modelu modře



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x240

Rozměry:

Výška průřezu $h = 240,0$ mm

Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,0	MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,0	MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,0	MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,0	MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,5	MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4	MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	11000	MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	690	MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	350,0	kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

$N = 50,000$ kN

$M_y = 5,000$ kNm

$V_z = 5,000$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 13,550$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

13,550 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 13,550$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

13,550 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

Klopení M_y :

$I_{z1} = 13,550$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$I_{y1} = 13,550$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Dole

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 50,000$ kN; $M_y = 5,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 5,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 180,923$ kN; $M_{y,R} = 8,889$ kNm

$0,276 + 0,562 + 0,000 = 0,839 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 23,089$ kN

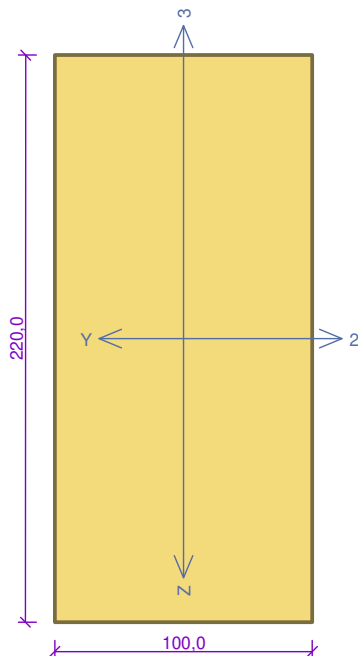
$0,217 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 469,4

Průřez vyhovuje

83,9 % VYHOVUJE

Horní pás - sbíjený příhradový vazník - v modelu červeně



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x220

Rozměry:

Výška průřezu $h = 220,0$ mm
Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

$N = -55,000$ kN

$M_y = 5,000$ kNm

$V_z = 10,000$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 7,850$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 0,000$

0,000 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

3,000 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -55,000$ kN; $M_y = 5,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 10,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 205,127$ kN; $M_{y,R} = -10,425$ kNm

$|-0,268 + -0,480 + 0,000| = |-0,748| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 21,165$ kN

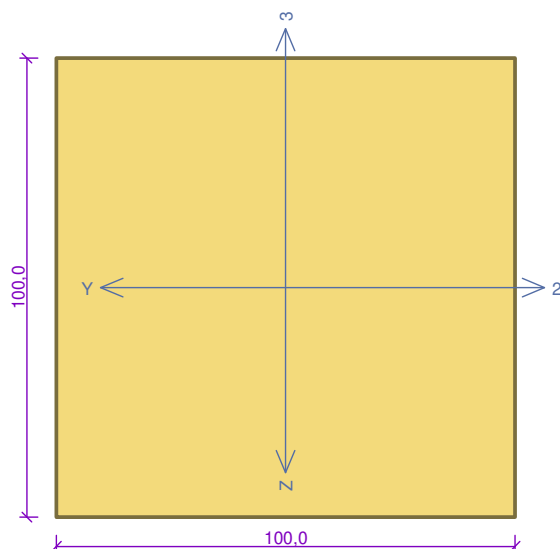
$0,472 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 47,2

Průřez vyhovuje

74,8 % VYHOVUJE

Tažená diagonála - sbíjený příhradový vazník - v modelu zeleně



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x100

Rozměry:

Výška průřezu $h = 100,0$ mm

Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohvbu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

$N = 20,000$ kN

$M_y = 0,000$ kN

$V_z = 0,000$ kN

$M_z = 0,000$ kN

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,150$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 0,000$

0,000 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,150$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

4,150 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 20,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek dostředného tahu:

Únosnost: $N_R = 81,752$ kN

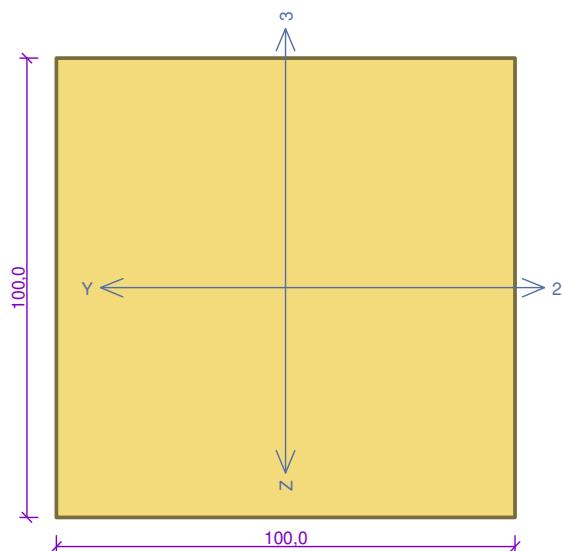
$0,245 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 143,8

Průřez vyhovuje

24,5 % VYHOVUJE

Tlačená diagonála - sbíjený příhradový vazník - 1,55 m - v modelu zeleně



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x100

Rozměry:

Výška průřezu $h = 100,0$ mm

Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohvbu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

$N = -50,000$ kN

$M_y = 0,000$ kN

$V_x = 0,000$ kN

$M_z = 0,000$ kN

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,550$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

1,550 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,550$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

1,550 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -50,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek vzpěrného tlaku:

Únosnost: $N_R = 85,289$ kN

$|-0,586| < 1$ **Vyhovuje**

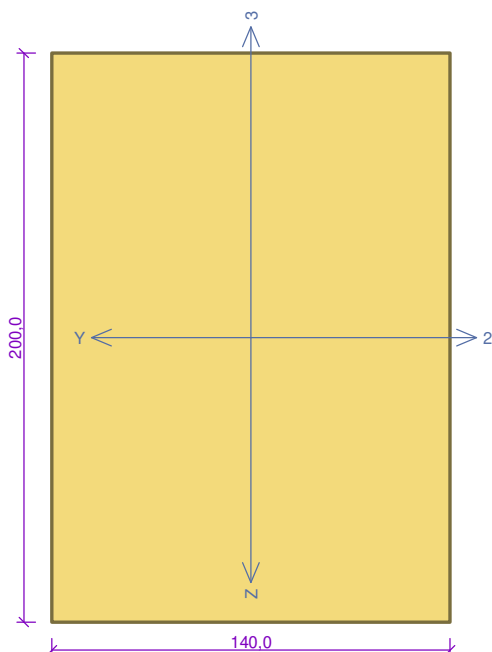
Štíhlost dílce: 53,7

Průřez vyhovuje

58,6 % VYHOVUJE

6.5.6 VAZNIČKY A KROKVE

Krokev



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 140x200

Rozměry:

Výška průřezu $h = 200,0$ mm

Šířka průřezu $b = 140,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Střednědobé zatížení

$N = -15,000$ kN

$M_y = 15,000$ kN

$V_z = 15,000$ kN

$M_z = 0,000$ kN

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,100$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,100$ m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -15,000$ kN; $M_y = 10,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 15,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 272,926$ kN; $M_{y,R} = -13,785$ kNm

$|-0,055 + -0,725 + 0,000| = |-0,780| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 30,786$ kN

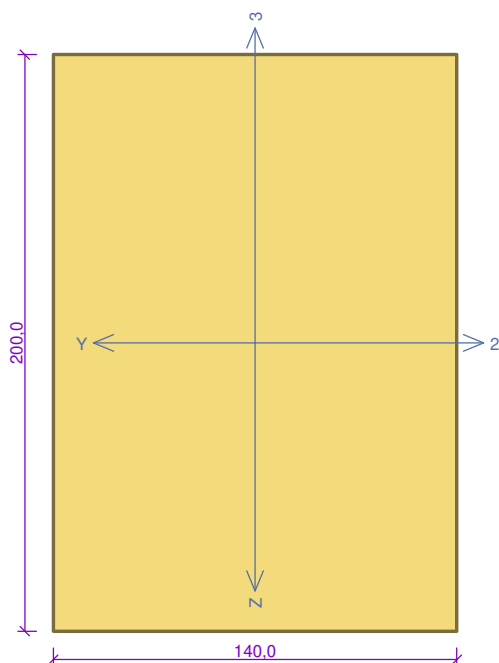
$0,487 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 76,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Krokev - 1,2 m



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 140x200

Rozměry:

Výška průřezu $h = 200,0$ mm

Šířka průřezu $b = 140,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0$ MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,0$ MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5$ MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000$ MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400$ MPa

Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690$ MPa

Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0$ kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Střednědobé zatížení

$N = -30,000$ kN

$M_y = 10,000$ kN

$V_z = 10,000$ kN

$M_z = 0,000$ kN

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,200$ m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -30,000$ kN; $M_y = 10,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 10,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 357,571$ kN; $M_{y,R} = -13,785$ kNm

$|-0,084 + -0,725 + 0,000| = |-0,809| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 30,786$ kN

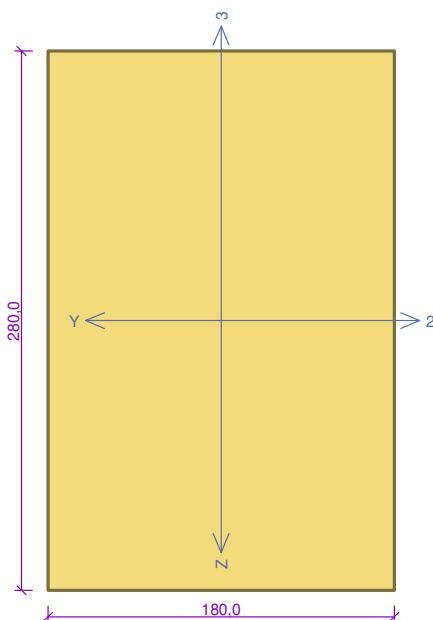
$0,325 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 29,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Úžlabní krokev



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 180x280

Rozměry:

Výška průřezu $h = 280,0$ mm

Šířka průřezu $b = 180,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0$ MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,0$ MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5$ MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000$ MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400$ MPa

Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690$ MPa

Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0$ kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 3

Střednědobé zatížení

$N = 70,000$ kN

$M_y = 10,000$ kN

$V_z = 10,000$ kN

$M_z = 10,000$ kN

$V_y = 10,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 3

Vnitřní síly: $N = 70,000$ kN; $M_y = 10,000$ kNm; $M_z = -10,000$ kNm; $V_z = 10,000$ kN; $V_y = 10,000$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 434,215$ kN; $M_{y,R} = 49,625$ kNm; $M_{z,R} = -22,331$ kNm

$0,161 + 0,202 + 0,448 = 0,811 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 55,414$ kN

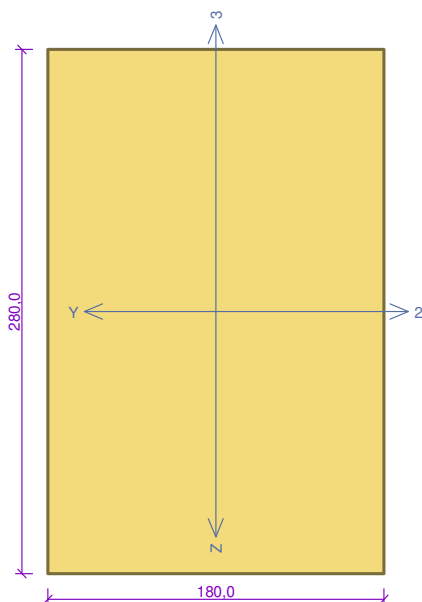
$0,255 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 80,8

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Úžlabní krokev - 3,4 m



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 180x280

Rozměry:

Výška průřezu $h = 280,0$ mm

Šířka průřezu $b = 180,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0$ MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,0$ MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5$ MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000$ MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400$ MPa

Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690$ MPa

Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0$ kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

Střednědobé zatížení

$N = 20,000$ kN

$M_y = 15,000$ kN

$V_z = 15,000$ kN

$M_z = 10,000$ kN

$V_y = 10,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 3,400$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezádáno

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N = 20,000$ kN; $M_y = 10,000$ kNm; $M_z = -5,000$ kNm; $V_z = 15,000$ kN; $V_y = 10,000$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 434,215$ kN; $M_{y,R} = 34,737$ kNm; $M_{z,R} = -31,902$ kNm

$0,046 + 0,288 + 0,157 = 0,491 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

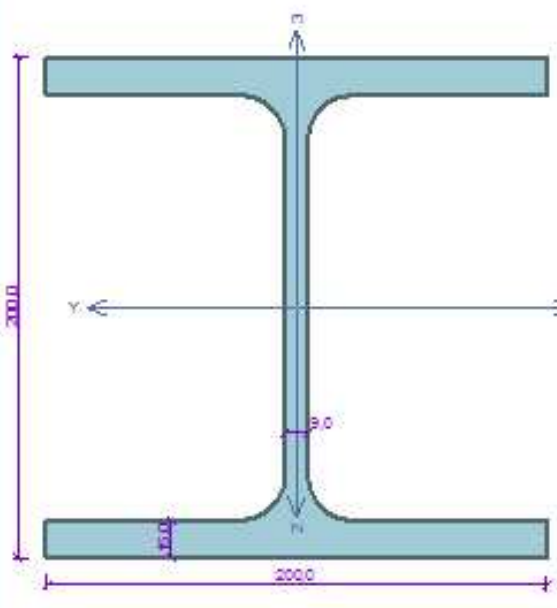
Únosnost: $V_R = 55,414$ kN

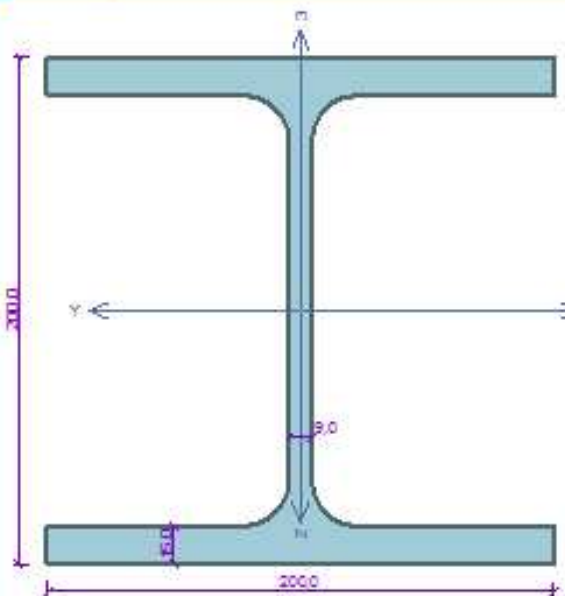
$0,325 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 57,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

<p>vaznicka-5,5m</p> 		<p>Norma EN 1993-1-1/Česko</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez HE 200 B Průřezová plocha: $A = 7,808E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 100,0 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 5,696E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,003E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y1} = -5,696E05 \text{ mm}^3$ $W_{y1} = 2,003E05 \text{ mm}^3$ $W_{y2} = 5,696E05 \text{ mm}^3$ $W_{y2} = -2,003E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhostiv prostém kroucení: $I_k = 5,928E05 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_o = 1,711E11 \text{ mm}^5$ Plastické průřezové moduly: $W_{ply} = 6,425E05 \text{ mm}^3$ $W_{plz} = 3,058E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u = 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E = 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti vesmyku $G = 81000 \text{ MPa}$</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = 10,000 \text{ kN}$ $M_y = 60,000 \text{ kNm}$ $V_z = 40,000 \text{ kN}$ $M_z = -15,000 \text{ kNm}$ $V_y = 10,000 \text{ kN}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$</p>		
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,500 m $L_z = 5,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{oz} = 5,500 \text{ m}$ vzpěrná křivka c $L_y = 5,500 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{oy} = 5,500 \text{ m}$ vzpěrná křivka c</p>		<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$ $l_{z1} = 5,500 \text{ m}$ M_y: Tvar č.4 $z_p = 1,000$ $l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z: Tvar č.4 $y_p =$</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $40,000 \text{ kN} < 336,887 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $10,000 \text{ kN} < 722,482 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 10,000 \text{ kN}$; $M_y = 60,000 \text{ kNm}$; $M_z = -15,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $N_R = 1834,880 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 123,304 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -71,863 \text{ kNm}$ $0,005 + 0,487 + 0,209 = 0,701 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 108,6 Průřez vyhovuje</p>		
<p>VYHOVUJE</p>		

<p>vaznicka-5,5m</p> 	
<p>Norma EN 1993-1-2/Česko Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,R} = 1,000$</p> <p>Průřez HE 200 B Průřezová plocha: $A = 7,808E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 100,0 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 5,696E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,003E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -5,696E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,003E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 5,696E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,003E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 5,928E05 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_{\phi} = 1,711E11 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 6,425E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,058E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_t = 380,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E = 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 81000 \text{ MPa}$</p>	
<p>Teplotní křivka: Normová teplotní křivka</p>	<p>Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 18,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_1 = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 25,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,500 m $L_z = 5,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 5,500 \text{ m}$ $L_y = 5,500 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 5,500 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$ $l_{z1} = 5,500 \text{ m}$ M_y Tvar č.4 $z_p = 1,000$ $l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z Tvar č.4 $y_p =$</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 650,2°C Doba požární odolnosti: 15,3 min \geq 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase $t = 15,0 \text{ min}$: Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 643,3°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: $18,000 \text{ kN} < 123,339 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 25,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $M_{y,R} = 26,291 \text{ kNm}$ $0,000 + 0,951 + 0,000 = 0,951 < 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje</p>	
<p>VYHOVUJE</p>	

7. ZÁVĚR

Návrh nosných konstrukcí je proveden dle platných norem ČSN EN.

Při návrhu byl zohledněn současný stav a podmínky staveniště a bylo v co největší míře akceptováno stavební řešení a zadání stavby.

Stavba musí být prováděna odbornou dodavatelskou firmou. Během výstavby musí být dodržovány veškeré předpisy bezpečnosti práce.

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu.

Veškeré konstrukce musí splňovat platné české zákony, normy, hygienické předpisy a nařízení.

Tato dokumentace je dokumentací pro provedení stavby.

Je nutno počítat, že může dojít k některým dílčím změnám vyvolaným dopřesněním během výstavby. Veškeré změny oproti dokumentaci pro provádění stavby, ke kterým dojde během realizace, musí být projednány a schváleny projektantem.

Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dodavatel musí bezodkladně informovat projektanta o všech odchylkách skutečného stavu od předpokladů uvedených v projektové dokumentaci a o všech skutečnostech v projektu nepostižených.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti ELSA Consulting s.r.o.

V Praze dne 26. 06. 2019

.....
Ing. Martin Kovář, Ph.D.