



Hlavní inženýr projektu:
ING. LUDĚK TOMEK

Vedoucí projektant zakázky:
ING. PETRA VÁCLAVKOVÁ

Investor:

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace
Purkyňova 235/36, 682 01 Vyškov
Tel: +420 517 315 111
www.nemvy.cz

Profese:

STATIKA

A+Z PROJEKT TEAM

624 00 Břmo, Ulřychova 33
IČO 28274725
tel.: +420 532268330, mob.: +420 606229143
e-mail: info@apluszprojekt.cz

Autorizace:

Odpovědný projektant:

ING. ALEŠ UTÍKAL

Vypracoval:

ING. PETR HANUŠ

Kontroloval:

ING. ALEŠ UTÍKAL

Akce:

NEMOCNICE VYŠKOV, p.o.
URGENTNÍ PŘÍJEM

Zakázkové číslo:

46 - 2021

Paré:

Datum:

04 - 2022

Stupeň:

PRO SLOUČENÉ ÚR A SP

Objekt:

URGENTNÍ PŘÍJEM

SO 01

Formát:

A4

Obsah:

STATICKÝ VÝPOČET

Měřítko:

Číslo výkresu:

D.1.01.2- 002

STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně konstrukční část projektu pro stavební povolení

1. OBSAH

| | |
|--|------------|
| ZATÍŽENÍ | 10 |
| 3D MODEL PŘÍSTAVBY - NELINEÁRNÍ | 12 |
| STŘEŠNÍ KONSTRUKCE..... | 27 |
| VODOROVNÉ KONSTRUKCE..... | 44 |
| SVISLÉ KONSTRUKCE | 48 |
| OCELOVÉ KONSTRUKCE | 55 |
| ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE..... | 94 |
| ÚPRAVY VE STÁVAJÍCÍM OBJEKTU | 115 |

2. PODKLADY

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly:

- [1] Normy systému EUROKOD (ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999) v platném znění a na ně navazující normy ČSN, ČSN EN, ČSN ISO v platném znění
- [2] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [3] ČSN 73 1201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [4] ČSN EN 206+A1:2018 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [5] ČSN EN 13670:2010 Provádění betonových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1090:2019 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí
- [7] ČSN 732604:2012 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
- [8] ČSN EN 14081-1:2016 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu
- [9] ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění
- [10] ČSN 73 1702:2007 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí
- [11] ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [12] ČSN 731001:1988 Základová půda pod plošnými základy
- [13] ČSN 721006:1998 Kontrola zhutněných zemin a sypanin

- [14] „Navrhování základových a pažicích konstrukcí, příručka k ČSN EN 1997“, Doc. Ing. Jan Masopust, CSc, vydáno v roce 2012
- [15] Připravovaná změna „Národní aplikační dokument k ČSN EN 1997-1“ z 18.3.2013
- [16] Sborník „*BÍLÉ VANY, VODONEPROPUSTNÉ KONSTRUKCE*“, třetí, upravené vydání z roku 2008 vydané Českou betonářskou společností ČBSI
- [17] Technická pravidla ČBS 04 „*VODONEPROPUSTNÉ BETONOVÉ KONSTRUKCE*“, překlady německé směrnice a komentáře, vydání z roku 2015 vydané Českou betonářskou společností ČBSI
- [18] Technická pravidla ČBS 03 „*POHLEDOVÝ BETON*“, překlady německé směrnice a komentáře, 2. přepracované vydání z roku 2018 vydané Českou betonářskou společností ČBSI
- [19] Architektonicko-stavební část projektu pro změnu stavby před dokončením
- [20] PBŘ
- [21] Obhlídka stávajícího objektu
- [22] Použitý software – viz statický výpočet
- [23] Tabulky únosnosti trapézových plechů, Kovové profily, s.r.o., Praha
- [24] Tabulky únosnosti trapézových plechů, Kovové profily, s.r.o., Praha
- [25] Projekt pro provedení stavby „NEMOCNICE VYŠKOV, p.o. MAGNETICKÁ REZONANCE A STAVEBNÍ ÚPRAVY KŘÍDLA D3“ vypracovaný firmou A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o. v březnu 2021
- [26] Původní neúplná projektová dokumentace „*POLIKLINIKA II, VYŠKOV OBJ.06*“ vypracovaná podnikem Zdravoprojekt v březnu 1973
- [27] Původní neúplná projektová dokumentace „*POLIKLINIKA II, VYŠKOV OBJ.07*“ vypracovaná podnikem Zdravoprojekt v dubnu a květnu 1973
- [28] Projekt skutečného provedení stavby „Rekonstrukce a dostavba NsP Vyškov – II.etapa“ vypracovaný firmou LT projekt a.s. v únoru 2003

3. STATICKÝ VÝPOČET A ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

3.1. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

Ve statickém výpočtu bylo stálé zatížení uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- Plochá vegetační střecha: $ST1 = 3,7 \text{ kNm}^{-2}$
- Opláštění ocelových přístřešků: $ST2 = 0,9 \text{ kNm}^{-2}$
- Stávající střecha: $SG1 = 2,00 \text{ kNm}^{-2}$ (odhad)
- Stávající podlaha: $SG2 = 2,00 \text{ kNm}^{-2}$ (odhad)

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Rezerva pro zařízení na střeše přístavby: $1,50 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)
- Užité sklady: $5,00 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od sněhu uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Sníh: $1,20 \text{ kNm}^{-2}$ (III. sněhová oblast včetně tvarového součinitele)
- Sníh – závěj: $3,00 \text{ kNm}^{-2}$ (III. sněhová oblast včetně tvarového součinitele)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od větru uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Maximální dynamický tlak: $0,720 \text{ kNm}^{-2}$ (II. větrová oblast, kategorie terénu II., bez součinitele vnitřního a vnějšího tlaku)

3.2. STATICKÝ VÝPOČET A STATICKÝ MODEL KONSTRUKCÍ

3.2.1 Přístavba Urgentního příjmu

3D Model – nelineární výpočet

Zatížení 3D modelu:

Stálé zatížení:

- Hmotnost střešního pláště a podhledu nad 1.PP byla uvažována hodnotou $3,70 \text{ kN/m}^2$.

Zatížení proměnné od lehké technologie MR – rezerva:

- Na stropní konstrukci nad 1.PP bylo uvažováno proměnné zatížení od lehké technologie VZT nebo FV panelů hodnotou $1,50 \text{ kN/m}^2$ (kategorie E).

Kombinace, zadání příček a havarijní přepad střechy:

Zatížení od omítek, zateplení a obkladů obvodového zděného pláště je obsaženo v zadané objemové hmotnosti. Zdivo bylo zadáno objemovou hmotností 1050 kg/m^3 . Substrát zelené střechy byl uvažován v celé ploše v tloušťce 60 mm, maximální objemová hmotnost plně nasyceného substrátu byla uvažována objemovou hmotností $g=1200 \text{ kg/m}^3$.

Proměnné užité zatížení bylo zadáno šachovnicově ve čtyřech zatěžovacích stavech. Zadání šachovnicového zatížení bylo provedeno na základě [1] a principů stavební mechaniky tak, aby byly generovány maximální možné vnitřní síly a deformace na všech konstrukcích. Sníh byl uvažován na střeše v celé ploše, kolem stávajícího vyššího objektu byla uvažována závěj. Z důvodu možné nefunkčnosti střešních vpustí je možno uvažovat s mimořádným zatížením vodou. Maximální průměrná tíha vody v celé ploše střechy je při havarijním stavu rovná návrhové hodnotě sněhu. Návrhová hodnota sněhu je součin charakteristické hodnoty $1,20 \text{ kNm}^{-2}$ a součinitele zatížení $\gamma=1,50$. Maximální průměrná výška hladiny vody při havarijním stavu je 180 mm. Takto byly vytvořeny kombinace pro lineární i nelineární výpočet.

Výpočtový model:

Objekt byl modelován jako 3D model celé konstrukce. Deskové a stěnové konstrukce byly modelovány jako deskové nebo stěnové 2D prvky, sloupy a průvlaky byly modelovány jako prutové prvky. Konstrukce byly počítány metodou MKP. Zděné stěny byly zadány speciálním prvkem pro zděné konstrukce, který zaručuje ortotropní chování stěnového dílce – viz program SCIA. V hlavě zděných stěn byl modelován kloub s tuhostí 350 MN/m^2 . Kloub byl modelován jako nelineární, kloub přenáší do stěnového dílce pouze tlaky. Základové konstrukce byly zadány jako bodové a liniové kloubové podpory.

Výsledky:

3D model - nelineární byl vytvořen pro výpočet celkové vodorovné deformace konstrukce a pro výpočet vnitřních sil ve svislých konstrukcích a průvlacích.

Posouzení svislých konstrukcí a průvlaků je popsáno v samostatných bodech.

Vodorovná celková deformace byla vypočtena pro zatěžovací stavy od větru dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce. Limitní vodorovná celková deformace objektu byla stanovena na základě [1] na $1/500$ výšky objektu.

Stropní konstrukce nad 1.PP – ŽB deska

Zatížení desky:

Stálé zatížení:

- Hmotnost střešního pláště a podhledu nad 1.PP byla uvažována hodnotou $3,70 \text{ kN/m}^2$.

Zatížení proměnné od lehké technologie MR – rezerva:

- Na stropní konstrukci nad 1.PP bylo uvažováno proměnné zatížení od lehké technologie VZT nebo FV panelů hodnotou $1,50 \text{ kN/m}^2$ (kategorie E).

Kombinace, a havarijní přepad střechy:

Proměnné užité zatížení bylo zadáno šachovnicově ve čtyřech zatěžovacích stavech. Zadání šachovnicového zatížení bylo provedeno na základě [1] a principů stavební mechaniky tak, aby byly generovány maximální možné vnitřní síly a deformace na všech konstrukcích. Z důvodu možné nefunkčnosti střešních vpustí je možno uvažovat s mimořádným zatížením vodou. Maximální průměrná tíha vody v celé ploše střechy je při havarijním stavu rovná návrhové hodnotě sněhu. Návrhová hodnota sněhu je součin

charakteristické hodnoty $1,20 \text{ kNm}^{-2}$ a součinitele zatížení $\gamma=1,50$. Maximální průměrná výška hladiny vody při havarijním stavu je 180 mm. Takto byly vytvořeny kombinace pro výpočet.

Výpočtový model:

Železobetonová monolitická střešní deska vymodelována jako součást celkového 3D modelu. Konstrukce byla modelována jako desková konstrukce působící v obou směrech. Podpory byly zadány jako ŽB sloupy a zděné stěny. Konstrukce byla vypočtena metodou MKP.

Výsledky:

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. U sloupů a ostění bylo posouzeno protlačení desky. V místě, kde deska nevyhověla s obvyčejnou betonářskou výztuží, byly navrženy smykové lišty.

Deformace byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce (normově závislý průhyb). Limitní celková deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí. Limitní přídatná deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/300 rozpětí. Ve výpočtu bylo předpokládáno, že omítky stropů, podhledy a omítky příček budou provedeny nejdříve 28 dní po provedení příček. Šířka trhlin byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1]. Limitní šířka trhlin byla stanovena na základě [1] na 0,4 mm.

Stropní konstrukce nad 1.PP byla posouzena na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1). ŽB deska nad 1.PP byla navržena a posouzena na požární odolnost R30 (30 minut).

Svislé konstrukce – zděné konstrukce

Zděné konstrukce byly posuzovány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Vnitřní síly byly převzaty z 3D modelu objektu – nelineární výpočet. Průběh momentů od rámového účinku přilehlých stropů a průběh momentů od zatížení větrem je uveden ve statickém schématu každého řešeného prvku. Statické schéma svislých konstrukcí předpokládá přenesení všech vodorovných sil do tuhé stropní konstrukce a do ztužujících stěn. V obvodových stěnách byl moment od větru uvažován jako na prostém nosníku. Při výpočtu momentů od stropních konstrukcí bylo uvažováno s kloubovým spojením stropů a stěn, moment od stropní konstrukce je vypočten na základě excentricity zatížení na stěnu. Moment od excentricity zatížení se mění po výšce dle trojúhelníkového obrazce – v patě je nulová hodnota momentu. Zděné konstrukce byly počítány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Ve zhlaví a v patě stěny je uvažován kloub.

Konstrukce byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle technických listů dodavatele. Konstrukce byla navržena a posouzena na požární odolnost R30 (30 minut).

Svislé konstrukce – železobetonové sloupy

ŽB sloupy byly počítány jako tlačенý a ohýbaný prvek. Vnitřní síly byly převzaty z 3D modelu objektu. Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže.

ŽB sloupy byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1).

ŽB sloupy v 1.PP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R30 (30 minut).

Vodorovné konstrukce – Překlady a průvlaky

ŽB překlady a průvlaky byly modelovány jako součásti stropní desky v celkovém 3D modelu objektu. Statické schéma jednotlivých průvlaků a překladů je uvedeno ve statickém výpočtu. Vnitřní síly byly převzaty z 3D modelu objektu.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. Deformace byla vypočtena pro kvazistálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce. Limitní deformace průvlaku byla stanovena na základě [1] na 1/250 nebo 1/500 rozpětí. Maximální šířka trhlin od kvazistálé kombinace byla dle [1] a uvažována hodnotou 0,4 mm.

Konstrukce byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1).

ŽB překlady a průvlaky nad 1.PP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R30 (30 minut).

Základové konstrukce

Zatížení na základy bylo převzato z 3D modelu objektu a z 3D modelu ocelových stříšek.

Základy byly posouzeny na základě předpokládané geologie ve smyslu 2. Geotechnické kategorie dle [1], [12] a [13], objekt je zařazen do střední třídy následků Třída 2 dle [1].

Na základě IGP [23], obhlídky parcely a na základě geologie celého regionu, projektant předpokládá, že v základové spáře se nachází jílná tuhá konzistence dle [12] třídy F5. Základy bude třeba provést tak, aby základové poměry v celém půdorysu byly konstantní jak z hlediska únosnosti, tak z hlediska deformace (sedání).

Základy byly z hlediska mechaniky zemin posouzeny na 1. a 2. mezní stav ve smyslu [1], [12] a [13]. Únosnost (napětí v základové spáře) a použitelnost (celkové sedání a nerovnoměrné sedání) byla posouzena ze směrných normových charakteristik předpokládané zeminy. Při výpočtu 1. mezního stavu byly základy posouzeny dle Návrhového přístupu 1 dle [1], [3] a [13]. Limitní celkové sedání základů bylo stanoveno dle [1] na 80 mm, limitní nerovnoměrné sedání základů (relativní průhyb) bylo stanoveno na základě [1] na 0,0015.

Na základové konstrukce nejsou z hlediska PBR kladeny žádné nároky – viz [19] a [20].

Ocelové konstrukce stříšek

Ocelové konstrukce stříšek byly modelovány jako prostorové prutové konstrukce. Statický model je patrný z výpočtového modelu, který je uveden ve statickém výpočtu. Ve výpočtu bylo uvažováno jak stálé zatížení od opláštění 0,90 kN/m², tak zatížení od větru a sněhu.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení je zabráněno. Vzpěr je uvažován dle statického výpočtu v modelu. Limitní vodorovná deformace prvků konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 výšky prvku. Limitní svislá deformace prvků konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí prvku.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost ocelových konstrukcí stříšek není požadovaná, viz [20].

3.2.2 Stavební úpravy stávajícího objektu A5

Zastropení stávající výtahové šachty

V úrovni stropů nad 1.PP a 1.NP stávajícího objektu bude provedeno zastropení stávající výtahové šachty. Zastropení bude provedeno pomocí ocelových nosníků, na které se provede trapézový plech s přebetonováním.

Ocelové nosníky

Nové ocelové nosníky byly modelovány jako prostý nosník. Únosnost nosníku byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení je zabráněno. Limitní svislá deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí prvku.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požadovaná požární odolnost ocelových konstrukcí bude řešena v [19] a [20].

Trapézový plech

Trapézový plech pro zastropení šachty byl navržen jako prostý nosník.

Trapézový plech byl navržen na kombinaci stálého a proměnného zatížení. Celkové stálé zatížení od podlahy bylo uvažováno hodnotou 2,00 kNm⁻². Proměnné užité zatížení bylo uvažováno charakteristickou hodnotou 5,00 kNm⁻² (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1).

Trapézový plech TR 50/250/0,88 byl navržen dle [24]. Maximální deformace trapézového plechu je 1/200 rozpětí. Při použití jiných plechů je nutné provést nový statický posudek.

Trapézový plech nebyl posouzen na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Na trapézový plech nejsou z hlediska PBR kladeny žádné nároky.

Ocelový rám místo stěny výtahové šachty v 1.PP

Namísto bourané stěny výtahové šachty v 1.PP bude proveden ocelový rám. Ocelový rám bude tvořen horní a dolní vodorovnou příčlím (2x válcovaný nosník) a sloupky.

Ocelový rám byl počítán jako prutová konstrukce po jednotlivých částech.

Únosnost příčlím byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení je zabráněno. Únosnost sloupků byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení je zabráněno. Vzpěrná délka byla zadána dle výšky otvoru, ve výpočtu byl součinitel vzpěru uvažován hodnotou $\beta=1,0$.

Limitní svislá deformace pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/400 rozpětí.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požární odolnost nosných konstrukcí je řešená v [19] a [20].

3.2.3 Obecné předpoklady výpočtu a posouzení konstrukce

- Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].
- Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [1].
- Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.
- Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.
- Konstrukce se nenachází v záplavovém území.
- Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.
- Nosné konstrukce, u kterých byla požadována požární odolnost, byly posouzeny dle [1].

Konkrétní statické schéma, zatížení, výpočet a posouzení je uvedeno ve statickém výpočtu.

3.3. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Statický výpočet byl proveden na základě platných norem, vyhlášek a doporučení profesních organizací a sdružení. Výpočet dle mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti byl proveden na základě stavební mechaniky, mechaniky zemin a pružnosti a pevnosti materiálů konstrukcí.

a/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 1. mezní stav (únosnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou únosnost a stabilitu dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

b/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 2. mezní stav (použitelnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou deformaci (průhyb, sedání, pootočení) a šířku trhlin dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

c/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození jiných částí stavby nebo technického zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření – viz bod b.

d/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození staveb, komunikací a inženýrských sítí v okolí stavby důsledkem přetvoření – viz bod b.

e/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení (výbuch, náraz vozidla či letadla, . . .) nezpůsobil destruktci celé konstrukce. Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení nezpůsobil nepřiměřené škody nebo následky.

f/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby nedošlo k poškození stavby vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení.

g/ Stavební konstrukce a stavební prvky jsou navrženy a provedeny v souladu s normovými hodnotami tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhovely požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí, a to i předvídatelným mimořádným zatížením, která se mohou běžně vyskytnout při provádění i užívání stavby.

h/ Stavba je navržena tak, aby byla zajištěna stabilita okolních terénů a svahů.

ch/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s platným požárně bezpečnostním řešením stavby [20].

i/ Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].

j/ Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [1].

k/ Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.

l/ Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.

m/ Konstrukce se nenachází v záplavovém území. Konstrukce nejsou navrženy na mimořádné zatížení vyvolané povodní.

n/ Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.

Na základě výše zmíněných faktů, které vycházejí ze statického výpočtu, je zřejmé, že navrhované konstrukce této projektové dokumentace vyhovují z hlediska mechanické odolnosti a stability.

Jednotlivé konstrukce jsou popsány v následujících bodech.

4. VÝPOČTOVÉ A DIMENZAČNÍ PROGRAMY

- Scia Engineer 20.0.2028
- FIN EC – Beton požár č. 2021.20
- FIN EC – Beton č. 2021.18
- FIN EC – Ocel verze č. 2021.15
- FIN EC – Zdivo verze č. 2021.11
- GEO 5 – Patky verze č. 2021.49
- Hilti PROFIS Engineering 3.1.1
- Schöck BOLE – Protlačení desky, verze 2.13.09

Datum: únor 2022

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Ing. Petr Hanuš

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal

PODROBNÝ OBSAH:

| | |
|--|-----------|
| ZATÍŽENÍ | 10 |
| STÁLÉ ZATÍŽENÍ | 10 |
| PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ | 10 |
| PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM | 10 |
| PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM | 11 |
| 3D MODEL PŘÍSTAVBY - NELINEÁRNÍ | 12 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 12 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 12 |
| 3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ..... | 13 |
| 4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 26 |
| STŘEŠNÍ KONSTRUKCE..... | 27 |
| ŽB DESKA..... | 27 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 27 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 27 |
| 3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ..... | 27 |
| 4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 37 |
| 5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI | 41 |
| VODOROVNÉ KONSTRUKCE..... | 44 |
| PRŮVLAK 300/950 OSA A/2-3 | 44 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 44 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 44 |
| 3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 44 |
| 4/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI | 46 |
| SVISLÉ KONSTRUKCE | 48 |
| ŽB SLOUPY..... | 48 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 48 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 48 |
| 3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 48 |
| 4/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI | 50 |
| MEZIOKENNÍ PILÍŘ NA OSE A | 52 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 52 |
| 2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ | 52 |
| 3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL | 52 |
| MEZIOKENNÍ PILÍŘ NA OSE F..... | 53 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 53 |
| 2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ | 53 |
| 3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL | 53 |
| OSTĚNÍ U VSTUPU ZZS | 54 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 54 |
| 2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ | 54 |
| 3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL | 54 |
| OCELOVÉ KONSTRUKCE | 55 |
| OK 1 – STŘÍŠKA V ATRIU..... | 55 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 55 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 55 |

| | |
|---|------------|
| 3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ..... | 55 |
| 4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ | 65 |
| 5/ POSOUZENÍ KOTVENÍ..... | 65 |
| OK 2 – STŘÍŠKA, VSTUP PRO VEŘEJNOST | 68 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 68 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 69 |
| 3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ..... | 69 |
| 4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ | 78 |
| 5/ POSOUZENÍ KOTVENÍ..... | 78 |
| OK 3 – STŘÍŠKA, VSTUP ZZS..... | 80 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 80 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 80 |
| 3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ..... | 80 |
| 4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ | 90 |
| 5/ POSOUZENÍ KOTVENÍ..... | 90 |
| ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE..... | 94 |
| ZÁKLADOVÝ PAS OBVODOVÉHO ZDIVA..... | 94 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 94 |
| 2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 94 |
| ZÁKLADOVÁ PATKA – REAKCE 650 KN | 97 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 97 |
| 2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 97 |
| ZÁKLADOVÁ PATKA – REAKCE 450 KN | 100 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 100 |
| 2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 100 |
| ZÁKLADOVÁ PATKA – STŘÍŠKA V ATRIU..... | 104 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 104 |
| 2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 104 |
| ZÁKLADOVÁ PATKA – STŘÍŠKA, VSTUP PRO VEŘEJNOST | 107 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 107 |
| 2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 107 |
| ZÁKLADOVÁ PATKA – STŘÍŠKA, VSTUP PRO ZZS | 111 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 111 |
| 2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ | 111 |
| ÚPRAVY VE STÁVAJÍCÍM OBJEKTU | 115 |
| ZASTROPENÍ VÝTAHOVÉ ŠACHTY..... | 115 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 115 |
| 2/ ZATÍŽENÍ..... | 115 |
| 3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL DEFORMACÍ..... | 115 |
| RÁM POD VÝTAHOVOU ŠACHTOU..... | 119 |
| 1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA | 119 |
| 2/ ZATÍŽENÍ - PŘÍČEL..... | 119 |
| 3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL DEFORMACÍ – PŘÍČEL..... | 119 |
| 4/ ZATÍŽENÍ – NOSNÍK | 123 |
| 5/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL DEFORMACÍ – NOSNÍK | 123 |

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

VEGETAČNÍ STŘECHA - ST1

| | | | |
|--------------------------|--|------|-------------------|
| Vegetace | | 0,25 | kN/m ² |
| Substrát - extenzivní | $0,06\text{m} \cdot 12,0 \text{ kN/m}^3 =$ | 0,72 | kN/m ² |
| separační vrstvy | | 0,20 | kN/m ² |
| drenážní vrstvy | | 0,20 | kN/m ² |
| Hydroizolace | | 0,18 | kN/m ² |
| tepelná izolace ve spádu | $0,20\text{m} \cdot 0,50 \text{ kN/m}^3 =$ | 0,10 | kN/m ² |
| podhled | | 0,25 | kN/m ² |
| lehký beton ve spádu | $0,15\text{m} \cdot 12,0 \text{ kN/m}^3 =$ | 1,80 | kN/m ² |
| | ST1 = | 3,70 | kN/m ² |

OPLÁŠTĚNÍ OCELOVÝCH PŘÍSTŘEŠKŮ - ST2

| | | | |
|-------------------------------------|---|------|-------------------|
| Hydroizolace | | 0,10 | kN/m ² |
| Spádové klíny EPS | $0,12\text{m} \cdot 0,5 \text{ kN/m}^3 =$ | 0,03 | kN/m ² |
| Stabilizační vrstvy | | 0,04 | kN/m ² |
| Opláštění z cementotřískových desek | $0,052\text{m} \cdot 14,0 \text{ kN/m}^3 =$ | 0,73 | kN/m ² |
| | ST2 = | 0,90 | kN/m ² |

STÁVAJÍCÍ STŘECHA OBJEKTU A5 - SG1

| | | | |
|-------|-------|------|-------------------|
| odhad | | 2,00 | kN/m ² |
| | SG1 = | 2,00 | kN/m ² |

STÁVAJÍCÍ PODLAHY OBJEKTU A5 - SG2

| | | | |
|-------|-------|------|-------------------|
| odhad | | 2,00 | kN/m ² |
| | SG2 = | 2,00 | kN/m ² |

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

REZERVA PRO VZT NEBO FV PANELY NA STŘEŠE (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q1 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

SNÍH NA STŘEŠE - S1 (III. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

| | | | |
|--|--|------|-------------------|
| tvárový součinitel (zachytávače sněhu) | $\mu =$ | 0,80 | |
| charakteristická hodnota | $s_k =$ | 1,50 | kN/m ² |
| | $S1 = \mu \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot s_k =$ | 1,20 | kN/m ² |

SNÍH NA NEPOCHŮZÍ STŘEŠE ZÁVĚJ - S2 (II. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

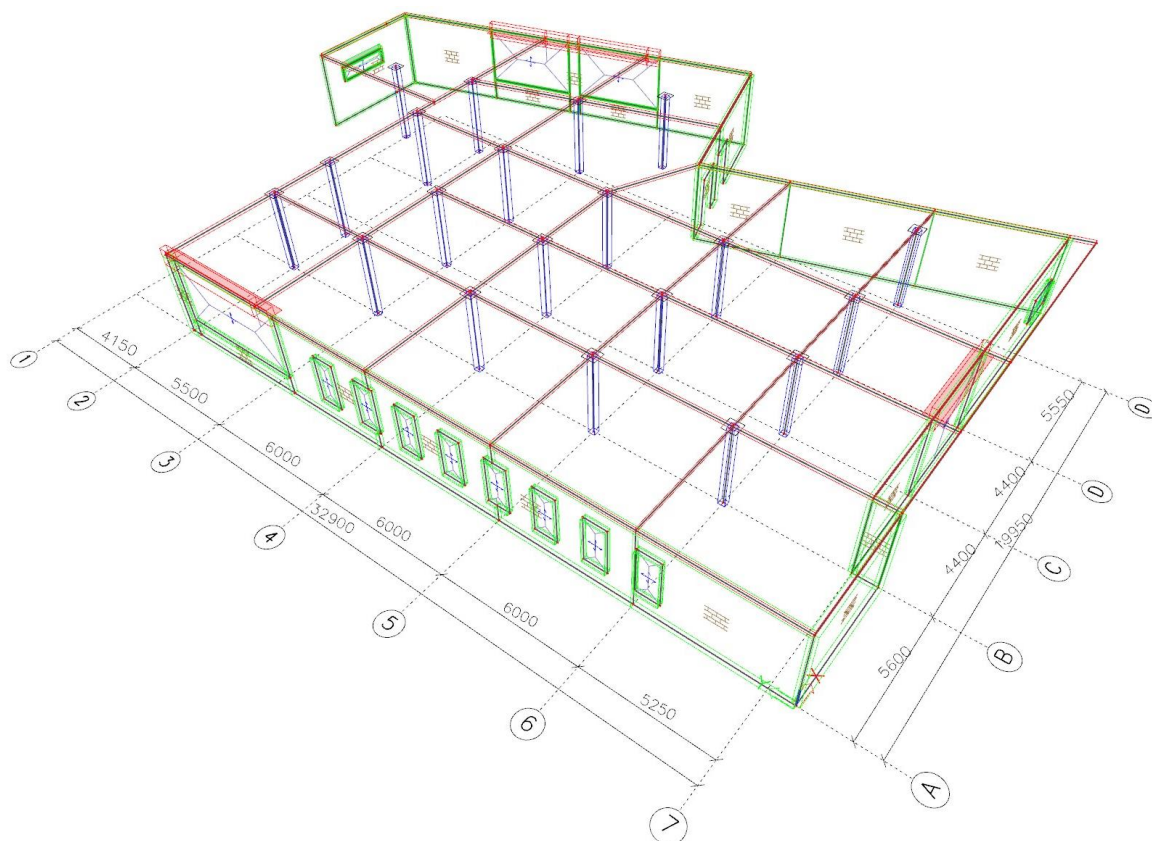
| | | | |
|---|--|-------|-------------------|
| tvárový součinitel z hlednutí sesuv sněhu | $h1 =$ | 7,50 | m |
| | $b_{1,s} =$ | 6,50 | m |
| | $l_s = 2 \cdot h =$ | 15,00 | m |
| | $l_{s,min} =$ | 5,00 | m |
| | $l_{s,max} =$ | 15,00 | m |
| | $l_s =$ | 15,00 | m |
| | $\alpha =$ | 0,00 | ° |
| | $\mu_s = 0,8 \cdot b_{1s} / l_s =$ | 0,00 | |
| tvárový součinitel z hlednutí vítr | $h1 =$ | 7,50 | m |
| | $b_1 =$ | 14,00 | m |
| | $b_2 =$ | 30,00 | m |
| | $\mu_{w,max 2} =$ | 2,00 | |
| | $\mu_{w,max 1} = \gamma \cdot h / s_k =$ | 10,00 | |
| | $\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \cdot h =$ | 2,93 | |
| | $\mu_w =$ | 2,00 | |
| celkový tvarový součinitel | $\mu = \mu_s + \mu_w$ | 2,00 | |
| charakteristická hodnota | $s_k =$ | 1,50 | kN/m ² |
| | $S2 = \mu \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot s_k =$ | 3,00 | kN/m ² |

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM

| | | | |
|----------------------------------|--------------|--------|-------------------|
| Větrová oblast | | II | |
| Kategorie terénu | | II | |
| Normová základní rychlost větru | $V_{b,0}$ | 25,00 | m/s |
| Měrná hmotnost vzduchu | ρ | 1,25 | kg/m ³ |
| Součinitel směru | C_{dir} | 1,00 | |
| Součinitel orografie | C_o | 1,00 | |
| Součinitel ročního období | C_{season} | 1,00 | |
| Referenční výška | Z | 4,33 | m |
| Součinitel turbulence | k_I | 1,00 | |
| Parametr drsnosti terénu | Z_0 | 0,05 | m |
| Parametr drsnosti terénu | Z_{min} | 2,00 | m |
| Parametr drsnosti terénu | $Z_{0,II}$ | 0,05 | m |
| Rychlost větru | V_b | 25,00 | m/s |
| Základní dynamický tlak větru | q_b | 390,63 | N/m ² |
| Součinitel terénu | k_r | 0,19 | |
| Směrod. odchylka rychlosti větru | σ_v | 4,75 | m/s |
| Součinitel drsnosti terénu | C_r | 0,85 | |
| Střední rychlost větru | V_m | 21,19 | m/s |
| Intenzita turbulence | $I_v(z)$ | 0,22 | |
| Maximální dyn. tlak větru | $q_p(z)$ | 720,8 | N/m ² |

3D MODEL PŘÍSTAVBY - NELINEÁRNÍ

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Scia

2. ZS Stálé

Vegetační střecha

$$\begin{aligned} ST1 &= 3,70 \text{ kN/m}^2 \\ G11 &= 3,70 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

3.-6. ZS Proměnné - Užité kat. E

Rezerva pro VZT nebo FV panely

$$\begin{aligned} Q1 &= 1,50 \text{ kN/m}^2 \\ Q11 &= 1,50 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

7.ZS Proměnné - sníh

standartní sníh

$$\begin{aligned} S1 &= 1,20 \text{ kN/m}^2 \\ S11 &= 1,20 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

zavěj

$$\begin{aligned} S2 &= 3,00 \text{ kN/m}^2 \\ S12 &= 3,00 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

8. a 9. ZS Proměnné - vítr X+ a Y+

Vítr

Stěna kolmá na tlak větru - tlak

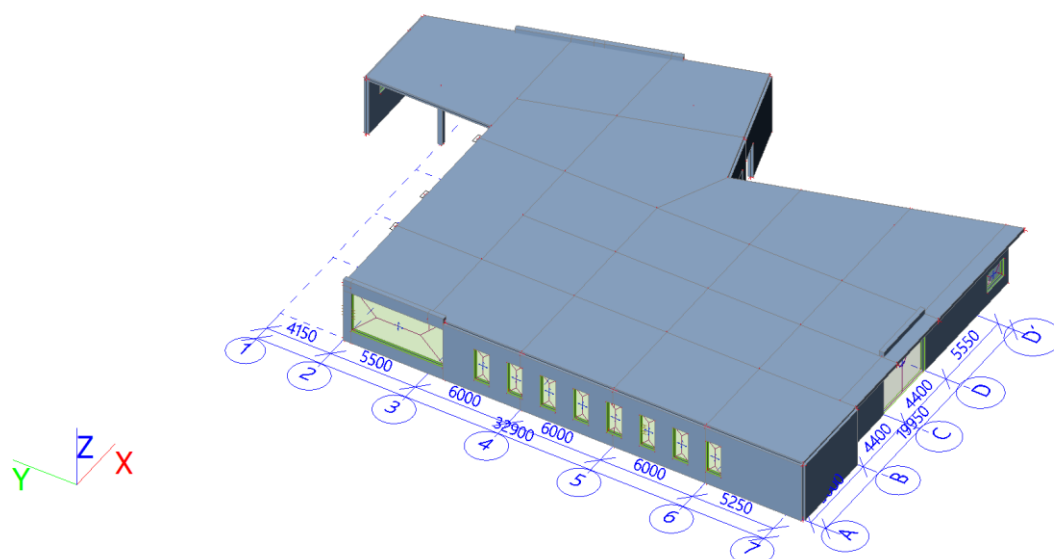
Stěna kolmá na tlak větru - sání

Stěna rovnoběžná na tlak větru - sání

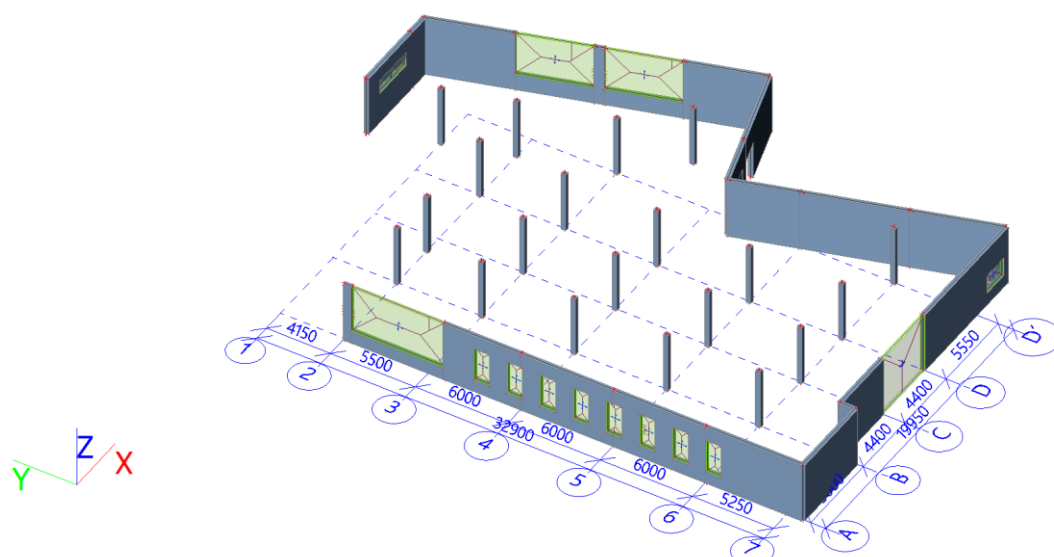
$$\begin{aligned} qp(z) &= 0,72 \text{ kN/m}^2 \\ Cpe,10(D) &= 0,80 \\ Cpe,10(E) &= -0,50 \\ Cpe,10(B) &= -0,80 \\ W1= qp(z)*Cpe,10(D) &= 0,58 \text{ kN/m}^2 \\ W2= qp(z)*Cpe,10(E) &= -0,36 \text{ kN/m}^2 \\ W3= qp(z)*Cpe,10(B) &= -0,58 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

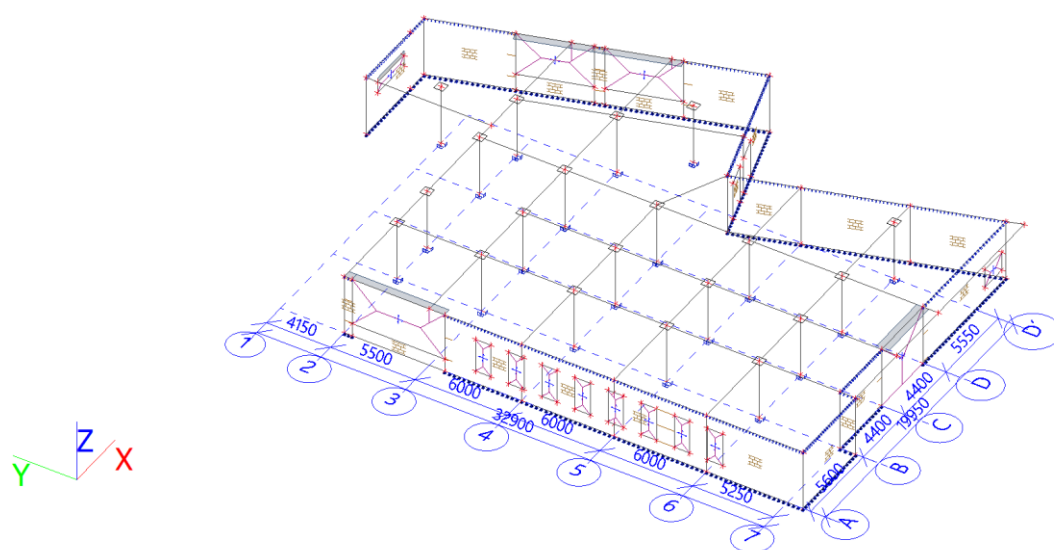
1. Výpočtový model







2. Výpočtový model







3. Výpočtový model





4. Vrstvy

| Jméno | Pouze konstrukční model | Barva |
|---------------|-------------------------|---|
| podklad | Ne |  |
| stropní deska | Ne |  |
| sloupy | Ne |  |
| stěny | Ne |  |

5. Průřezy


| Jméno | Typ | Materiál | Výroba | A [m ²] | A _y [m ²] | I _y [m ⁴] | W _{el.y} [m ³] | W _{pl.y} [m ³] | Barva |
|---------------|-----------|----------|--------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| | Detailní | | | | A _z [m ²] | I _z [m ⁴] | W _{el.z} [m ³] | W _{pl.z} [m ³] | |
| Průvlak | Obdélník | C25/30 | beton | 2,4000e-01 | 2,0056e-01 | 1,2800e-02 | 3,2000e-02 | 0,0000e+00 |  |
| | 800; 300 | | | | 2,0008e-01 | 1,8000e-03 | 1,2000e-02 | 0,0000e+00 | |
| Sloup | Obdélník | C25/30 | beton | 9,0000e-02 | 7,5093e-02 | 6,7500e-04 | 4,5000e-03 | 0,0000e+00 |  |
| | 300; 300 | | | | 7,5093e-02 | 6,7500e-04 | 4,5000e-03 | 0,0000e+00 | |
| Průvlak vjezd | Obdélník | C25/30 | beton | 3,0000e-01 | 2,5093e-01 | 2,5000e-02 | 5,0000e-02 | 0,0000e+00 |  |
| | 1000; 300 | | | | 2,5008e-01 | 2,2500e-03 | 1,5000e-02 | 0,0000e+00 | |
| Překlad | Obdélník | C25/30 | beton | 1,2000e-01 | 1,0007e-01 | 9,0000e-04 | 6,0000e-03 | 0,0000e+00 |  |
| | 300; 400 | | | | 1,0012e-01 | 1,6000e-03 | 8,0000e-03 | 0,0000e+00 | |

6. Materiály

| Jméno | Typ | ρ [kg/m ³] | Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³] | E _{mod} [MPa] | μ | α [m/mK] | f _{c,k.28} [MPa] | Barva |
|--------|-------|---------------------------|--|---------------------------|-----|-------------|------------------------------|--|
| C12/15 | Beton | 2500,0 | 2600,0 | 2,7100e+04 | 0.2 | 0,00 | 12,00 |  |
| C25/30 | Beton | 2500,0 | 2600,0 | 3,1500e+04 | 0.2 | 0,00 | 25,00 |  |

| Vysvětlivky symbolů | |
|--------------------------|---|
| Hustota v čerstvém stavu | Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje. |

Zdivo

| Jméno | Typ | ρ [kg/m ³] | E _{mod} [MPa] | μ | G _{mod} [MPa] | α [m/mK] | f _k [MPa] | Barva |
|---------|-------|---------------------------|---------------------------|------|---------------------------|-------------|-------------------------|--|
| Masonry | Zdivo | 1050,0 | 3,1000e+03 | 0.25 | 1,2400e+03 | 0,00 | 3,1 |  |

7. Ortotropie

| OT1_300_Masonry | |
|------------------------------|------------|
| Typ ortotropie | Zdivo |
| Tloušťka desky/stěny, h [mm] | 300 |
| Materiál | Masonry |
| D11 [MNm] | 7,4400e+00 |
| D22 [MNm] | 7,4400e+00 |
| D12 [MNm] | 1,8600e+00 |
| D33 [MNm] | 2,7900e+00 |
| D44 [MN/m] | 3,1000e+02 |
| D55 [MN/m] | 3,1000e+02 |
| d11 [MN/m] | 9,9200e+02 |
| d22 [MN/m] | 9,9200e+02 |
| d12 [MN/m] | 2,4800e+02 |
| d33 [MN/m] | 3,7200e+00 |
| K xy [MN/m] | 1,0000e+00 |
| K yx [MN/m] | 1,0000e+00 |

8. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|--------------------------------|--------------|------------------|------|------------|------------------|
| | Spec | Typ zatížení | | | | |
| ZS1 | Vlastní tíha | Stálé | SZ1 | -Z | | |
| | | Vlastní tíha | | | | |
| ZS2 | Stálé | Stálé | SZ1 | | | |
| | | Standard | | | | |
| ZS3 | Užitné - technologie, šach I | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS4 | Užitné - technologie, šach II | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS5 | Užitné - technologie, šach III | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS6 | Užitné - technologie, šach IV | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS7 | Sníh | Proměnné | SZ3 | | Krátkodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS8 | Vítr X+ | Proměnné | SZ4 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS9 | Vítr Y+ | Proměnné | SZ4 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |

9. Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah | Typ |
|-------|----------|----------|----------------|
| SZ1 | Stálé | | |
| SZ2 | Proměnné | Standard | Kat E : sklady |
| SZ3 | Proměnné | Standard | Sníh |
| SZ4 | Proměnné | Výběrová | Vítr |

10. Kombinace

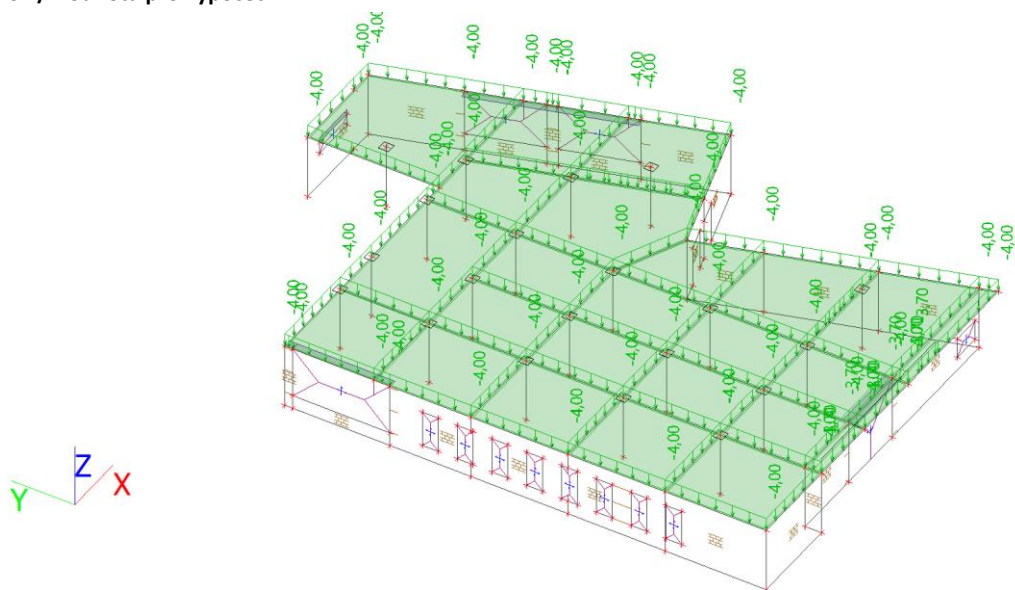
| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------------------|-------|---------------------------|--------------------------------------|-----------|
| MSÚ-Sada B (auto) | | EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vítr X+ | 1,00 |
| | | | ZS9 - Vítr Y+ | 1,00 |
| MSP-Char (auto) | | EN-MSP charakteristická | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vítr X+ | 1,00 |
| | | | ZS9 - Vítr Y+ | 1,00 |
| MSP-Kvazi (auto) | | EN-MSP kvazistálá | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vítr X+ | 1,00 |
| | | | ZS9 - Vítr Y+ | 1,00 |
| Mimořádná - PŘ | | EN-mimořádné 1 | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------|-------|-----|------------------|-----------|
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vítr X+ | 1,00 |
| | | | ZS9 - Vítr Y+ | 1,00 |

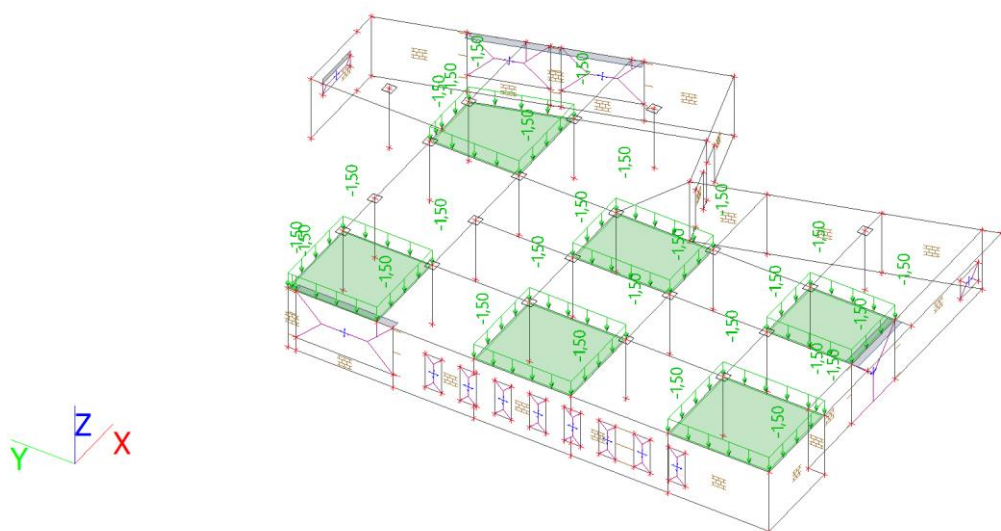
11. Nelineární kombinace

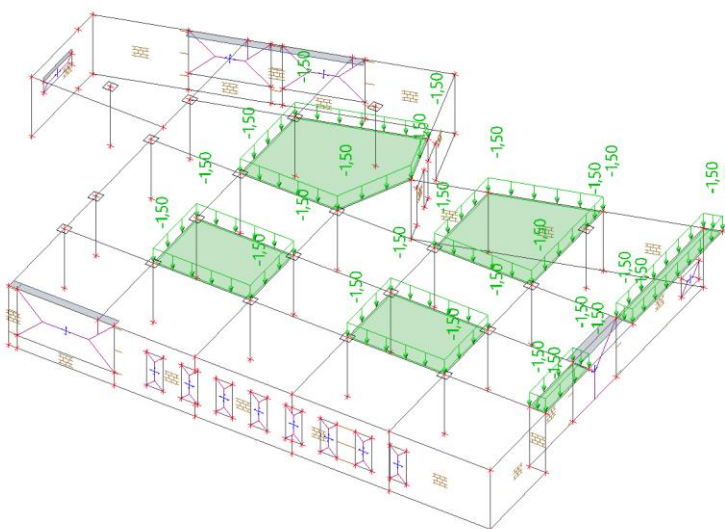
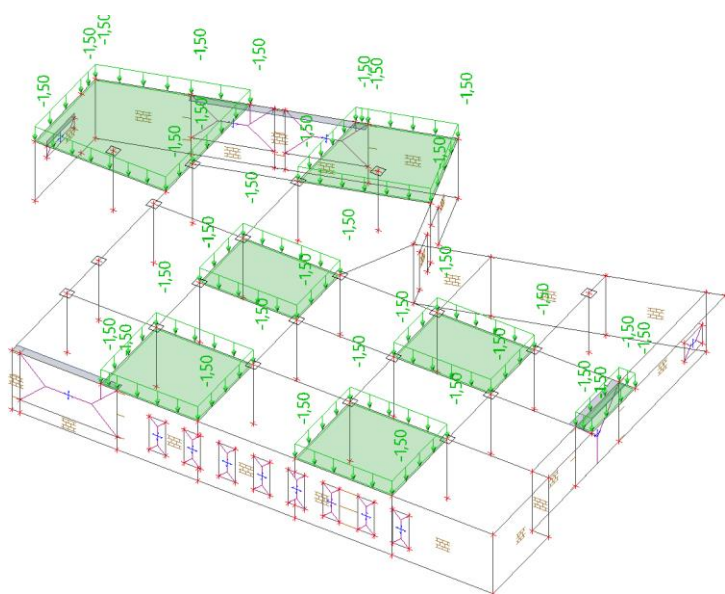
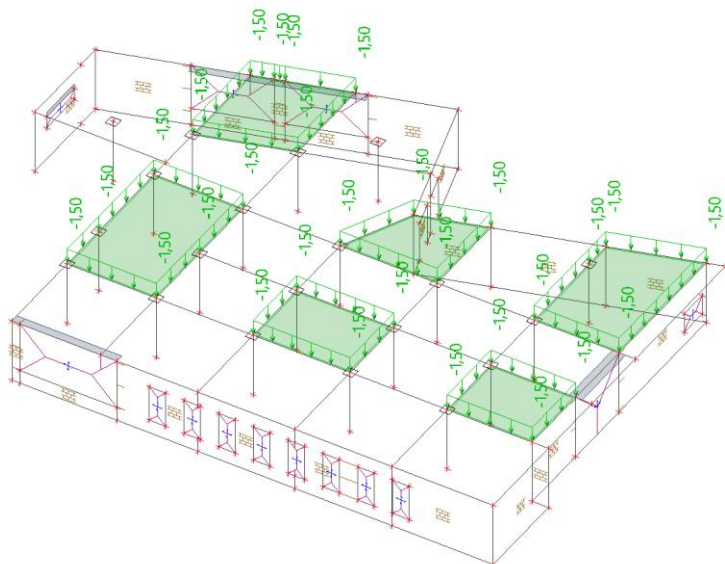
| Jméno | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------|----------|-------------------------------------|-----------|
| NC1 | Únosnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,35 |
| | | ZS2 - Stálé | 1,35 |
| | | ZS3 - Užité - technologie, šach I | 1,50 |
| | | ZS4 - Užité - technologie, šach II | 1,50 |
| | | ZS5 - Užité - technologie, šach III | 1,50 |
| | | ZS6 - Užité - technologie, šach IV | 1,50 |
| | | ZS7 - Sníh | 0,75 |
| | | ZS8 - Vítr X+ | 0,90 |
| | | ZS9 - Vítr Y+ | 0,90 |

12. ZS2 / Hodnota pro výpočet

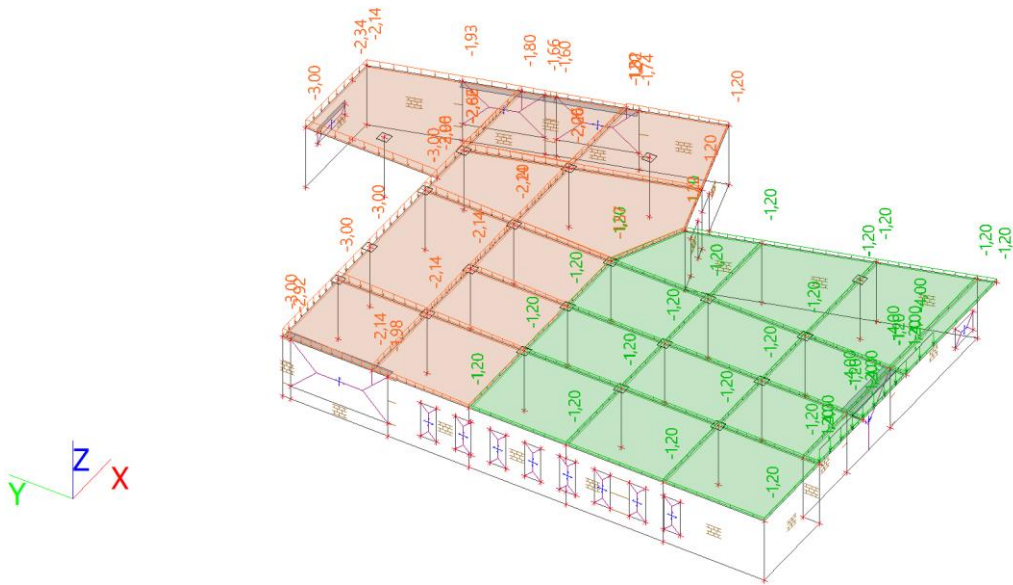


13. ZS3 / Hodnota pro výpočet

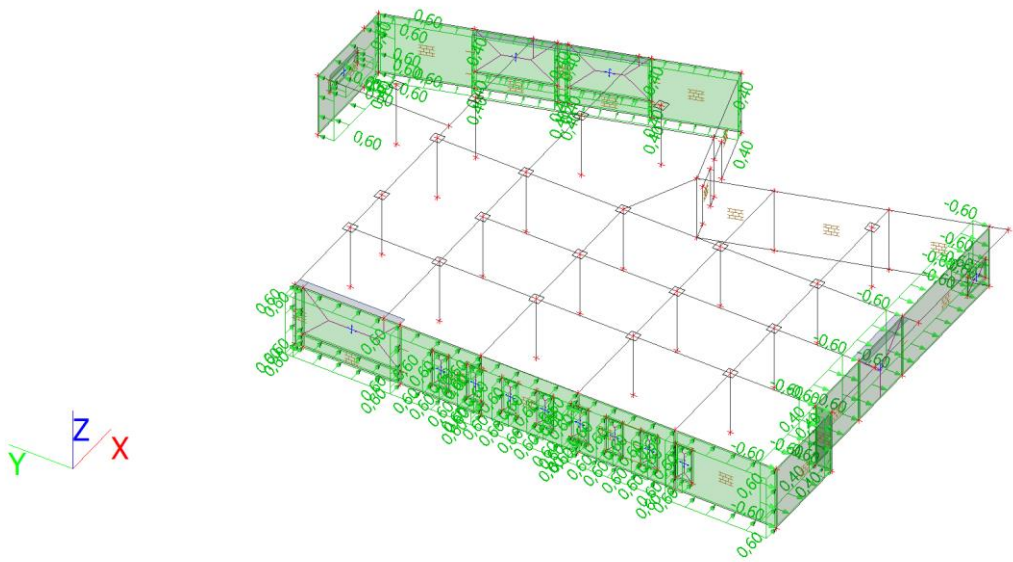




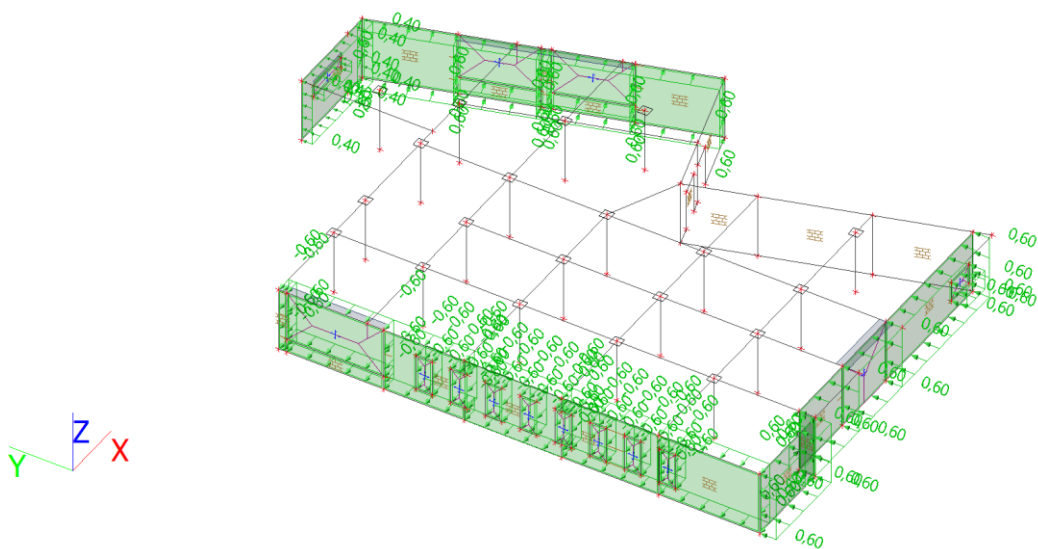
17. ZS7 / Hodnota pro výpočet



18. ZS8 / Hodnota pro výpočet

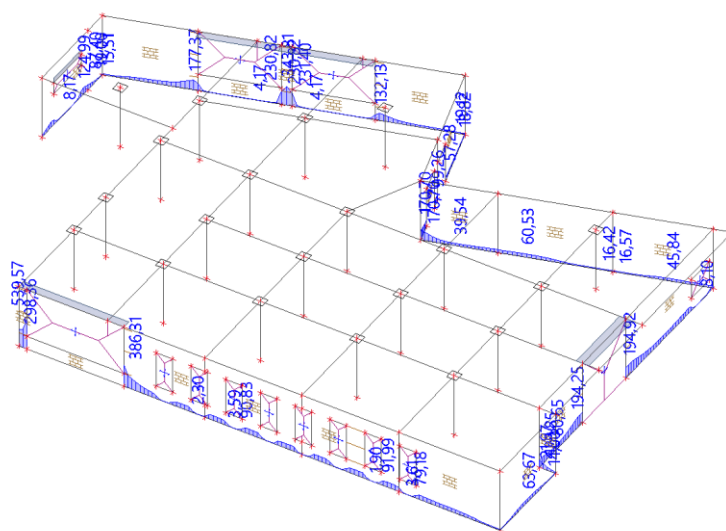


19. ZS9 / Hodnota pro výpočet



20. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Pojmenovaný výběr - Stěny



21. Reakce

Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Průběh: Průměr
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - Stěny
Lineární intenzita

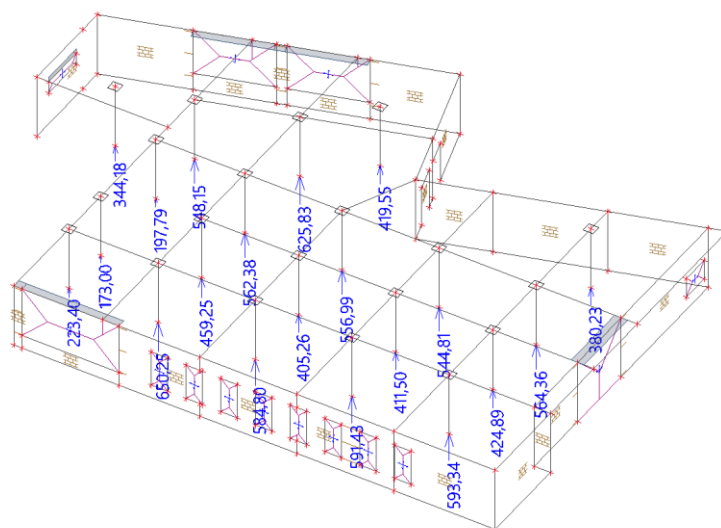
| Jméno | dx [m] | Stav | R _x [kN/m] | R _y [kN/m] | R _z [kN/m] | M _x [kNm/m] | M _y [kNm/m] | M _z [kNm/m] |
|-----------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Sle21/S43 | 0,000 | NC1 | -3,07 | 4,08 | 15,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sle1/S23 | 0,000 | NC1 | -0,01 | -22,47 | 376,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Reakce na liniových podporách

| Jméno | dx [m] | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e [mm] |
|-----------|-----------|------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| Sle21/S43 | 0,000 | NC1 | -0,80 | 1,10 | 3,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| Sle5/S27 | 0,000 | NC1 | -0,71 | -0,21 | 83,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |

22. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - Sloup



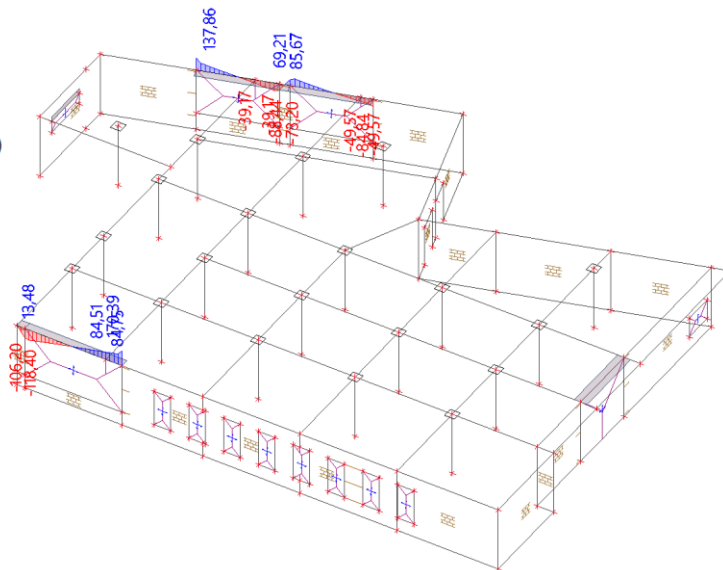
23. Reakce

Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - Sloupy
Uzlové reakce

| Jméno | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e _x [mm] | e _y [mm] |
|----------|------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Sn19/N91 | NC1 | -7,44 | -0,40 | 380,23 | 0,15 | -10,01 | 0,04 | 0,4 | -26,3 |
| Sn7/N54 | NC1 | -0,51 | 1,88 | 459,25 | -2,46 | -1,58 | 0,03 | -5,4 | -3,4 |
| Sn3/N50 | NC1 | 2,45 | -10,97 | 173,00 | 14,57 | 2,11 | 0,04 | 84,2 | 12,2 |
| Sn6/N53 | NC1 | -6,58 | 1,22 | 650,25 | -1,41 | -9,60 | 0,04 | -2,2 | -14,8 |
| Sn1/N48 | NC1 | 4,61 | 1,80 | 344,18 | -2,63 | 4,77 | 0,04 | -7,6 | 13,9 |
| Sn2/N49 | NC1 | -7,20 | -13,89 | 223,40 | 18,55 | -10,64 | 0,01 | 83,1 | -47,6 |
| Sn20/N93 | NC1 | -4,14 | 1,22 | 419,55 | -2,10 | -6,26 | 0,06 | -5,0 | -14,9 |

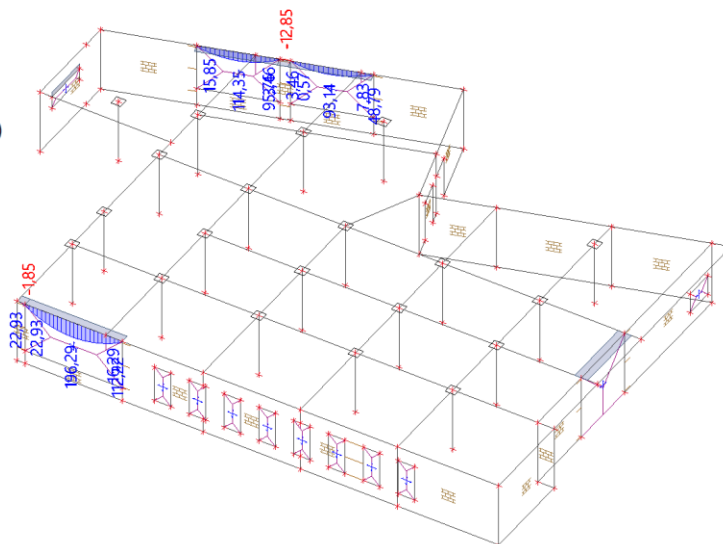
24. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - Obdélník (800; 300)



25. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - Obdélník (800; 300)



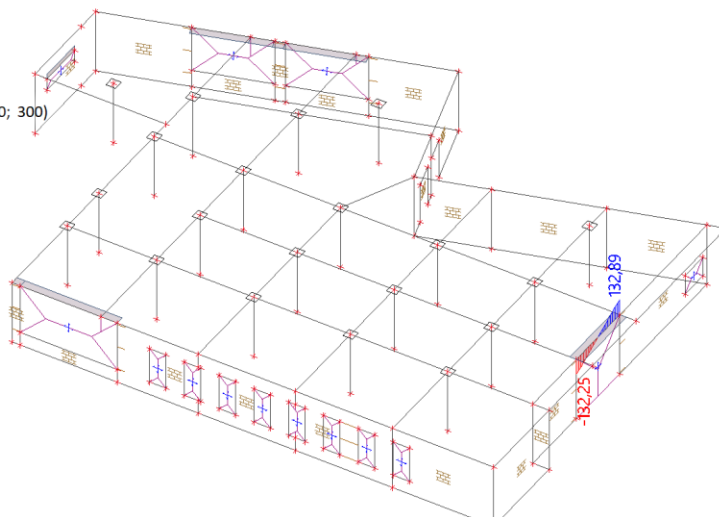
26. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - Obdélník (800; 300)

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|--------|------|-------------------------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| B19 | 0,250- | NC1 | Průvlak - Obdélník (800; 300) | -4,77 | -1,18 | 118,69 | 17,73 | 42,80 | 0,92 |
| B29 | 0,000 | NC1 | Průvlak - Obdélník (800; 300) | 0,33 | 1,77 | 137,86 | 14,61 | 15,85 | 0,72 |
| B20 | 4,750- | NC1 | Průvlak - Obdélník (800; 300) | -0,10 | 0,01 | -118,40 | -18,73 | 52,94 | 0,13 |
| B20 | 2,250- | NC1 | Průvlak - Obdélník (800; 300) | -1,15 | -0,32 | -6,50 | -3,95 | 196,29 | 0,00 |
| B31 | 0,300- | NC1 | Průvlak - Obdélník (800; 300) | 18,29 | -0,01 | 0,44 | 9,55 | -12,85 | -1,34 |
| B19 | 0,000 | NC1 | Průvlak - Obdélník (800; 300) | -2,45 | -2,91 | 170,39 | 21,55 | 16,29 | 0,98 |

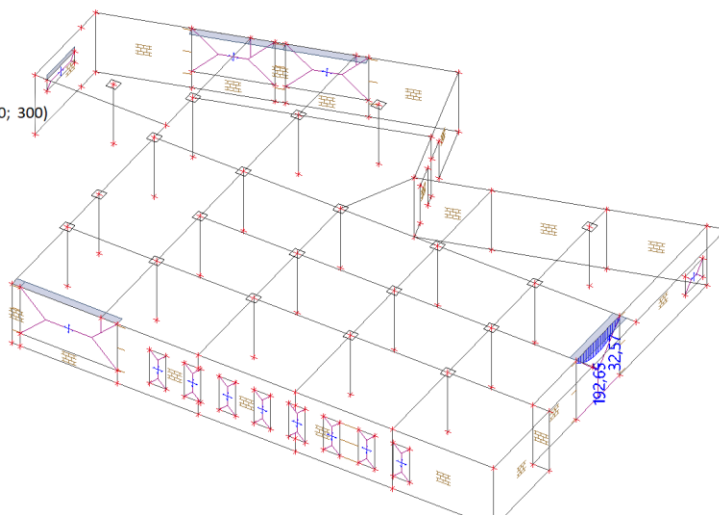
27. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300)



28. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300)



29. 1D vnitřní síly

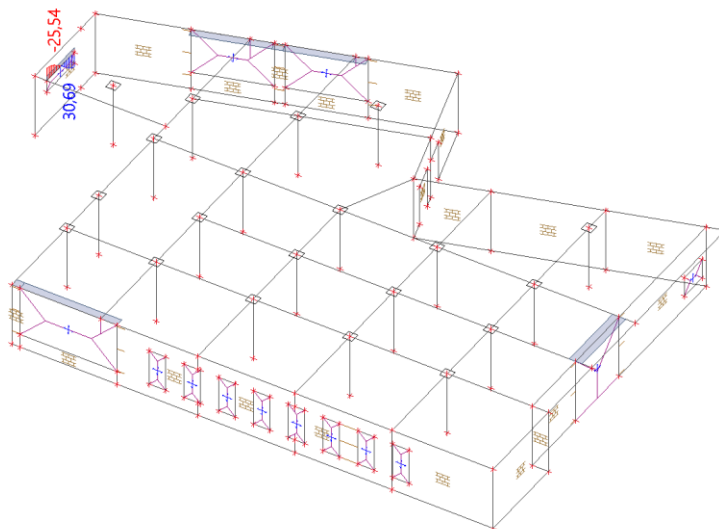
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300)

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|--------|------|--------------------------------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| B34 | 0,733- | NC1 | Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300) | -4,52 | 0,05 | 97,04 | 9,49 | 123,47 | 0,01 |
| B34 | 4,400 | NC1 | Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300) | -5,59 | 0,15 | -132,25 | -5,70 | 32,60 | 0,03 |
| B34 | 4,156- | NC1 | Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300) | -5,28 | 0,22 | -124,40 | -6,49 | 66,20 | 0,02 |
| B34 | 0,489- | NC1 | Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300) | -4,82 | 0,06 | 113,33 | 9,68 | 97,11 | 0,01 |

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|-----------|------|--------------------------------------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| B34 | 2,200- | NC1 | Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300) | -3,84 | 0,07 | 0,30 | 1,89 | 192,65 | 0,02 |
| B34 | 0,000 | NC1 | Průvlak vjezd - Obdélník (1000; 300) | -5,31 | 0,07 | 132,89 | 7,88 | 32,57 | 0,00 |

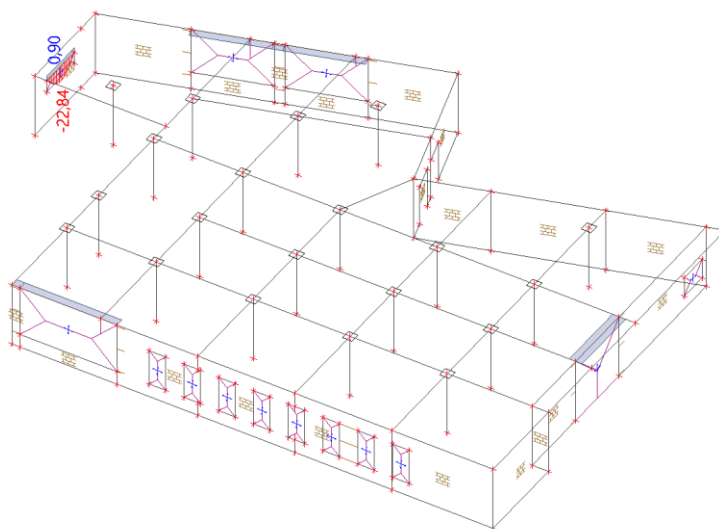
30. 1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Překlad - Obdélník (300; 400)



31. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Překlad - Obdélník (300; 400)



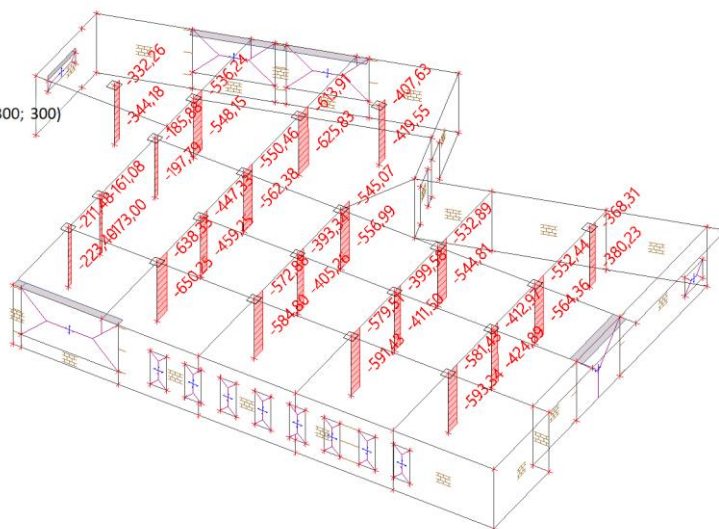
32. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Překlad - Obdélník (300; 400)

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|-----------|------|-------------------------------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| B37 | 0,255- | NC1 | Překlad - Obdélník (300; 400) | 2,03 | -23,77 | -0,35 | -0,46 | -0,61 | -6,29 |
| B37 | 2,800 | NC1 | Překlad - Obdélník (300; 400) | 12,73 | 30,69 | 1,44 | 1,02 | -0,64 | 0,80 |
| B37 | 2,036- | NC1 | Překlad - Obdélník (300; 400) | 2,77 | 15,79 | 0,23 | 0,65 | -0,81 | -18,53 |
| B37 | 1,527- | NC1 | Překlad - Obdélník (300; 400) | 3,09 | 1,80 | 0,04 | 0,39 | -0,79 | -22,84 |
| B37 | 0,000 | NC1 | Překlad - Obdélník (300; 400) | 12,02 | -25,54 | -0,86 | -0,78 | -0,55 | 0,90 |

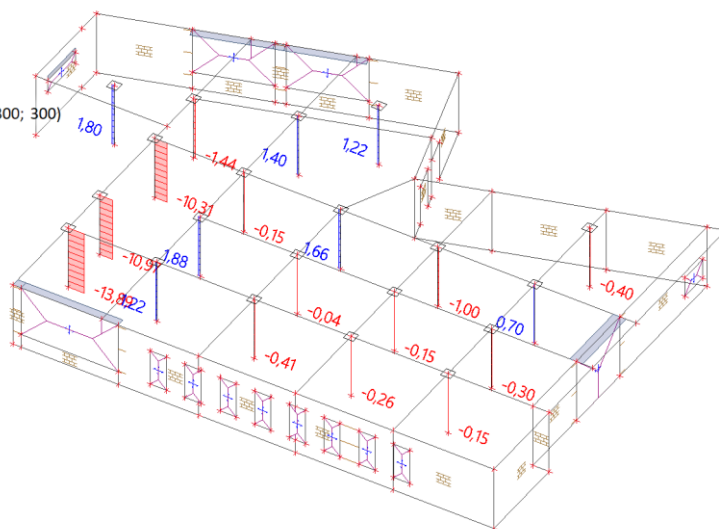
33. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
 Nelineární výpočet
 Nelineární kombinace: NC1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše
 Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (300; 300)



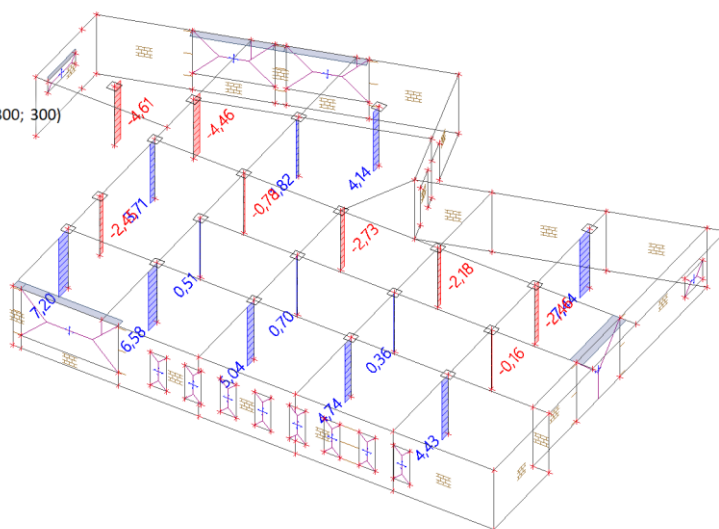
34. 1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y
 Nelineární výpočet
 Nelineární kombinace: NC1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše
 Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (300; 300)



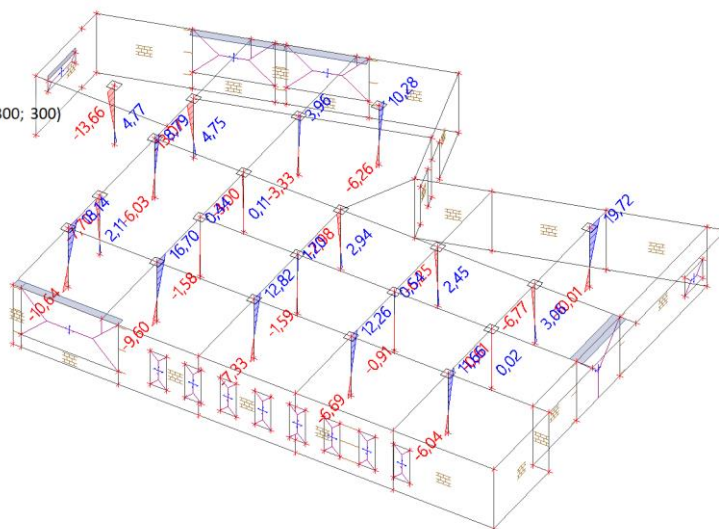
35. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Nelineární výpočet
 Nelineární kombinace: NC1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše
 Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (300; 300)



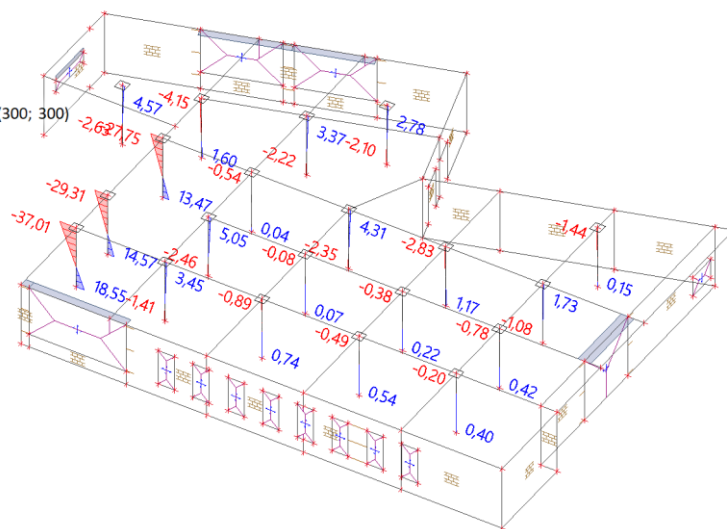
36. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Nelineární výpočet
 Nelineární kombinace: NC1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše
 Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (300; 300)



37. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z
 Nelineární výpočet
 Nelineární kombinace: NC1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše
 Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (300; 300)



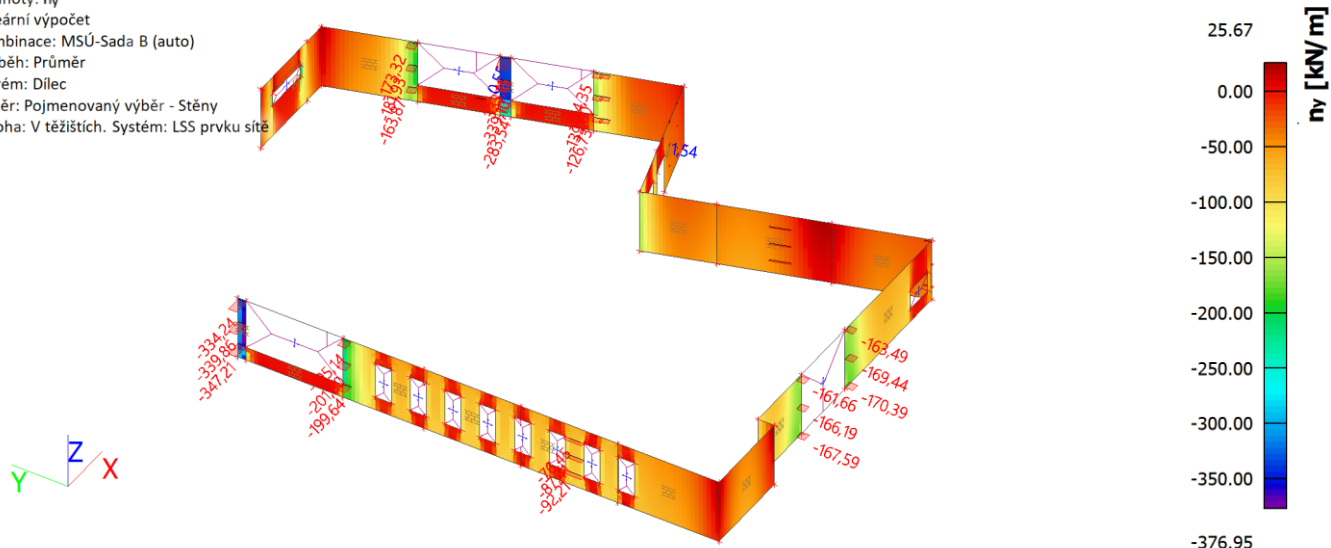
38. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet
 Nelineární kombinace: NC1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: Vše
 Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (300; 300)

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|-----------|------|-----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| B6 | 0,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -650,25 | 1,22 | 6,58 | 0,04 | -9,60 | -1,41 |
| B3 | 4,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -161,08 | -10,97 | -2,45 | 0,04 | -7,70 | -29,31 |
| B7 | 0,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -459,25 | 1,88 | 0,51 | 0,03 | -1,58 | -2,46 |
| B2 | 0,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -223,40 | -13,89 | 7,20 | 0,01 | -10,64 | 18,55 |
| B36 | 0,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -419,55 | 1,22 | 4,14 | 0,06 | -6,26 | -2,10 |
| B1 | 4,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -332,26 | 1,80 | -4,61 | 0,04 | -13,66 | 4,57 |
| B35 | 4,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -368,31 | -0,40 | 7,44 | 0,04 | 19,72 | -1,44 |
| B2 | 4,000 | NC1 | Sloup - Obdélník (300; 300) | -211,48 | -13,89 | 7,20 | 0,01 | 18,14 | -37,01 |

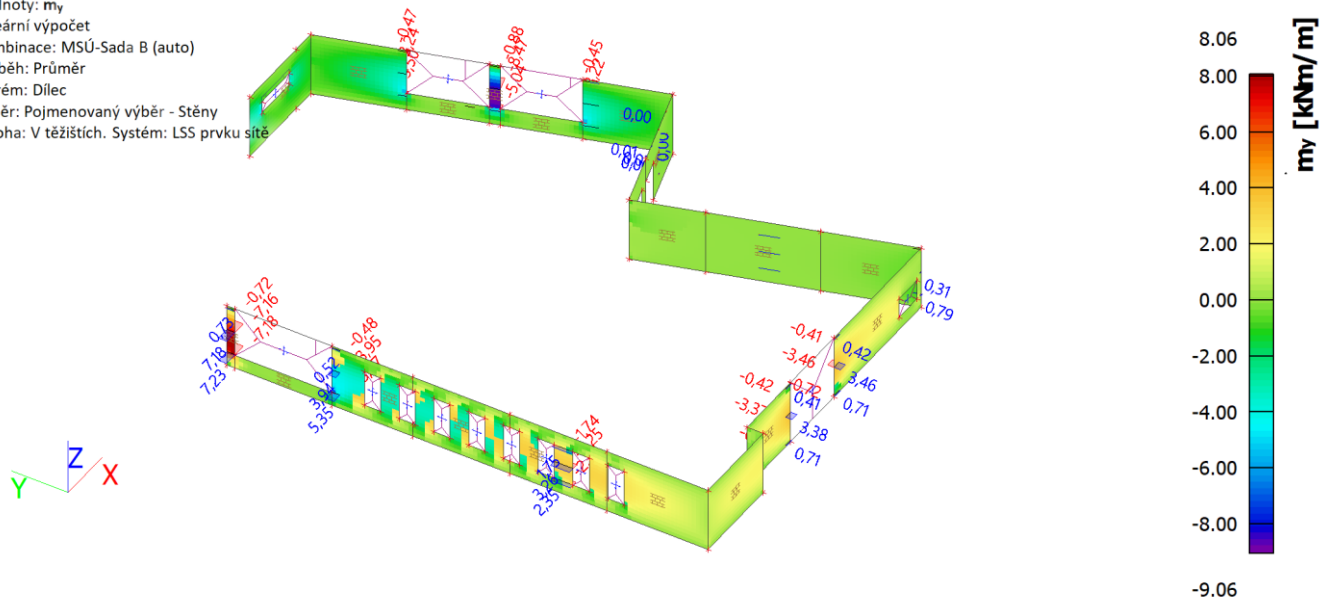
39. 2D vnitřní síly; n_y

Hodnoty: n_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Průběh: Průměr
Extrém: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - Stěny
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě



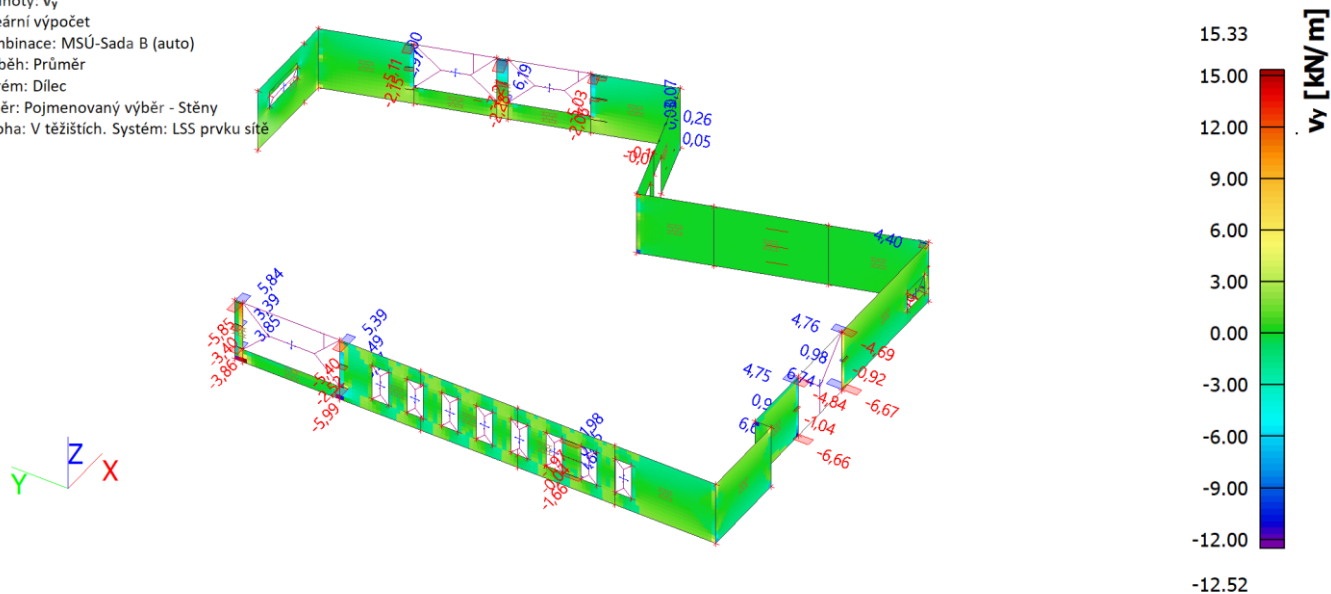
40. 2D vnitřní síly; m_y

Hodnoty: my
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Průběh: Průměr
Extrém: Dilec
Výběr: Pojmenovaný výběr - Stěny
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě



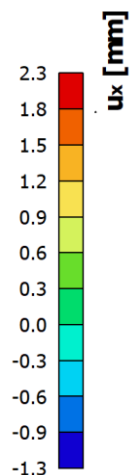
41. 2D vnitřní síly; v_y

Hodnoty: v_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Průběh: Průměr
Extrém: Dilec
Výběr: Pojmenovaný výběr - Stěny
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě



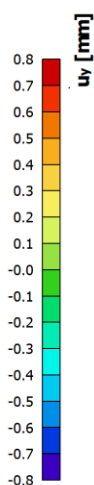
42. 2D přemístění; u_x

Hodnoty: u_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním. Systém: Globální



43. 2D přemístění; u_y

Hodnoty: u_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním. Systém: Globální



4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

4.1/ ÚNOSNOST – 1.MS

3D model - nelineární byl vytvořen pro výpočet celkové vodorovné deformace konstrukce a pro výpočet vnitřních sil ve svislých konstrukcích a průvlacích.

Posouzení svislých konstrukcí a průvlaků je popsáno v samostatných bodech, viz kapitoly SVISLÉ KONSTRUKCE a VODOROVNÉ KONSTRUKCE.

4.2/ DEFORMACE – 2.MS

DEFORMACE VE SMĚRU X

$L_y = 4000,00$ mm

$w_{tot,inst} = 2,30$ mm

$w_{tot,lim} = 1/500 L_y$

$w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$

2,30 < 8,00 mm

VYHOVUJE

DEFORMACE VE SMĚRU Y

$L_y = 4000,00$ mm

$w_{add,inst} = 0,80$ mm

$w_{add,lim} = 1/500 L_y$

$w_{add,inst} < w_{add,lim}$

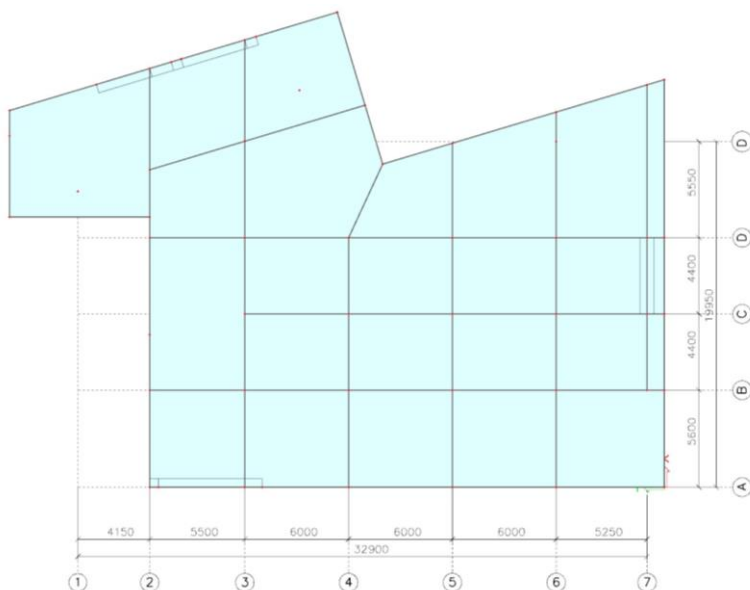
0,80 < 8,00 mm

VYHOVUJE

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

ŽB DESKA

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz Scia

2. ZS Stálé

Vegetační střecha

$$ST1 = 3,70 \text{ kN/m}^2$$
$$G11 = 3,70 \text{ kN/m}^2$$

3.-6. ZS Proměnné - Užitné kat. E

Rezerva pro VZT nebo FV panely

$$Q1 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$
$$Q11 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

7.ZS Proměnné - sníh

standartní sníh

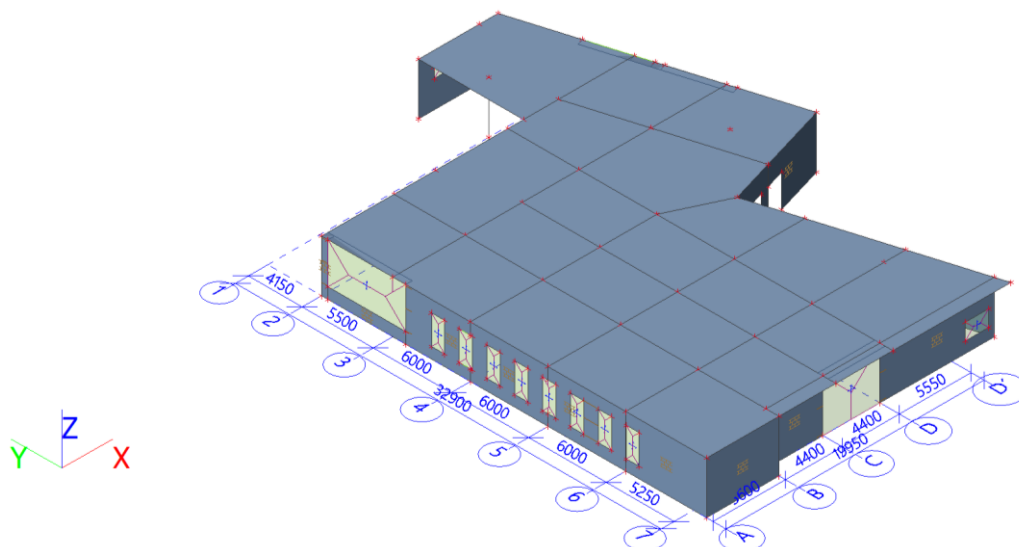
$$S1 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$
$$S11 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

závěj

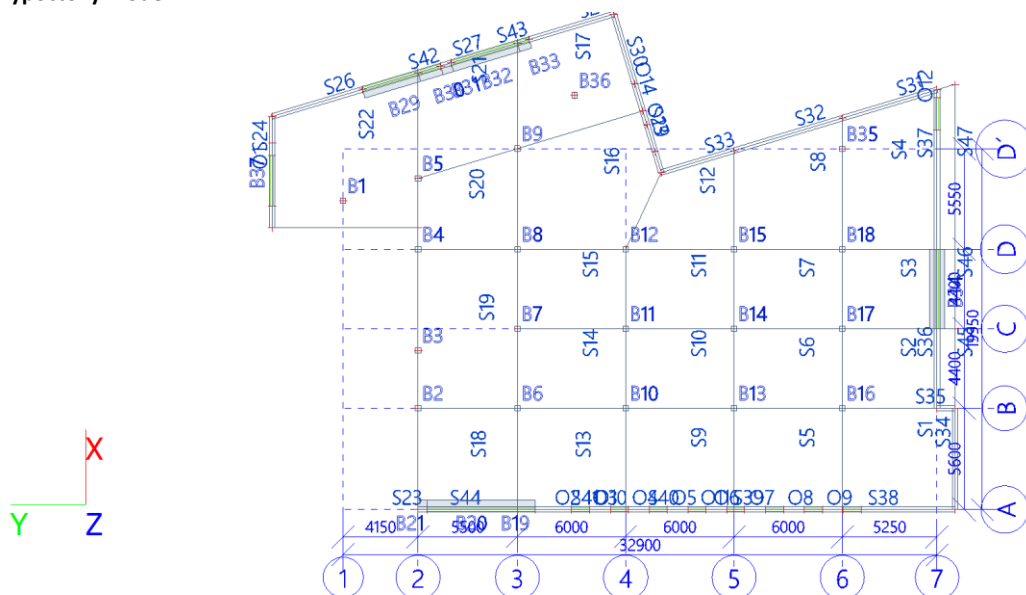
$$S2 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$
$$S12 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

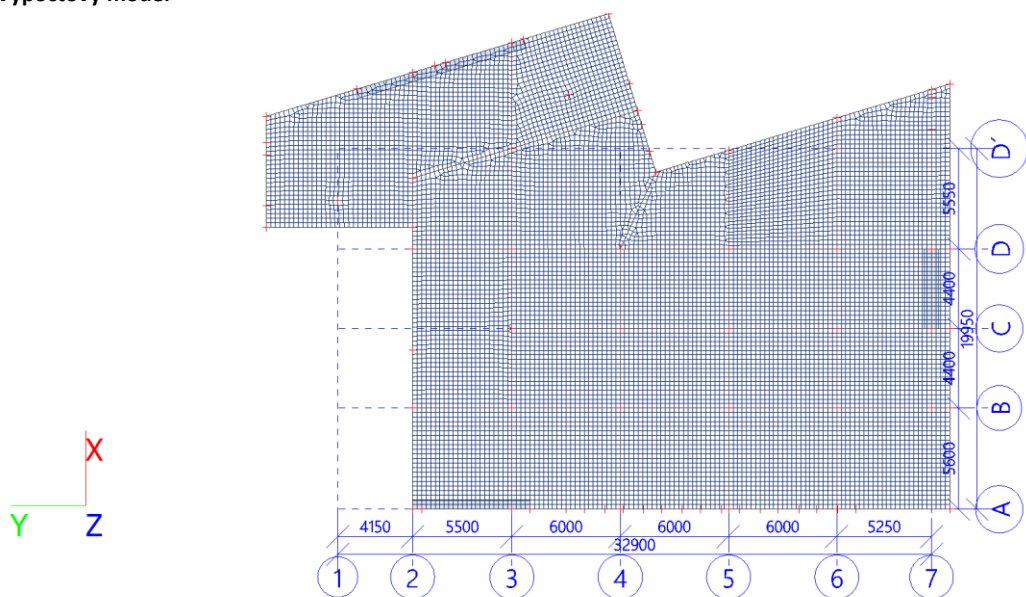
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Výpočtový model





4. Vrstvy

| Jméno | Pouze konstrukční model | Barva |
|---------------|-------------------------|-------|
| podklad | Ne | |
| stropní deska | Ne | |
| sloupy | Ne | |
| stěny | Ne | |

5. Průřezy

| Jméno | Typ | Materiál | Výroba | A [m ²] | A _y [m ²] | I _y [m ⁴] | W _{el,y} [m ³] | W _{pl,y} [m ³] | Barva |
|---------------|-----------|----------|--------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------|
| | Detailní | | | | A _z [m ²] | I _z [m ⁴] | W _{el,z} [m ³] | W _{pl,z} [m ³] | |
| Průvlak | Obdélník | C25/30 | beton | 2,4000e-01 | 2,0056e-01 | 1,2800e-02 | 3,2000e-02 | 0,0000e+00 | |
| | 800; 300 | | | | 2,0008e-01 | 1,8000e-03 | 1,2000e-02 | 0,0000e+00 | |
| Sloup | Obdélník | C25/30 | beton | 9,0000e-02 | 7,5093e-02 | 6,7500e-04 | 4,5000e-03 | 0,0000e+00 | |
| | 300; 300 | | | | 7,5093e-02 | 6,7500e-04 | 4,5000e-03 | 0,0000e+00 | |
| Průvlak vjezd | Obdélník | C25/30 | beton | 3,0000e-01 | 2,5093e-01 | 2,5000e-02 | 5,0000e-02 | 0,0000e+00 | |
| | 1000; 300 | | | | 2,5008e-01 | 2,2500e-03 | 1,5000e-02 | 0,0000e+00 | |
| Překlad | Obdélník | C25/30 | beton | 1,2000e-01 | 1,0007e-01 | 9,0000e-04 | 6,0000e-03 | 0,0000e+00 | |
| | 300; 400 | | | | 1,0012e-01 | 1,6000e-03 | 8,0000e-03 | 0,0000e+00 | |

6. Materiály


| Jméno | Typ | ρ [kg/m³] | Hustota v čerstvém stavu [kg/m³] | E_{mod} [MPa] | μ | α [m/mK] | $f_{c,k,28}$ [MPa] | Barva |
|--------|-------|-------------------|-------------------------------------|--------------------|-------|--------------------|-----------------------|---|
| C12/15 | Beton | 2500,0 | 2600,0 | 2,7100e+04 | 0.2 | 0,00 | 12,00 |  |
| C25/30 | Beton | 2500,0 | 2600,0 | 3,1500e+04 | 0.2 | 0,00 | 25,00 |  |

| Vysvětlivky symbolů | |
|--------------------------|---|
| Hustota v čerstvém stavu | Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje. |

Výztuž EC2

| Jméno | Typ | ρ [kg/m³] | E_{mod} [MPa] | G_{mod} [MPa] | α [m/mK] | $f_{y,k}$ [MPa] |
|--------|---------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| B 500B | Výztužná ocel | 7850,0 | 2,0000e+05 | 8,3333e+04 | 0,00 | 500,0 |

Zdivo

| Jméno | Typ | ρ [kg/m³] | E_{mod} [MPa] | μ | G_{mod} [MPa] | α [m/mK] | f_k [MPa] | Barva |
|---------|-------|-------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|----------------|--|
| Masonry | Zdivo | 1050,0 | 3,1000e+03 | 0.25 | 1,2400e+03 | 0,00 | 3,1 |  |

7. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|--------------------------------|--------------|------------------|------|------------|------------------|
| | Spec | Typ zatížení | | | | |
| ZS1 | Vlastní tíha | Stálé | SZ1 | -Z | | |
| | | Vlastní tíha | | | | |
| ZS2 | Stálé | Stálé | SZ1 | | | |
| | | Standard | | | | |
| ZS3 | Užitné - technologie, šach I | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS4 | Užitné - technologie, šach II | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS5 | Užitné - technologie, šach III | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS6 | Užitné - technologie, šach IV | Proměnné | SZ2 | | Dlouhodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS7 | Sníh | Proměnné | SZ3 | | Krátkodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS8 | Vítr X+ | Proměnné | SZ4 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS9 | Vítr Y+ | Proměnné | SZ4 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |

8. Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah | Typ |
|-------|----------|----------|----------------|
| SZ1 | Stálé | | |
| SZ2 | Proměnné | Standard | Kat E : sklady |
| SZ3 | Proměnné | Standard | Sníh |
| SZ4 | Proměnné | Výběrová | Vítr |

9. Kombinace

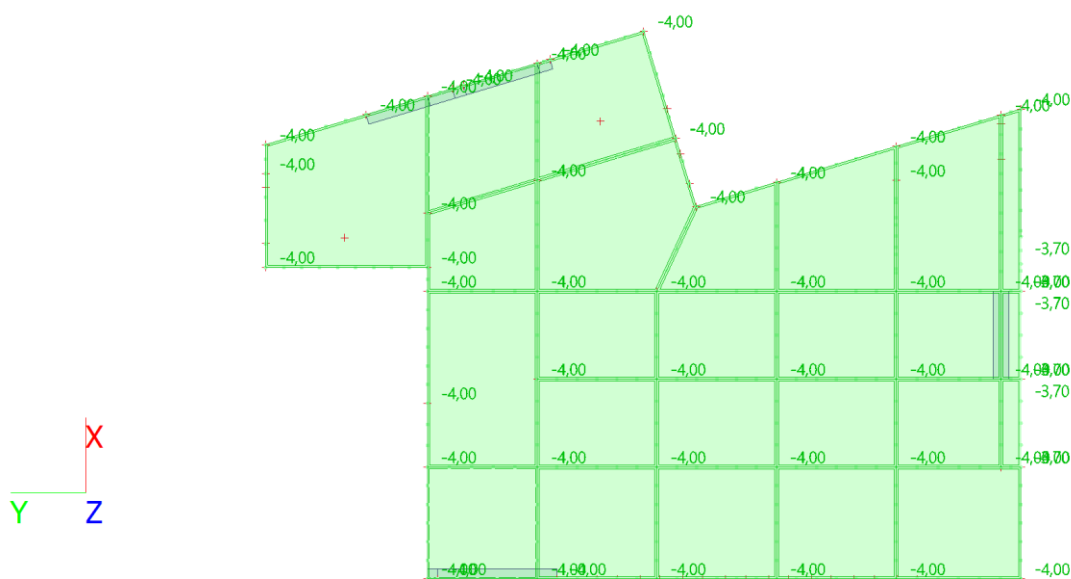
| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------------------|-------|---------------------------|--------------------------------------|--------------|
| MSU-Sada B (auto) | | EN-MSU (STR/GEO) Soubor B | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vítr X+ | 1,00 |

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|------------------|-------|-------------------------|--------------------------------------|--------------|
| | | | ZS9 - Vitr Y+ | 1,00 |
| MSP-Char (auto) | | EN-MSP charakteristická | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vitr X+ | 1,00 |
| | | | ZS9 - Vitr Y+ | 1,00 |
| MSP-Kvazi (auto) | | EN-MSP kvazistálá | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vitr X+ | 1,00 |
| | | | ZS9 - Vitr Y+ | 1,00 |
| Mimořádná - PBŘ | | EN-mimořádné 1 | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,00 |
| | | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,00 |
| | | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,00 |
| | | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,00 |
| | | | ZS7 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS8 - Vitr X+ | 1,00 |
| | | | ZS9 - Vitr Y+ | 1,00 |

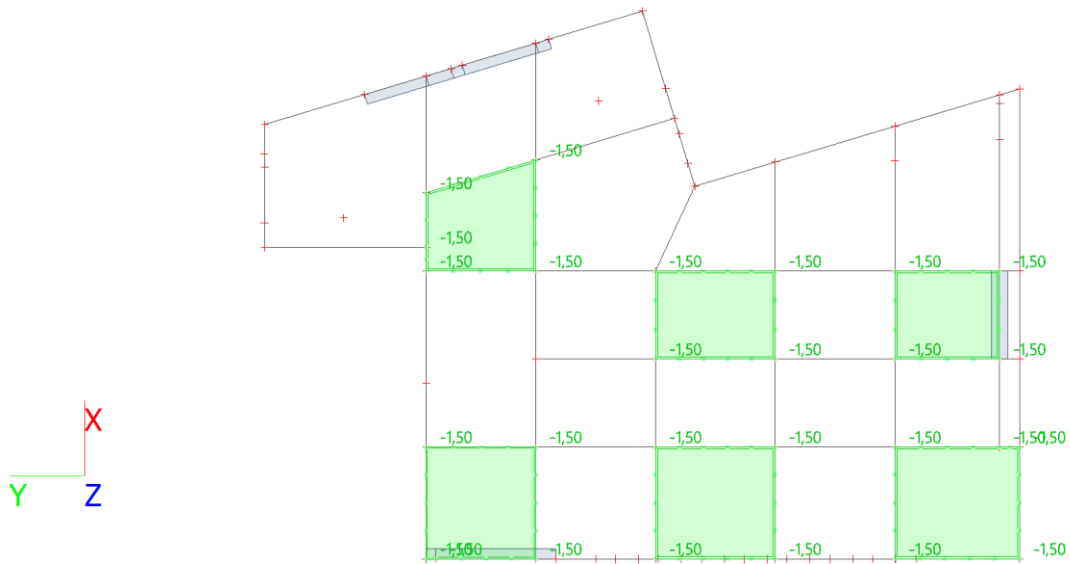
10. Nelineární kombinace

| Jméno | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------|----------|--------------------------------------|--------------|
| NC1 | Únosnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,35 |
| | | ZS2 - Stálé | 1,35 |
| | | ZS3 - Užitné - technologie, šach I | 1,50 |
| | | ZS4 - Užitné - technologie, šach II | 1,50 |
| | | ZS5 - Užitné - technologie, šach III | 1,50 |
| | | ZS6 - Užitné - technologie, šach IV | 1,50 |
| | | ZS7 - Sníh | 0,75 |
| | | ZS8 - Vitr X+ | 0,90 |
| | | ZS9 - Vitr Y+ | 0,90 |

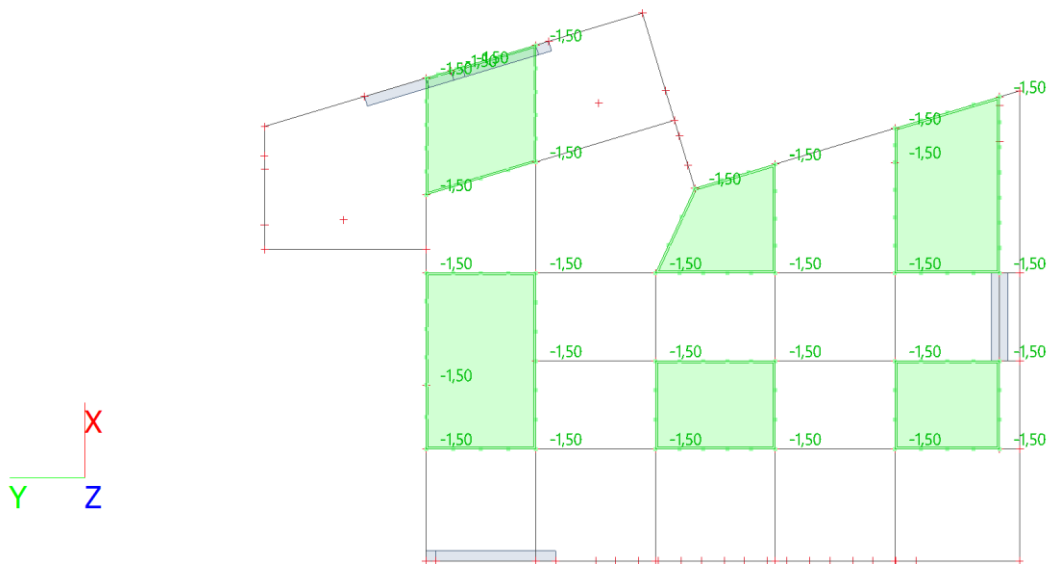
11. ZS2 / Hodnota pro výpočet



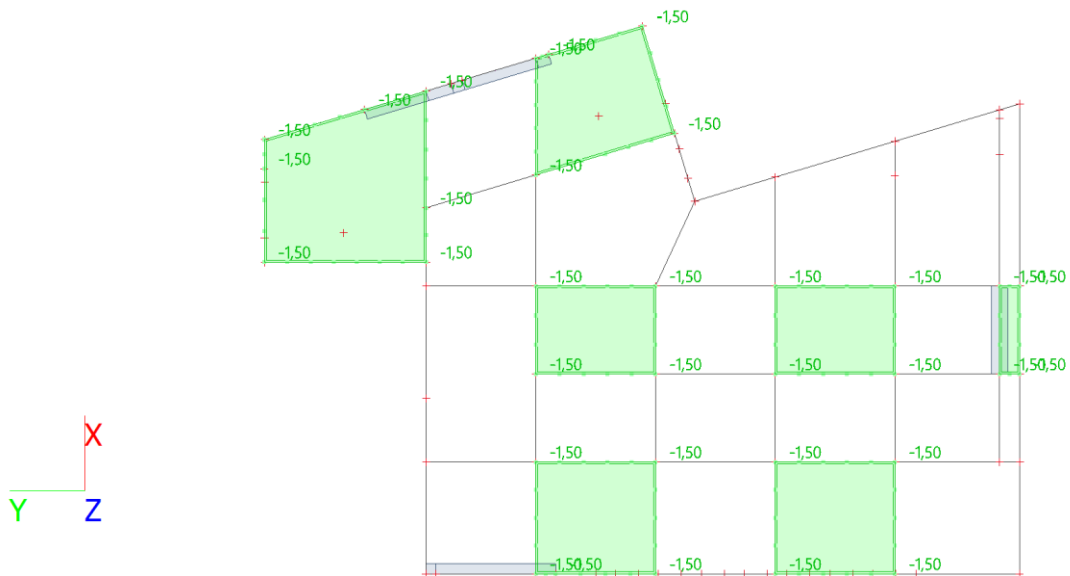
12. ZS3 / Hodnota pro výpočet



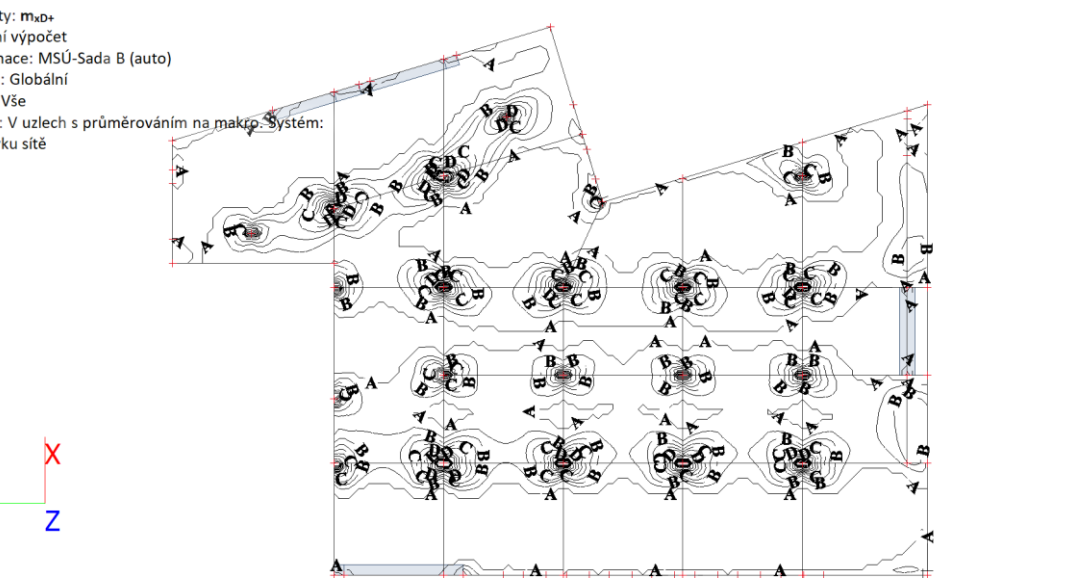
13. ZS4 / Hodnota pro výpočet



14. ZS5 / Hodnota pro výpočet



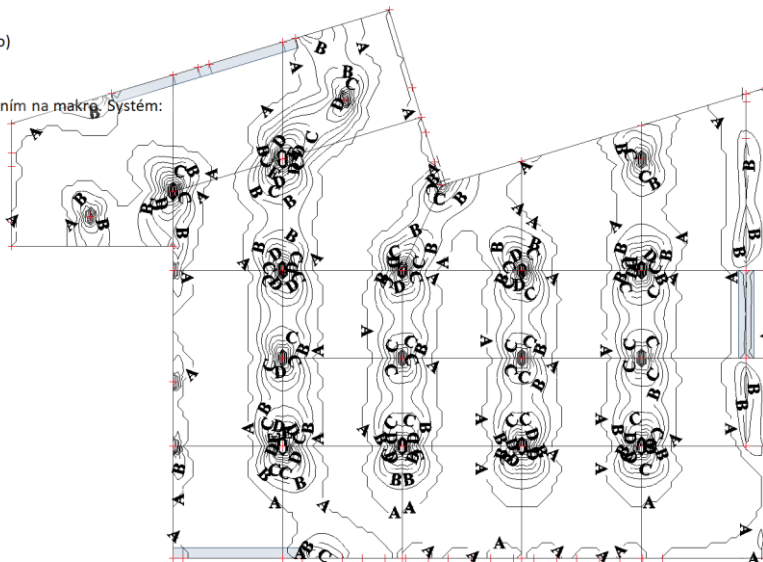
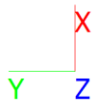
16. ZS7 / Hodnota pro výpočet



| | | |
|---|---------|--------------------------------------|
| A | 0.00 | $m_{xD} + [kNm/m]$ |
| B | -20.00 | |
| C | -40.00 | |
| D | -60.00 | |
| E | -80.00 | |
| F | -100.00 | |
| G | -120.00 | |
| H | -140.00 | |

18. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

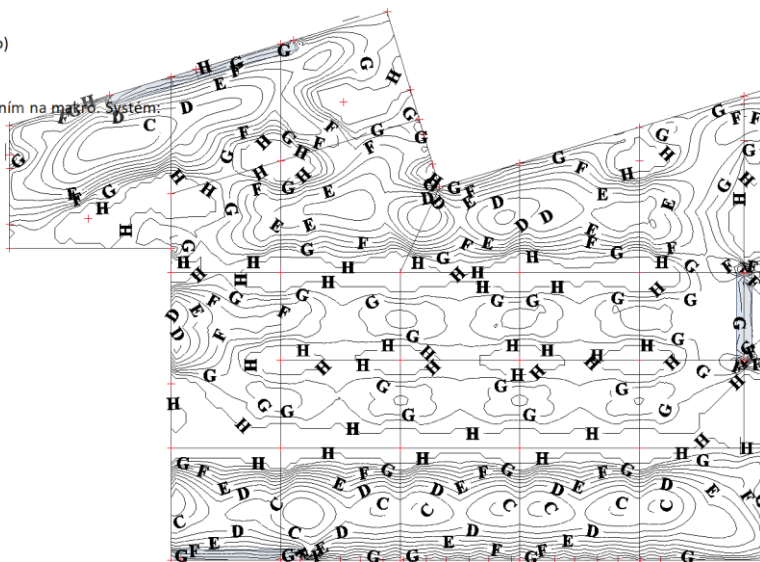
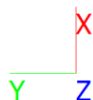


| | |
|---|---------|
| A | 0.00 |
| B | -20.00 |
| C | -40.00 |
| D | -60.00 |
| E | -80.00 |
| F | -100.00 |
| G | -120.00 |
| H | -140.00 |

m_{yD+} [kNm/m]

19. 2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

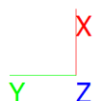


| | |
|---|-------|
| A | 70.00 |
| B | 60.00 |
| C | 50.00 |
| D | 40.00 |
| E | 30.00 |
| F | 20.00 |
| G | 10.00 |
| H | 0.00 |

m_{xD-} [kNm/m]

20. 2D vnitřní síly; m_{yD-}

Hodnoty: m_{yD-}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

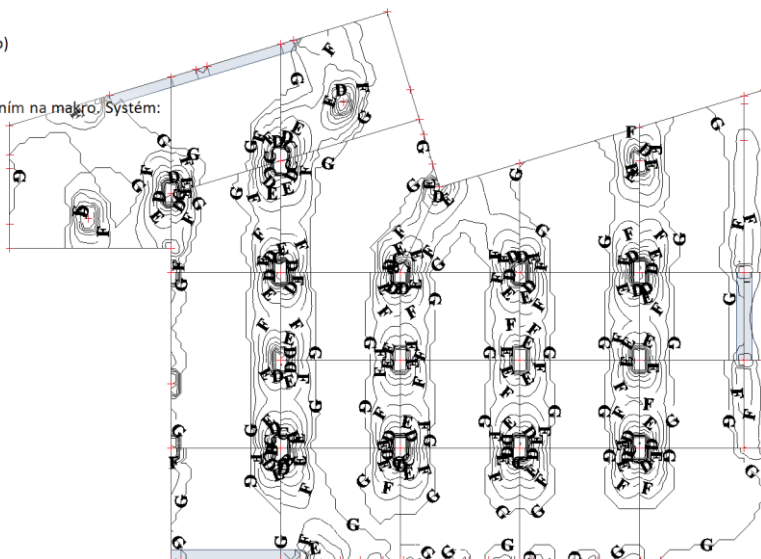
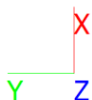


| | |
|---|-------|
| A | 70.00 |
| B | 60.00 |
| C | 50.00 |
| D | 40.00 |
| E | 30.00 |
| F | 20.00 |
| G | 10.00 |
| H | 0.00 |

m_{yD-} [kNm/m]

21. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1+}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

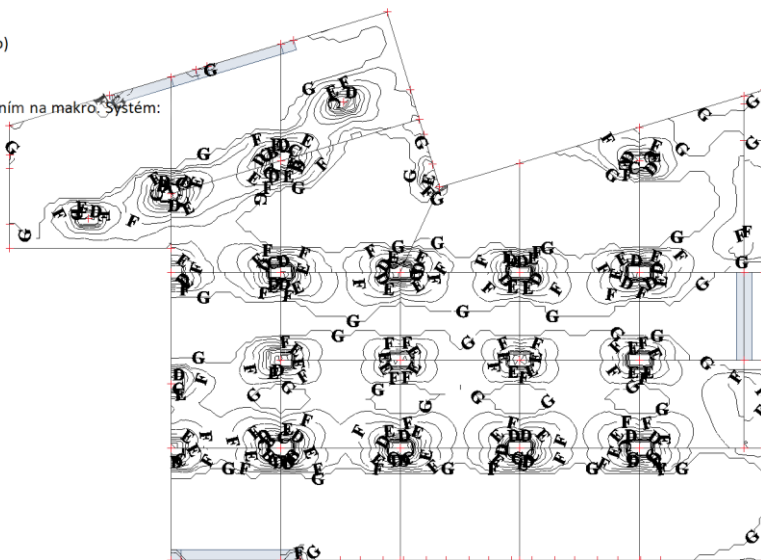
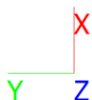


| | |
|---|------|
| A | 1800 |
| B | 1500 |
| C | 1200 |
| D | 900 |
| E | 600 |
| F | 300 |
| G | 0 |

$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m]

22. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2+}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

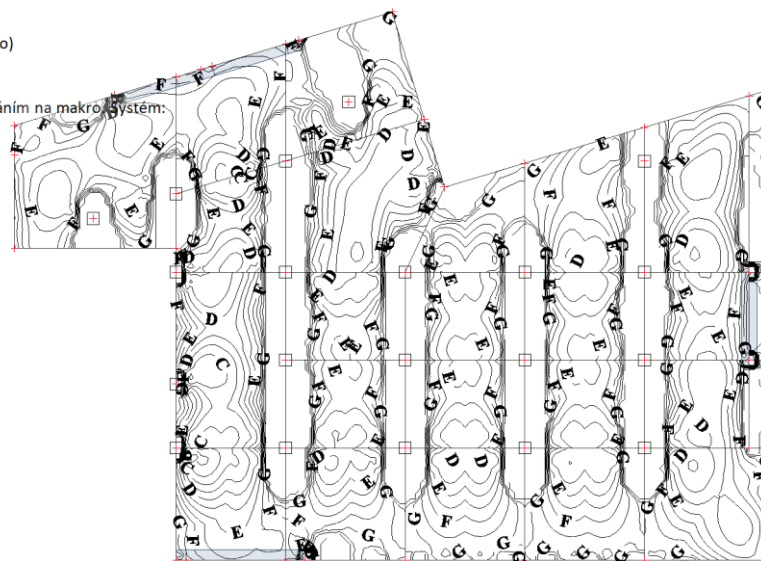


| | |
|---|------|
| A | 1800 |
| B | 1500 |
| C | 1200 |
| D | 900 |
| E | 600 |
| F | 300 |
| G | 0 |

$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m]

23. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1-}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1-}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě



| | |
|---|-----|
| A | 700 |
| B | 600 |
| C | 500 |
| D | 400 |
| E | 300 |
| F | 200 |
| G | 100 |
| H | -0 |

$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m]

24. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2-}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2-}$

Lineární výpočet

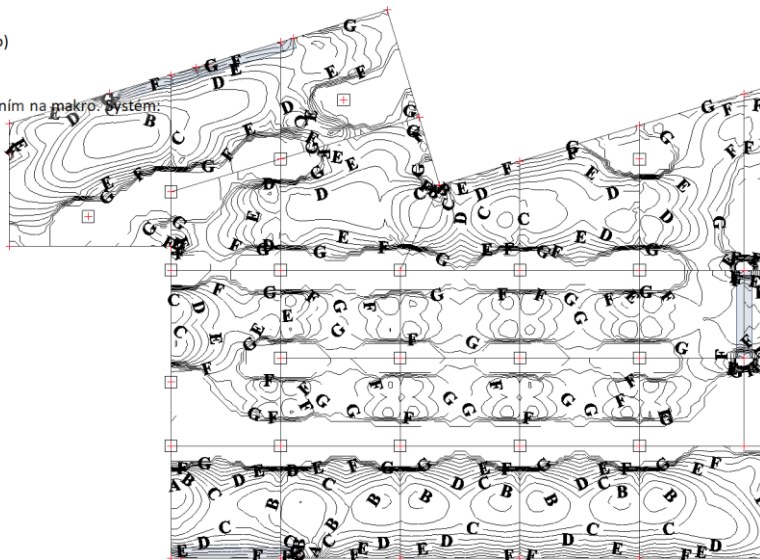
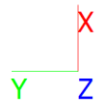
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:

LSS prvku sítě



$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m]

A 700
B 600
C 500
D 400
E 300
F 200
G 100
H -0

25. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto) Extrém: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = stropní deska

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední

jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

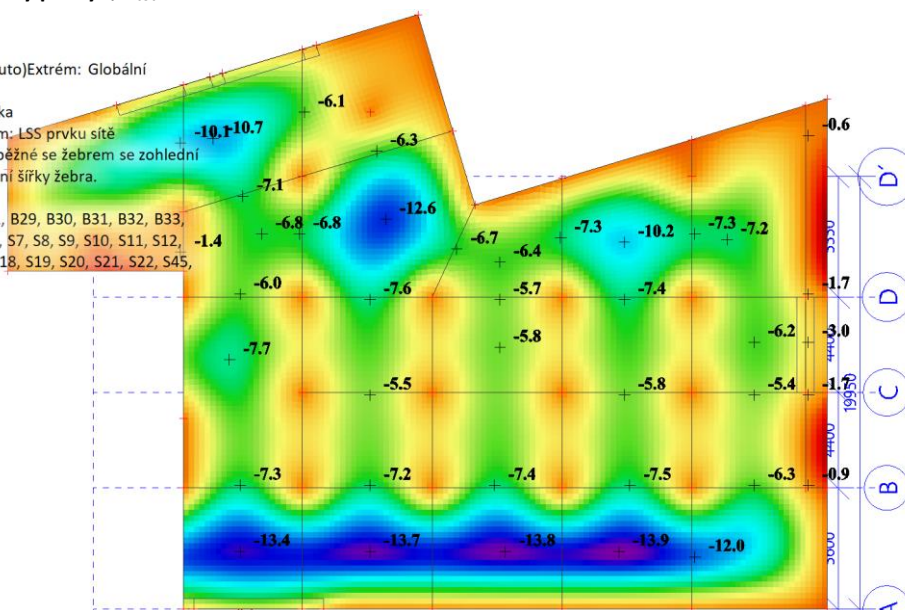
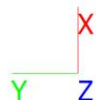
Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B19, B20, B21, B29, B30, B31, B32, B33,

B34, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12,

S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S45,

S46, S47



$\delta_{tot,z}$ [mm]

2.2
2.0
0.0
-2.0
-4.0
-6.0
-8.0
-10.0
-12.0
-13.9

26. Normově závislý průhyb; δ_{add}

Hodnoty: $\delta_{add,z}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto) Extrém: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = stropní deska

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední

jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

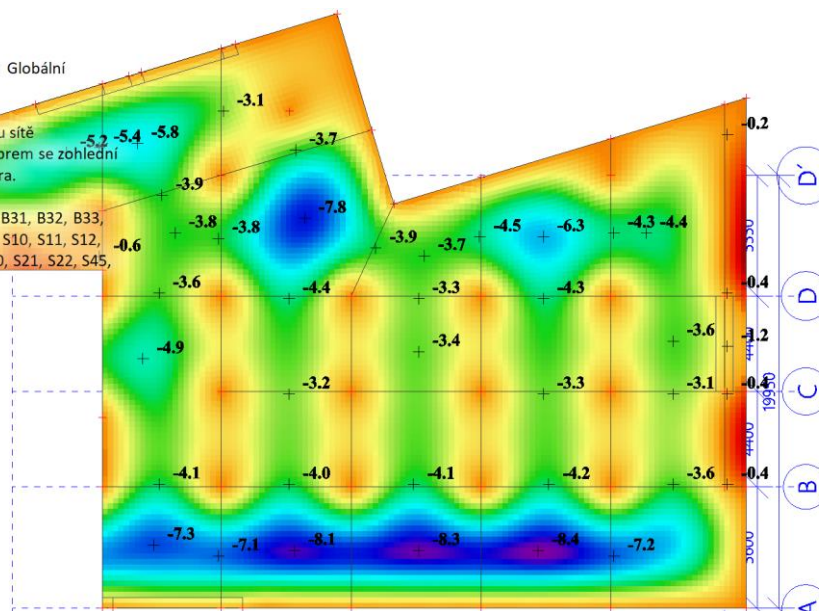
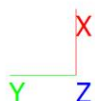
Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B19, B20, B21, B29, B30, B31, B32, B33,

B34, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12,

S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S45,

S46, S47



$\delta_{add,z}$ [mm]

1.8
0.0
-2.0
-4.0
-6.0
-8.0
-8.4

27. Normově závislý průhyb

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto)Extrém: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = stropní deska

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B19, B20, B21, B29, B30, B31, B32, B33, B34, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S45, S46, S47

Pro 1D dílec

| Jméno | dx [m] | Stav Typ výztuže | $\varphi(t, t_0)$ [-] | $\delta_{lin,y}$ [mm] $\delta_{lin,z}$ [mm] | $\delta_{imm,y}$ [mm] $\delta_{imm,z}$ [mm] | $\delta_{short,y}$ [mm] $\delta_{short,z}$ [mm] | $\delta_{creep,y}$ [mm] $\delta_{creep,z}$ [mm] | $\delta_{add,y}$ [mm] $\delta_{add,z}$ [mm] | $\delta_{add,lim,y}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm] | $\delta_{tot,y}$ [mm] $\delta_{tot,z}$ [mm] | $\delta_{tot,lim,y}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm] | UC [-] Posudek |
|-------|-----------|----------------------------|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|
| B34 | 2,200 | MSP-Kvazi (auto)/1 Nut. | 2,56 | 0,2 -1,7 | 0,2 -1,8 | 0,2 -1,8 | 0,1 -1,4 | 0,1 -1,4 | 14,7 14,7 | 0,3 -3,2 | 17,6 17,6 | 0,18 OK |
| B21 | 0,500 | MSP-Kvazi (auto)/2 Nut. | 0,00 | 0,0 -2,2 | 0,0 -2,3 | 0,0 -2,3 | 0,0 0,0 | 0,0 0,0 | 0,0 0,0 | 0,1 -2,3 | 0,0 0,0 | 0,00 OK, ale |

| Jméno | Klíč kombinace |
|--------------------|--|
| MSP-Kvazi (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3 + 0.80*ZS5 |
| MSP-Kvazi (auto)/2 | ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS4 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6 |

Pro 2D dílec

| Jméno | Sít' | Stav Typ výztuže | $\varphi(t, t_0)$ [-] | $\delta_{lin,z}$ [mm] | $\delta_{imm,z}$ [mm] | $\delta_{short,z}$ [mm] | $\delta_{creep,z}$ [mm] | $\delta_{add,z}$ [mm] | $\delta_{add,lim,z}$ [mm] | $\delta_{tot,z}$ [mm] | $\delta_{tot,lim,z}$ [mm] | UC [-] Posudek |
|-------|-----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| S5 | Prvek: 2273 | MSP-Kvazi (auto)/1 Nut. | 2,54 | -3,1 | -5,5 | -5,5 | -8,4 | -8,4 | 24,0 | -13,9 | 29,0 | 0,48 OK |
| S47 | Prvek: 17256 | MSP-Kvazi (auto)/2 Nut. | 2,54 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 1,8 | 1,8 | 24,0 | 2,1 | 29,0 | 0,07 OK |

| Jméno | Klíč kombinace |
|--------------------|---------------------------------|
| MSP-Kvazi (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3 + 0.80*ZS5 |
| MSP-Kvazi (auto)/2 | ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3 + 0.80*ZS4 |

28. Šířka trhlin (MSP); w+

Hodnoty: w+

Lineární výpočet

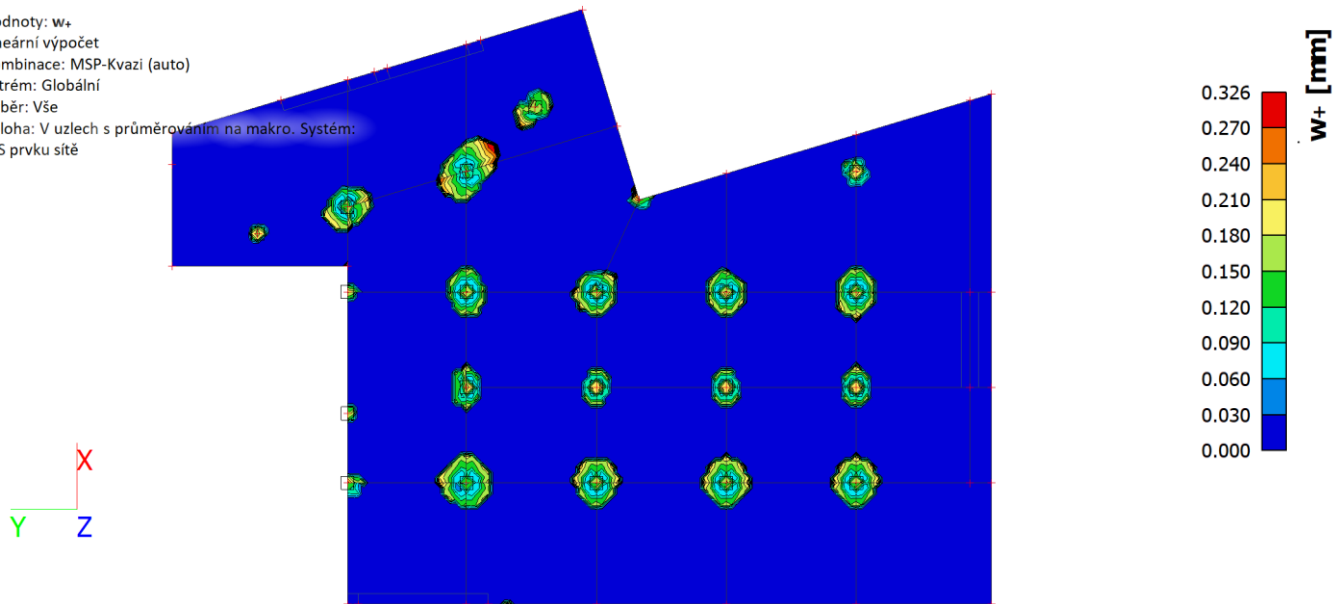
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:

LSS prvku sítě



29. Šířka trhlin (MSP); w-

Hodnoty: w-

Lineární výpočet

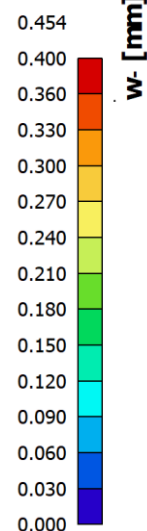
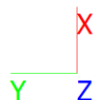
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:

LSS prvků sítě



30. Šířka trhlin (MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvků sítě

Horní povrch

| Jméno | Sít' | Pozice [m] | Stav | m ₁₊ [kNm/m] | n ₁₊ [kN/m] | A _{s,1+} [mm ²] | σ _{s,1+} [MPa] | S _{r,max,1+} [mm] | ε _{(sm-cm),1+} [1e-4] | W ₁₊ [mm] | W _{max+} [mm] | UC ₁₊ [-] |
|-------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | | | m ₂₊ [kNm/m] | n ₂₊ [kN/m] | A _{s,2+} [mm ²] | σ _{s,2+} [MPa] | S _{r,max,2+} [mm] | ε _{(sm-cm),2+} [1e-4] | W ₂₊ [mm] | | UC ₂₊ [-] |
| S17 | Prvek: 8123 Uzel: 8731 | 21,129 23,031 4,000 | MSP-Kvazi (auto)/1 | -29,83 11,10 | 0,21 0,13 | 566 0 | 262,4 0,0 | 413,725 0,000 | 7,9 0,0 | 0,326 0,000 | 0,400 | 0,81 0,00 |
| S19 | Prvek: 9253 Uzel: 34 | 5,600 29,750 4,000 | MSP-Kvazi (auto)/2 | -59,09 -29,71 | -4,20 -10,36 | 1154 557 | 259,5 239,3 | 286,927 368,739 | 7,8 7,2 | 0,224 0,265 | 0,400 | 0,56 0,66 |

Spodní povrch

| Jméno | Sít' | Pozice [m] | Stav | m ₁₋ [kNm/m] | n ₁₋ [kN/m] | A _{s,1-} [mm ²] | σ _{s,1-} [MPa] | S _{r,max,1-} [mm] | ε _{(sm-cm),1-} [1e-4] | W ₁₋ [mm] | W _{max-} [mm] | UC ₁₋ [-] |
|-------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | | | m ₂₋ [kNm/m] | n ₂₋ [kN/m] | A _{s,2-} [mm ²] | σ _{s,2-} [MPa] | S _{r,max,2-} [mm] | ε _{(sm-cm),2-} [1e-4] | W ₂₋ [mm] | | UC ₂₋ [-] |
| S8 | Prvek: 3993 Uzel: 4131 | 17,495 11,750 4,000 | MSP-Kvazi (auto)/3 | 27,84 5,06 | -0,06 -0,14 | 494 0 | 279,5 0,0 | 540,927 0,000 | 8,4 0,0 | 0,454 0,000 | 0,400 | 1,13 0,00 |

| Jméno | Klíč kombinace |
|--------------------|---------------------------------|
| MSP-Kvazi (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS5 |
| MSP-Kvazi (auto)/2 | ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6 |
| MSP-Kvazi (auto)/3 | ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS4 + 0.80*ZS6 |

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

4.1/ ÚNOSNOST – 1.MS

viz minimální stupeň vyztužení

4.2/ DEFORMACE – 2.MS

DEFORMACE CELKOVÁ - 2.MS

L_y = 5,60 m

W_{tot,inst} = 13,90 mm

W_{tot,lim} = 1/250 L_y

| |
|--|
| W _{tot,inst} < W _{tot,lim} |
| 13,90 < 22,40 mm |
| VYHOVUJE |

PŘÍDAVNÁ DEFORMACE - 2.MS

| | | |
|------------------------------|-------------|-------|
| $L_y =$ | 5,60 | m |
| $w_{add,inst} =$ | 8,40 | mm |
| $w_{add,lim} =$ | $1/300 L_y$ | |
| $w_{add,inst} < w_{add,lim}$ | | |
| 8,40 | < | 18,67 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

4.3/ ŠÍŘKA TRHLIN – 2.MS

ŠÍŘKA TRHLIN - 2.MS

PŘI SPODNÍM POVRCHU


| | | |
|----------------------|-------|-------|
| $w_{inst} =$ | 0,454 | mm |
| $w_{lim} =$ | 0,400 | mm |
| $w_{inst} < w_{lim}$ | | |
| 0,454 | < | 0,400 |
| mm | | |
| NEVYHOVUJE | | |


PŘI HORNÍM POVRCHU

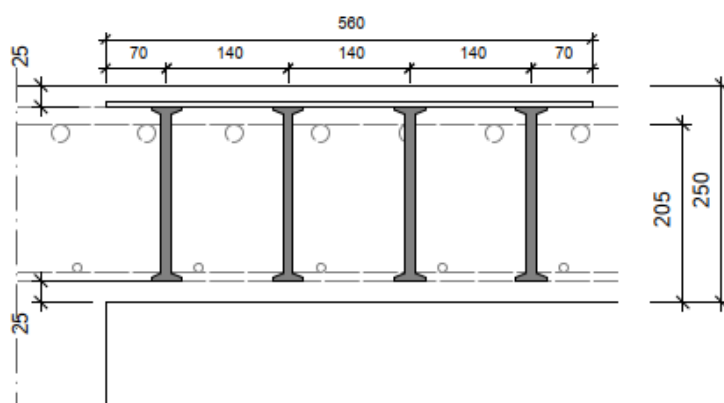
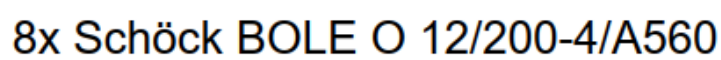
| | | |
|----------------------|-------|-------|
| $w_{inst} =$ | 0,326 | mm |
| $w_{lim} =$ | 0,400 | mm |
| $w_{inst} < w_{lim}$ | | |
| 0,326 | < | 0,400 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

Výpočetní program zohledňuje při výpočtu trhlin pouze nutnou výztuž, jak staticky, tak dle konstrukčních zásad. Dodržení maximální šířky trhlin bude zaručeno návrhem dostatečné plochy spodní i horní výztuže v kritických místech.

4.4/ PROTLAČENÍ – SÍLA 450 kN

| | | |
|--|---|--------------|
|  | 001 Projekt | Strana: 1 |
| | P 1 | List: 1 |
| Účinky zatížení | | |
| Zatížení způsobující protlačení | $V_{Ed} = 450 \text{ kN}$ | |
| Podíl dynamického zatížení | $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ | |
| Součinitel excentricity zat. b | $\beta = 1,10$ | |
| Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez | | |
| Šířka sloupu | $a = 300 \text{ mm}$ | |
| Tloušťka sloupu | $b = 300 \text{ mm}$ | |
| Tloušťka desky | $h = 250 \text{ mm}$ | |
| Účinná výška průřezu | $d = 205 \text{ mm}$ | |
| Krytí horní (spodní) výztuže | $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ | |
| Materiál | | |
| Beton | C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) | |
| Ocel | B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) | |
| Stupeň vyztužení | $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,02 \cdot 1,02)^{1/2} = 1,02 \%$ | |
| $A_{sx} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$); $A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$) | | |
| Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení: | | |
| | $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 6,4 \text{ cm}^2$ | |
| Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA | | |
| Faktor κ | $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,99$ | |
| Vliv tloušťky desky | $\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$ | |
| Faktor $C_{Rd,c}$ | $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ | |
| Minimální únosnost betonu | $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 490,4 \text{ kN/m}^2$ | |
| Únosnost betonu | $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (p \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 702,3 \text{ kN/m}^2$ | |
| Kritický obvod u_{crit} | | |
| Kritická vzdálenost | $a_{crit} = 2,0d = 410 \text{ mm}$ | |
| Délka kontrolovaného obvodu | $u_{crit} = 3,776 \text{ m}$ | |
| Působící posouvající síla | $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 495,0 \text{ kN}$ | |
| Únosnost betonu | $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 543,6 \text{ kN}$ | |
| Maximální únosnost | $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRd=0,12)^{-1,96} = 1065,5 \text{ kN}$ | |
| $V_{Ed,\beta} = 495,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 543,6 \text{ kN}$ | | |
| Výztuž proti protlačení není nutná! | | |

| | | |
|--|------------------------|--------------------------------|
|  | 001 Projekt P 1 | Strana: 1 List: 1 |
| Účinky zatížení Zatížení způsobující protlačení Podíl dynamického zatížení Součinitel excentricity zat. b Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez Šířka sloupu Tloušťka sloupu Tloušťka desky Účinná výška průřezu Krytí horní (spodní) výztuže Materiál Beton Ocel Stupeň vyztužení $A_{sx} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 20/150 \text{ mm}$); $A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 20/150 \text{ mm}$) Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout" Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení: | | |
| $V_{Ed} = 640 \text{ kN}$ $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ $\beta = 1,10$ $a = 300 \text{ mm}$ $b = 300 \text{ mm}$ $h = 250 \text{ mm}$ $d = 205 \text{ mm}$ $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ $C25/30$ ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) $B500$ ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,02 \cdot 1,02)^{1/2} = 1,02 \%$ $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 9,1 \text{ cm}^2$ Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA Faktor κ Vliv tloušťky desky Faktor $C_{Rd,c}$ Minimální únosnost betonu Únosnost betonu Kritický obvod u_{crit} Kritická vzdálenost Délka kontrolovaného obvodu Působící posouvající síla Únosnost betonu Maximální únosnost | | |
| $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,99$ $\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$ $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 490,4 \text{ kN/m}^2$ $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 702,5 \text{ kN/m}^2$ $a_{crit} = 2,0d = 410 \text{ mm}$ $u_{crit} = 3,776 \text{ m}$ $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 704,0 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 543,8 \text{ kN}$ $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1065,8 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 543,8 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 704,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1065,8 \text{ kN}$ Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno: 8x Schöck BOLE O 12/200-4/A560 Posouzení únosnosti oceli $V_{Ed,\beta} = 704,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 783 \text{ kN}$ Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$) Délka vyztužené oblasti Délka kontrolovaného obvodu Součinitel excentricity zat. b Působící posouvající síla Únosnost betonu Únosnost betonu | | |
| $l_s = 490 \text{ mm}$ $u_{out} = 6,211 \text{ m}$ $\beta_{red} = \beta = 1,10$ $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 704,0 \text{ kN}$ $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 585,4 \text{ kN/m}^2$ $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 745,3 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 704,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 745,3 \text{ kN}$ Délka výztuže proti protlačení je dostatečná | | |
| -/- | | Datum: 09.02.2022 |



5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

5.1/ VNITŘNÍ SÍLY

1. 2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}

Lineární výpočet

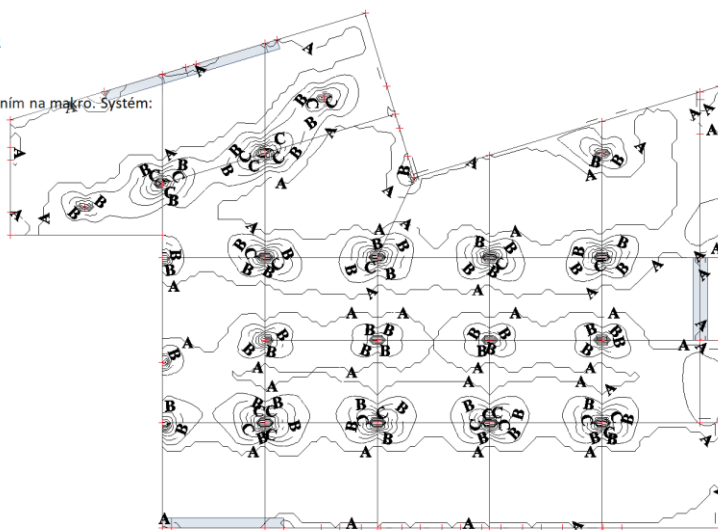
Kombinace: Mimořádná - PBŘ

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:

LSS prvku sítě



| | |
|---|---------|
| A | 0.00 |
| B | -20.00 |
| C | -40.00 |
| D | -60.00 |
| E | -80.00 |
| F | -100.00 |

m_{xD+} [kNm/m]

2. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}

Lineární výpočet

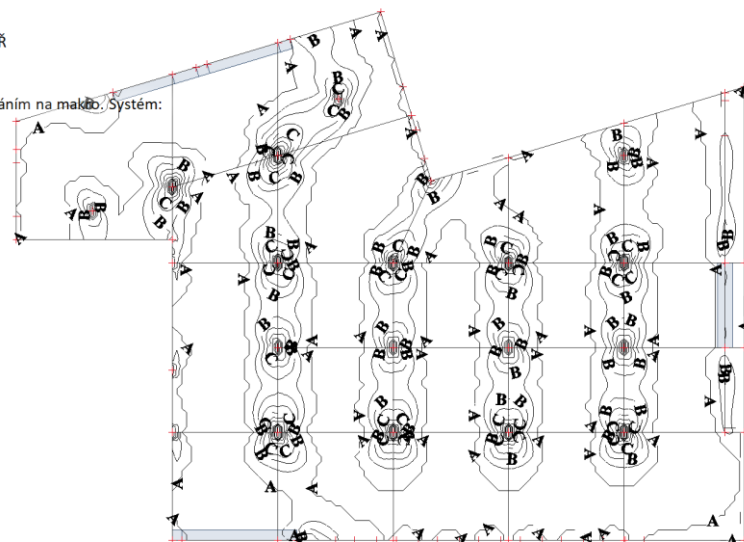
Kombinace: Mimořádná - PBŘ

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:

LSS prvku sítě



| | |
|---|---------|
| A | 0.00 |
| B | -20.00 |
| C | -40.00 |
| D | -60.00 |
| E | -80.00 |
| F | -100.00 |

m_{yD+} [kNm/m]

3. 2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}

Lineární výpočet

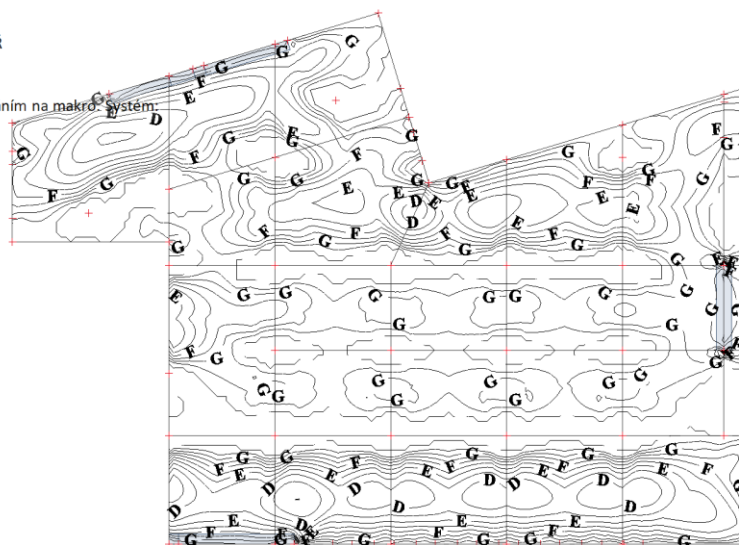
Kombinace: Mimořádná - PBŘ

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:

LSS prvku sítě



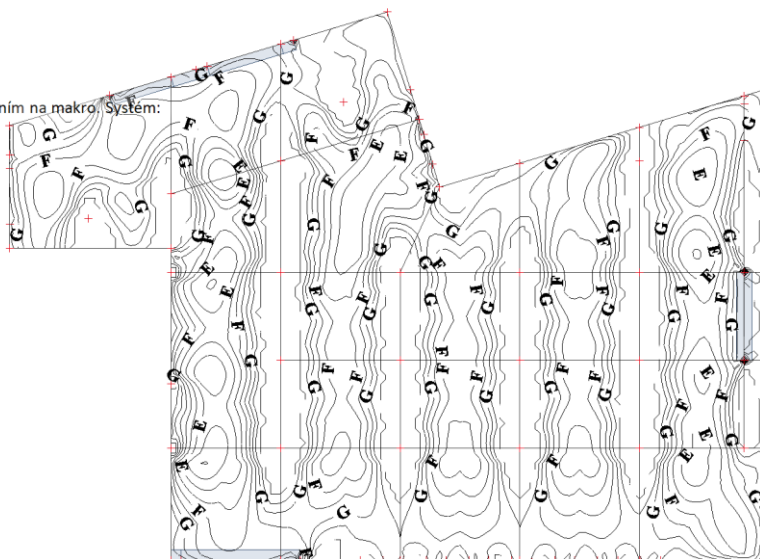
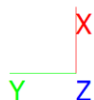
| | |
|---|-------|
| A | 56.00 |
| B | 48.00 |
| C | 40.00 |
| D | 32.00 |
| E | 24.00 |
| F | 16.00 |
| G | 8.00 |
| H | -0.00 |

m_{xD-} [kNm/m]

4. 2D vnitřní síly; m_yD-

Hodnoty: m_yD-
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná - PBŘ
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro, Systém:
LSS prvku sítě

A 56.00
B 48.00
C 40.00
D 32.00
E 24.00
F 16.00
G 8.00
H -0.00
m_yD- [kNm/m]



5.2/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI – R30

Projekt

Datum : 09.02.2022

Norma

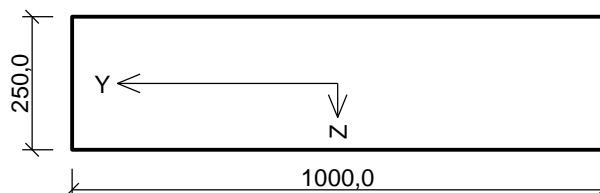
Norma EN 1992-1-2/Česko.

1 stropní deska

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Mezní doba požární odolnosti: 30,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

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

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

Typ kameniva: Křemičité kamenivo
Typ výztuže: Válcovaná za tepla
Vlhkost betonu: 1,5%
Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Deska exponovaná z obou stran

Teplotní křivka

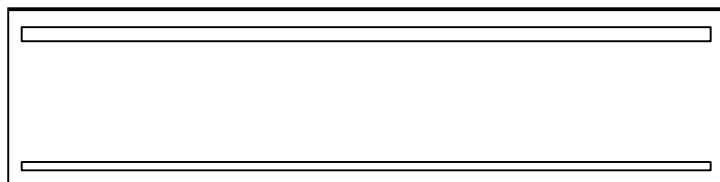
Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | 0,00 | -70,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | Zat. případ 2 | 0,00 | 35,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6,667 | 20 | 25,0 | horní výztuž |
| 5 | 12 | 25,0 | dolní výztuž |



20/150,0-kr.25,0

12/200,0-kr.25,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

25,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

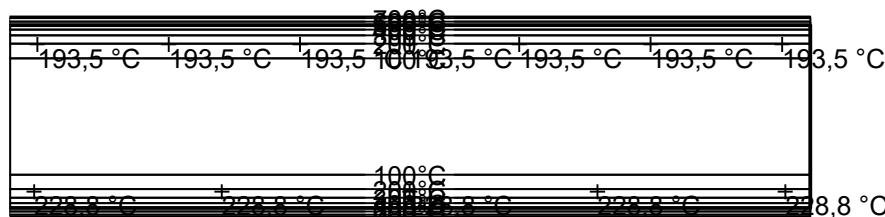
Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 30,0$ min

Metoda izotermie 500°C

Rozložení teploty

| Číslo | Y [mm] | Z [mm] | Profil [mm] | Teplota [$^\circ\text{C}$] | k_s |
|-------|--------|--------|-------------|------------------------------|-------|
| 1 | 35,0 | 215,0 | 20 | 193,5 | 1,00 |
| 2 | 965,0 | 215,0 | 20 | 193,5 | 1,00 |
| 3 | 199,1 | 215,0 | 20 | 193,5 | 1,00 |
| 4 | 800,9 | 215,0 | 20 | 193,5 | 1,00 |
| 5 | 363,2 | 215,0 | 20 | 193,5 | 1,00 |
| 6 | 636,8 | 215,0 | 20 | 193,5 | 1,00 |
| 7 | 500,0 | 215,0 | 16,32993 | 193,5 | 1,00 |
| 8 | 31,0 | 31,0 | 12 | 228,8 | 1,00 |
| 9 | 969,0 | 31,0 | 12 | 228,8 | 1,00 |
| 10 | 265,5 | 31,0 | 12 | 228,8 | 1,00 |
| 11 | 734,5 | 31,0 | 12 | 228,8 | 1,00 |
| 12 | 500,0 | 31,0 | 12 | 228,8 | 1,00 |

Počátek souřadnicového systému je v levém dolním rohu obálky průřezu



$t_{\min} = 23,5^\circ\text{C}$

$t_{\max} = 754,7^\circ\text{C}$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00258 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00226 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
 $\rho_s = 0,0106 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

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 | 0,00 | -70,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 38,6 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | -181,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| 2 | Zat. případ 2 | 0,00 | 35,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 57,3 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 61,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 57,3 %

Využití: 57,3 %

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

PRŮVLAK 300/950 OSA A/2-3

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA

Viz 3D model

2/ ZATÍŽENÍ

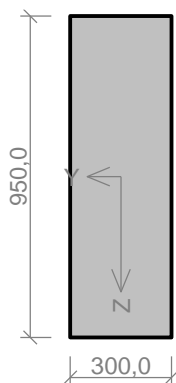
Viz 3D model

3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC1
Délka dílce: 4,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | 0,00 | 42,80 | 0,00 | 118,69 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | Zat. případ 2 | 0,00 | 15,85 | 0,00 | 137,86 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 3 | Zat. případ 3 | 0,00 | 52,94 | 0,00 | -118,40 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 4 | Zat. případ 4 | 0,00 | 196,29 | 0,00 | -6,50 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 5 | Zat. případ 5 | 0,00 | -12,85 | 0,00 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 6 | Zat. případ 6 | 0,00 | 16,29 | 0,00 | 170,39 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 7 | 0,00 | 37,09 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | Zat. případ 8 | 0,00 | 37,07 | 0,00 | 1,000 |
| 3 | Zat. případ 9 | 0,00 | 17,98 | 0,00 | 1,000 |
| 4 | Zat. případ 10 | 0,00 | 9,55 | 0,00 | 1,000 |
| 5 | Zat. případ 11 | 0,00 | 43,92 | 0,00 | 1,000 |
| 6 | Zat. případ 12 | 0,00 | 19,34 | 0,00 | 1,000 |
| 7 | Zat. případ 13 | 0,00 | 43,61 | 0,00 | 1,000 |
| 8 | Zat. případ 14 | 0,00 | 19,16 | 0,00 | 1,000 |
| 9 | Zat. případ 15 | 0,00 | -0,05 | 0,00 | 1,000 |
| 10 | Zat. případ 16 | 0,00 | 157,01 | 0,00 | 1,000 |
| 11 | Zat. případ 17 | 0,00 | 4,07 | 0,00 | 1,000 |
| 12 | Zat. případ 18 | 0,00 | 19,20 | 0,00 | 1,000 |

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Zat. případ 19 | 0,00 | 47,97 | 0,00 |
| 2 | Zat. případ 20 | 0,00 | 32,00 | 0,00 |
| 3 | Zat. případ 21 | 0,00 | 16,46 | 0,00 |

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 4 | Zat. případ 22 | 0,00 | 8,59 | 0,00 |
| 5 | Zat. případ 23 | 0,00 | 36,31 | 0,00 |
| 6 | Zat. případ 24 | 0,00 | 35,97 | 0,00 |
| 7 | Zat. případ 25 | 0,00 | 16,42 | 0,00 |
| 8 | Zat. případ 26 | 0,00 | -0,05 | 0,00 |
| 9 | Zat. případ 27 | 0,00 | 130,41 | 0,00 |
| 10 | Zat. případ 28 | 0,00 | 3,42 | 0,00 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 3 | 16 | 31,0 | horní výztuž |
| 2 | 12 | 344,0 | horní výztuž |
| 2 | 12 | 644,0 | horní výztuž |
| 3 | 16 | 31,0 | dolní výztuž |

| | |
|-------|---------------|
| • • • | 3x16-kr.31,0 |
| • • | 2x12-kr.344,0 |
| • • | 2x12-kr.294,0 |
| • • • | 3x16-kr.31,0 |

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 180,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00329 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00582 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00105 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků

$S_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 180,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků

$S_{t,max} = 600,0 \text{ mm} \geq 244,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **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 6 | 0,00 | 16,29 | 0,00 | 170,39 | 0,00 | 90,2 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 324,65 | 0,00 | 188,96 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 90,2 %**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | σ_c [MPa] | $\sigma_{s,max}$ [MPa] | $\sigma_{s,min}$ [MPa] | Využití [%] | Posouzení |
|-------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 16 | 0,00 | 157,01 | 0,00 | 7,85 | 250,74 | 37,76 | 62,7 | Vyhovuje |
| Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$ | | | | | | 400,00 | | | |

Mezní stav omezení šířky trhlin

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | $\Delta\epsilon$ [-] | $s_{r,max}$ [m] | w [mm] | Využití [%] | Posouzení |
|------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-----------|----------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 27 | 0,00 | 130,41 | 0,00 | $625 \cdot 10^{-6}$ | 0,417 | 0,261 | 65,2 | Vyhovuje |
| Maximální povolená šířka w_{max} | | | | | | | 0,400 | | |

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 65,2 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

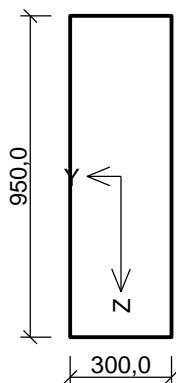
Využití: 90,2 %

4/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC1
Délka dílce: 4,00m
Mezní doba požární odolnosti: 30,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | 0,00 | 49,54 | 0,00 | 72,54 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | Zat. případ 2 | 0,00 | 32,87 | 0,00 | -0,32 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 3 | Zat. případ 3 | 0,00 | 16,45 | 0,00 | 113,33 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 4 | Zat. případ 4 | 0,00 | 8,74 | 0,00 | -69,91 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 5 | Zat. případ 5 | 0,00 | 37,69 | 0,00 | -78,28 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 6 | Zat. případ 6 | 0,00 | 37,35 | 0,00 | -77,83 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 7 | Zat. případ 7 | 0,00 | 16,90 | 0,00 | 116,69 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 8 | Zat. případ 8 | 0,00 | -0,05 | 0,00 | 5,43 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 9 | Zat. případ 9 | 0,00 | 135,13 | 0,00 | 2,62 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 10 | Zat. případ 10 | 0,00 | 3,55 | 0,00 | -39,19 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 11 | Zat. případ 11 | 0,00 | 16,94 | 0,00 | 116,88 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 3 | 16 | 31,0 | horní výztuž |
| 2 | 12 | 344,0 | horní výztuž |
| 2 | 12 | 644,0 | horní výztuž |
| 3 | 16 | 31,0 | dolní výztuž |

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|--------------|
| 3x16-kr.31,0 | 2x12-kr.344,0 | 2x12-kr.294,0 | 3x16-kr.31,0 |
| ° | ° | ° | ° |
| ° | | | ° |
| ° | ° | ° | ° |

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 180,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 30,0$ min

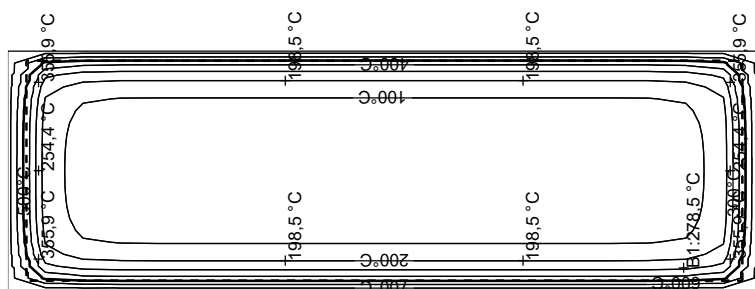
Metoda izoterm 500 °C

Rozložení teploty

| Číslo | Y [mm] | Z [mm] | Profil [mm] | Teplota [°C] | k_s |
|-------|--------|--------|-------------|--------------|-------|
| 1 | 150,0 | 911,0 | 16 | 254,4 | 1,00 |
| 2 | 39,0 | 911,0 | 16 | 355,9 | 1,00 |
| 3 | 261,0 | 911,0 | 16 | 355,9 | 1,00 |
| 4 | 37,0 | 600,0 | 12 | 198,5 | 1,00 |
| 5 | 263,0 | 600,0 | 12 | 198,5 | 1,00 |
| 6 | 37,0 | 300,0 | 12 | 198,5 | 1,00 |
| 7 | 263,0 | 300,0 | 12 | 198,5 | 1,00 |
| 8 | 150,0 | 39,0 | 16 | 254,4 | 1,00 |
| 9 | 39,0 | 39,0 | 16 | 355,9 | 1,00 |
| 10 | 261,0 | 39,0 | 16 | 355,9 | 1,00 |

Počátek souřadnicového systému je v levém dolním rohu obálky průřezu

$t_{min} = 40,2\text{ °C}$
 $t_{max} = 764,7\text{ °C}$



Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00329 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00582 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **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 11 | 0,00 | 16,94 | 0,00 | 116,88 | 0,00 | 53,4 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 383,91 | 0,00 | 218,80 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 53,4 %

Využití: 53,4 %

SVISLÉ KONSTRUKCE

ŽB SLOUPY

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA

Viz 3D model

2/ ZATÍŽENÍ

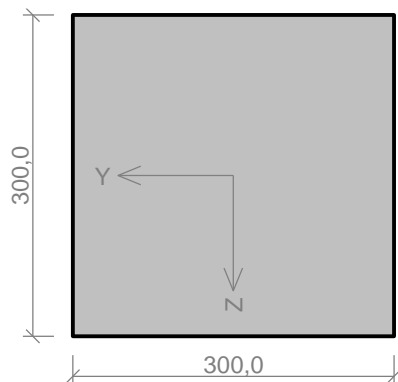
Viz 3D model

3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup
Prostředí: XC1
Délka dílce: 4,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | -650,25 | -9,60 | -1,41 | 6,58 | 1,22 | 0,04 | 1,000 |
| 2 | Zat. případ 2 | -161,08 | -7,70 | -29,31 | -2,45 | -10,97 | 0,04 | 1,000 |
| 3 | Zat. případ 3 | -459,25 | -1,58 | -2,46 | 0,51 | 1,88 | 0,03 | 1,000 |
| 4 | Zat. případ 4 | -223,40 | -10,64 | 18,55 | 7,20 | -13,89 | 0,01 | 1,000 |
| 5 | Zat. případ 5 | -419,55 | -6,26 | -2,10 | 4,14 | 1,22 | 0,06 | 1,000 |
| 6 | Zat. případ 6 | -332,26 | -13,66 | 4,57 | -4,61 | 1,80 | 0,04 | 1,000 |
| 7 | Zat. případ 7 | -368,31 | 19,72 | -1,44 | 7,44 | -0,40 | 0,04 | 1,000 |
| 8 | Zat. případ 8 | -211,48 | 18,14 | -37,01 | 7,20 | -13,89 | 0,01 | 1,000 |

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 9 | -515,92 | -5,74 | -3,17 | 1,000 |
| 2 | Zat. případ 10 | -83,29 | -6,34 | -15,61 | 1,000 |
| 3 | Zat. případ 11 | -338,21 | -0,83 | -5,01 | 1,000 |
| 4 | Zat. případ 12 | -161,22 | -9,59 | 11,45 | 1,000 |
| 5 | Zat. případ 13 | -161,70 | -9,50 | 11,44 | 1,000 |
| 6 | Zat. případ 14 | -311,52 | -2,12 | -0,74 | 1,000 |
| 7 | Zat. případ 15 | -421,98 | -14,66 | -1,65 | 1,000 |
| 8 | Zat. případ 16 | -169,55 | 16,20 | -28,81 | 1,000 |
| 9 | Zat. případ 17 | -176,27 | 14,41 | -31,99 | 1,000 |
| 10 | Zat. případ 18 | -184,61 | -7,07 | 16,12 | 1,000 |

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Zat. případ 19 | -425,69 | -4,74 | -2,22 |
| 2 | Zat. případ 20 | -84,24 | -6,32 | -15,71 |
| 3 | Zat. případ 21 | -278,62 | 1,15 | -3,24 |

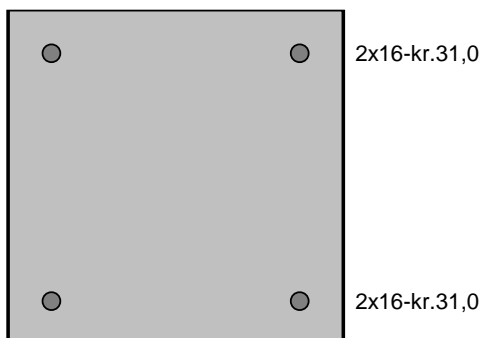
| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 4 | Zat. případ 22 | -143,32 | -5,48 | 10,90 |
| 5 | Zat. případ 23 | -110,04 | 3,46 | 8,41 |
| 6 | Zat. případ 24 | -339,78 | -12,30 | -1,22 |
| 7 | Zat. případ 25 | -134,10 | 11,70 | -23,19 |
| 8 | Zat. případ 26 | -138,60 | 11,38 | -24,27 |
| 9 | Zat. případ 27 | -147,04 | -5,49 | 11,37 |

Vzpěr

| Délka prvku [m] | Koef. vzpěru [-] | Vzpěrná délka [m] | Kolmo k ose |
|-----------------|------------------|-------------------|-------------|
| 4,00 | 1,00 | 4,00 | Y |
| 4,00 | 1,00 | 4,00 | Z |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 2 | 16 | 31,0 | horní výztuž |
| 2 | 16 | 31,0 | dolní výztuž |



S tláčenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00894 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

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] | T_{Ed} T_{Rd} [kNm] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 8 | -211,48 | 18,14 → 28,79 | -37,01 → -47,66 | 7,20 | -13,89 | 0,01 | 86,1 | Vyhovuje |
| | | -1821,70 | 33,43 | -55,35 | 17,13 | -33,04 | 0,02 | | |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 86,1 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | σ_c [MPa] | $\sigma_{s,max}$ [MPa] | $\sigma_{s,min}$ [MPa] | Využití [%] | Posouzení |
|-------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 17 | -176,27 | 14,41 → 22,76 | -31,99 → -41,22 | 30,48 | 303,72 | 121,87 | 75,9 | Vyhovuje |
| Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$ | | | | | | 400,00 | | | |

Mezní stav omezení šířky trhlin

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | $\Delta\epsilon$ [-] | $s_{r,max}$ [m] | w [mm] | Využití [%] | Posouzení |
|------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-----------|----------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 26 | -138,60 | 11,38 → 17,97 | -24,27 → -31,52 | $864 \cdot 10^{-6}$ | 0,225 | 0,194 | 48,6 | Vyhovuje |
| Maximální povolená šířka w_{max} | | | | | | | 0,400 | | |

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 75,9 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

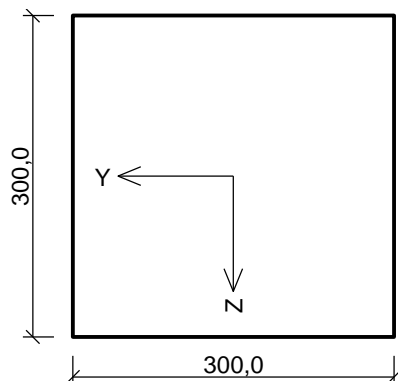
Využití: 86,1 %

4/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

1.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup
Prostředí: XC1
Délka dílce: 4,00m
Mezní doba požární odolnosti: 30,0min

Průřez



Typ kameniva: Křemičité kamenivo
Typ výztuže: Válcovaná za tepla
Vlhkost betonu: 1,5%
Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

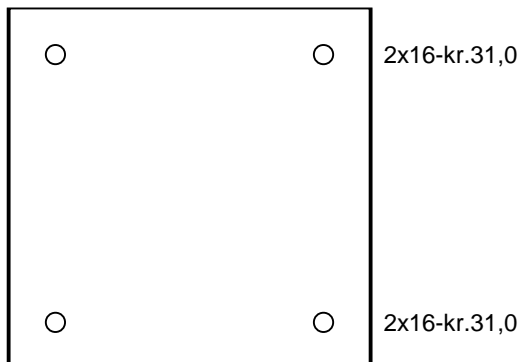
| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | -441,54 | -4,91 | -2,40 | 3,85 | 1,51 | 0,01 | 1,000 |
| 2 | Zat. případ 2 | -83,76 | -6,33 | -15,66 | -2,42 | -5,70 | 0,02 | 1,000 |
| 3 | Zat. případ 3 | -289,79 | 1,19 | -3,42 | -0,76 | 2,23 | 0,01 | 1,000 |
| 4 | Zat. případ 4 | -143,09 | -6,13 | 10,70 | 4,56 | -8,45 | -0,01 | 1,000 |
| 5 | Zat. případ 5 | -285,35 | -2,20 | -1,87 | 1,80 | 1,11 | 0,02 | 1,000 |
| 6 | Zat. případ 6 | -354,84 | -12,70 | -1,33 | -4,77 | -0,31 | 0,01 | 1,000 |
| 7 | Zat. případ 7 | -133,87 | 12,22 | -23,03 | 4,61 | -8,43 | -0,01 | 1,000 |
| 8 | Zat. případ 8 | -145,28 | 11,90 | -25,41 | 4,39 | -9,33 | -0,01 | 1,000 |
| 9 | Zat. případ 9 | -147,18 | -5,55 | 11,95 | 4,28 | -9,15 | 0,00 | 1,000 |

Vzpěr

| Délka prvku [m] | Koef. vzpěru [-] | Vzpěrná délka [m] | Kolmo k ose |
|-----------------|------------------|-------------------|-------------|
| 4,00 | 1,00 | 4,00 | Y |
| 4,00 | 1,00 | 4,00 | Z |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 2 | 16 | 31,0 | horní výztuž |
| 2 | 16 | 31,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

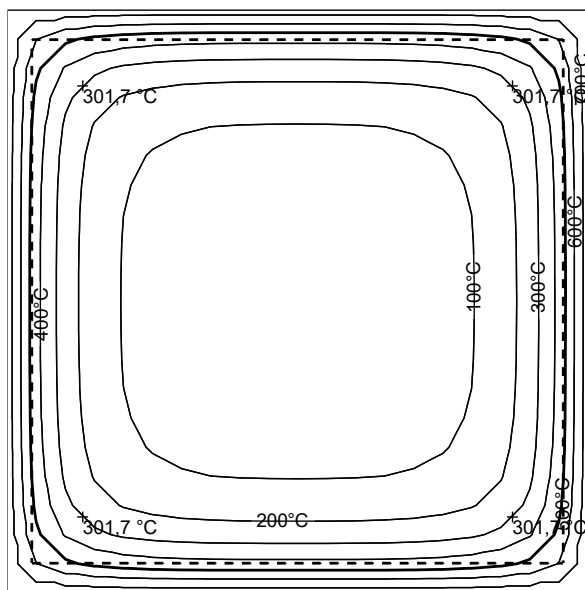
Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 30,0$ min

Metoda izotermie 500 °C

Rozložení teploty

| Číslo | Y [mm] | Z [mm] | Profil [mm] | Teplota [°C] | k_s |
|-------|--------|--------|-------------|--------------|-------|
| 1 | 39,0 | 261,0 | 16 | 301,7 | 1,00 |
| 2 | 261,0 | 261,0 | 16 | 301,7 | 1,00 |
| 3 | 39,0 | 39,0 | 16 | 301,7 | 1,00 |
| 4 | 261,0 | 39,0 | 16 | 301,7 | 1,00 |

Počátek souřadnicového systému je v levém dolním rohu obálky průřezu



$t_{\min} = 40,9$ °C
 $t_{\max} = 754,8$ °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00894 \geq \rho_{s,\min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow$ **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] | T_{Ed} T_{Rd} [kNm] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 8 | -145,28 -2127,41 | 11,90 → 21,43 29,66 | -25,41 → -35,64 -49,32 | 4,39 21,67 | -9,33 -46,05 | -0,01 -0,05 | 72,3 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 72,3 %**

Využití: 72,3 %

MEZIOKENNÍ PILÍŘ NA OSE A

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA

Viz 3D model

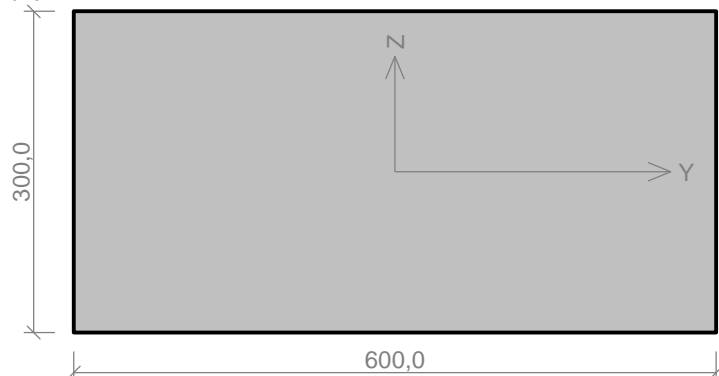
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

Viz 3D model

3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

1.1 Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku

$$f_k = 3,853 \text{ MPa}$$

Pevnost ve smyku

$$f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy

$$f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy

$$f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$$

Dílčí součinitel materiálu

$$\gamma_M = 2$$

Součinitel dotvarování

$$\phi = 1$$

Objemová hmotnost

$$\rho = 800$$

Vnitřní síly

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | Typ |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1 | Zat. případ 1 | -90,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Hlava |
| | | -100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Střed |
| | | -105,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Pata |

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,750 \times 1,00 = 3,750\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $3,750 \times 1,00 = 3,750\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 12,5 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

| č. | Název | N _{Ed} | M _{Edy} | M _{Edz} | V _{Edz} | V _{Edy} | Využití | Posouzení |
|----|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|-----------|
| | | N _{Rd} | M _{Rdy} | M _{Rdz} | V _{Rdz} | V _{Rdy} | | |
| | | [kN] | [kNm] | | [kN] | | | |
| 1 | Zat. případ 1 - Hlava | -90,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 28,8 % | Vyhovuje |
| | | -312,10 | - | - | 45,00 | 0,00 | | |
| | Zat. případ 1 - Střed | -100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,2 % | Vyhovuje |
| | | -276,13 | - | - | 47,00 | 0,00 | | |
| | Zat. případ 1 - Pata | -105,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 33,6 % | Vyhovuje |
| | | -312,10 | - | - | 48,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 36,2 %

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Využití průřezu: 36,2 %

MEZIOKENNÍ PILÍŘ NA OSE F

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA

Viz 3D model

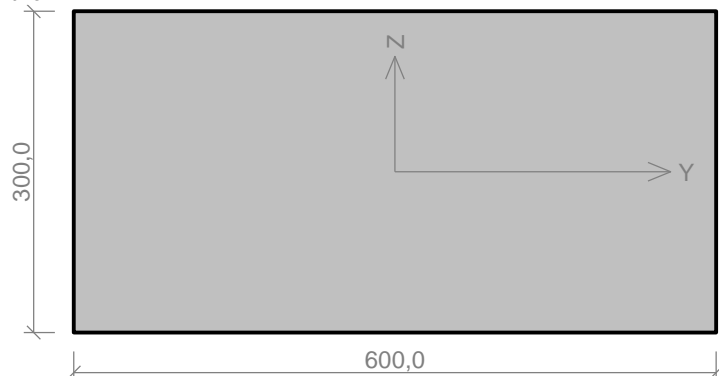
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

Viz 3D model

3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

1.1 Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku

$$f_k = 3,853 \text{ MPa}$$

Pevnost ve smyku

$$f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy

$$f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy

$$f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$$

Dílčí součinitel materiálu

$$\gamma_M = 2$$

Součinitel dotvarování

$$\phi = 1$$

Objemová hmotnost

$$\rho = 800$$

Vnitřní síly

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | Typ |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1 | Zat. případ 1 | -234,00 | -0,50 | 0,00 | -4,30 | 0,00 | Hlava |
| | | -237,00 | -5,10 | 0,00 | -1,40 | 0,00 | Střed |
| | | -197,00 | -3,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | Pata |

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,750 \times 1,00 = 3,750\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $3,750 \times 1,00 = 3,750\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 12,5 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

| č. | Název | N_{Ed} | M_{Edy} | M_{Edz} | V_{Edz} | V_{Edy} | Využití | Posouzení |
|----|-----------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|
| | | N_{Rd} | M_{Rdy} | M_{Rdz} | V_{Rdz} | V_{Rdy} | | |
| | | [kN] | [kNm] | [kNm] | [kN] | [kN] | | |
| 1 | Zat. případ 1 - Hlava | -234,00 | -0,50 | 0,00 | -4,30 | 0,00 | 75,0 % | Vyhovuje |
| | | -312,10 | - | - | -66,88 | 0,00 | | |
| | Zat. případ 1 - Střed | -237,00 | -5,10 | 0,00 | -1,40 | 0,00 | 98,8 % | Vyhovuje |
| | | -239,88 | - | - | -66,88 | 0,00 | | |
| | Zat. případ 1 - Pata | -197,00 | -3,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 67,4 % | Vyhovuje |
| | | -292,30 | - | - | 66,40 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 98,8 %

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Využití průřezu: 98,8 %

OSTĚNÍ U VSTUPU ZZS

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA

Viz 3D model

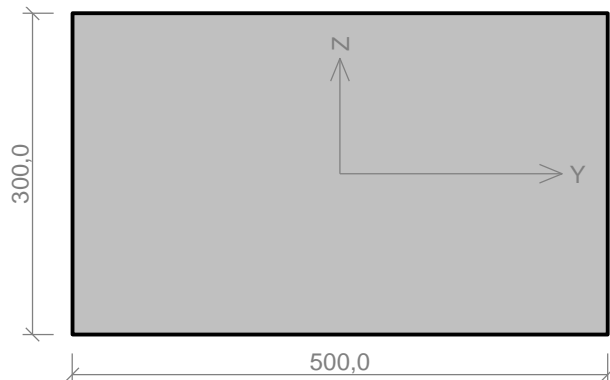
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

Viz 3D model

3/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

1.1 Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku

$$f_k = 3,853 \text{ MPa}$$

Pevnost ve smyku

$$f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy

$$f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy

$$f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$$

Dílčí součinitel materiálu

$$\gamma_M = 2$$

Součinitel dotvarování

$$\phi = 1$$

Objemová hmotnost

$$\rho = 800$$

Vnitřní síly

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | Typ |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1 | Zat. případ 1 | -96,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Hlava |
| | | -97,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Střed |
| | | -95,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Pata |

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,750 \times 1,00 = 3,750\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $3,750 \times 1,00 = 3,750\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 12,5 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje

| č. | Název | N _{Ed} | M _{Edy} | M _{Edz} | V _{Edz} | V _{Edy} | Využití | Posouzení |
|----|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|-----------|
| | | N _{Rd} | M _{Rdy} | M _{Rdz} | V _{Rdz} | V _{Rdy} | | |
| | | [kN] | [kNm] | | [kN] | | | |
| 1 | Zat. případ 1 - Hlava | -96,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,9 % | Vyhovuje |
| | | -260,08 | - | - | 41,70 | 0,00 | | |
| | Zat. případ 1 - Střed | -97,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,2 % | Vyhovuje |
| | | -230,11 | - | - | 41,90 | 0,00 | | |
| | Zat. případ 1 - Pata | -95,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,5 % | Vyhovuje |
| | | -260,08 | - | - | 41,50 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 42,2 %

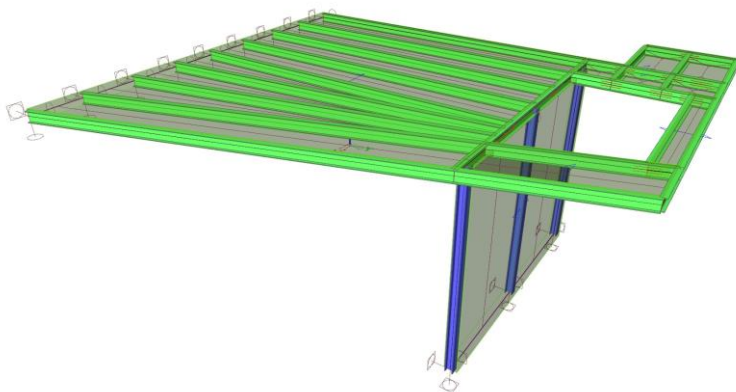
Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Využití průřezu: 42,2 %

OCELOVÉ KONSTRUKCE

OK 1 – STŘÍŠKA V ATRIU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Konstrukční výška
Osová vzdálenost nosníků

$$L = 3,75 \text{ m}$$
$$B = 0,75 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

Opláštění přístřešku

$$SG2 = 0,90 \text{ kN/m}^2$$
$$G11 = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

3.ZS Proměnné - sníh

návěj

$$S2 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$
$$S11 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

12. - 13. ZS Proměnné - vítr X+ a Y+

Vítr

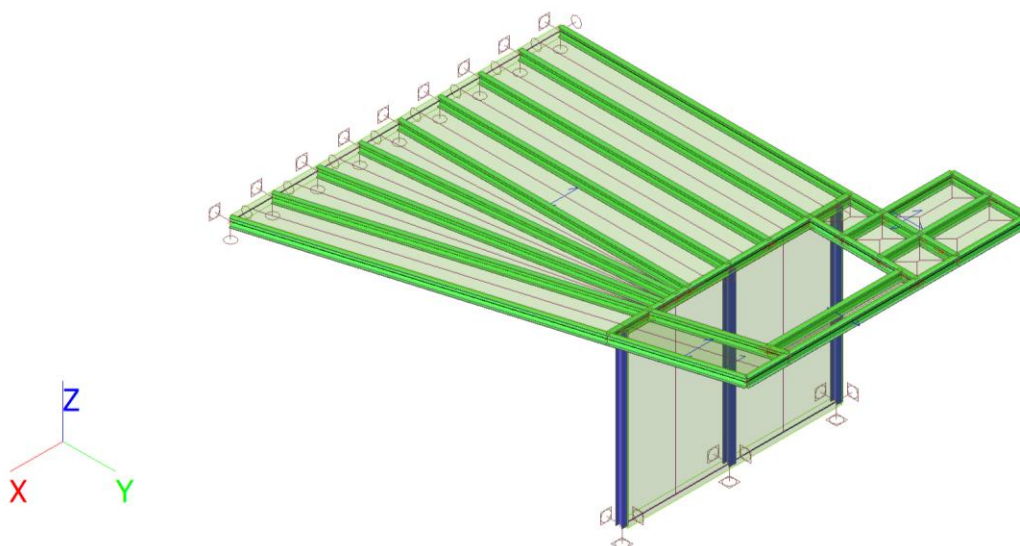
Stěna kolmá na tlak větru

Plochá střecha - sání

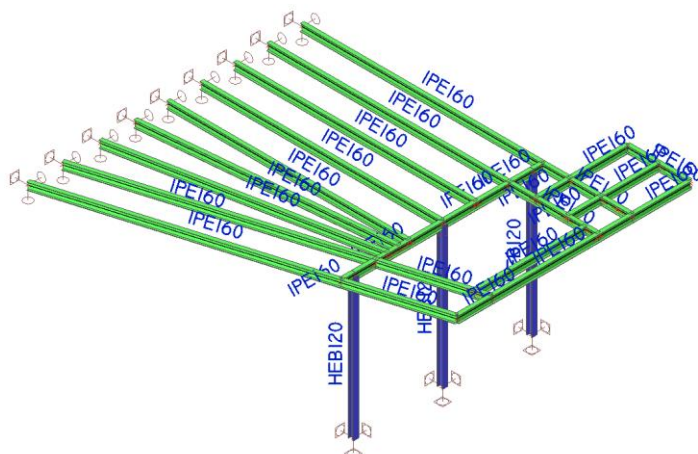
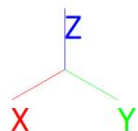
$$qp(z) = 0,72 \text{ kN/m}^2$$
$$C_{pe,10}(B) = 1,40$$
$$C_{pe,10}(E) = -0,70$$
$$W1 = qp(z) * C_{pe,10}(D) = 1,01 \text{ kN/m}^2$$
$$W2 = qp(z) * C_{pe,10}(E) = -0,50 \text{ kN/m}^2$$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ

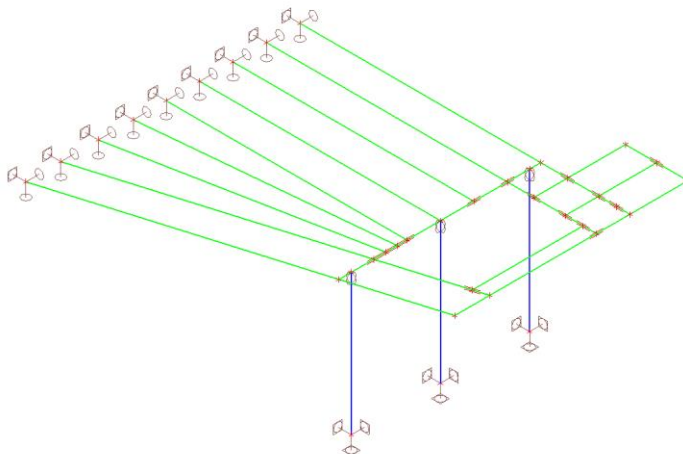
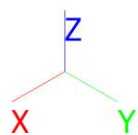
1. Výpočtový model





2. Výpočtový model



3. Výpočtový model




4. Průřezy

| Jméno | Typ | Materiál | Výroba | A [m ²] | A _y [m ²] | I _y [m ⁴] | W _{el,y} [m ³] | W _{pl,y} [m ³] | Barva |
|----------|----------|----------|-----------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| | Detailní | | | | A _z [m ²] | I _z [m ⁴] | W _{el,z} [m ³] | W _{pl,z} [m ³] | |
| Sloup | HEB120 | S 235 | válcovaný | 3,4010e-03 | 2,5923e-03 | 8,6440e-06 | 1,4410e-04 | 1,6520e-04 |  |
| | | | | | 8,4095e-04 | 3,1750e-06 | 5,2920e-05 | 8,0970e-05 | |
| Vaznice1 | IPE160 | S 235 | válcovaný | 2,0100e-03 | 1,2605e-03 | 8,6900e-06 | 1,0900e-04 | 1,2400e-04 |  |
| | | | | | 8,1173e-04 | 6,8300e-07 | 1,6700e-05 | 2,6100e-05 | |

5. Materiály

Ocel EC3

| Jméno | ρ [kg/m ³] | E _{mod} [MPa] | μ | Dolní mez [mm] | Horní mez [mm] | F _y [MPa] | F _u [MPa] | Barva |
|-------|---------------------------|---------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| | | 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 | |

6. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|--------------|--------------|------------------|------|------------|------------------|
| | Spec | Typ zatížení | | | | |
| ZS1 | Vlastní tíha | Stálé | SZ1 | -Z | | |
| | | Vlastní tíha | | | | |
| ZS2 | Stálé | Stálé | SZ1 | | | |
| | | Standard | | | | |
| ZS3 | Sníh | Proměnné | SZ2 | | Krátkodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS4 | Vítr Y+ | Proměnné | SZ3 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS5 | Vítr X+ | Proměnné | SZ3 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |

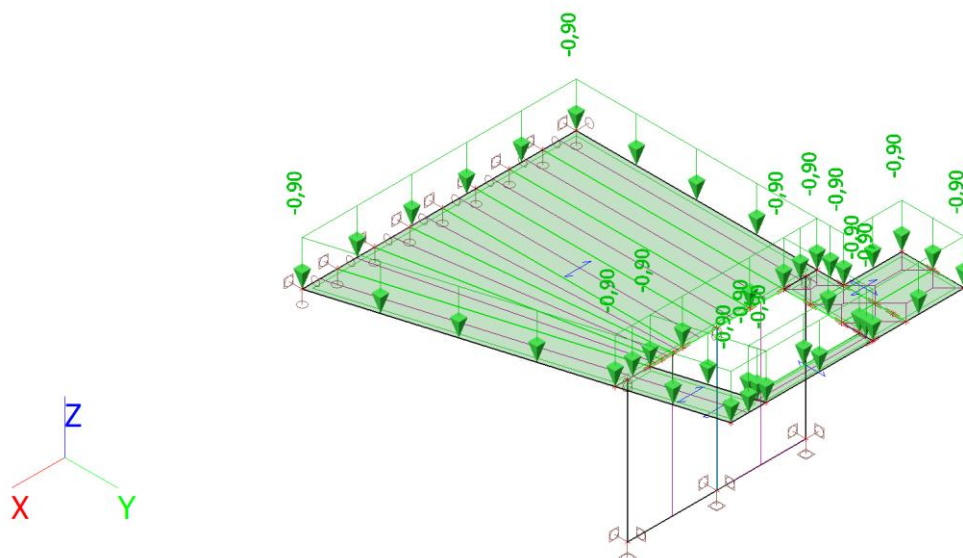
7. Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah | Typ |
|-------|----------|----------|------|
| SZ1 | Stálé | | |
| SZ2 | Proměnné | Standard | Sníh |
| SZ3 | Proměnné | Výběrová | Vítr |

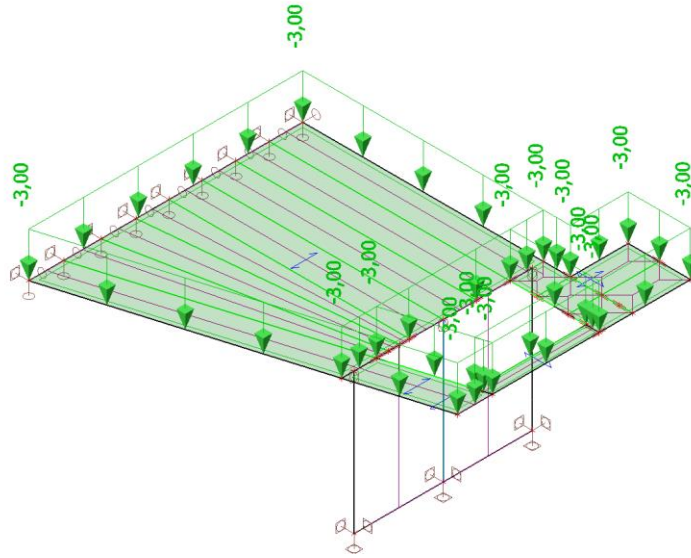
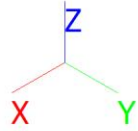
8. Kombinace

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------------------|-------|---------------------------|--------------------|-----------|
| MSÚ-Sada B (auto) | | EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS4 - Vítr Y+ | 1,00 |
| | | | ZS5 - Vítr X+ | 1,00 |
| MSP-Char (auto) | | EN-MSP charakteristická | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS4 - Vítr Y+ | 1,00 |
| | | | ZS5 - Vítr X+ | 1,00 |

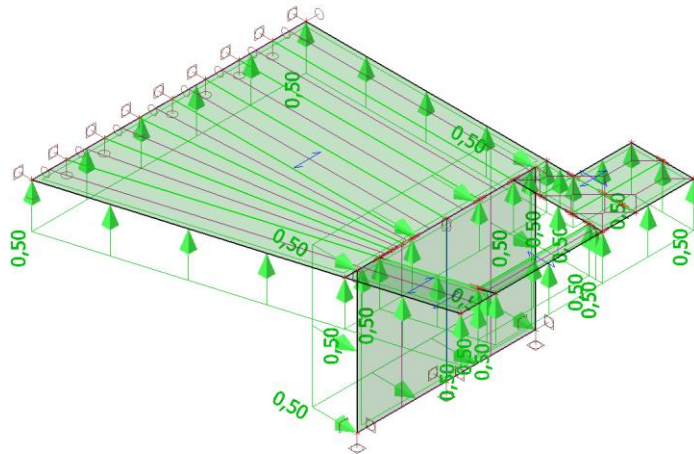
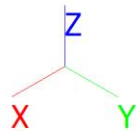
9. ZS2 / Hodnota pro výpočet



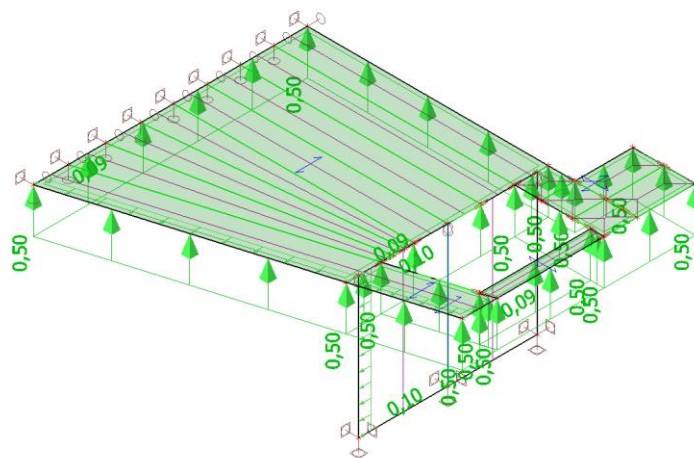
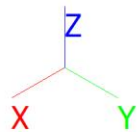
10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



11. ZS4 / Hodnota pro výpočet

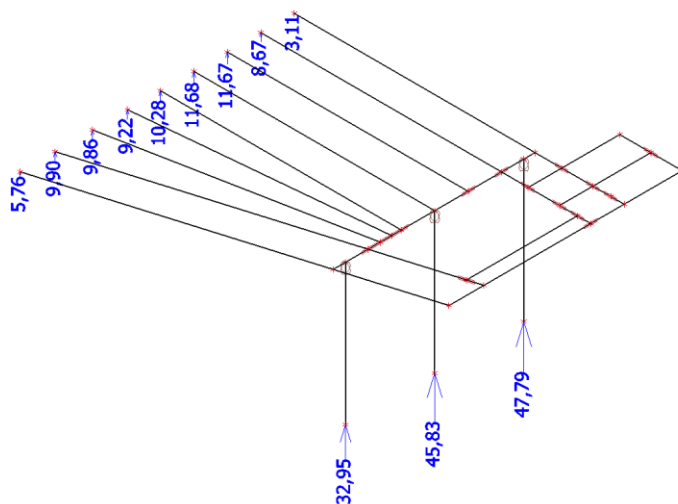
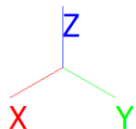


12. ZS5 / Hodnota pro výpočet



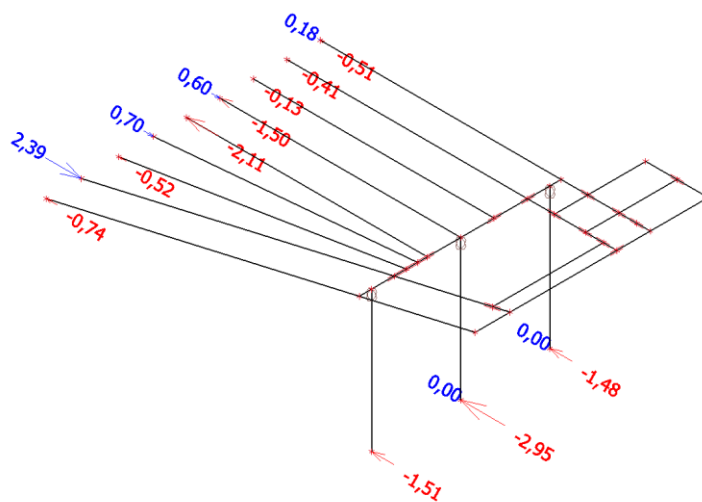
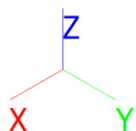
13. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



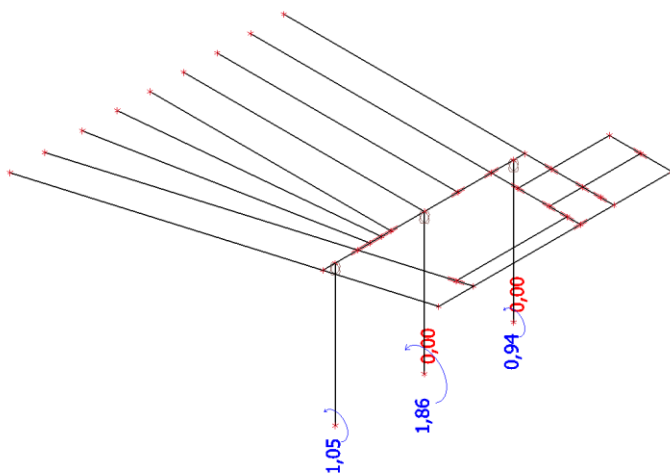
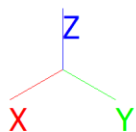
14. Reakce; R_y

Hodnoty: R_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



15. Reakce; M_x

Hodnoty: M_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



16. Reakce

Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Globální
 Výběr: Pojmenovaný výběr - Kotvení do věnce
Uzlové reakce

| Jméno | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e _x [mm] | e _y [mm] |
|----------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Sn27/N75 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -0,73 | 2,39 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,4 |
| Sn14/N56 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 0,19 | -0,64 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,5 |
| Sn18/N64 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -0,01 | -2,11 | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | -0,1 |
| Sn22/N71 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | 0,00 | -0,51 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,4 |
| Sn19/N65 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | 0,00 | 11,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| Sn18/N64 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | 0,00 | 10,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | -0,1 |
| Sn27/N75 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | 0,00 | 9,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,4 |

| Jméno | Klíč kombinace |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/3 | ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/4 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |

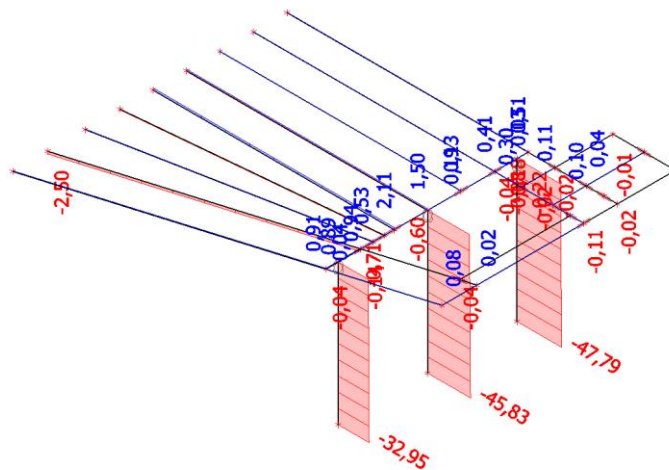
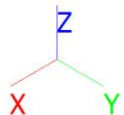
17. Reakce

Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Globální
 Výběr: Pojmenovaný výběr - Kotvení sloupků
Uzlové reakce

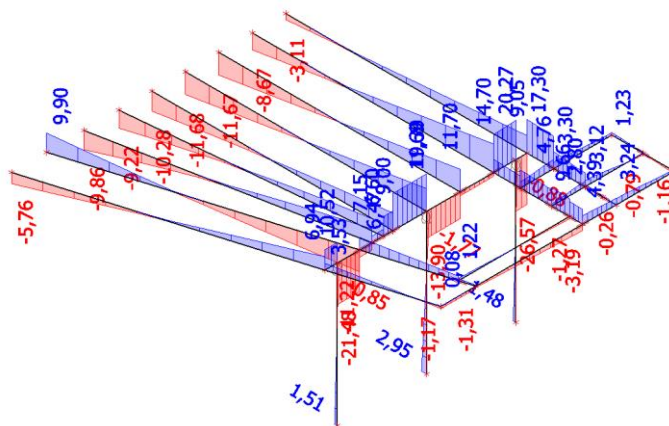
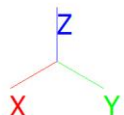
| Jméno | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e _x [mm] | e _y [mm] |
|----------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Sn25/N50 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -0,04 | -2,95 | 5,68 | 1,86 | -0,12 | 0,00 | 326,7 | -21,4 |
| Sn26/N52 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | -0,04 | -1,51 | 4,14 | 1,05 | -0,12 | 0,00 | 252,5 | -29,3 |
| Sn24/N48 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | 0,00 | 0,00 | 47,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| Sn25/N50 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -0,13 | 0,00 | 5,68 | 0,00 | -0,41 | 0,00 | -0,7 | -71,4 |
| Sn26/N52 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -0,42 | -0,10 | 5,34 | 0,31 | -0,59 | 0,00 | 58,7 | -110,9 |
| Sn24/N48 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -0,04 | -1,48 | 7,55 | 0,94 | -0,12 | 0,00 | 124,1 | -16,1 |

| Jméno | Klíč kombinace |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/3 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |
| MSÚ-Sada B (auto)/4 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 |

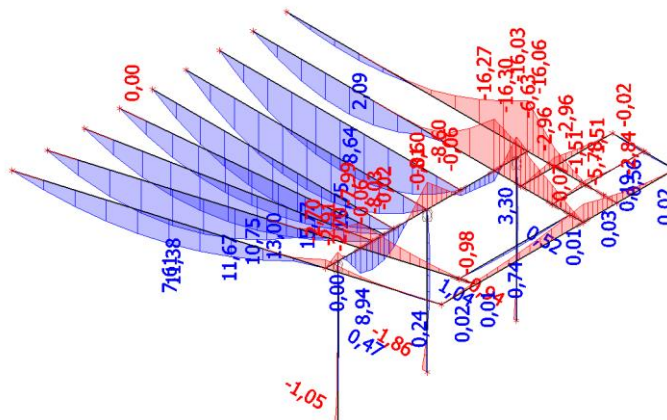
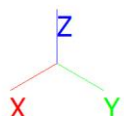
Hodnoty: N
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše

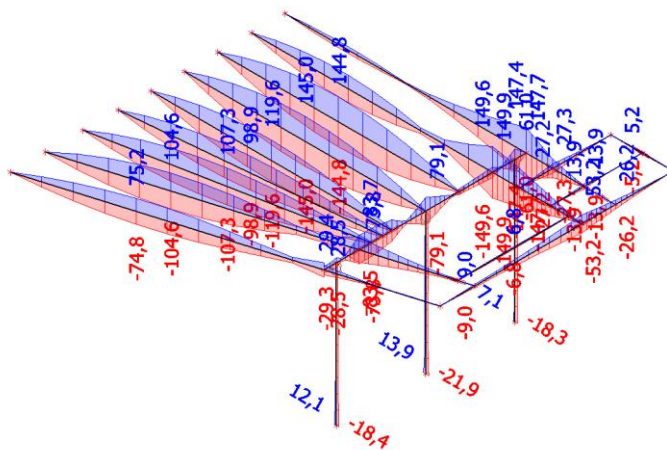
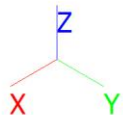


Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



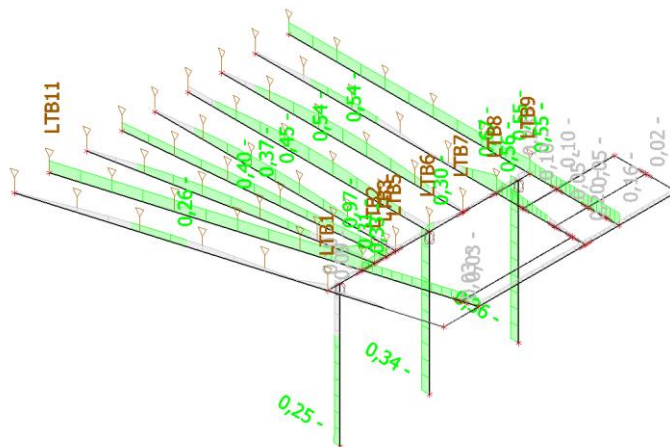
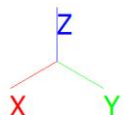
21. 1D napětí; σ_x

Hodnoty: σ_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



22. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



23. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
 Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|
| Dílec 14 | 0,000 / 3,150 m | HEB120 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,36 - |
|----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|

| Data prutu | |
|-----------------|-----------|
| Výroba | Válcovaný |
| Vzpěrná skupina | Výchozí |

| Klíč kombinace |
|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |

| N_{Ed} [kN] | $V_{y,Ed}$ [kN] | $V_{z,Ed}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{y,Ed}$ [kNm] | $M_{z,Ed}$ [kNm] |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| -47,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Posudek v řezu | |
|--------------------------------|--------|
| Klasifikace průřezu | 1 |
| Posudek na tlak | 0,06 - |
| Závěr - posudek průřezu | 0,06 - |

| Vzpěrná osa | k | L [m] | N _{cr} [kN] | M _{cr} [kNm] | λ _{rel} | χ |
|-------------|------|-------|----------------------|-----------------------|------------------|------|
| y-y | 2,00 | 6,308 | 450,32 | | 1,33 | 0,41 |
| z-z | 2,00 | 6,308 | 165,40 | | 2,20 | 0,17 |
| LTB | 1,00 | 3,150 | | 93,37 | 0,64 | 1,00 |

| Posudek stability | |
|----------------------------------|--------|
| Klasifikace stability | 1 |
| Posudek rovinného vzpěru | 0,36 - |
| Závěr - posudek stability | 0,36 - |

Posudek EN 1993-1-1
Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|-----------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Dílec 31 | 5,638 / 5,638 m | IPE160 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,97 - |
|-----------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|

| Data prutu | |
|-----------------|-----------|
| Výroba | Válcovaný |
| Vzpěrná skupina | Výchozí |

| Klíč kombinace |
|---|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5 |

| N _{Ed} [kN] | V _{y,Ed} [kN] | V _{z,Ed} [kN] | T _{Ed} [kNm] | M _{y,Ed} [kNm] | M _{z,Ed} [kNm] |
|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| -1,50 | 0,01 | -10,36 | 0,00 | -7,40 | 0,03 |

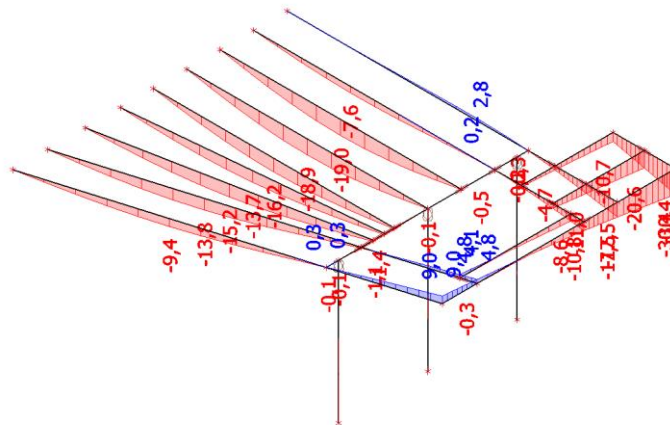
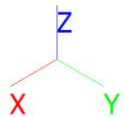
| Posudek v řezu | |
|---|--------|
| Klasifikace průřezu | 1 |
| Posudek na tlak | 0,00 - |
| Posudek ohybového momentu pro M _y | 0,25 - |
| Posudek ohybového momentu pro M _z | 0,01 - |
| Posudek smyku pro V _y | 0,00 - |
| Posudek smyku pro V _z | 0,08 - |
| Posudek kroucení | 0,01 - |
| Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil | 0,07 - |
| Závěr - posudek průřezu | 0,25 - |

| Vzpěrná osa | k | L [m] | N _{cr} [kN] | M _{cr} [kNm] | λ _{rel} | χ |
|-------------|------|--------|----------------------|-----------------------|------------------|------|
| y-y | 1,00 | 7,725 | 301,79 | | 1,25 | 0,50 |
| z-z | 2,39 | 13,483 | 7,79 | | 7,79 | 0,02 |
| LTB | 1,00 | 5,638 | | 13,98 | 1,44 | 0,46 |

| Posudek stability | |
|----------------------------------|--------|
| Klasifikace stability | 1 |
| Posudek rovinného vzpěru | 0,20 - |
| Posudek klopení | 0,56 - |
| Posudek ohybu a osových tlaků | 0,97 - |
| Závěr - posudek stability | 0,97 - |

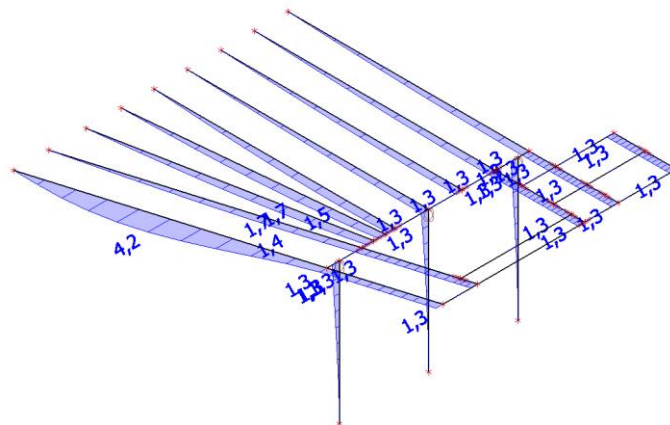
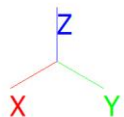
24. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



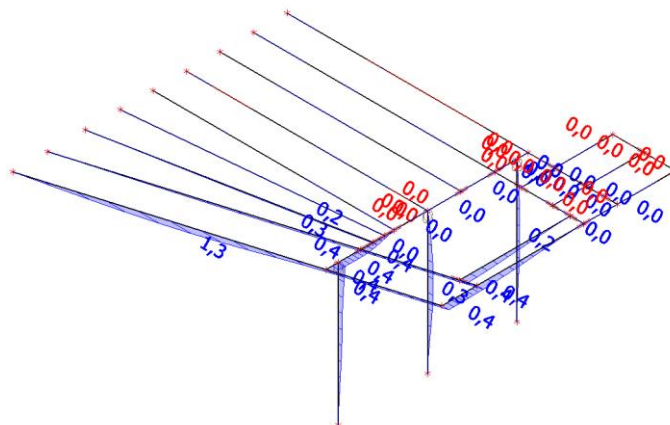
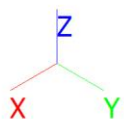
25. 1D deformace; u_x

Hodnoty: u_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



26. 1D deformace; u_y

Hodnoty: u_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

DEFORMACE VE SMĚRU X

| | | |
|------------------------------|-------------|-------|
| $L_y =$ | 3150,00 | mm |
| $w_{tot,inst} =$ | 1,30 | mm |
| $w_{tot,lim} =$ | 1/250 L_y | |
| $w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$ | | |
| 1,30 | < | 12,60 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

DEFORMACE VE SMĚRU Y

| | | |
|------------------------------|-------------|-------|
| $L_y =$ | 3150,00 | mm |
| $w_{add,inst} =$ | 0,40 | mm |
| $w_{add,lim} =$ | 1/250 L_y | |
| $w_{add,inst} < w_{add,lim}$ | | |
| 0,40 | < | 12,60 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

DEFORMACE VE SMĚRU Z

| | | |
|------------------------------|-------------|-------|
| $L_y =$ | 5400,00 | mm |
| $w_{add,inst} =$ | 18,90 | mm |
| $w_{add,lim} =$ | 1/250 L_y | |
| $w_{add,inst} < w_{add,lim}$ | | |
| 18,90 | < | 21,60 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

5/ POSOUZENÍ KOTVENÍ

5.1/ KOTVENÍ SLOUPŮ

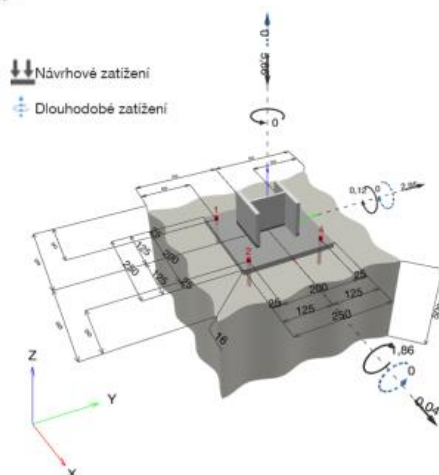
1 Vstupní data

| | |
|---|---|
| Typ a velikost kotvy: | HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M10 |
| Předpokládaná životnost (životnost v letech): | 50 |
| Číslo artiklu: | 2223706 HAS-U 5.8 M10x115 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota) |
| Efektivní kotvení hloubka: | $h_{ef,0,05} = 60,0$ mm ($h_{ef,limit} = 200,0$ mm) |
| Materiál: | 5.8 |
| Certifikát č.: | ETA 11/0493 |
| Vydání / Platný: | 14.12.2020 - |
| Posouzení: | Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické |
| Distanční montáž: | $e_b = 0,0$ mm (bez distanční montáže); $t = 16,0$ mm |
| Kotvení deska ^{CBFEM} : | $l_x \times l_y \times t = 250,0$ mm x 250,0 mm x 16,0 mm; |
| Profil: | IPB/HEB profil, IPB 120 / HE 120 B; ($V \times \check{S} \times T \times T$) = 120,0 mm x 120,0 mm x 6,5 mm x 11,0 mm |
| Základní materiál: | s trhlínami beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00$ N/mm ² ; $h = 500,0$ mm, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelé definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$ |
| Montáž: | kotvení otvor vrtaný přilepem, montážní podmínky: suché |
| Výztuž: | Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže ≥ 150 mm (jakýkoliv Ø) nebo ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm) Žádná podélná výztuž okraje |



^{CBFEM} - Výpočet kotvěv je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.1 Kombinace zatížení

| Stav | Popis | Sily [kN] / Momenty [kNm] | Seismický | Požár | Max. využití kotvy [%] |
|------|-------------|---|-----------|-------|------------------------|
| 1 | Kombinace 1 | $N = -5,660; V_x = 0,040; V_y = 2,950;$ $M_x = -1,860; M_y = 0,120; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 46 |
| 2 | Kombinace 2 | $N = -4,020; V_x = 0,040; V_y = 1,510;$ $M_x = -1,050; M_y = 0,120; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 31 |
| 3 | Kombinace 3 | $N = -47,080; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 1 |
| 4 | Kombinace 4 | $N = -5,660; V_x = 0,130; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,410; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 6 |
| 5 | Kombinace 5 | $N = -5,200; V_x = 0,430; V_y = 0,100;$ $M_x = -0,320; M_y = 0,600; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 18 |
| 6 | Kombinace 6 | $N = -6,670; V_x = 0,040; V_y = 1,480;$ $M_x = -0,940; M_y = 0,120; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 22 |

2 Posouzení i Využití (Rozhodující stavy)

| | | Výpočtové hodnoty [kN] | | Využití | | |
|-----------------------------|--|------------------------|-----------|-------------------------|---------------------------|------|
| Zatížení | Posouzení | Zatížení | Únosnost | β_N / β_V [%] | Stav | |
| Tah | Kombinované porušení vytážením - vytřžením betonového kuželu | 4,271 | 9,425 | 46 / - | OK | |
| Smyk | Porušení oceli (bez distanční montáže) | 0,739 | 11,600 | - / 7 | OK | |
| Zatížení | | β_N | β_V | α | Využití $\beta_{N,V}$ [%] | Stav |
| Kombinace zatížení tah/smyk | | 0.453 | 0.039 | 1.500 | 32 | OK |

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

5.2/ KOTVENÍ NOSNÍKŮ

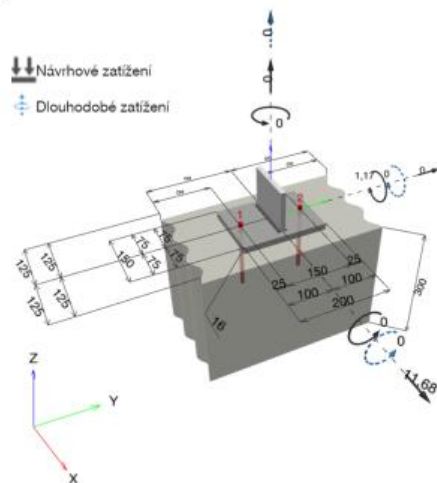
1 Vstupní data

| | |
|---|--|
| Typ a velikost kotvy: | HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M10 |
| Předpokládaná životnost (životnost v letech): | 50 |
| Číslo artiklu: | 2223820 HAS-U 5.8 M10x190 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota) |
| Efektivní kotvení hloubka: | $h_{ef,op6} = 148,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 200,0 \text{ mm}$) |
| Materiál: | 5.8 |
| Certifikát č.: | ETA 11/0493 |
| Vydání / Platný: | 14.12.2020 - |
| Posouzení: | Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické |
| Distanční montáž: | $e_s = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 16,0 \text{ mm}$ |
| Kotevní deska ^{CBFEM} : | $l_x \times l_y \times t = 150,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 16,0 \text{ mm}$; |
| Profil: | Plochá tyč, ; ($V \times \check{S} \times T$) = $120,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$ |
| Základní materiál: | s trhlínami beton, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatелеm definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$ |
| Montáž: | kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché |
| Výztuž: | Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) s podélnou výztuží okraje $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ |



^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.1 Kombinace zatížení

| Stav | Popis | Síly [kN] / Momenty [kNm] | Seismický | Požár | Max. využití kotvy [%] |
|------|--------------------|---|-----------|-----------|------------------------|
| 1 | Kombinace 5 | $N = 2,350$; $V_x = 0,870$; $V_y = -0,710$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,090$; $M_z = 0,000$; $N_{sUS} = 0,000$; $M_{x,sUS} = 0,000$; $M_{y,sUS} = 0,000$; | Ne | ne | 17 |
| 2 | Kombinace 6 | $N = -0,630$; $V_x = 0,670$; $V_y = 0,190$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,070$; $M_z = 0,000$; $N_{sUS} = 0,000$; $M_{x,sUS} = 0,000$; $M_{y,sUS} = 0,000$; | Ne | ne | 4 |
| 3 | Kombinace 7 | $N = -2,140$; $V_x = 0,980$; $V_y = -0,010$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,100$; $M_z = 0,000$; $N_{sUS} = 0,000$; $M_{x,sUS} = 0,000$; $M_{y,sUS} = 0,000$; | Ne | ne | 6 |
| 4 | Kombinace 8 | $N = -0,550$; $V_x = 0,260$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,030$; $M_z = 0,000$; $N_{sUS} = 0,000$; $M_{x,sUS} = 0,000$; $M_{y,sUS} = 0,000$; | Ne | ne | 2 |
| 5 | <u>Kombinace 9</u> | <u>$N = 0,000$; $V_x = 11,680$; $V_y = 0,000$;</u> <u>$M_x = 0,000$; $M_y = 1,170$; $M_z = 0,000$;</u> <u>$N_{sUS} = 0,000$; $M_{x,sUS} = 0,000$; $M_{y,sUS} = 0,000$;</u> | <u>Ne</u> | <u>ne</u> | <u>100</u> |
| 6 | Kombinace 10 | $N = 0,000$; $V_x = 10,280$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 1,030$; $M_z = 0,000$; $N_{sUS} = 0,000$; $M_{x,sUS} = 0,000$; $M_{y,sUS} = 0,000$; | Ne | ne | 83 |
| 7 | Kombinace 11 | $N = 0,000$; $V_x = 9,980$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 1,000$; $M_z = 0,000$; $N_{sUS} = 0,000$; $M_{x,sUS} = 0,000$; $M_{y,sUS} = 0,000$; | Ne | ne | 80 |

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

| | | Výpočtové hodnoty [kN] | | Využití | | |
|-----------------------------|--|------------------------|-----------|-------------------------|---------------------------|------|
| Zatížení | Posouzení | Zatížení | Únosnost | β_N / β_V [%] | Stav | |
| Tah | Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu | 18,266 | 29,028 | 63 / - | OK | |
| Smyk | Porušení okraje betonu ve směru x+ | 11,680 | 18,547 | - / 63 | OK | |
| Zatížení | | β_N | β_V | α | Využití $\beta_{N,V}$ [%] | Stav |
| Kombinace zatížení tah/smyk | | 0.629 | 0.630 | 1.500 | 100 | OK |

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

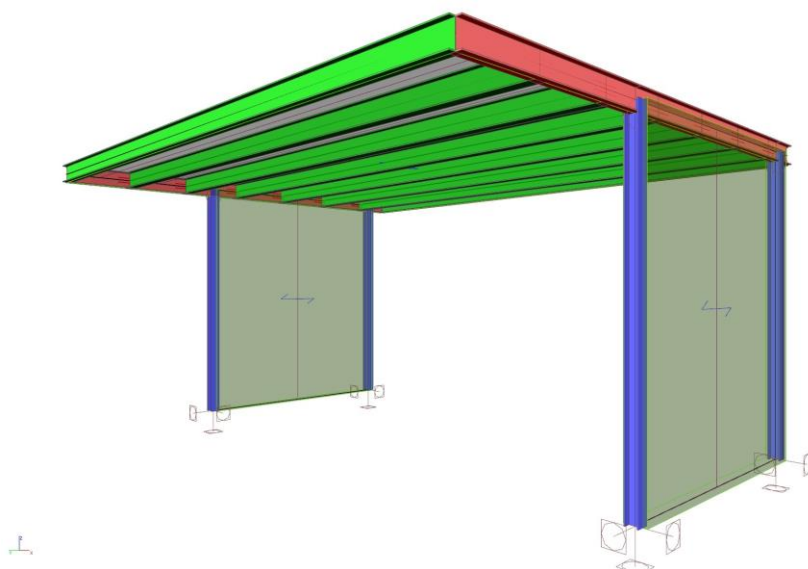
Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnici a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

OK 2 – STŘÍŠKA, VSTUP PRO VEŘEJNOST

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Konstrukční výška
Osová vzdálenost nosníků

L = 3,20 m
B = 0,75 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

Opláštění přístřešku

$$\begin{array}{l} SG2 = 0,90 \text{ kN/m}^2 \\ G11 = 0,90 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

3.ZS Proměnné - sníh

návěj

$$\begin{array}{l} S2 = 3,00 \text{ kN/m}^2 \\ S11 = 3,00 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

12. - 13. ZS Proměnné - vítr X+ a Y+

Vítr

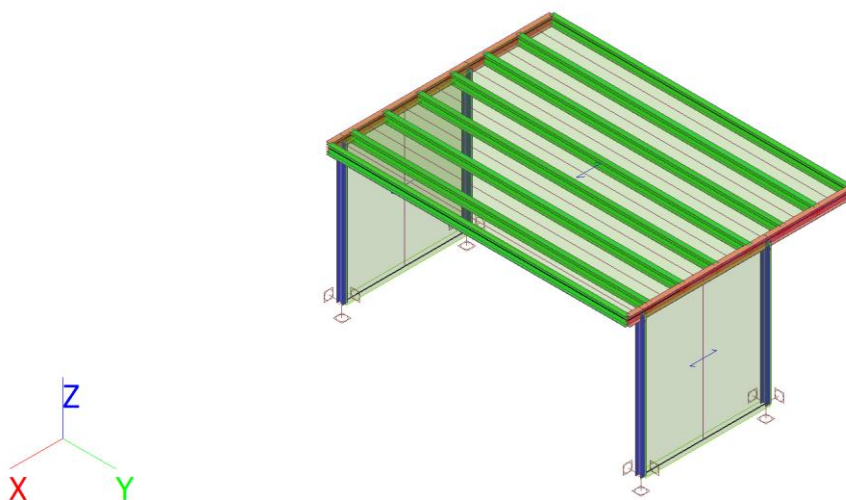
Stěna kolmá na tlak větru

Plochá střecha - sání

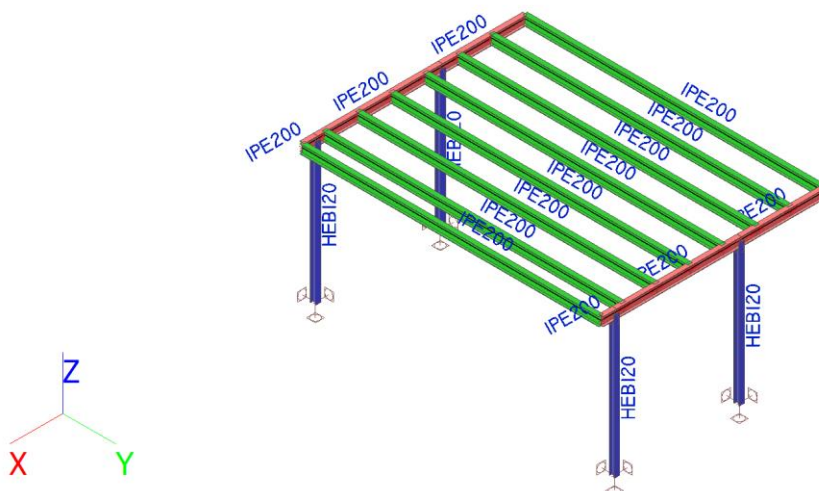
$$\begin{array}{l} qp(z) = 0,72 \text{ kN/m}^2 \\ Cpe,10(B) = 1,40 \\ Cpe,10(E) = -0,70 \\ W1 = qp(z) * Cpe,10(D) = 1,01 \text{ kN/m}^2 \\ W2 = qp(z) * Cpe,10(E) = -0,50 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ

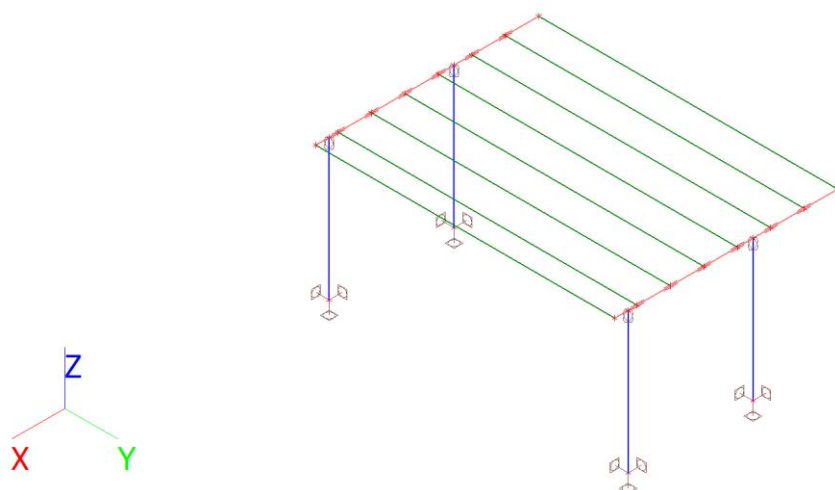
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. Průřezy

| Jméno | Typ | Materiál | Výroba | A [m ²] | A _y [m ²] A _z [m ²] | I _y [m ⁴] I _z [m ⁴] | W _{el.y} [m ³] W _{el.z} [m ³] | W _{pl.y} [m ³] W _{pl.z} [m ³] | Barva |
|---------|----------|----------|-----------|------------------------|--|--|--|--|-------|
| | Detailní | | | | | | | | |
| Příčel | IPE200 | S 235 | válcovaný | 2,8500e-03 | 1,7729e-03 | 1,9430e-05 | 1,9400e-04 | 2,2100e-04 | |
| | | | | | 1,1448e-03 | 1,4200e-06 | 2,8500e-05 | 4,4600e-05 | |
| Sloup | HEB120 | S 235 | válcovaný | 3,4010e-03 | 2,5923e-03 | 8,6440e-06 | 1,4410e-04 | 1,6520e-04 | |
| | | | | | 8,4095e-04 | 3,1750e-06 | 5,2920e-05 | 8,0970e-05 | |
| Vaznice | IPE200 | S 235 | válcovaný | 2,8500e-03 | 1,7729e-03 | 1,9430e-05 | 1,9400e-04 | 2,2100e-04 | |
| | | | | | 1,1448e-03 | 1,4200e-06 | 2,8500e-05 | 4,4600e-05 | |

5. Materiály

Ocel EC3

| Jméno | ρ [kg/m ³] | E _{mod} [MPa] G _{mod} [MPa] | μ α [m/mK] | Dolní mez [mm] | Horní mez [mm] | F _y [MPa] | F _u [MPa] | Barva |
|-------|---------------------------|--|------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
| 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 | |

6. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|--------------|--------------|------------------|------|------------|------------------|
| | Spec | Typ zatížení | | | | |
| ZS1 | Vlastní tíha | Stálé | SZ1 | -Z | | |
| | | Vlastní tíha | | | | |
| ZS2 | Stálé | Stálé | SZ1 | | | |
| | | Standard | | | | |
| ZS3 | Sníh | Proměnné | SZ2 | | Krátkodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS4 | Vítr Y+ | Proměnné | SZ3 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS5 | Vítr X+ | Proměnné | SZ3 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |

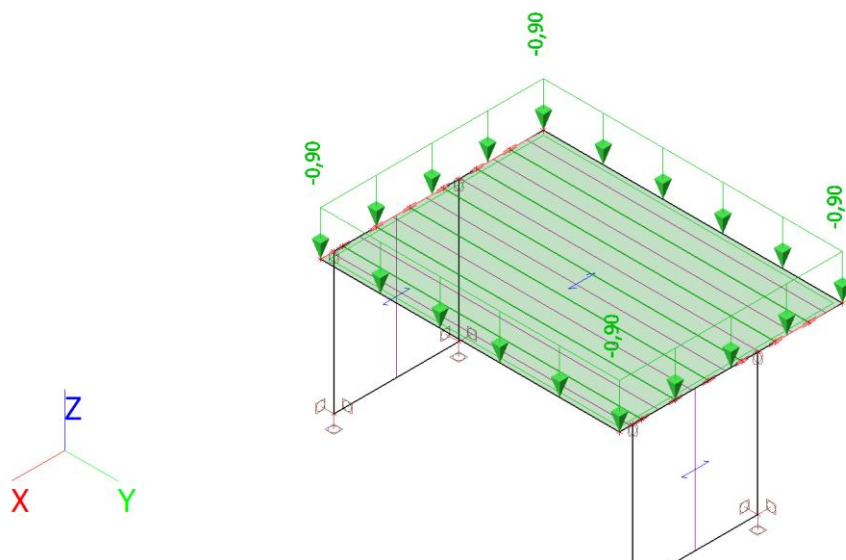
7. Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah | Typ |
|-------|----------|----------|------|
| SZ1 | Stálé | | |
| SZ2 | Proměnné | Standard | Sníh |
| SZ3 | Proměnné | Výběrová | Vítr |

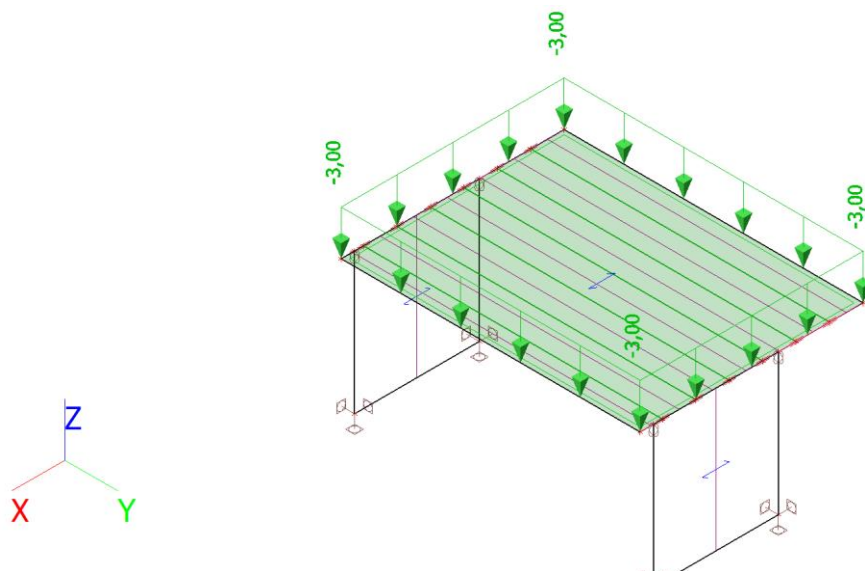
8. Kombinace

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------------------|-------|---------------------------|--------------------|-----------|
| MSÚ-Sada B (auto) | | EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS4 - Vítr Y+ | 1,00 |
| | | | ZS5 - Vítr X+ | 1,00 |
| MSP-Char (auto) | | EN-MSP charakteristická | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS4 - Vítr Y+ | 1,00 |
| | | | ZS5 - Vítr X+ | 1,00 |

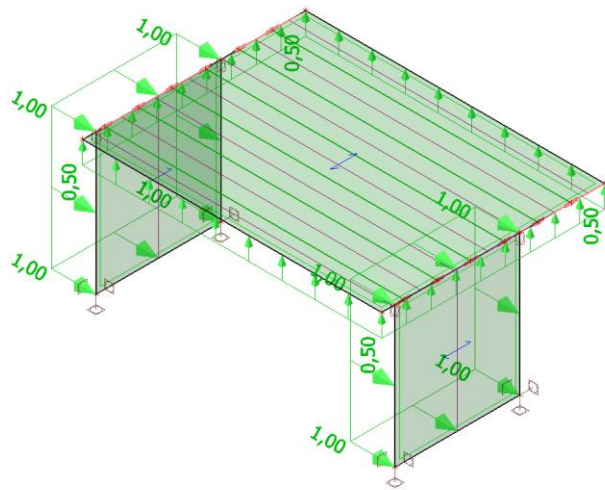
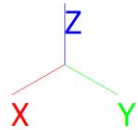
9. ZS2 / Hodnota pro výpočet



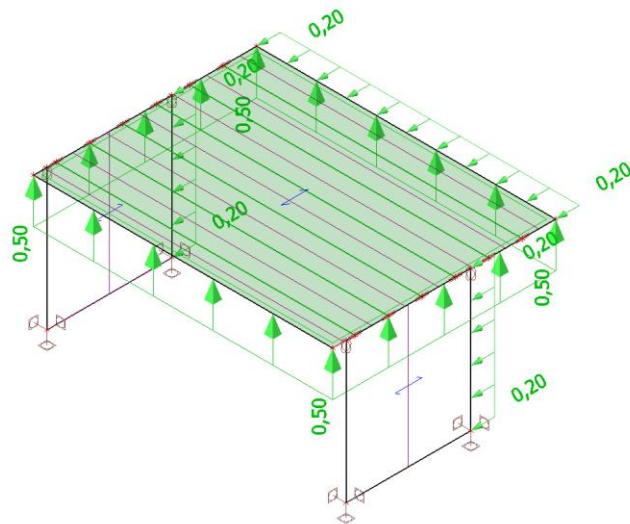
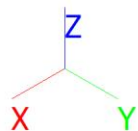
10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



11. ZS4 / Hodnota pro výpočet

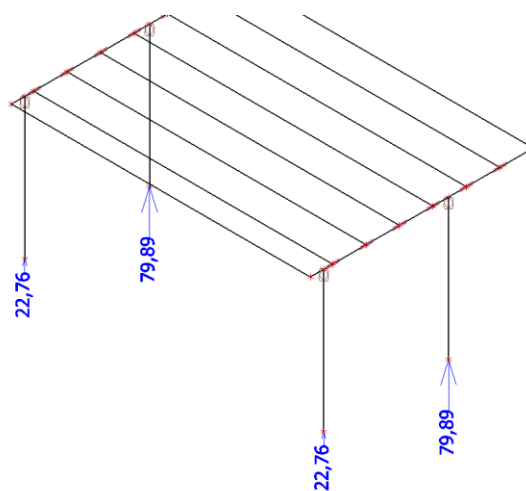
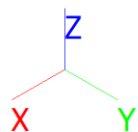


12. ZS5 / Hodnota pro výpočet



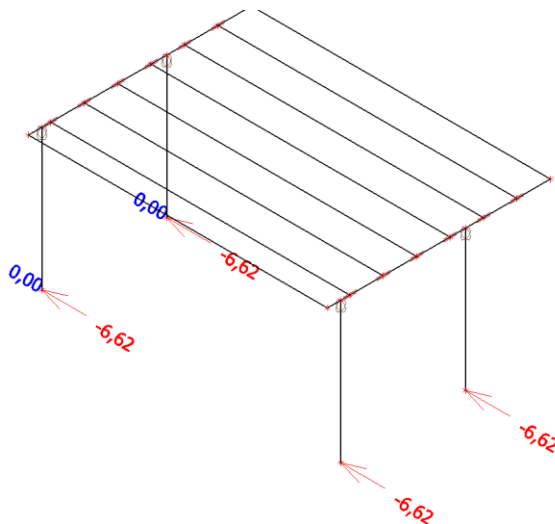
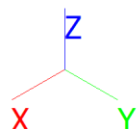
13. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dílce
 Výběr: Vše



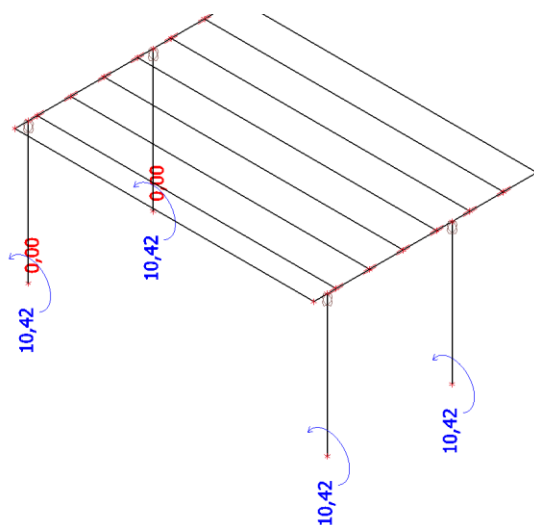
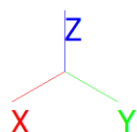
14. Reakce; R_y

Hodnoty: R_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše



15. Reakce; M_x

Hodnoty: M_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše



16. Reakce

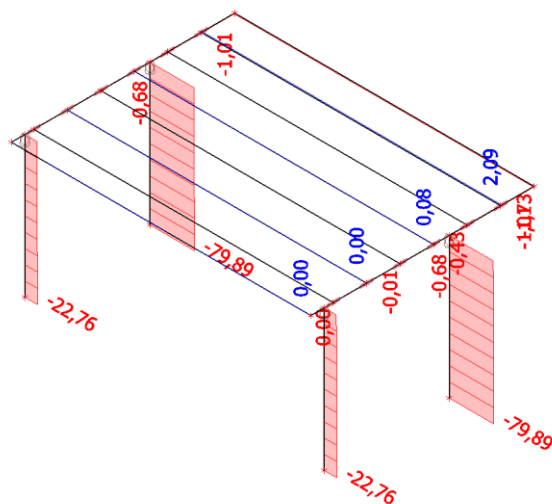
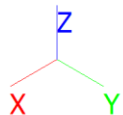
Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše

Uzlové reakce

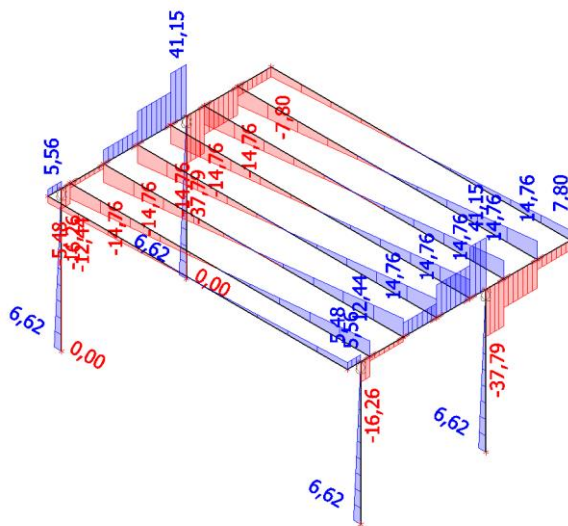
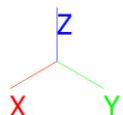
| Jméno | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e _x [mm] | e _y [mm] |
|---------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Sn2/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 0,00 | -6,62 | 3,06 | 10,42 | 0,00 | 0,00 | 3407,7 | 0,0 |
| Sn1/N23 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 0,00 | 0,00 | 79,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| Sn3/N29 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | 0,00 | -6,62 | 10,74 | 10,42 | 0,00 | 0,00 | 970,0 | 0,0 |
| Sn1/N23 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -1,27 | 0,00 | 10,74 | 0,00 | -2,51 | 0,00 | -0,1 | -234,1 |
| Sn3/N29 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -1,27 | 0,00 | 10,74 | 0,00 | -2,51 | 0,00 | 0,1 | -234,1 |

| Jméno | Klíč kombinace |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |
| MSÚ-Sada B (auto)/3 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/4 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 |

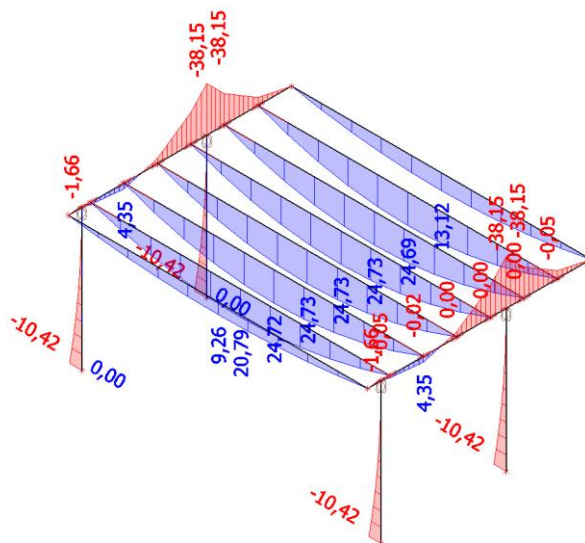
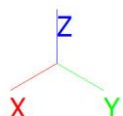
Hodnoty: N
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše



Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše

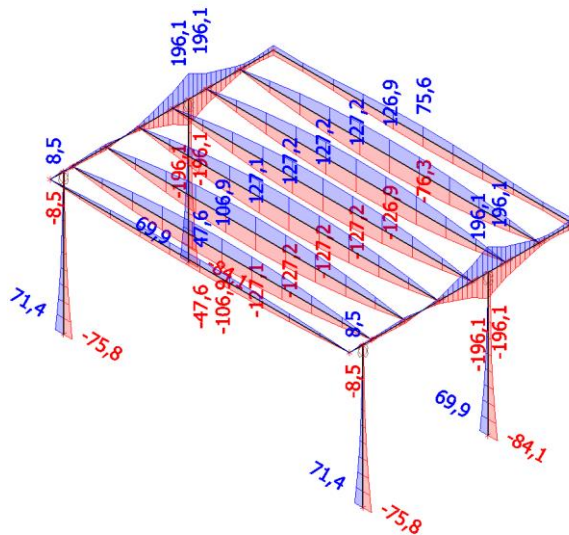
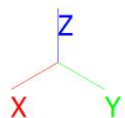


Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



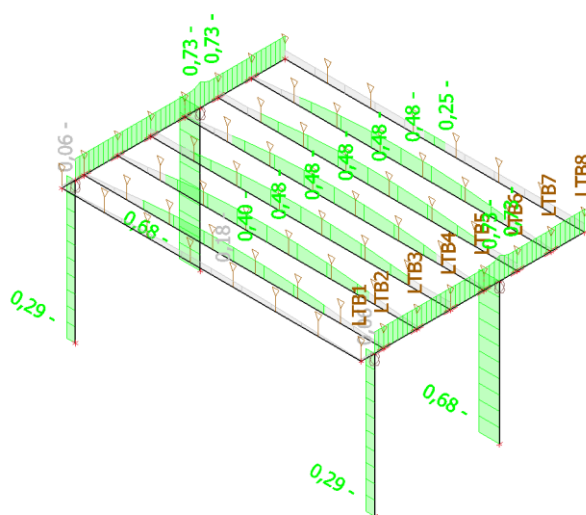
20. 1D napětí; σ_x

Hodnoty: σ_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



21. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{C_{celkov}}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



22. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
 Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B15 | 0,000 / 3,150 m | HEB120 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,68 - |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|

| Data prutu | |
|-----------------|-----------|
| Výroba | Válcovaný |
| Vzpěrná skupina | Výchozí |

| Klíč kombinace |
|---|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5 |

| N_{Ed} [kN] | $V_{y,Ed}$ [kN] | $V_{z,Ed}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{y,Ed}$ [kNm] | $M_{z,Ed}$ [kNm] |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| -73,96 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,51 |

| Posudek v řezu | |
|--|--------|
| Klasifikace průřezu | 1 |
| Posudek na tlak | 0,09 - |
| Posudek ohybového momentu pro M_y | 0,00 - |
| Posudek ohybového momentu pro M_z | 0,08 - |
| Posudek smyku pro V_y | 0,00 - |
| Posudek smyku pro V_z | 0,00 - |
| Posudek kroucení | 0,00 - |
| Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly | 0,08 - |
| Závěr - posudek průřezu | 0,09 - |

| Vzpěrná osa | k | L [m] | N_{cr} [kN] | M_{cr} [kNm] | λ_{rel} | χ |
|-------------|------|----------|------------------|-------------------|-----------------|--------|
| y-y | 2,00 | 6,308 | 450,32 | | 1,33 | 0,41 |
| z-z | 2,00 | 6,308 | 165,40 | | 2,20 | 0,17 |
| LTB | 1,00 | 3,150 | | 165,26 | 0,48 | 1,00 |

| Posudek stability | |
|----------------------------------|--------|
| Klasifikace stability | 1 |
| Posudek rovinného vzpěru | 0,56 - |
| Posudek ohybu a osového tlaku | 0,68 - |
| Závěr - posudek stability | 0,68 - |

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|--------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Dílec | 1,900 / 1,900 m | IPE200 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,73 - |
|--------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|

| Data prutu | |
|-----------------|-----------|
| Výroba | Válcovaný |
| Vzpěrná skupina | Výchozí |

| Klíč kombinace | |
|--|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 | |

| N_{Ed} [kN] | $V_{y,Ed}$ [kN] | $V_{z,Ed}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{y,Ed}$ [kNm] | $M_{z,Ed}$ [kNm] |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 0,00 | 0,00 | -37,79 | 0,00 | -38,15 | 0,00 |

| Posudek v řezu | |
|-------------------------------------|--------|
| Klasifikace průřezu | 1 |
| Posudek ohybového momentu pro M_y | 0,73 - |
| Posudek smyku pro V_z | 0,20 - |
| Posudek kroucení | 0,00 - |
| Závěr - posudek průřezu | 0,73 - |

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|-----------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Dílec 10 | 3,353 / 6,705 m | IPE200 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,48 - |
|-----------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|

| Data prutu | |
|-----------------|-----------|
| Výroba | Válcovaný |
| Vzpěrná skupina | Výchozí |

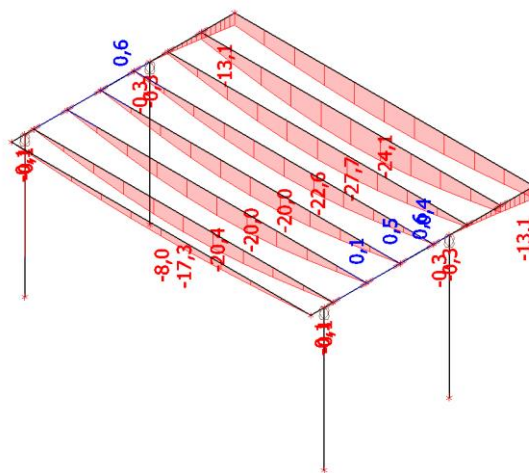
| Klíč kombinace | |
|--|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 | |

| N_{Ed} [kN] | $V_{y,Ed}$ [kN] | $V_{z,Ed}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{y,Ed}$ [kNm] | $M_{z,Ed}$ [kNm] |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24,73 | 0,00 |

| Posudek v řezu | |
|-------------------------------------|--------|
| Klasifikace průřezu | 1 |
| Posudek ohybového momentu pro M_y | 0,48 - |
| Závěr - posudek průřezu | 0,48 - |

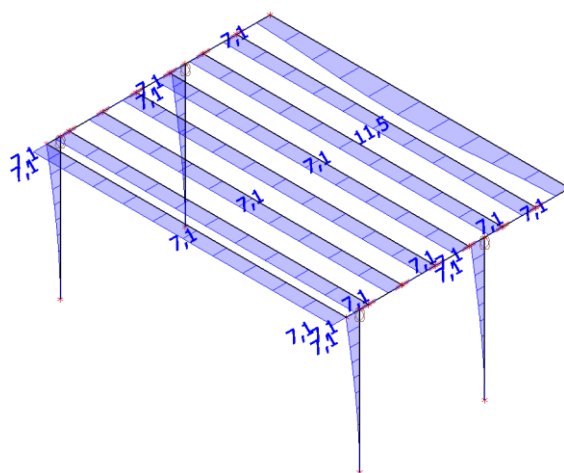
23. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



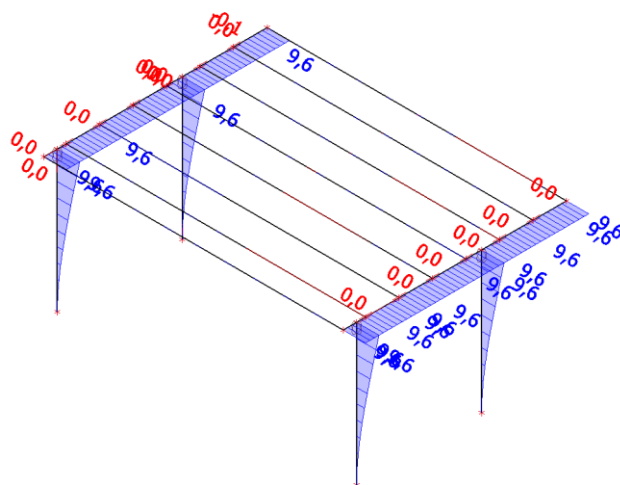
24. 1D deformace; u_x

Hodnoty: u_x
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



25. 1D deformace; u_y

Hodnoty: u_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

DEFORMACE VE SMĚRU X

| | | |
|------------------------------|---------|-------|
| $L_y =$ | 3750,00 | mm |
| $w_{tot,inst} =$ | 7,10 | mm |
| $w_{tot,lim} =$ | 1/250 | L_y |
| $w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$ | | |
| 7,10 | < | 15,00 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

DEFORMACE VE SMĚRU Y

| | | |
|------------------------------|---------|-------|
| $L_y =$ | 3750,00 | mm |
| $w_{add,inst} =$ | 9,60 | mm |
| $w_{add,lim} =$ | 1/250 | L_y |
| $w_{add,inst} < w_{add,lim}$ | | |
| 9,60 | < | 15,00 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

DEFORMACE VE SMĚRU Z

| | | |
|------------------------------|---------|-------|
| $L_y =$ | 6700,00 | mm |
| $w_{add,inst} =$ | 20,40 | mm |
| $w_{add,lim} =$ | 1/250 | L_y |
| $w_{add,inst} < w_{add,lim}$ | | |
| 20,40 | < | 26,80 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

5/ POSOUZENÍ KOTVENÍ

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M12

Předpokládaná životnost (životnost v letech): 50

Číslo artiklu: 2223826 HAS-U 5.8 M12x200 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef,opl} = 153,0$ mm ($h_{ef,lim} = 240,0$ mm)

Materiál: 5.8

Certifikát č.: ETA 11/0493

Vydaný / Platný: 14.12.2020 | -

Posouzení: Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické

Distanční montáž: $e_n = 0,0$ mm (bez distanční montáže); $t = 20,0$ mm

Kotevní deska^{CBFEM}: $l_x \times l_y \times t = 250,0$ mm x 250,0 mm x 20,0 mm;

Profil: IPB/HEB profil, IPB 120 / HE 120 B; ($V \times \bar{S} \times T \times T$) = 120,0 mm x 120,0 mm x 6,5 mm x 11,0 mm

Základní materiál: s tržlinami beton, C20/25, $f_{c,oyl} = 20,00$ N/mm²; $h = 500,0$ mm, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

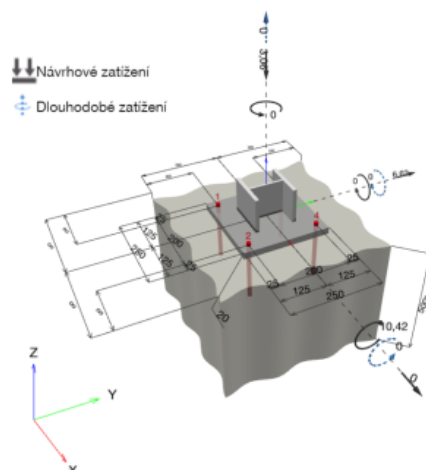
Montáž: kotevní otvor vrtaný přilepem, montážní podmínky: suché

Výztuž: Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže ≥ 150 mm (jakýkoliv \emptyset) nebo ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm)
Žádná podélná výztuž okraje



^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.1 Kombinace zatížení

| Stav | Popis | Síly [kN] / Momenty [kNm] | Seismický | Požár | Max. využití kotvy [%] |
|------|-------------|--|-----------|-------|------------------------|
| 1 | Kombinace 3 | $N = -3,060; V_x = 0,000; V_y = 6,620;$ $M_x = -10,420; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sUS} = 0,000; M_{x,sUS} = 0,000; M_{y,sUS} = 0,000;$ | Ne | ne | 100 |
| 2 | Kombinace 4 | $N = -79,890; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sUS} = 0,000; M_{x,sUS} = 0,000; M_{y,sUS} = 0,000;$ | Ne | ne | 1 |
| 3 | Kombinace 5 | $N = -10,740; V_x = 0,000; V_y = 6,620;$ $M_x = -10,420; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sUS} = 0,000; M_{x,sUS} = 0,000; M_{y,sUS} = 0,000;$ | Ne | ne | 95 |
| 4 | Kombinace 6 | $N = -10,740; V_x = 1,270; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 2,510; M_z = 0,000;$ $N_{sUS} = 0,000; M_{x,sUS} = 0,000; M_{y,sUS} = 0,000;$ | Ne | ne | 19 |
| 5 | Kombinace 7 | $N = -10,740; V_x = 1,270; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 2,510; M_z = 0,000;$ $N_{sUS} = 0,000; M_{x,sUS} = 0,000; M_{y,sUS} = 0,000;$ | Ne | ne | 19 |

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

| Zatížení | Posouzení | Výpočtové hodnoty [kN] | | Využití | |
|----------|--|------------------------|----------|-------------------------|------|
| | | Zatížení | Únosnost | β_N / β_V [%] | Stav |
| Tah | Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu | 52,098 | 52,201 | 100 / - | OK |
| Smyk | Porušení oceli (bez distanční montáže) | 1,666 | 16,880 | - / 10 | OK |

| Zatížení | β_N | β_V | α | Využití $\beta_{N,V}$ [%] | Stav |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|---------------------------|------|
| Kombinace zatížení tah/smyk | 0,926 | 0,099 | 2,000 | 87 | OK |

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

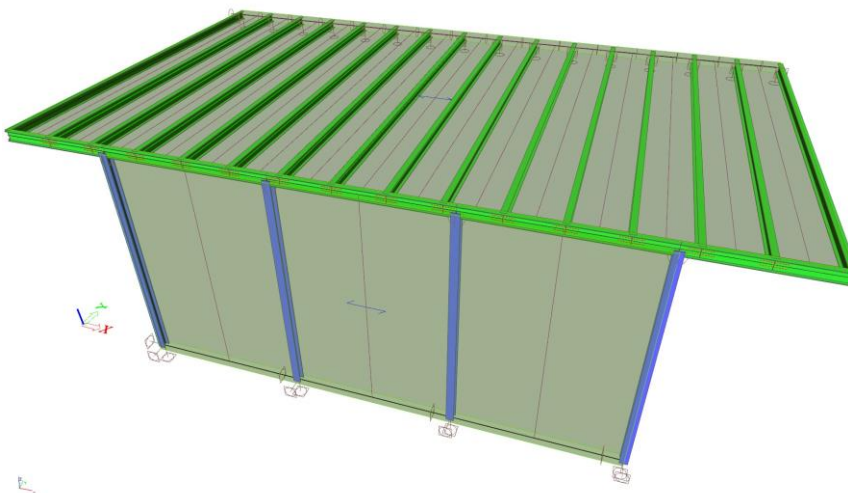
Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

OK 3 – STŘÍŠKA, VSTUP ZZS

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Konstrukční výška
Osová vzdálenost nosníků

$L = 3,75$ m
 $B = 0,75$ m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

Opláštění přístřešku

$SG2 = 0,90$ kN/m²

$G11 = 0,90$ kN/m²

3.ZS Proměnné - sníh

$S1 = 1,20$ kN/m²

$S11 = 1,20$ kN/m²

12. - 13. ZS Proměnné - vítr X+ a Y+

Vítr

Stěna kolmá na tlak větru

Plochá střecha - sání

$qp(z) = 0,72$ kN/m²

$C_{pe,10}(B) = 1,40$

$C_{pe,10}(E) = -0,70$

$W1 = qp(z) * C_{pe,10}(D) = 1,01$ kN/m²

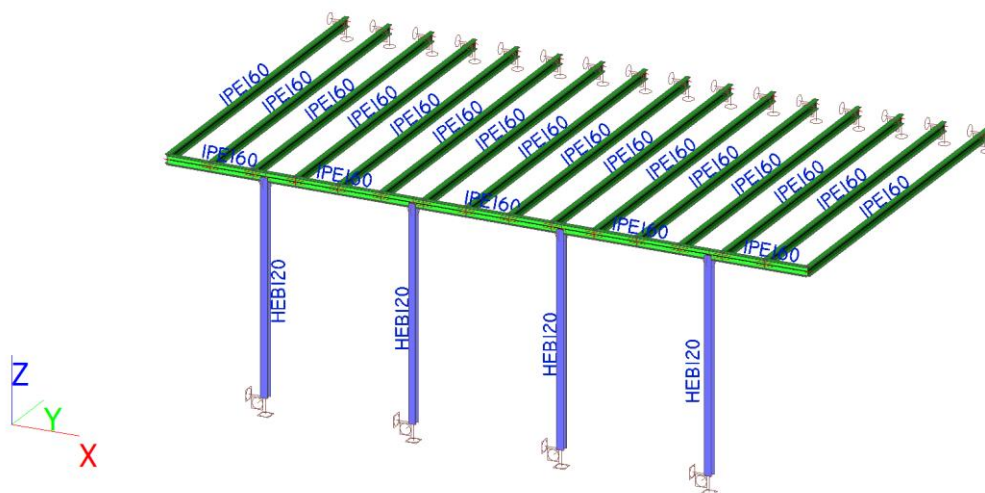
$W2 = qp(z) * C_{pe,10}(E) = -0,50$ kN/m²

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ

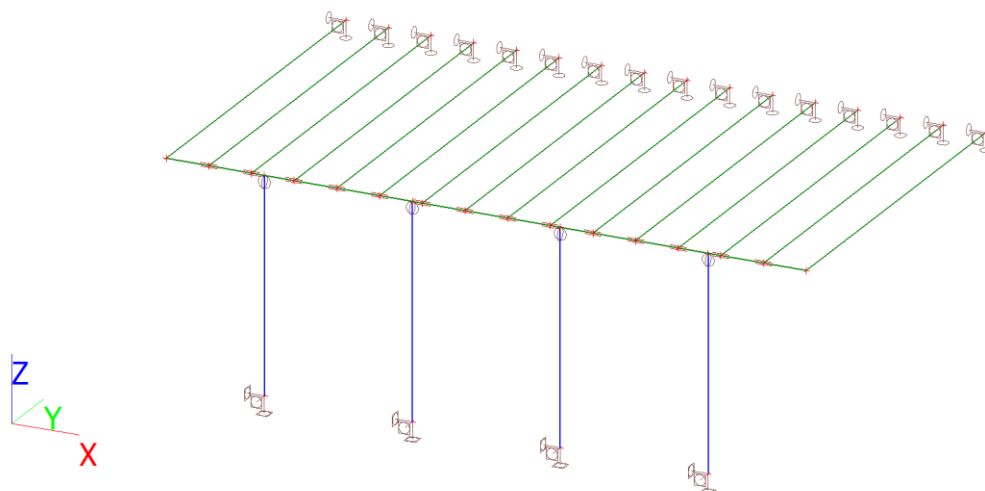
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. Průřezy

| Jméno | Typ | Materiál | Výroba | A [m ²] | A _y [m ²] | I _y [m ⁴] | W _{el.y} [m ³] | W _{pl.y} [m ³] | Barva |
|---------|----------|----------|-----------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------|
| | Detailní | | | | A _z [m ²] | I _z [m ⁴] | W _{el.z} [m ³] | W _{pl.z} [m ³] | |
| Vaznice | IPE160 | S 235 | válcovaný | 2,0100e-03 | 1,2605e-03 | 8,6900e-06 | 1,0900e-04 | 1,2400e-04 | ■ |
| | | | | | 8,1173e-04 | 6,8300e-07 | 1,6700e-05 | 2,6100e-05 | |
| Sloup | HEB120 | S 235 | válcovaný | 3,4010e-03 | 2,5923e-03 | 8,6440e-06 | 1,4410e-04 | 1,6520e-04 | ■ |
| | | | | | 8,4095e-04 | 3,1750e-06 | 5,2920e-05 | 8,0970e-05 | |

5. Materiály

Ocel EC3

| Jméno | ρ [kg/m ³] | E _{mod} [MPa] | μ | Dolní mez [mm] | Horní mez [mm] | F _y [MPa] | F _u [MPa] | Barva |
|-------|---------------------------|---------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
| | | 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 | |

6. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|--------------|--------------|------------------|------|------------|------------------|
| | Spec | Typ zatížení | | | | |
| ZS1 | Vlastní tíha | Stálé | SZ1 | -Z | | |
| | | Vlastní tíha | | | | |
| ZS2 | Stálé | Stálé | SZ1 | | | |
| | | Standard | | | | |
| ZS3 | Sníh | Proměnné | SZ2 | | Krátkodobé | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS4 | Vítr Y+ | Proměnné | SZ3 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |
| ZS5 | Vítr X+ | Proměnné | SZ3 | | Okamžité | Žádný |
| | Standard | Statické | | | | |

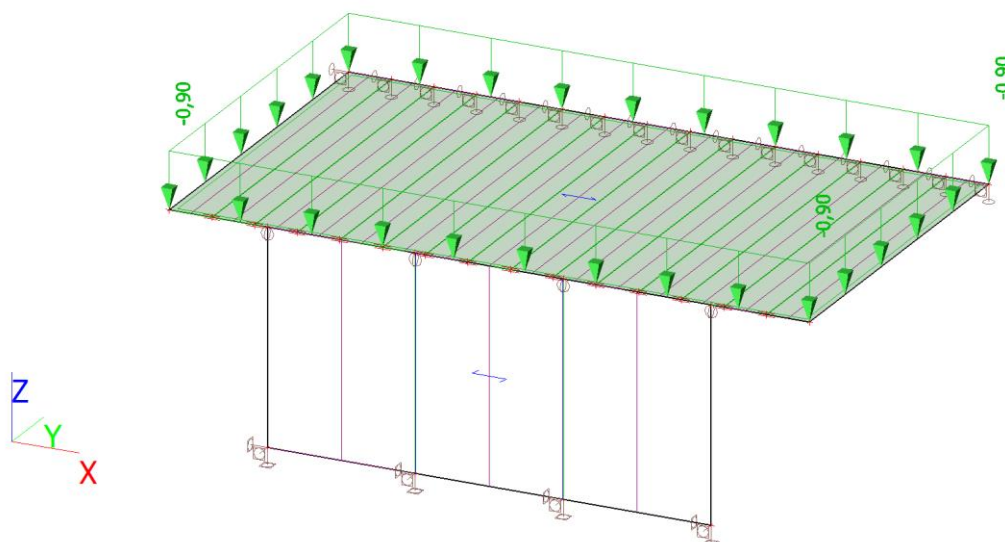
7. Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah | Typ |
|-------|----------|----------|------|
| SZ1 | Stálé | | |
| SZ2 | Proměnné | Standard | Sníh |
| SZ3 | Proměnné | Výběrová | Vítr |

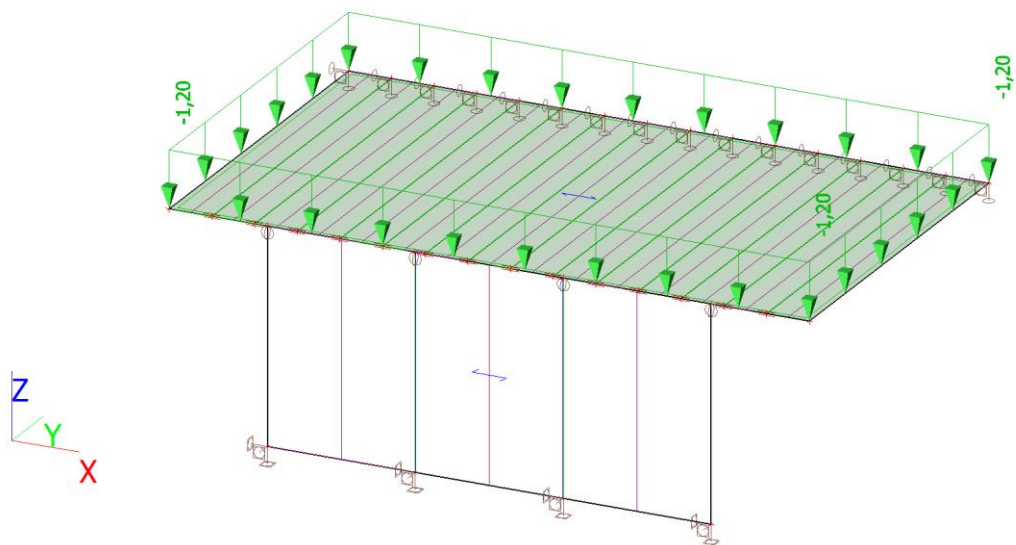
8. Kombinace

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------------------|-------|---------------------------|--------------------|-----------|
| MSÚ-Sada B (auto) | | EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS4 - Vítr Y+ | 1,00 |
| | | | ZS5 - Vítr X+ | 1,00 |
| MSP-Char (auto) | | EN-MSP charakteristická | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Sníh | 1,00 |
| | | | ZS4 - Vítr Y+ | 1,00 |
| | | | ZS5 - Vítr X+ | 1,00 |

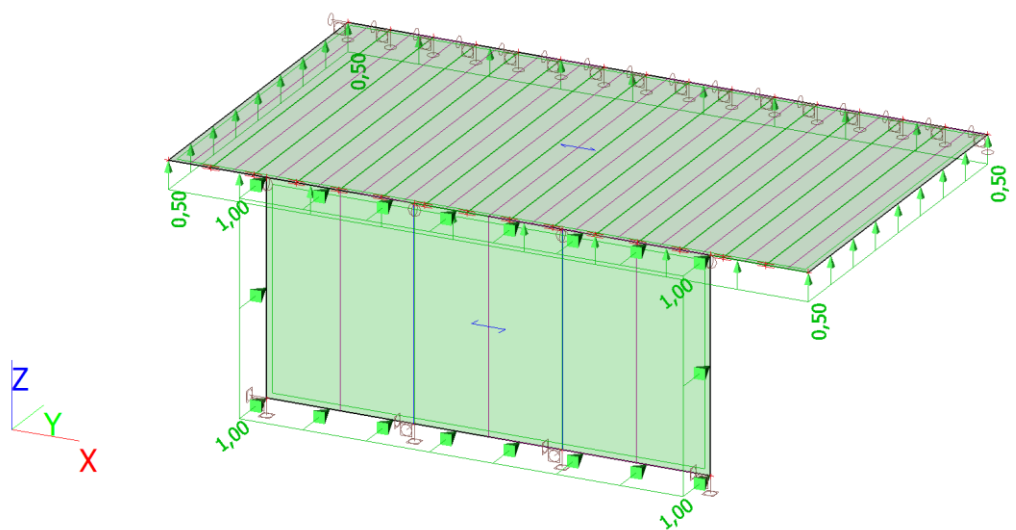
9. ZS2 / Hodnota pro výpočet



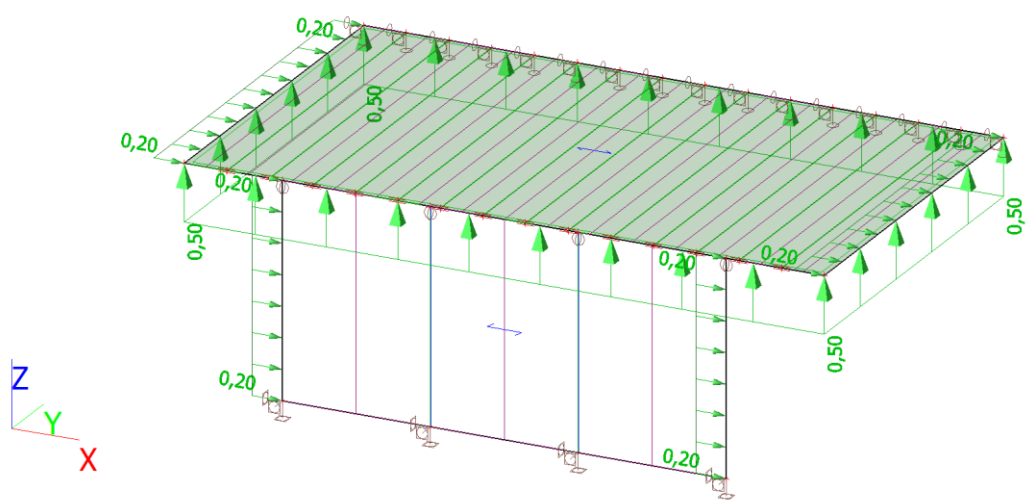
10. ZS3 / Hodnota pro výpočet



11. ZS4 / Hodnota pro výpočet

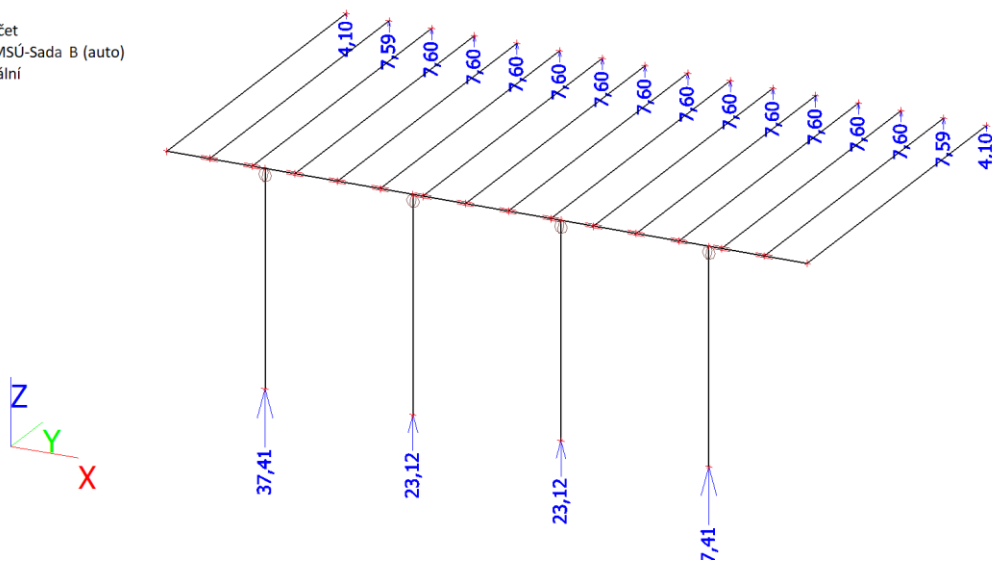


12. ZS5 / Hodnota pro výpočet



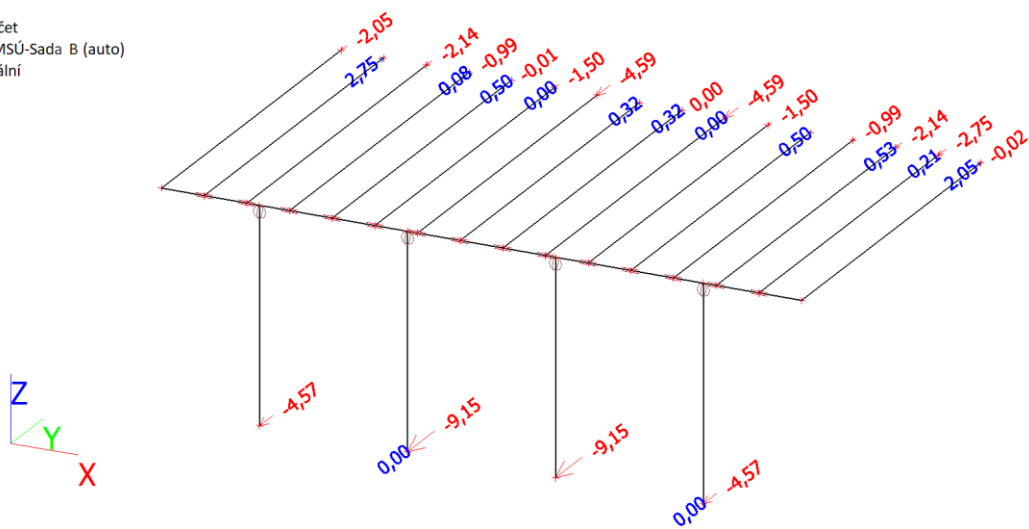
13. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



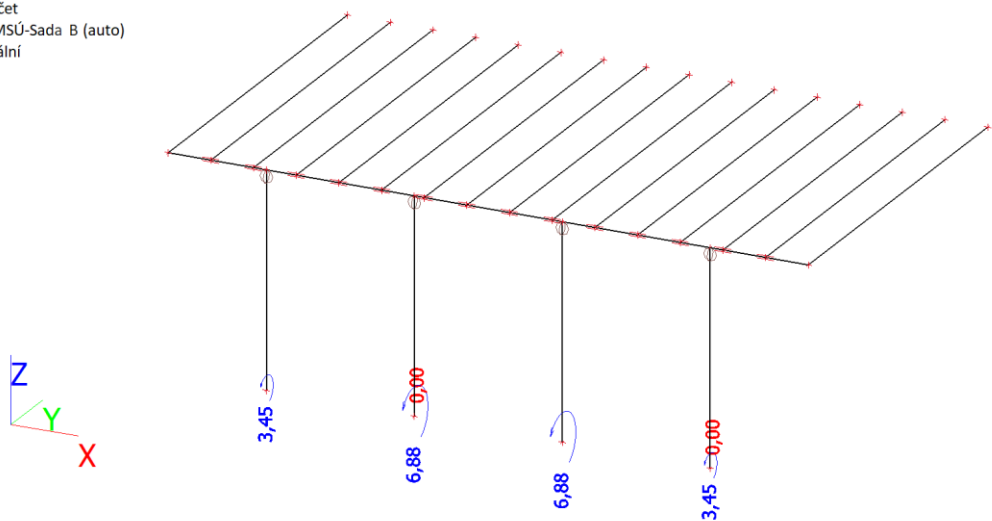
14. Reakce; R_y

Hodnoty: R_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



15. Reakce; M_x

Hodnoty: M_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



16. Reakce

Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Globální
 Výběr: Pojmenovaný výběr - Kotvení sloupků
Uzlové reakce

| Jméno | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e _x [mm] | e _y [mm] |
|----------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Sn39/N94 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 0,00 | -9,15 | 3,65 | 6,88 | 0,00 | 0,00 | 1883,4 | 0,0 |
| Sn41/N98 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 0,00 | 0,00 | 37,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| Sn40/N96 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | -0,71 | 0,00 | 4,98 | 0,00 | -2,67 | 0,00 | -0,4 | -536,0 |
| Sn41/N98 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | -1,41 | 0,00 | 8,21 | 0,00 | -3,20 | 0,00 | 0,0 | -389,1 |
| Sn42/N92 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | -4,57 | 8,21 | 3,45 | 0,00 | 0,00 | 419,5 | 0,0 |
| Sn40/N96 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | -9,15 | 4,98 | 6,88 | 0,00 | 0,00 | 1381,8 | 0,0 |

| Jméno | Klíč kombinace |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |
| MSÚ-Sada B (auto)/3 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 |
| MSÚ-Sada B (auto)/4 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 |

17. Reakce

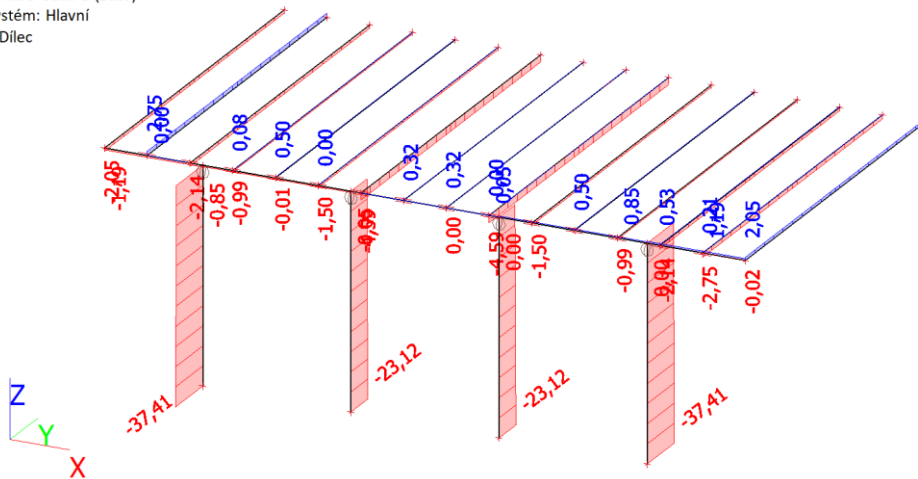
Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Globální
 Výběr: Pojmenovaný výběr - Kotvení do ŽB desky
Uzlové reakce

| Jméno | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e _x [mm] | e _y [mm] |
|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Sn32/N120 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 0,00 | -4,59 | 1,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,1 |
| Sn24/N104 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | -0,02 | 2,75 | 1,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,7 |
| Sn23/N102 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | 0,00 | -0,02 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 1,0 |
| Sn30/N116 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | 0,00 | 7,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | -0,1 |
| Sn38/N131 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | -1,1 |
| Sn23/N102 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 1,1 |
| Sn23/N102 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | -0,79 | -2,05 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 1,0 |

| Jméno | Klíč kombinace |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 |
| MSÚ-Sada B (auto)/3 | ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS4 |
| MSÚ-Sada B (auto)/4 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |

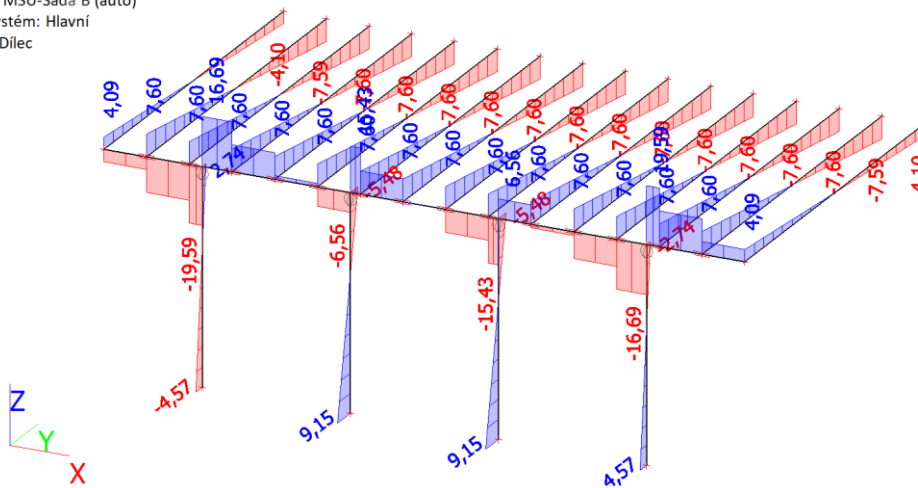
18. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše



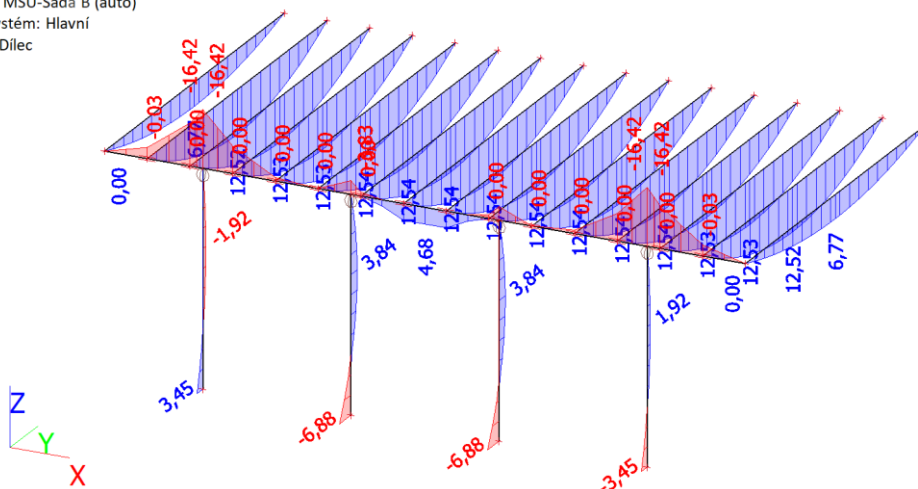
19. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



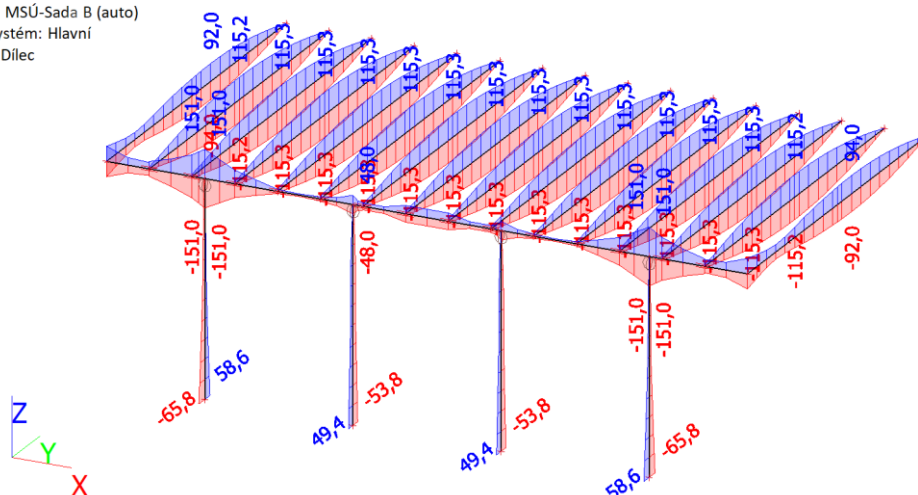
20. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše



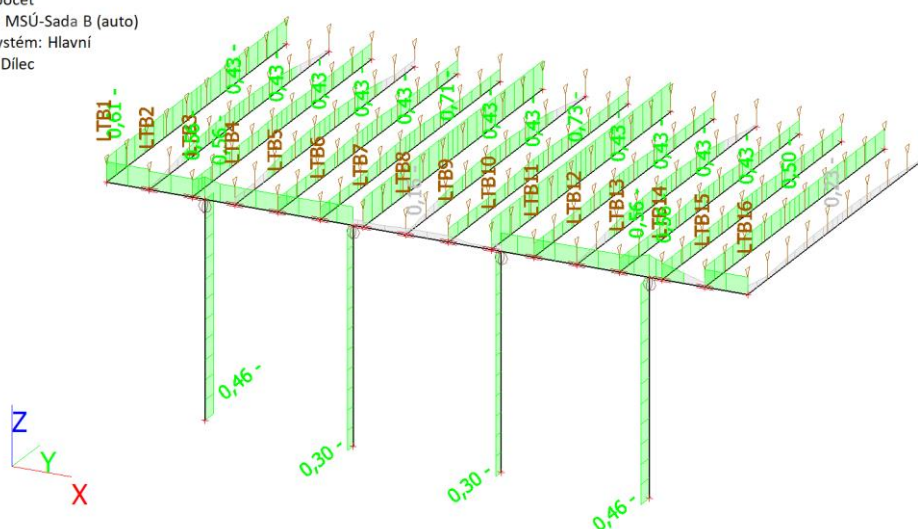
21. 1D napětí; σ_x

Hodnoty: σ_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



22. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



23. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
 Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B46 | 0,000 / 3,750 m | HEB120 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,46 - |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|

| Data prutu | |
|-----------------|-----------|
| Výroba | Válcovaný |
| Vzpěrná skupina | Výchozí |

| Klíč kombinace |
|---|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5 |

| N_{Ed} [kN] | $V_{y,Ed}$ [kN] | $V_{z,Ed}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{y,Ed}$ [kNm] | $M_{z,Ed}$ [kNm] |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| -32,26 | 0,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,92 |

| Posudek v řezu | |
|--|--------|
| Klasifikace průřezu | 1 |
| Posudek na tlak | 0,04 - |
| Posudek ohybového momentu pro M_y | 0,00 - |
| Posudek ohybového momentu pro M_z | 0,10 - |
| Posudek smyku pro V_y | 0,00 - |
| Posudek kroucení | 0,00 - |
| Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly | 0,10 - |
| Závěr - posudek průřezu | 0,10 - |

| Vzpěrná osa | k | L [m] | N_{cr} [kN] | M_{cr} [kNm] | λ_{rel} | χ |
|-------------|------|----------|------------------|-------------------|-----------------|--------|
| y-y | 2,00 | 7,509 | 317,74 | | 1,59 | 0,31 |
| z-z | 2,00 | 7,509 | 116,71 | | 2,62 | 0,12 |
| LTB | 1,00 | 3,750 | | 135,73 | 0,53 | 1,00 |

| Posudek stability | |
|----------------------------------|--------|
| Klasifikace stability | 1 |
| Posudek rovinného vzpěru | 0,33 - |
| Posudek ohybu a osového tlaku | 0,46 - |
| Závěr - posudek stability | 0,46 - |

Posudek EN 1993-1-1
Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|------------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Dílec B64 | 3,300 / 6,600 m | IPE160 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,73 - |
|------------------|------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|

| Data prutu | |
|-----------------|-----------|
| Výroba | Válcovaný |
| Vzpěrná skupina | Výchozí |

| Klíč kombinace | |
|---|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS4 | |

| N_{Ed} [kN] | $V_{y,Ed}$ [kN] | $V_{z,Ed}$ [kN] | T_{Ed} [kNm] | $M_{y,Ed}$ [kNm] | $M_{z,Ed}$ [kNm] |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| -4,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,80 | -0,02 |

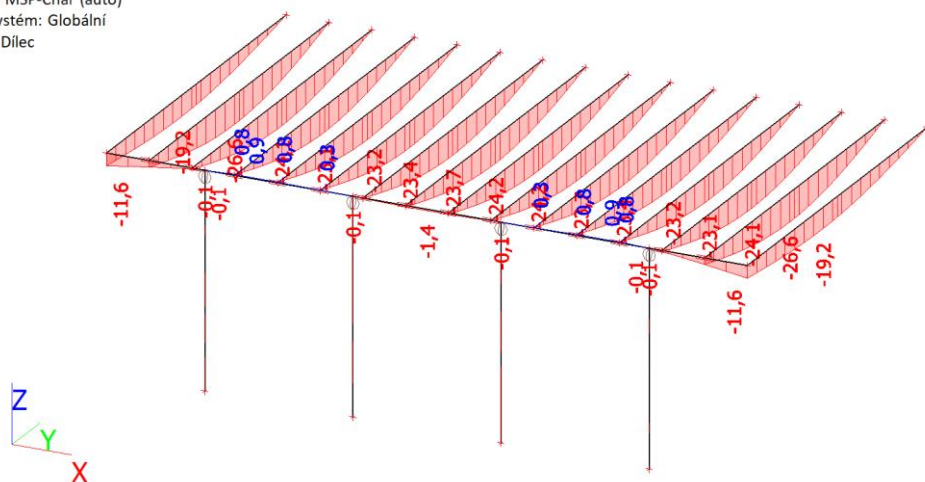
| Posudek v řezu | |
|--|--------|
| Klasifikace průřezu | 1 |
| Posudek na tlak | 0,01 - |
| Posudek ohybového momentu pro M_y | 0,20 - |
| Posudek ohybového momentu pro M_z | 0,00 - |
| Posudek smyku pro V_y | 0,00 - |
| Posudek kroucení | 0,00 - |
| Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly | 0,04 - |
| Závěr - posudek průřezu | 0,20 - |

| Vzpěrná osa | k | L [m] | N_{cr} [kN] | M_{cr} [kNm] | λ_{rel} | χ |
|-------------|------|----------|------------------|-------------------|-----------------|--------|
| y-y | 1,00 | 6,600 | 413,48 | | 1,07 | 0,62 |
| z-z | 2,05 | 13,499 | 7,77 | | 7,80 | 0,02 |
| LTB | 1,00 | 0,733 | | 219,10 | 0,36 | 1,00 |

| Posudek stability | |
|----------------------------------|--------|
| Klasifikace stability | 1 |
| Posudek rovinného vzpěru | 0,62 - |
| Posudek ohybu a osového tlaku | 0,73 - |
| Závěr - posudek stability | 0,73 - |

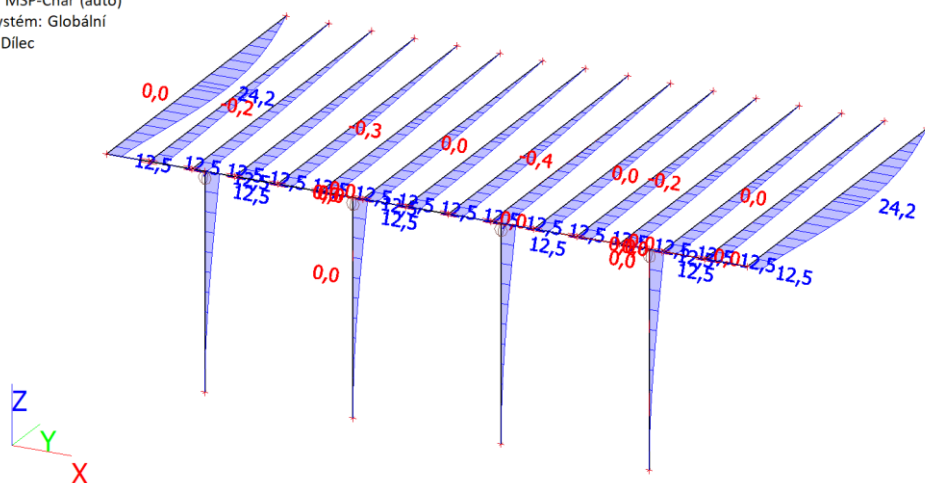
24. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



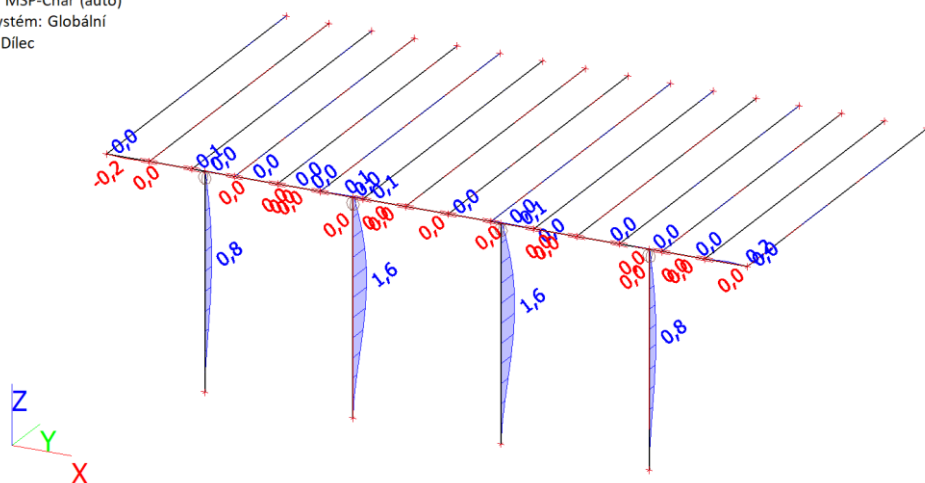
25. 1D deformace; u_x

Hodnoty: u_x
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



26. 1D deformace; u_y

Hodnoty: u_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: Vše



4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

DEFORMACE VE SMĚRU X

| | | |
|------------------------------|---------|-------|
| $L_y =$ | 3750,00 | mm |
| $w_{tot,inst} =$ | 12,50 | mm |
| $w_{tot,lim} =$ | 1/250 | L_y |
| $w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$ | | |
| 12,50 | < | 15,00 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

DEFORMACE VE SMĚRU Y

| | | |
|------------------------------|---------|-------|
| $L_y =$ | 3750,00 | mm |
| $w_{add,inst} =$ | 1,60 | mm |
| $w_{add,lim} =$ | 1/250 | L_y |
| $w_{add,inst} < w_{add,lim}$ | | |
| 1,60 | < | 15,00 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

DEFORMACE VE SMĚRU Z

| | | |
|------------------------------|---------|-------|
| $L_y =$ | 6600,00 | mm |
| $w_{add,inst} =$ | 23,70 | mm |
| $w_{add,lim} =$ | 1/250 | L_y |
| $w_{add,inst} < w_{add,lim}$ | | |
| 23,70 | < | 26,40 |
| mm | | |
| VYHOVUJE | | |

5/ POSOUZENÍ KOTVENÍ

5.1/ KOTVENÍ SLOUPŮ

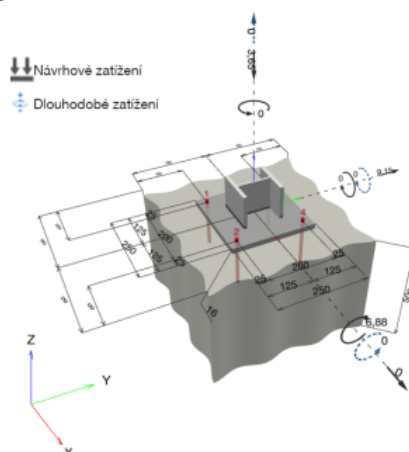
1 Vstupní data

| | |
|---|--|
| Typ a velikost kotvy: | HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M10 |
| Předpokládaná životnost (životnost v letech): | 50 |
| Číslo artiklu: | 2223709 HAS-U 5.8 M10x170 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota) |
| Efektivní kotvení hloubka: | $h_{ef,org} = 126,0$ mm ($h_{ef,lim} = 200,0$ mm) |
| Materiál: | 5.8 |
| Certifikát č.: | ETA 11/0493 |
| Vydání I Platný: | 14.12.2020 - |
| Posouzení: | Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické |
| Distanční montáž: | $e_b = 0,0$ mm (bez distanční montáže); $t = 16,0$ mm |
| Kotvení deska ^{CBFEM} : | $l_x \times l_y \times t = 250,0$ mm x 250,0 mm x 16,0 mm; |
| Profil: | IPB/HEB profil, IPB 120 / HE 120 B; ($V \times \tilde{S} \times T \times T$) = 120,0 mm x 120,0 mm x 6,5 mm x 11,0 mm |
| Základní materiál: | s trhlami beton, C20/25, $f_{c,org} = 20,00$ N/mm ² ; $h = 500,0$ mm, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatелеm definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$ |
| Montáž: | kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché |
| Výztuž: | Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže ≥ 150 mm (jakýkoliv Ø) nebo ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm) Žádná podélná výztuž okraje |



^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.1 Kombinace zatížení

| Stav | Popis | Síly [kN] / Momenty [kNm] | Seismický | Požár | Max. využití kotvy [%] |
|------|-------------|---|-----------|-------|------------------------|
| 1 | Kombinace 2 | $N = -3,650; V_x = 0,000; V_y = 9,150;$ $M_x = -6,880; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 100 |
| 2 | Kombinace 3 | $N = -37,410; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 1 |
| 3 | Kombinace 4 | $N = -4,980; V_x = 0,710; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 2,670; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 37 |
| 4 | Kombinace 5 | $N = -8,210; V_x = 1,410; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 3,200; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 41 |
| 5 | Kombinace 6 | $N = -8,210; V_x = 0,000; V_y = 4,570;$ $M_x = -3,450; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 44 |
| 6 | Kombinace 7 | $N = -4,980; V_x = 0,000; V_y = 9,150;$ $M_x = -6,880; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{suis} = 0,000; M_{x,suis} = 0,000; M_{y,suis} = 0,000;$ | Ne | ne | 99 |

2 Posouzení i Využití (Rozhodující stavy)

| Zatížení | Posouzení | Výpočtové hodnoty [kN] | | Využití | |
|----------|--|------------------------|----------|-------------------------|------|
| | | Zatížení | Únosnost | β_N / β_V [%] | Stav |
| Tah | Kombinované porušení vytážením - vytržením betonového kuželu | 33,776 | 33,959 | 100 / - | OK |
| Smyk | Porušení oceli (bez distanční montáže) | 2,295 | 11,600 | - / 20 | OK |

| Zatížení | β_N | β_V | α | Využití $\beta_{N,V}$ [%] | Stav |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|---------------------------|------|
| Kombinace zatížení tah/smyk | 0,995 | 0,077 | 1,000 | 90 | OK |

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnici a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

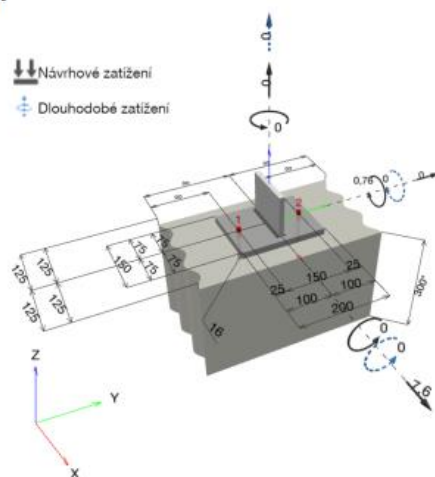
5.2/ KOTVENÍ NOSNÍKŮ

1 Vstupní data

| | |
|---|---|
| Typ a velikost kotvy: | HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M10 |
| Předpokládaná životnost (životnost v letech): | 50 |
| Číslo artiklu: | 2223706 HAS-U 5.8 M10x115 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota) |
| Efektivní kotvení hloubka: | $h_{ef,opl} = 60,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 200,0 \text{ mm}$) |
| Materiál: | 5.8 |
| Certifikát č.: | ETA 11/0493 |
| Vydání / Platný: | 14.12.2020 - |
| Posouzení: | Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické |
| Distanční montáž: | $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 16,0 \text{ mm}$ |
| Kotevní deska ^{CBFEM} : | $l_x \times l_y \times t = 150,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 16,0 \text{ mm}$; Profil: Plochá tyč, ; ($V \times \check{S} \times T$) = $120,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$ |
| Základní materiál: | s tržinami beton, C25/30, $f_{c,oyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$ |
| Montáž: | kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché |
| Výztuž: | Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) s podélnou výztuží okraje $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ |

^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.1 Kombinace zatížení

| Stav | Popis | Síly [kN] / Momenty [kNm] | Seismický | Požár | Max. využití kotvy [%] |
|------|--------------------|--|-----------|-----------|------------------------|
| 1 | Kombinace 1 | $N = 4,590$; $V_x = 1,290$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,130$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$; | Ne | ne | 41 |
| 2 | Kombinace 2 | $N = -2,750$; $V_x = 1,290$; $V_y = 0,020$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,130$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$; | Ne | ne | 8 |
| 3 | Kombinace 3 | $N = 0,020$; $V_x = 0,700$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,070$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$; | Ne | ne | 9 |
| 4 | <u>Kombinace 4</u> | <u>$N = 0,000$; $V_x = 7,600$; $V_y = 0,000$;</u> <u>$M_x = 0,000$; $M_y = 0,760$; $M_z = 0,000$;</u> <u>$N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$;</u> | <u>Ne</u> | <u>ne</u> | <u>87</u> |
| 5 | Kombinace 5 | $N = 0,000$; $V_x = 4,100$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,410$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$; | Ne | ne | 41 |
| 6 | Kombinace 6 | $N = 0,000$; $V_x = 4,100$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,410$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$; | Ne | ne | 41 |
| 7 | Kombinace 7 | $N = 2,050$; $V_x = 0,940$; $V_y = 0,790$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,090$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$; | Ne | ne | 25 |

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

| | | Výpočtové hodnoty [kN] | | Využití | | |
|-----------------------------|--|------------------------|-----------|-------------------------|---------------------------|------|
| Zatížení | Posouzení | Zatížení | Únosnost | β_N / β_V [%] | Stav | |
| Tah | Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu | 12,124 | 17,882 | 68 / - | OK | |
| Smyk | Porušení okraje betonu ve směru x+ | 7,600 | 16,649 | - / 46 | OK | |
| Zatížení | | β_N | β_V | α | Využití $\beta_{N,V}$ [%] | Stav |
| Kombinace zatížení tah/smyk | | 0.678 | 0.456 | 1.500 | 87 | OK |

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

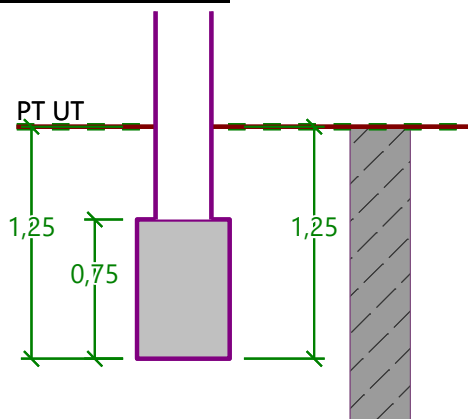
4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

ZÁKLADOVÝ PAS OBVODOVÉHO ZDIVA

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 18.03.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

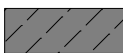
Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|---------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $Y_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-------------|------|-----|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $Y_{Rvs} =$ | 1,40 | [-] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $Y_{Rhs} =$ | 1,10 | [-] |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m³] | γ_{su} [kN/m³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F5, konzistence tuhá |  | 21,00 | 12,00 | 20,00 | 10,00 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,25 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,25 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,75 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $20,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $0,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,30 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $0,38 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem výkopu = $0,62 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem zasypu = $0,10 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

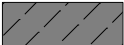
Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | Třída F5, konzistence tuhá |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN/m] | M_y [kNm/m] | H_x [kN/m] |
|-------|----------|-------|--------------------------|----------|-------------|------------------|-----------------|
| | nové | změna | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 85,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 70,00 | 0,00 | 0,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 1 | Ano | 0,00 | 0,00 | 191,25 | 280,89 | 68,09 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | 0,00 | 0,00 | 198,69 | 280,89 | 70,74 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,64 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,70 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,60 \text{ m}$
 Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,58 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 280,89 \text{ kPa}$
 Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 198,69 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE 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 Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,21 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 42,65 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 8,62 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 5,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 9,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 9,9 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3,97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=25525,21$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3190,65$)

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 $= 10,4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,34 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000$ ($\tan \cdot 1000$); ($0,0E+00^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,10 \text{ m} \leq 0,38 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 85,00 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 51,00 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 34,00 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

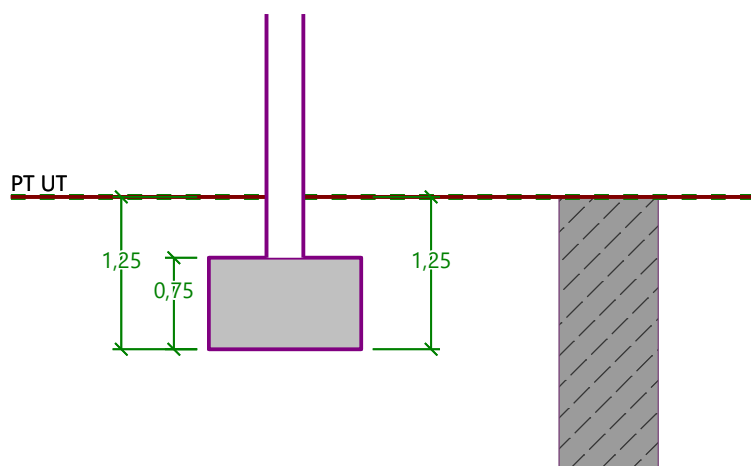
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,02 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE

ZÁKLADOVÁ PATKA – REAKCE 650 KN

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 18.03.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|------------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F5, konzistence tuhá | | 21,00 | 12,00 | 20,00 | 10,00 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,25 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,25 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,75 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$

Objem patky = $1,69 \text{ m}^3$
 Objem výkopu = $2,81 \text{ m}^3$
 Objem zásypu = $1,08 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | Třída F5, konzistence tuhá |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | H_x [kN] | H_y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------------|----------|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 650,00 | 31,00 | 31,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 516,00 | 23,50 | 23,50 | 0,00 | 0,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 1 | Ano | -0,04 | -0,04 | 355,95 | 396,57 | 89,76 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | -0,04 | -0,04 | 365,24 | 396,63 | 92,09 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 52,40 \text{ kN}$
 Spočtená tíha nadloží $Z = 29,16 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,79 \text{ m}$
 Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,74 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 396,63 \text{ kPa}$
 Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 365,24 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,029 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,029 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,041 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 12,63 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 281,17 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu k_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 38,81 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 21,60 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 $= 21,1 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany x - 2 $= 18,3 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 1 $= 21,1 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 2 $= 18,3 \text{ mm}$

Sednutí středu základu $= 30,4 \text{ mm}$

Sednutí charakterist. bodu $= 22,2 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3,97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=945,38$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=945,38$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,027 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,027 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,038 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 22,2 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,99 \text{ m}$

Natočení ve směru x $= 1,868 \text{ (tan*1000); (1,1E-01 °)}$

Natočení ve směru y $= 1,868 \text{ (tan*1000); (1,1E-01 °)}$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

8 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu $= 1,50 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,75 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,43 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 478,71 \text{ kNm} > 90,91 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

8 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu $= 1,50 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,75 \text{ m}$

| | | | | | | | |
|--------------------------|----------|---|------------|---|-----------|---|--------------|
| Stupeň vyztužení | ρ | = | 0,15 % | > | 0,13 % | = | ρ_{min} |
| Poloha neutrálné osy | x | = | 0,04 m | < | 0,43 m | = | x_{max} |
| Moment na mezi únosnosti | M_{Rd} | = | 478,71 kNm | > | 90,91 kNm | = | M_{Ed} |

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 650,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

| | | | |
|---|--------------|---|-----------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | | = | 26,00 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | | = | 624,00 kN |
| Uvažovaný obvod sloupu | u_0 | = | 1,20 m |
| Smykové napětí na obvodu sloupu | $v_{Ed,max}$ | = | 1,04 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu | $v_{Rd,max}$ | = | 2,94 MPa |

Kritický průřez bez smykové výztuže

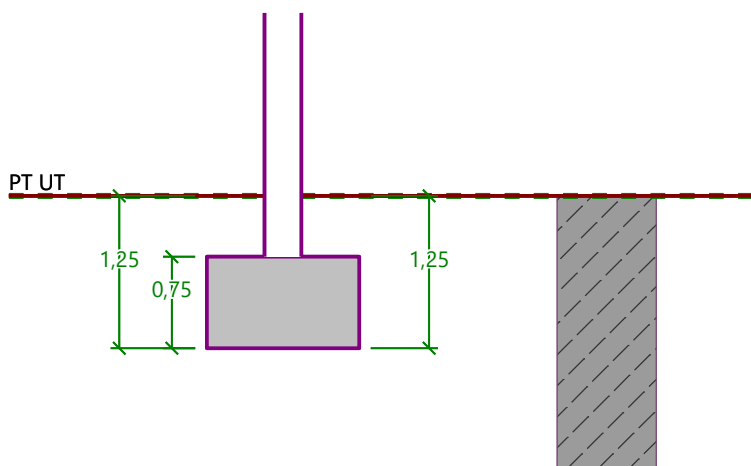
| | | | |
|---|------------|---|-----------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | | = | 259,44 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | | = | 390,56 kN |
| Vzdálenost průřezu od sloupu | | = | 0,35 m |
| Délka průřezu | u | = | 3,41 m |
| Smykové napětí na průřezu | v_{Ed} | = | 0,20 MPa |
| Únosnost nevyztuženého průřezu | $v_{Rd,c}$ | = | 1,19 MPa |

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

ZÁKLADOVÁ PATKA – REAKCE 450 KN

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 18.03.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|------------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F5, konzistence tuhá |  | 21,00 | 12,00 | 20,00 | 10,00 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,25 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,25 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,75 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,25 \text{ m}$
Šířka patky $y = 1,25 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$
Objem patky = $1,17 \text{ m}^3$
Objem výkopu = $1,95 \text{ m}^3$
Objem záasypu = $0,74 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | Třída F5, konzistence tuhá |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 460,00 | 22,00 | 22,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 363,00 | 16,50 | 16,50 | 0,00 | 0,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

| Název | VI. tíha příznivě | e _x [m] | e _y [m] | σ [kPa] | R _d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 1 | Ano | -0,04 | -0,04 | 371,36 | 390,74 | 95,04 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | -0,04 | -0,04 | 380,53 | 390,79 | 97,37 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 36,39 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 19,88 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,50 mDosah smykové plochy l_{sp} = 3,95 mVýpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 390,79 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 380,53 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,035 < 0,333Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,035 < 0,333Max. prostorová excentricita e_t = 0,050 < 0,333**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 10,53 kNHorizontální únosnost základu R_{dh} = 199,38 kN

Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE**Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ₁ (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 26,95 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 14,72 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 17,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 15,1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 17,9 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 15,1 mm

Sednutí středu základu = 25,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 18,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledek**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 3,97 MPa

Základ je ve směru délky tuhý (k=1633,61)

Základ je ve směru šířky tuhý (k=1633,61)

Posouzení excentricity zatížení

| | |
|--|-----------------------|
| Max. excentricita ve směru délky patky | $e_x = 0,033 < 0,333$ |
| Max. excentricita ve směru šířky patky | $e_y = 0,033 < 0,333$ |
| Max. prostorová excentricita | $e_t = 0,046 < 0,333$ |

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Celkové sednutí a natočení základu:**

| | |
|-------------------------|-----------|
| Sednutí základu | = 18,6 mm |
| Hloubka deformační zóny | = 3,48 m |

Natočení ve směru x = 2,230 (tan*1000); (1,3E-01 °)

Natočení ve směru y = 2,230 (tan*1000); (1,3E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

7 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,25 m

Výška průřezu = 0,75 m

| | | | | | | | |
|--------------------------|----------|---|------------|---|-----------|---|--------------|
| Stupeň vyztužení | ρ | = | 0,16 % | > | 0,13 % | = | ρ_{min} |
| Poloha neutrálné osy | x | = | 0,05 m | < | 0,43 m | = | x_{max} |
| Moment na mezi únosnosti | M_{Rd} | = | 418,34 kNm | > | 49,58 kNm | = | M_{Ed} |

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

7 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,25 m

Výška průřezu = 0,75 m

| | | | | | | | |
|--------------------------|----------|---|------------|---|-----------|---|--------------|
| Stupeň vyztužení | ρ | = | 0,16 % | > | 0,13 % | = | ρ_{min} |
| Poloha neutrálné osy | x | = | 0,05 m | < | 0,43 m | = | x_{max} |
| Moment na mezi únosnosti | M_{Rd} | = | 418,34 kNm | > | 49,58 kNm | = | M_{Ed} |

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 460,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

| | | |
|---|--------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | = | 26,50 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | = | 433,50 kN |
| Uvažovaný obvod sloupu | u_0 | = 1,20 m |
| Smykové napětí na obvodu sloupu | $v_{Ed,max}$ | = 0,72 MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu | $v_{Rd,max}$ | = 2,94 MPa |

Kritický průřez bez smykové výztuže

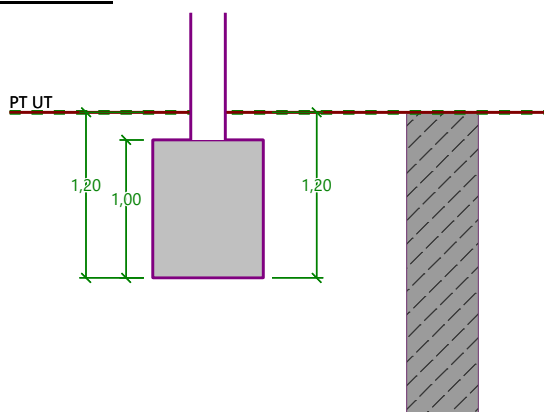
| | | |
|---|------------|------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | = | 264,39 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | = | 195,61 kN |
| Vzdálenost průřezu od sloupu | = | 0,35 m |
| Délka průřezu | u | = 3,41 m |
| Smykové napětí na průřezu | v_{Ed} | = 0,10 MPa |
| Únosnost nevyztuženého průřezu | $v_{Rd,c}$ | = 1,19 MPa |

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

ZÁKLADOVÁ PATKA – STŘÍŠKA V ATRIU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 18.03.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|--|------------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F5, konzistence tuhá | | 21,00 | 12,00 | 20,00 | 10,00 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50$ MPa

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,20 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,00 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,75 \text{ m}$
Šířka patky $y = 0,75 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,25 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,25 \text{ m}$

Objem patky = $0,56 \text{ m}^3$

Objem výkopu = $0,68 \text{ m}^3$

Objem zásypu = $0,10 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | Třída F5, konzistence tuhá |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | H_x [kN] | H_y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------------|----------|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Sn25/N50 | Návrhové | 5,66 | -1,86 | 0,12 | -0,04 | -2,95 |
| 2 | Ano | | Sn26/N52 | Návrhové | 4,02 | -1,05 | 0,12 | -0,04 | -1,51 |
| 3 | Ano | | Sn24/N48 | Návrhové | 47,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | Ano | | Sn25/N50 | Návrhové | 5,66 | 0,00 | 0,41 | -0,13 | 0,00 |
| 5 | Ano | | Sn26/N52 | Návrhové | 5,20 | -0,32 | 0,60 | -0,43 | -0,10 |
| 6 | Ano | | Sn24/N48 | Návrhové | 6,67 | -0,94 | 0,12 | -0,04 | -1,48 |
| 7 | Ano | | Sn25/N50 - provozní | Užitné | 4,35 | -1,43 | 0,09 | -0,03 | -2,27 |
| 8 | Ano | | Sn26/N52 - provozní | Užitné | 3,09 | -0,81 | 0,09 | -0,03 | -1,16 |
| 9 | Ano | | Sn24/N48 - provozní | Užitné | 36,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Ano | | Sn25/N50 - provozní | Užitné | 4,35 | 0,00 | 0,32 | -0,10 | 0,00 |
| 11 | Ano | | Sn26/N52 - provozní | Užitné | 4,00 | -0,25 | 0,46 | -0,33 | -0,08 |
| 12 | Ano | | Sn24/N48 - provozní | Užitné | 5,13 | -0,72 | 0,09 | -0,03 | -1,14 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|----------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Sn25/N50 | Ano | -0,01 | 0,23 | 99,11 | 243,56 | 40,69 | Ano |

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|----------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Sn25/N50 | Ne | -0,01 | 0,19 | 92,75 | 270,14 | 34,33 | Ano |
| Sn26/N52 | Ano | -0,01 | 0,14 | 53,88 | 305,53 | 17,63 | Ano |
| Sn26/N52 | Ne | -0,01 | 0,11 | 60,98 | 319,29 | 19,10 | Ano |
| Sn24/N48 | Ano | 0,00 | 0,00 | 110,25 | 374,27 | 29,46 | Ano |
| Sn24/N48 | Ne | 0,00 | 0,00 | 119,55 | 374,27 | 31,94 | Ano |
| Sn25/N50 | Ano | -0,03 | 0,00 | 39,37 | 364,36 | 10,81 | Ano |
| Sn25/N50 | Ne | -0,02 | 0,00 | 48,62 | 366,21 | 13,28 | Ano |
| Sn26/N52 | Ano | -0,05 | 0,02 | 43,90 | 356,03 | 12,33 | Ano |
| Sn26/N52 | Ne | -0,04 | 0,02 | 52,91 | 359,37 | 14,72 | Ano |
| Sn24/N48 | Ano | -0,01 | 0,11 | 55,87 | 316,05 | 17,68 | Ano |
| Sn24/N48 | Ne | -0,01 | 0,09 | 63,83 | 326,36 | 19,56 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 12,94$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,00$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Sn25/N50)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,90$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,37$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 243,56$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 99,11$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,068 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,311 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,312 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Sn25/N50)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 6,74$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 15,58$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 2,95$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 12,94$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,00$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,4 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2,4 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 2,4 mm

Sednutí středu základu = 3,9 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,7 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3,97$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=17927,17$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=17927,17$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,056 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,256 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,256 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,7 mm

Hloubka deformační zóny = 1,30 m

Natočení ve směru x = 0,501 (tan*1000); (2,9E-02 °)

Natočení ve směru y = 1,577 (tan*1000); (9,0E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,25 m ≤ 0,50 m

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,25 m ≤ 0,50 m

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 47,08 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 5,23 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 41,85 kN

Uvažovaný obvod sloupu U_0 = 1,00 m

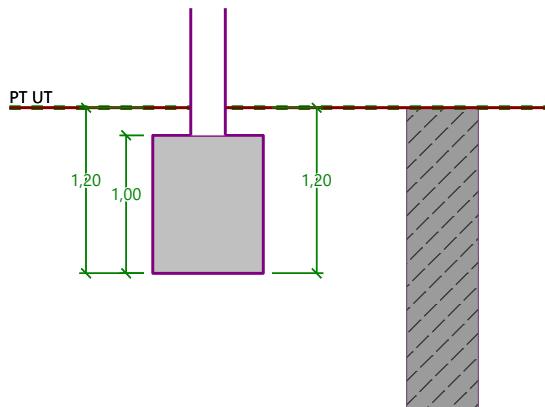
Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max}$ = 0,04 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max}$ = 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

ZÁKLADOVÁ PATKA – STŘÍŠKA, VSTUP PRO VEŘEJNOST

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 18.03.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|---------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $Y_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $Y_{Rvs} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $Y_{Rhs} =$ | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F5, konzistence tuhá |  | 21,00 | 12,00 | 20,00 | 10,00 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20$ m
Hloubka základové spáry $d = 1,20$ m
Tloušťka základu $t = 1,00$ m
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,80$ m
Šířka patky $y = 1,50$ m
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,25$ m
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,25$ m

Objem patky = 1,20 m³
Objem výkopu = 1,44 m³
Objem zásypu = 0,23 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa


Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | Třída F5, konzistence tuhá |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Sn2/N25 | Návrhové | 3,06 | -10,42 | 0,00 | 0,00 | -6,62 |
| 2 | Ano | | Sn1/N23 | Návrhové | 79,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Ano | | Sn3/N29 | Návrhové | 10,74 | -10,42 | 0,00 | 0,00 | -6,62 |
| 4 | Ano | | Sn1/N23 | Návrhové | 10,74 | 0,00 | 2,51 | -1,27 | 0,00 |
| 5 | Ano | | Sn3/N29 | Návrhové | 10,74 | 0,00 | 2,51 | -1,27 | 0,00 |
| 6 | Ano | | Sn2/N25 - provozní | Užitné | 2,35 | -8,02 | 0,00 | 0,00 | -5,09 |
| 7 | Ano | | Sn1/N23 - provozní | Užitné | 61,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | Ano | | Sn3/N29 - provozní | Užitné | 8,26 | -8,02 | 0,00 | 0,00 | -5,09 |
| 9 | Ano | | Sn1/N23 - provozní | Užitné | 8,26 | 0,00 | 1,93 | -0,98 | 0,00 |
| 10 | Ano | | Sn3/N29 - provozní | Užitné | 8,26 | 0,00 | 1,93 | -0,98 | 0,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

| Název | VI. tíha příznivě | e _x [m] | e _y [m] | σ [kPa] | R _d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| Sn2/N25 | Ano | 0,00 | 0,48 | 82,72 | 259,35 | 31,89 | Ano |
| Sn2/N25 | Ne | 0,00 | 0,37 | 75,77 | 309,57 | 24,48 | Ano |
| Sn1/N23 | Ano | 0,00 | 0,00 | 93,37 | 332,48 | 28,08 | Ano |
| Sn1/N23 | Ne | 0,00 | 0,00 | 102,74 | 332,48 | 30,90 | Ano |
| Sn3/N29 | Ano | 0,00 | 0,40 | 76,00 | 296,81 | 25,61 | Ano |
| Sn3/N29 | Ne | 0,00 | 0,31 | 77,74 | 316,16 | 24,59 | Ano |
| Sn1/N23 | Ano | -0,09 | 0,00 | 45,84 | 305,99 | 14,98 | Ano |
| Sn1/N23 | Ne | -0,07 | 0,00 | 54,66 | 310,90 | 17,58 | Ano |
| Sn3/N29 | Ano | -0,09 | 0,00 | 45,84 | 305,99 | 14,98 | Ano |
| Sn3/N29 | Ne | -0,07 | 0,00 | 54,66 | 310,90 | 17,58 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 27,60 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 4,55 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Sn2/N25)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,96 mDosah smykové plochy l_{sp} = 2,53 mVýpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 259,35 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 82,72 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,110<0,333Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,323<0,333Max. prostorová excentricita e_t = 0,323<0,333**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Sn2/N25)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 7,19 kNHorizontální únosnost základu R_{dh} = 23,46 kN

Extrémní horizontální síla H = 6,62 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE**Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 27,60 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 4,55 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 $= 2,4 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany x - 2 $= 2,4 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 1 $= 2,9 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 2 $= 2,9 \text{ mm}$

Sednutí středu základu $= 4,3 \text{ mm}$

Sednutí charakterist. bodu $= 3,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 3,97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=14771,53$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2240,90$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,090 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,253 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,253 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 3,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,56 \text{ m}$

Natočení ve směru x $= 0,956$ (\tan^*1000); ($5,5E-02^\circ$)

Natočení ve směru y $= 1,338$ (\tan^*1000); ($7,7E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,28 \text{ m} \leq 0,50 \text{ m}$

Maximální vložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

7 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu $= 0,80 \text{ m}$

Výška průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m} < 0,59 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 565,00 \text{ kNm} > 10,99 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 10,74 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 0,56 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 10,18 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}} = 0,08 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{\text{Rd,max}} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 8,61 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 2,13 \text{ kN}$

Vzdálenost průřezu od sloupu $= 0,48 \text{ m}$

Délka průřezu $u = 1,60 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{\text{Ed}} = 0,01 \text{ MPa}$

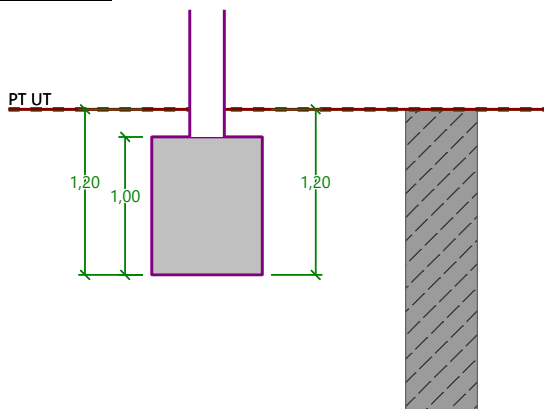
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{\text{Rd,c}} = 1,10 \text{ MPa}$

$v_{\text{Ed}} < v_{\text{Rd,c}} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

ZÁKLADOVÁ PATKA – STŘÍŠKA, VSTUP PRO ZZS

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 18.03.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|--|------------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F5, konzistence tuhá | | 21,00 | 12,00 | 20,00 | 10,00 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50$ MPa

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,20 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,00 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,80 \text{ m}$
Šířka patky $y = 1,50 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,25 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,25 \text{ m}$

Objem patky = $1,20 \text{ m}^3$

Objem výkopu = $1,44 \text{ m}^3$

Objem zásypu = $0,23 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | Třída F5, konzistence tuhá |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | H_x [kN] | H_y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------------|----------|-----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Sn39/N94 | Návrhové | 3,65 | -6,88 | 0,00 | 0,00 | -9,15 |
| 2 | Ano | | Sn41/N98 | Návrhové | 37,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Ano | | Sn40/N96 | Návrhové | 4,98 | 0,00 | 2,67 | -0,71 | 0,00 |
| 4 | Ano | | Sn41/N98 | Návrhové | 8,21 | 0,00 | 3,20 | -1,41 | 0,00 |
| 5 | Ano | | Sn42/N92 | Návrhové | 8,21 | -3,45 | 0,00 | 0,00 | -4,57 |
| 6 | Ano | | Sn40/N96 | Návrhové | 4,98 | -6,88 | 0,00 | 0,00 | -9,15 |
| 7 | Ano | | Sn39/N94 - provozní | Užitné | 2,81 | -5,29 | 0,00 | 0,00 | -7,04 |
| 8 | Ano | | Sn41/N98 - provozní | Užitné | 28,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Ano | | Sn40/N96 - provozní | Užitné | 3,83 | 0,00 | 2,05 | -0,55 | 0,00 |
| 10 | Ano | | Sn41/N98 - provozní | Užitné | 6,32 | 0,00 | 2,46 | -1,08 | 0,00 |
| 11 | Ano | | Sn42/N92 - provozní | Užitné | 6,32 | -2,65 | 0,00 | 0,00 | -3,52 |
| 12 | Ano | | Sn40/N96 - provozní | Užitné | 3,83 | -5,29 | 0,00 | 0,00 | -7,04 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|----------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Sn39/N94 | Ano | 0,00 | 0,45 | 74,03 | 245,04 | 30,21 | Ano |

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|----------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Sn39/N94 | Ne | 0,00 | 0,34 | 71,85 | 292,14 | 24,59 | Ano |
| Sn41/N98 | Ano | 0,00 | 0,00 | 57,97 | 332,48 | 17,43 | Ano |
| Sn41/N98 | Ne | 0,00 | 0,00 | 67,34 | 332,48 | 20,25 | Ano |
| Sn40/N96 | Ano | -0,09 | 0,00 | 40,06 | 309,56 | 12,94 | Ano |
| Sn40/N96 | Ne | -0,07 | 0,00 | 48,85 | 314,47 | 15,53 | Ano |
| Sn41/N98 | Ano | -0,11 | 0,00 | 47,08 | 299,26 | 15,73 | Ano |
| Sn41/N98 | Ne | -0,09 | 0,00 | 55,38 | 305,86 | 18,10 | Ano |
| Sn42/N92 | Ano | 0,00 | 0,20 | 45,76 | 313,18 | 14,61 | Ano |
| Sn42/N92 | Ne | 0,00 | 0,16 | 54,25 | 315,10 | 17,22 | Ano |
| Sn40/N96 | Ano | 0,00 | 0,43 | 72,91 | 252,84 | 28,84 | Ano |
| Sn40/N96 | Ne | 0,00 | 0,33 | 72,22 | 292,81 | 24,67 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 27,60$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 4,55$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Sn39/N94)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,96$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,53$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 245,04$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 74,03$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,143 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,299 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,299 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Sn39/N94)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,19$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 24,30$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 9,15$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 27,60$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 4,55$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 $= 0,9$ mm

Sednutí středu hrany x - 2 $= 0,9$ mm

Sednutí středu hrany y - 1 $= 1,2$ mm

Sednutí středu hrany y - 2 $= 1,2$ mm

Sednutí středu základu $= 1,9$ mm

Sednutí charakterist. bodu $= 1,3$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3,97$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=14771,53$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2240,90$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,115 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,235 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,235 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,3 mm

Hloubka deformační zóny = 1,04 m

Natočení ve směru x = 1,050 (tan*1000); (6,0E-02 °)

Natočení ve směru y = 1,159 (tan*1000); (6,6E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,28 m ≤ 0,50 m

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

6 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 0,80 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,16 % > 0,13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,06 m < 0,59 m = x_{max}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 486,44 kNm > 5,46 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 4,98 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 0,26 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 4,72 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 1,00 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,05 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 2,94 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 3,99 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 0,99 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,48 m

Délka průřezu u = 1,60 m

Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,01 MPa

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 1,10 MPa

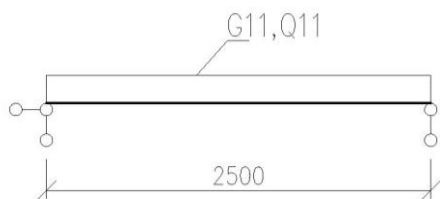
$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

ÚPRAVY VE STÁVAJÍCÍM OBJEKTU

ZASTROPENÍ VÝTAHOVÉ ŠACHTY

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Teoretické rozpětí nosníku
Zatěžovací šířka

L = 2,50 m
B = 1,50 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

Podlaha

TR plech + přebetonování

SG2*B = 3,00 kN/m
1,7kN/m²*B = 2,55 kN/m
G11 = 5,55 kN/m

3.ZS Proměnné

Užitné - kat. E

Q2*B = 7,50 kN/m
Q11 = 7,50 kN/m

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL DEFORMACÍ

1.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,500 m

Geometrie

| x [m] | Typ uzlu | A/L [m] | I/L [m³] |
|-------|----------|---------|----------|
| 0,000 | kloub | - | - |
| 2,500 | kloub | - | - |



2,500



Průřez

| Úsek č. | Začátek [m] | Konec [m] | Průřez | Natočení [°] |
|---------|-------------|-----------|---------|--------------|
| 1 | 0,000 | 2,500 | IPE 140 | 0,0 |

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatěžovací stavy

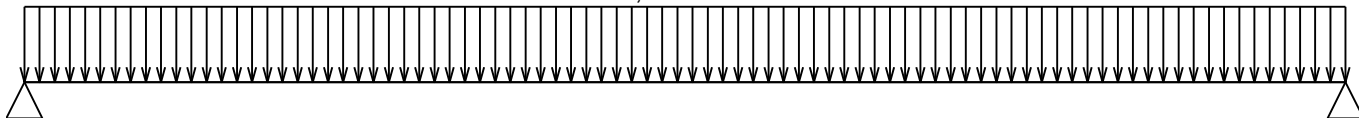
| č. | Název | Kód | Typ | V _f (V _{f,inf})* | Součinitele pro kombinace | | | | |
|----|-----------------------|--------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | | ξ | Kateg.** | ψ ₀ | ψ ₁ | ψ ₂ |
| 1 | G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 2 | G2 silové-stálé | Silové | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 3 | Q3 silové-proměnné | Silové | Proměnné | 1,50 | - | E | 1,00 | 0,90 | 0,80 |

* V_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

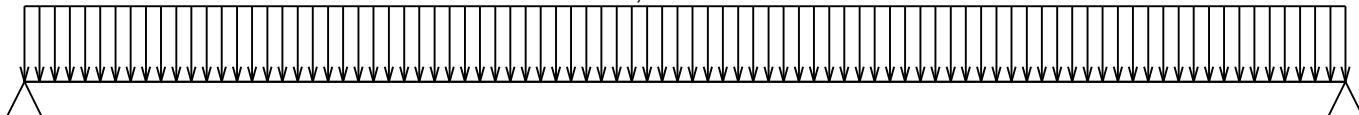
| G1 vlastní tíha-stálé - zatížení | | | | |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-------|
| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
| pásové | 0,000 | 2,500 | 0,129kN/m | - |

0,129kN/m



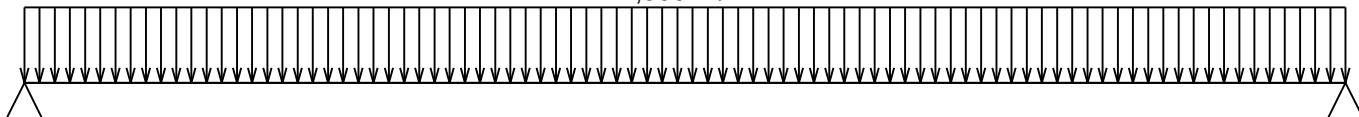
| G2 silové-stálé - zatížení | | | | |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|-------|
| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
| pásové | 0,000 | 2,500 | 5,550kN/m | - |

5,550kN/m



| Q3 silové-proměnné - zatížení | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-------|
| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
| pásové | 0,000 | 2,500 | 7,500kN/m | - |

7,500kN/m



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|---|
| | Složení |
| 1(a) | Q3:G1+G2 únosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení |
| | $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(1,00)*Q3$ |
| 1(b) | Q3:G1+G2 únosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení |
| | $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*\xi_{,1}(0,85)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*\xi_{,2}(0,85)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*Q3$ |

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|--|
| | Složení |
| 1 | G1+G2 char stálé; charakteristická kombinace |
| | G1 + G2 |
| 2 | Q3:G1+G2 char; charakteristická kombinace |
| | G1 + G2 + Q3 |

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

char stálé:

| | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] | R ₂ [kN] | RO _x [kNm] |
|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Max. hodnota | 7,099 | 4,437 | 7,099 | - |
| Min. hodnota | -7,099 | 0,000 | 7,099 | - |

char:

| | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] | R ₂ [kN] | RO _x [kNm] |
|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Max. hodnota | 16,474 | 10,296 | 16,474 | - |
| Min. hodnota | -16,474 | 0,000 | 16,474 | - |

únosnost (var.a):

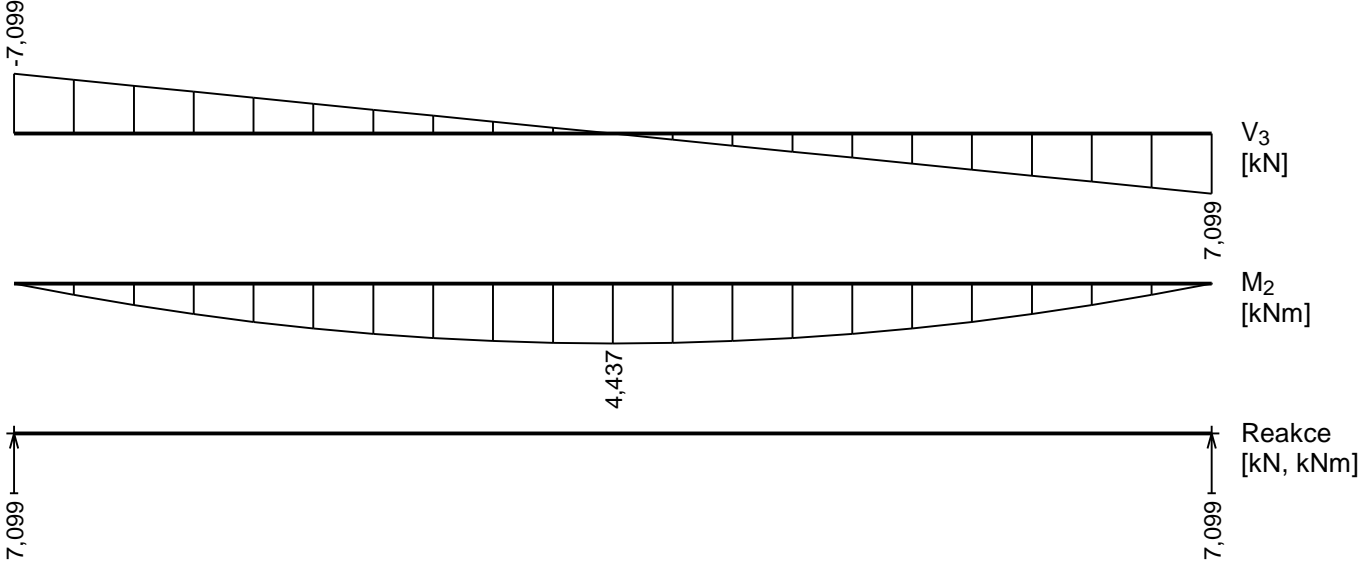
| | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] | R ₂ [kN] | RO _x [kNm] |
|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Max. hodnota | 23,646 | 14,779 | 23,646 | - |
| Min. hodnota | -23,646 | 0,000 | 23,646 | - |

únosnost (var.b):

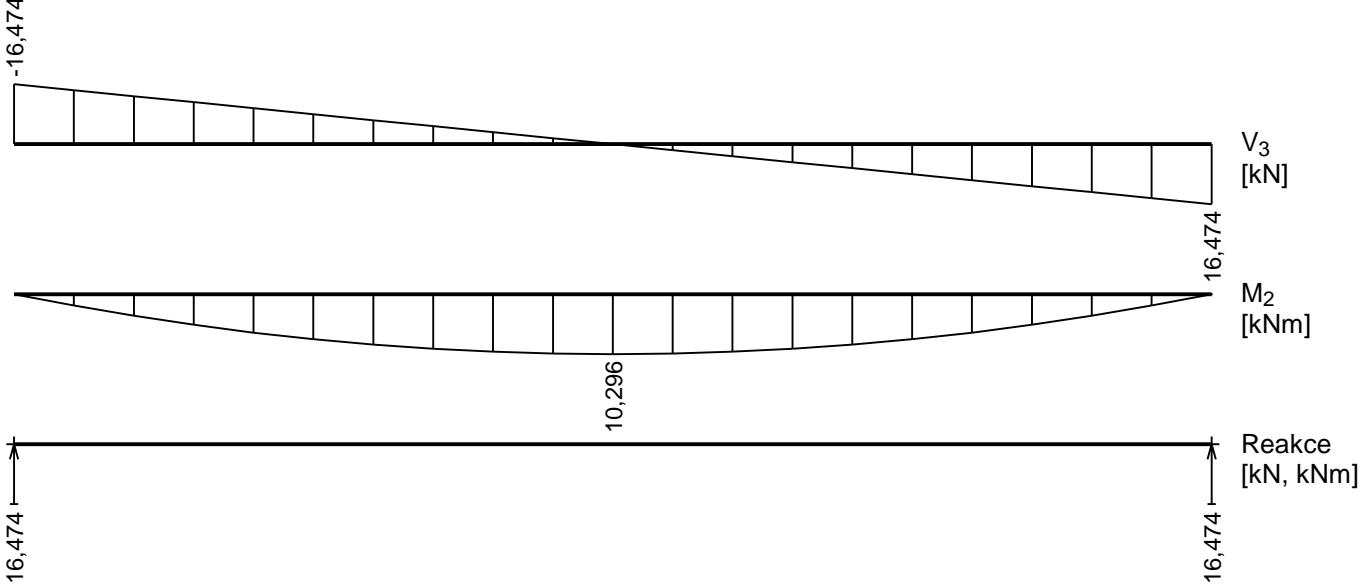
| | V ₃ [kN] | M ₂ [kNm] | R ₂ [kN] | RO _x [kNm] |
|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Max. hodnota | 22,208 | 13,880 | 22,208 | - |

| | V_3 [kN] | M_2 [kNm] | R_z [kN] | RO_x [kNm] |
|--------------|------------|-------------|------------|--------------|
| Min. hodnota | -22,208 | 0,000 | 22,208 | - |

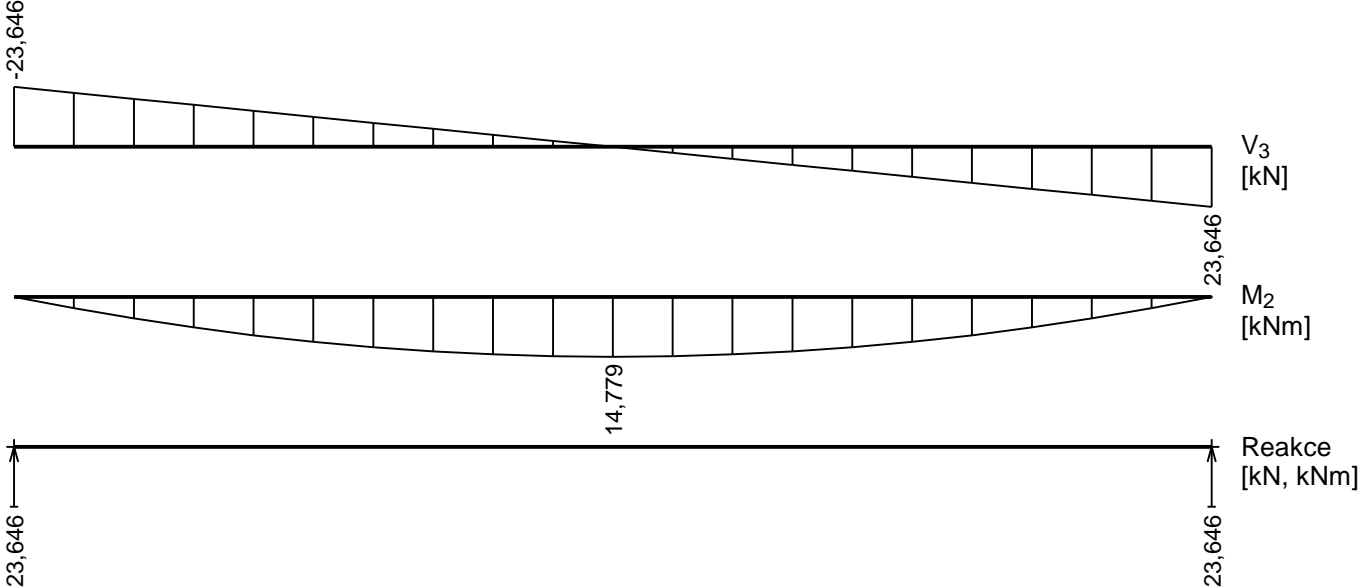
char stálé:



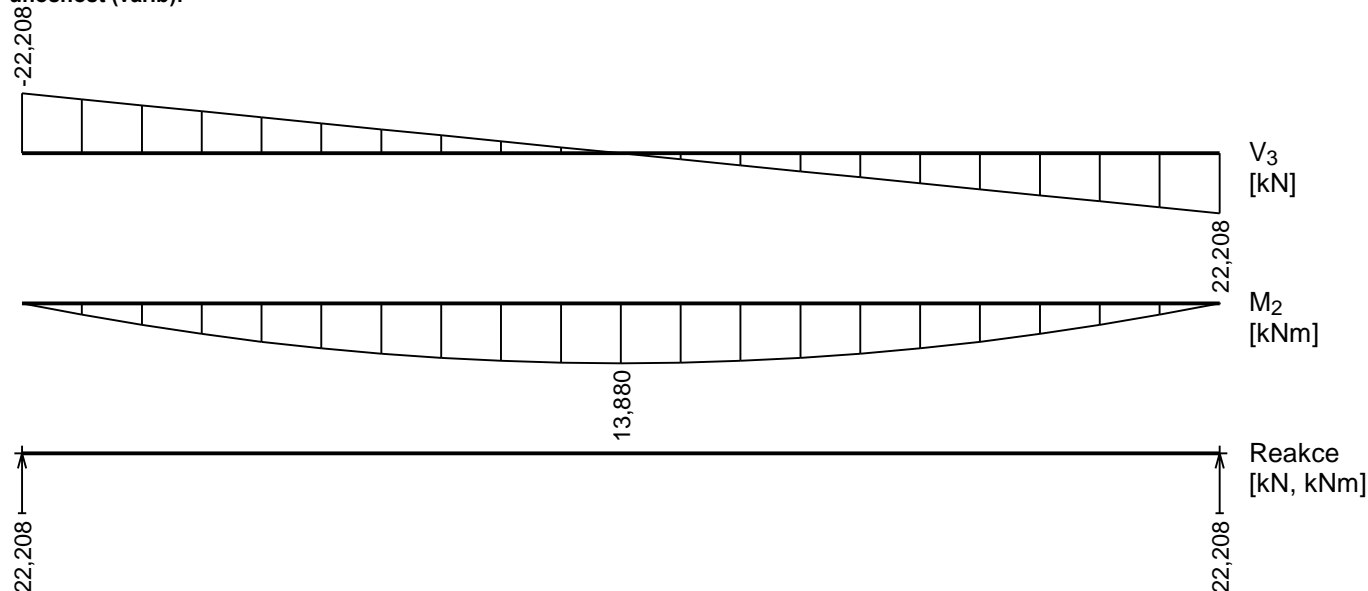
char:



únosnost (var.a):



únosnost (var.b):



Extrémny reakci

| Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ) | |
|---|--|
| x [m] | Reakce |
| 0,000 | Max $R_z = 23,646 \text{ kN}$ - únosnost (var.a) |
| 0,000 | Min $R_z = 22,208 \text{ kN}$ - únosnost (var.b) |
| 2,500 | Max $R_z = 23,646 \text{ kN}$ - únosnost (var.a) |
| 2,500 | Min $R_z = 22,208 \text{ kN}$ - únosnost (var.b) |

| Extrémny reakci charakteristická (MSP) | |
|--|---|
| x [m] | Reakce |
| 0,000 | Max $R_z = 16,474 \text{ kN}$ - char |
| 0,000 | Min $R_z = 7,099 \text{ kN}$ - char stálé |
| 2,500 | Max $R_z = 16,474 \text{ kN}$ - char |
| 2,500 | Min $R_z = 7,099 \text{ kN}$ - char stálé |

Klopení

S klopením se nepočítá

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: únosnost (var.a); Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 14,779 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 20,760 \text{ kNm}$

$|0,712| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 71,2 %

Průhyb

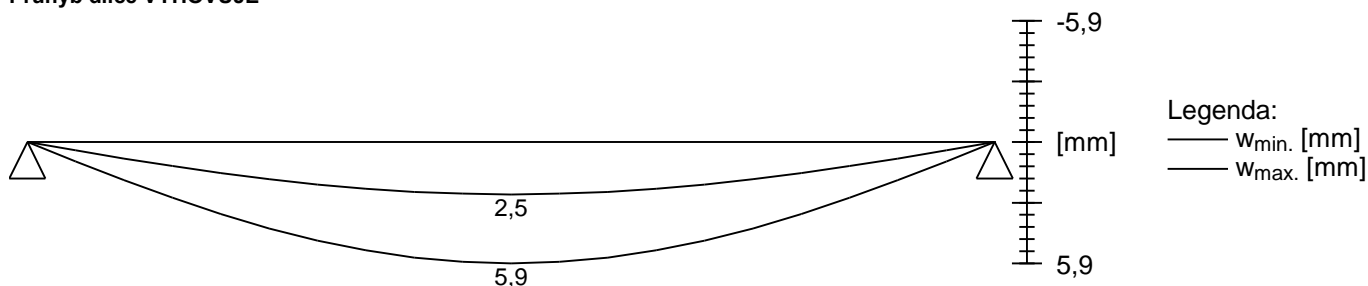
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 5,9mm v bodě $x = 1,250 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $2,500 \text{ m} / 400,0 = 6,2 \text{ mm}$

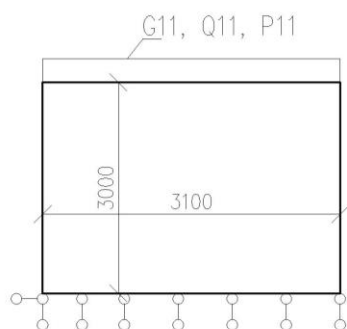
$5,9 \text{ mm} < 6,2 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE



RÁM POD VÝTAHOVOU ŠACHTOU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Teoretické rozpětí příčniku
Zatěžovací šířka

L = 3,10 m
B = 2,80 m

Teoretická výška žb sloupu

3,00 m

2/ ZATÍŽENÍ - PŘÍČEL

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

Střecha

Zdivo

Podlahy

Stropní konstrukce

SG1*B = 5,60 kN/m
3,5kN/m²*3,8m*2 patra = 26,60 kN/m
SG2*B*2 patra = 11,20 kN/m
3,4kN/m²*B*3 stropy = 28,56 kN/m
G11 = 71,96 kN/m

3.ZS Proměnné

Sníh

Užitné - kat. E

S1*B = 3,36 kN/m
Q2*B*2 patra = 28,00 kN/m
Q11 = 31,36 kN/m

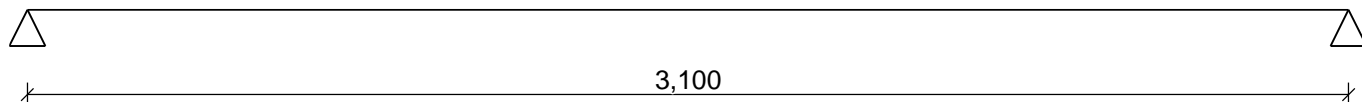
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL DEFORMACÍ – PŘÍČEL

1.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,100 m

Geometrie

| x [m] | Typ uzlu | A/L [m] | I/L [m ³] |
|-------|----------|---------|-----------------------|
| 0,000 | kloub | - | - |
| 3,100 | kloub | - | - |



Průřez

| Úsek č. | Začátek [m] | Konec [m] | Průřez | Natočení [°] |
|---------|-------------|-----------|-------------|--------------|
| 1 | 0,000 | 3,100 | 2 x IPE 240 | 0,0 |

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky

2 x IPE 240:

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,400 m

Výška spojky = 60,0 mm

Tloušťka spojky = 6,0 mm

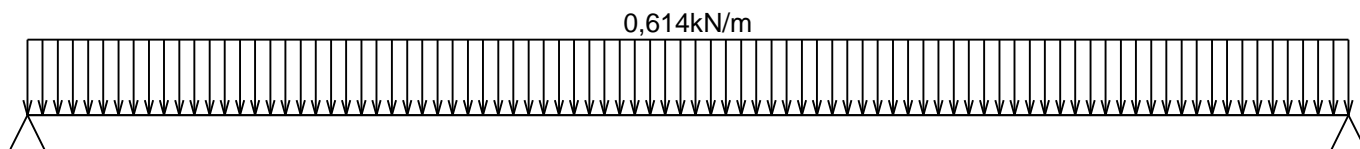
Zatěžovací stavy

| č. | Název | Kód | Typ | $V_f (V_{f,inf})^*$ | Součinitele pro kombinace | | | | |
|----|-----------------------|--------------|----------|---------------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | | ξ | Kateg.** | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
| 1 | G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 2 | G2 silové-stálé | Silové | Stálé | 1,35(0,90) | 0,85 | - | - | - | - |
| 3 | Q3 silové-proměnné | Silové | Proměnné | 1,50 | - | A | 0,70 | 0,50 | 0,30 |

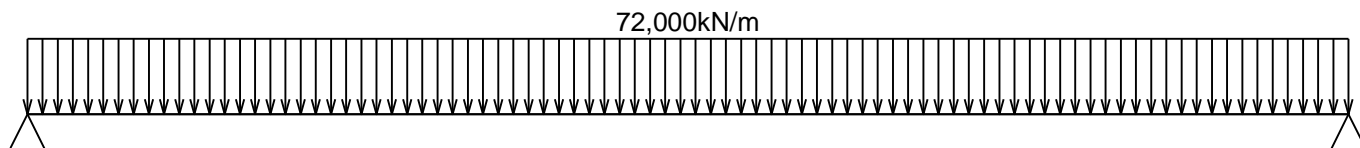
* $V_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

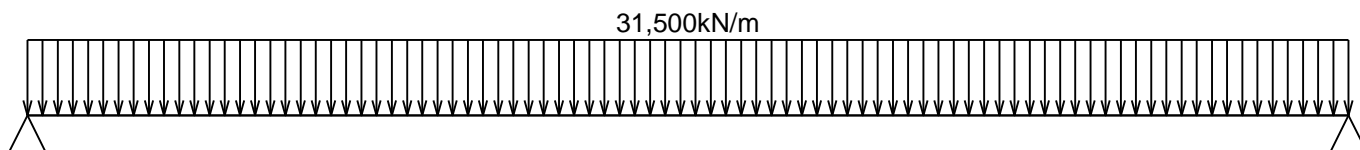
| G1 vlastní tíha-stálé - zatížení | | | | |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-------|
| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
| pásové | 0,000 | 3,100 | 0,614kN/m | - |



| G2 silové-stálé - zatížení | | | | |
|----------------------------|------------|-----------|------------|-------|
| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
| pásové | 0,000 | 3,100 | 72,000kN/m | - |



| Q3 silové-proměnné - zatížení | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------|------------|-------|
| Typ | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1 | Vel.2 |
| pásové | 0,000 | 3,100 | 31,500kN/m | - |



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|--|
| | Složení |
| 1(a) | Q3:G1+G2 únosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení |
| | $V_{f,sup,1}(1,35)*G1 + V_{f,sup,2}(1,35)*G2 + V_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(0,70)*Q3$ |
| 1(b) | Q3:G1+G2 únosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení |
| | $V_{f,sup,1}(1,35)*\xi_{1,1}(0,85)*G1 + V_{f,sup,2}(1,35)*\xi_{2,2}(0,85)*G2 + V_{f,sup,3}(1,50)*Q3$ |

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

| Číslo | Název a druh kombinace |
|-------|--|
| | Složení |
| 1 | G1+G2 char stálé; charakteristická kombinace |
| | G1 + G2 |
| 2 | Q3:G1+G2 char; charakteristická kombinace |
| | G1 + G2 + Q3 |

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

char stálé:

| | V_3 [kN] | M_2 [kNm] | R_z [kN] | RO_x [kNm] |
|--------------|------------|-------------|------------|--------------|
| Max. hodnota | 112,552 | 87,228 | 112,552 | - |
| Min. hodnota | -112,552 | 0,000 | 112,552 | - |

char:

| | V_3 [kN] | M_2 [kNm] | R_2 [kN] | RO_x [kNm] |
|--------------|------------|-------------|------------|--------------|
| Max. hodnota | 161,377 | 125,067 | 161,377 | - |
| Min. hodnota | -161,377 | 0,000 | 161,377 | - |

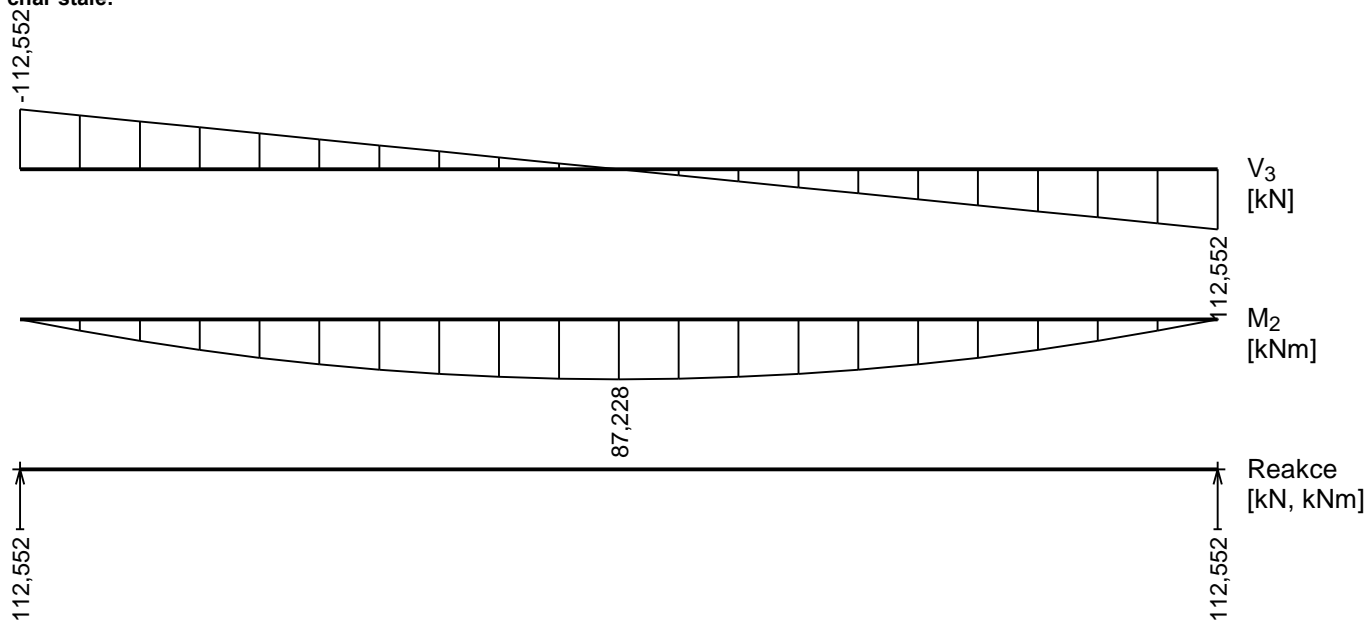
únosnost (var.a):

| | V_3 [kN] | M_2 [kNm] | R_2 [kN] | RO_x [kNm] |
|--------------|------------|-------------|------------|--------------|
| Max. hodnota | 203,211 | 157,489 | 203,211 | - |
| Min. hodnota | -203,211 | 0,000 | 203,211 | - |

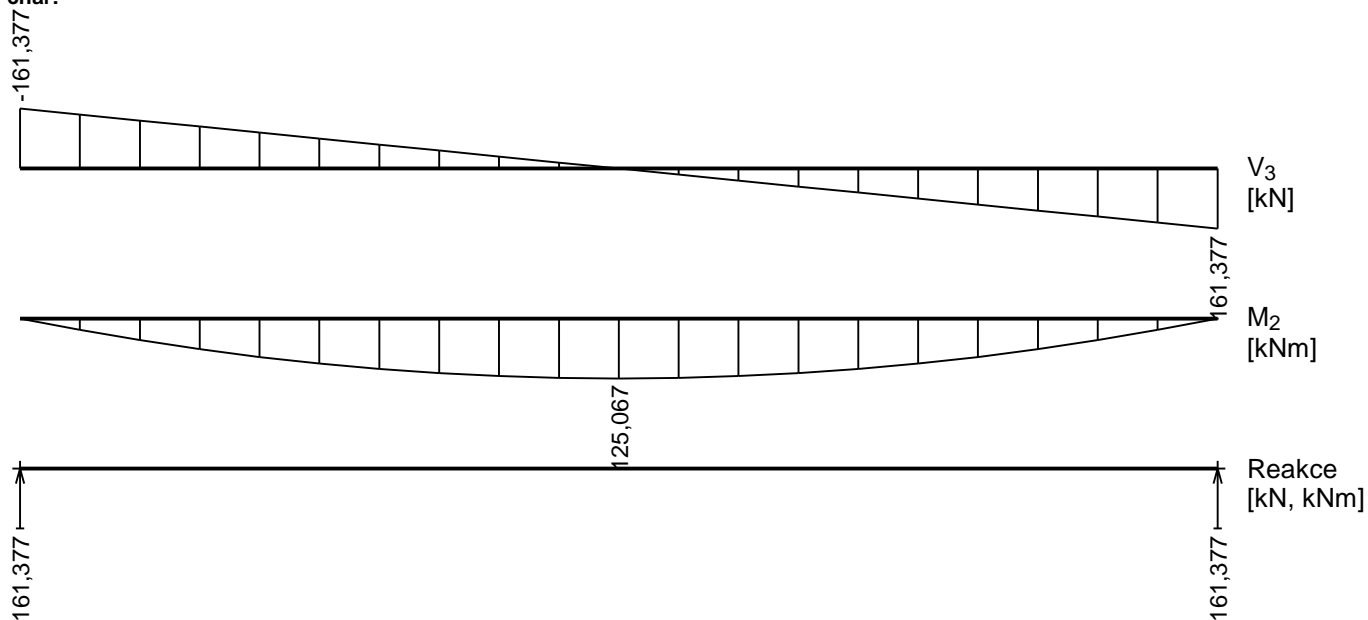
únosnost (var.b):

| | V_3 [kN] | M_2 [kNm] | R_2 [kN] | RO_x [kNm] |
|--------------|------------|-------------|------------|--------------|
| Max. hodnota | 202,391 | 156,853 | 202,391 | - |
| Min. hodnota | -202,391 | 0,000 | 202,391 | - |

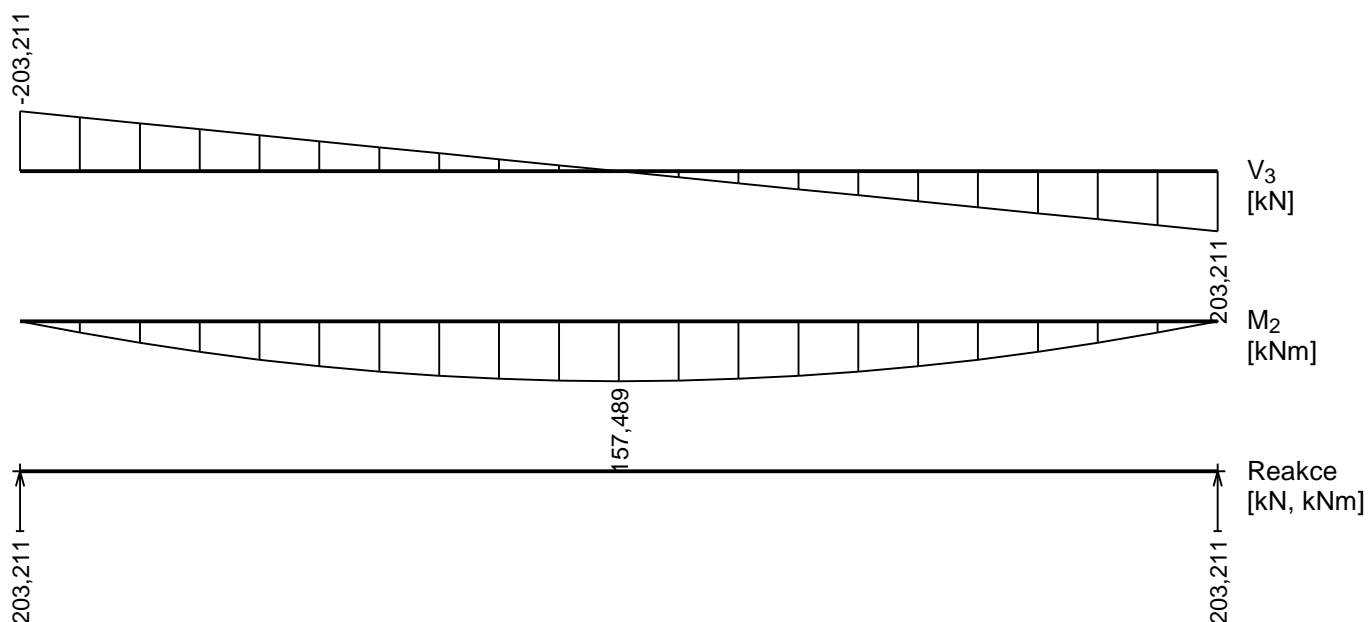
char stálé:



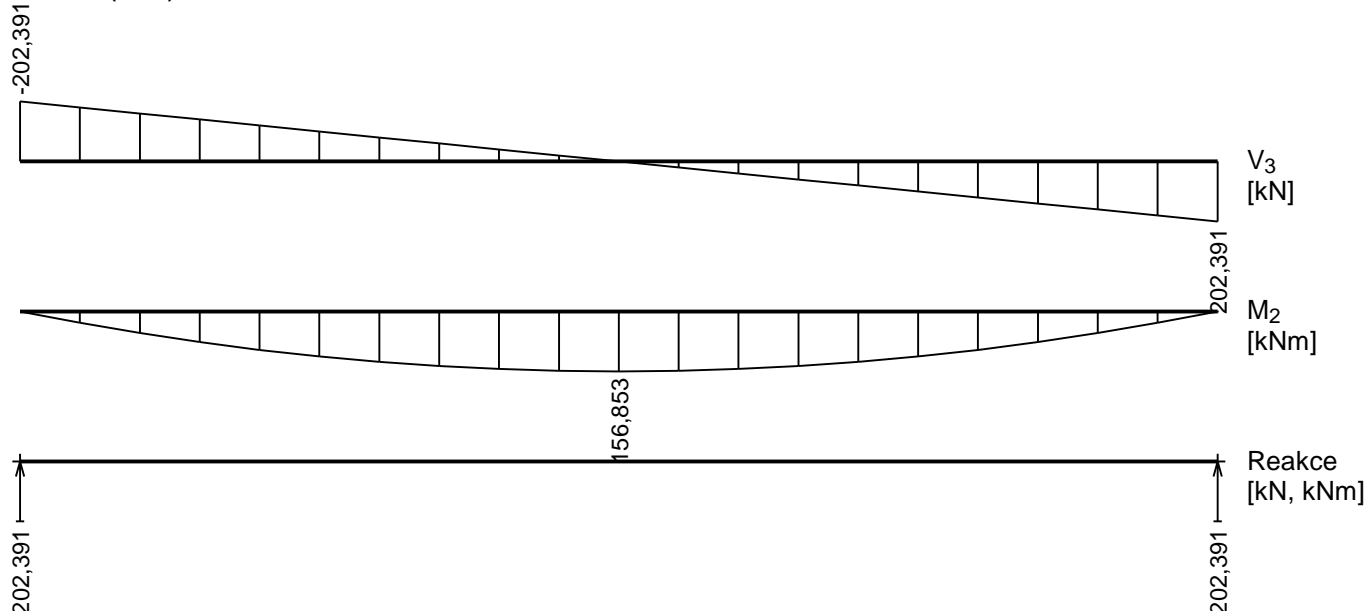
char:



únosnost (var.a):



únosnost (var.b):



Extrémy reakcí

| Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ) | |
|--|---|
| x [m] | Reakce |
| 0,000 | Max $R_z = 203,211\text{kN}$ - únosnost (var.a) |
| 0,000 | Min $R_z = 202,391\text{kN}$ - únosnost (var.b) |
| 3,100 | Max $R_z = 203,211\text{kN}$ - únosnost (var.a) |
| 3,100 | Min $R_z = 202,391\text{kN}$ - únosnost (var.b) |

| Extrémy reakcí charakteristická (MSP) | |
|---------------------------------------|---|
| x [m] | Reakce |
| 0,000 | Max $R_z = 161,377\text{kN}$ - char |
| 0,000 | Min $R_z = 112,552\text{kN}$ - char stálé |
| 3,100 | Max $R_z = 161,377\text{kN}$ - char |
| 3,100 | Min $R_z = 112,552\text{kN}$ - char stálé |

Klopení

Klopení od momentu M_y :

| Úsek č. | Začátek [m] | Konec [m] | I_{z1} [m] | Tvar momentové plochy | Poloha zatížení |
|---------|-------------|-----------|--------------|---------------------------------|-----------------|
| 1 | 0,000 | 3,100 | 3,100 | Prostý nosník, spojitě zatížení | 1,000 |

Klopení od momentu M_z :

| Úsek č. | Začátek [m] | Konec [m] | I_{y1} [m] | Tvar momentové plochy | Poloha zatížení |
|------------|----------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | 0,000 | 3,100 | Nezadáno | Nezadáno | - |

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: únosnost (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 157,489$ kNm

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 78,744$ kNm

Únosnost: $M_{y,R} = 86,162$ kNm

$|0,914| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 91,4 %

Průhyb

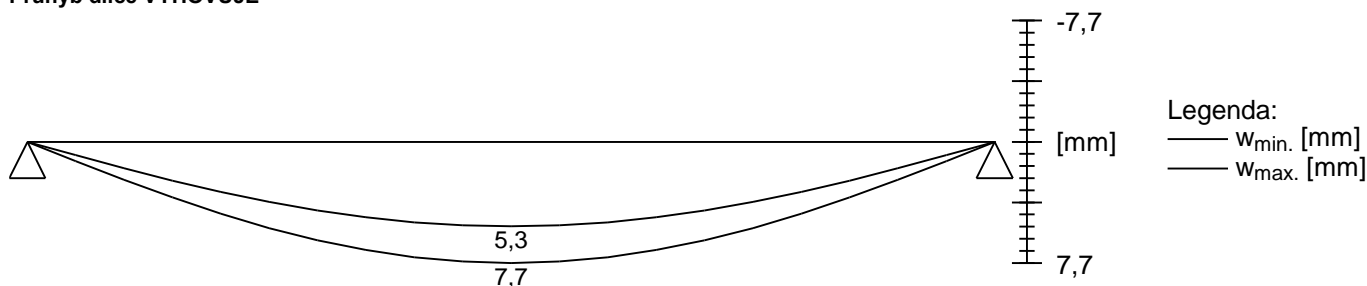
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 7,7mm v bodě $x = 1,550$ m

Maximální povolená deformace dílce je $3,100\text{m} / 400,0 = 7,8\text{mm}$

$7,7\text{mm} < 7,8\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



4/ ZATÍŽENÍ – NOSNÍK

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

0,89 kN

2. ZS Zatížení návrhové

Reakce od průvlaku

203,00 kN

$G_{11} = \text{Reakce} / 2 \text{ ks sloupků}$

101,50 kN

Základní návrhová kombinace

$N_d = 102,39$ kN

$M_{yd} = N_d \cdot 0,06\text{m} = 6,14$ kNm

$M_{zd} = N_d \cdot 0,06\text{m} = 6,14$ kNm

5/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL DEFORMACÍ – NOSNÍK

1.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,000 m

Průřez

Název: 2 x U(UPN) 120

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

| Zatěžovací případ | N [kN] | V_3 [kN] | M_2 [kNm] | V_2 [kN] | M_3 [kNm] | T_t [kNm] | T_w [kNm] | Bimoment [kNm ²] |
|----------------------|-----------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|
| Zat. případ 1 | -103,000 | 0,000 | 6,200 | 0,000 | 6,200 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Vzpěr

| | | | | |
|--------------------------|---------------|---|---------------|----------------------|
| Délka úseku pro vzpěr | $L_z = 3,000$ | m | | |
| Součinitel vzpěrné délky | $k_z = 1,000$ | | Vzpěrná délka | $L_{cr,z} = 3,000$ m |
| Délka úseku pro vzpěr | $L_y = 3,000$ | m | | |
| Součinitel vzpěrné délky | $k_y = 1,000$ | | Vzpěrná délka | $L_{cr,y} = 3,000$ m |

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: $N = -103,000$ kN; $M_y = 6,200$ kNm; $M_z = -6,200$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -680,926$ kN; $M_{y,R} = 34,170$ kNm; $M_{z,R} = -31,090$ kNm

$|0,151 + 0,181 + 0,199| = |0,532| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -654,145$ kN; $M_{y,R} = 34,170$ kNm; $M_{z,R} = -31,090$ kNm

$|0,157 + 0,181 + 0,199| = |0,538| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 71,2

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 53,8 %

Datum: únor 2022

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Ing. Petr Hanuš

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal