BVK-PRO, s.r.o. ⊙ IČO: 51211629 ⊙ DIČ:2120639158 ⊙ IČ DPH:SK2120639158

Bratislavská 61/68, 931 01 Šamorín
www.bvk-pro.com / info@bvk-pro.com

NÁZOV DOKUMENTU:

STATICKÝ POSUDOK STAVBY, R4.00

PROJEKT:

KOMUNITNÉ CENTRUM JELKA

obec: Jelka, p.č.: 1174/38, 1174/41
kat. územie: Jelka, okres: Galanta

STATIKA:

BVK-PRO, s.r.o.

Bratislavská 61/68 / 931 01 Šamorín

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT:
Ing. Oto Csiba

ČÍSLO PARE:

STAVITEĽ (INVESTOR, ZÁKAZNÍK):

Obec Jelka

Mierová 995/17

925 23 Jelka

VYPRACOVAL:

Ing. Csaba Baji
csaba.baji@bvk-pro.com
+421 918 910 782

ARCHITEKTÚRA:

AD plan s.r.o.

Mierová 956/1

925 23 Jelka

DRUH DOKUMENTU:

STATIKA

DOKUMENT:

PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

ČÍSLO ZÁKAZKY:	DÁTUM VYDANIA:
19-082	**19.02.2019**

Obsah

I. TECHNICKÁ SPRÁVA 5

1 Podklady riešenia od objednávateľa 7

2 Použité materiály 7

3 Stručný popis stavebných objektov 7
3.1 Všeobecná časť 7

4 Konštrukčné riešenie nosného systému 8
4.1.1 Zakladanie 8
4.2 Zvislé nosné konštrukcie 9
4.3 Vodorovné nosné konštrukcie 10

5 Idealizácia konštrukcií 10

6 Zaťaženia 11
6.1 Uvažované zaťaženia a ich parciálne súčinitele 11
6.2 Premenné zaťaženia klimatické a mimoriadne účinky 11

7 Použité normy 12

8 Záver 13

9 Upozornenia 14

II. STATICKÝ VÝPOČET 15

10 Zoznam základných použitých noriem pre navrhovanie konštrukcií 17

11 Zaťaženia a kombinácie zaťažovacích stavov 19
11.1 Stále zaťaženia 19
11.1.1 Vlastná tiaž stavebných objektov (STN EN 1991-1-1:2007) 19
11.2 Premenné zaťaženia 19
11.2.1 Úžitkové zaťaženia budov (STN EN 1991-1-1:2007) 19
11.2.2 Zaťaženia snehom (STN EN 1991-1-3:2007) 20
11.2.3 Zaťaženia vetrom (STN EN 1991-1-4:2007) 21
11.3 Kombinácie zaťažovacích stavov 22

12 Geologické pomery staveniska 23

13 Globálna analýza konštrukcie 23
13.1 Model konštrukcie a okrajové podmienky 23
13.2 Globálne zaťaženia a vplyvy prostredia 25
13.3 Vnútorné sily 29
13.4 Reakcie 31

14 Navrhovanie konštrukčných prvkov 32
14.1 Oceľový nosník 32
14.1.1 Geometrický tvar 32
14.1.2 Statická schéma 32
14.1.3 Zaťaženia a vplyvy prostredia 32
14.1.4 Prierezové sily a deformácie 33
14.1.5 Dimenzovanie 34
14.2 Základový pás (šírka 0,6 m) 41
14.2.1 Zaťaženia a vplyvy prostredia 41
14.2.2 Dimenzovanie 41

Rev. č.	Dátum	Obsah / Popis revízie	Výstup / Zmenené strany
R4.00	19.02.2019	„Statický posudok stavby“ podľa obsahu	---

BVK-PRO, s.r.o. ⊙ IČO: 51211629 ⊙ DIČ:2120639158 ⊙ IČ DPH:SK2120639158

Bratislavská 61/68, 931 01 Šamorín
www.bvk-pro.com / info@bvk-pro.com

I. TECHNICKÁ SPRÁVA

1 Podklady riešenia od objednávateľa

1. Architektonicko-stavebné riešenie – dokumentácia prikladaná k žiadosti o stavebné povolenie
   Spracovateľ: AD plan s.r.o.
   Zodpovedný projektant: Ing. arch. Jozef Melišek

2 Použité materiály

- Betón EN 206 - C20/25 - XC2 (SK) - Cl 0,4 - D_{max} 22 - S3
  - (g_{RC} = 25,0 kN.m^{-3}) – základové konštrukcie z vystuženého betónu
- Betón EN 206 - C25/30 - XC1 (SK) - Cl 0,4 - D_{max} 16 - S3
  - (g_{RC} = 25,0 kN.m^{-3}) – vodorovné a zvislé nosné vystužené konštrukcie
- Betonárska oceľ EN 10080 - B500B
- Debniace tvárnice vyplnené vystuženým betónom – zvislé nosné konštrukcie
- Tehliarske murovacie prvky EN 771-1 - kategória I. - P10-800
  - (g_{CIM} = 8,0 kN.m^{-3}) – zvislé nosné konštrukcie obvodové (steny *t = 300 mm, 250 mm*)
- Malta na murovanie s tenkými špárami EN 998-2 - M10-1500
  - (g_{MM} = 15,0 kN.m^{-3}) – zvislé nosné konštrukcie (hrúbka ložnej škáry *cca. 0,5-3 mm*)
- Konštrukčná oceľ EN 10025-2 - S235J2
  - (g_{steel} = 78,5 kN.m^{-3}) – nosná konštrukcia stropu
- Konštrukčné drevo EN 338 - C24
  - (g_{timber} = 7,0 kN.m^{-3}) – nosná konštrukcia strechy

POZNÁMKA: Typ materiálu pre konkrétne prvky je uvedený v príslušnej výkresovej dokumentácii.

3 Stručný popis stavebných objektov

3.1 Všeobecná časť

Predmetom statického posudku je návrh a posúdenie nosných konštrukcií stavebného objektu „SO 01 – Komunitné centrum Jelka“ na mechanickú odolnosť a stabilitu stavby v zmysle stavebného zákona – Zákon č. 50/1976 Zb. § 43d ods. 1 písm. a) v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t. j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle EC 1990 Zásady navrhovania. Jedná sa o novostavbu. Stavebný zámer uvažuje s výstavbou na pozemku v katastrálnom území Jelka, okres Galanta s parcelným číslom 1174/38, 1174/41.

SO 01 – Komunitné centrum Jelka

Objekt komunitného centra je samostatne stojaca konštrukcia, ktorá tvorí jeden dilatačný celok. Pôdorys konštrukcie je nepravidelného tvaru. Maximálne pôdorysné rozmery nosnej

konštrukcie sú 25,55 m x 18,80 m. Objekt má jedno nadzemné podlažie. Najvyšší bod nosnej konštrukcie objektu je 4,1 m od úrovne ±0,000.

Objekt poskytuje priestory pre administratívne plochy.

Výpočet bol prevedený podľa platných STN EN. Statický výpočet preukázal vhodnosť navrhnutej koncepcie objektu. Navrhnutá stavba je technicky reálna.

4 Konštrukčné riešenie nosného systému

4.1.1 Zakladanie

Z geotechnického hľadiska sa jedná o stavbu nenáročnú založenú v neznámych základových pomeroch. Pre danú lokalitu nebol do termínu spracovania projektovej dokumentácie vykonaný inžiniersko-geologický prieskum predmetnej lokality. Pri posúdení konštrukcie uvažujeme s návrhovou únosnosťou zeminy v úrovni základovej škáry q_{Rd} = 150 kN/m^2.

Po ukončení výkopových prác je potrebné prizvať geológa, ktorý overí skutočné zloženie základovej pôdy v mieste základových konštrukcií a podľa jeho výsledkov statik posúdi, či navrhnuté základy vyhovujú reálnym podmienkam. Ak sa geológom na mieste zaťažovacími skúškami zistí dostatočná únosnosť základovej pôdy je možné konštrukciu zakladať v tejto vrstve. V prípade zistenia nevyhovujúcich podmienok je nevyhnutné navrhnuté základové konštrukcie optimalizovať, respektíve sa musí neúnosná základová pôda dostatočne zhutniť alebo nahradiť novou vrstvou. Všetky nové vrstvy je potrebné realizovať po vrstvách hrubých maximálne 200 mm s následným meraním únosnosti. Základovú pôdu zhutniť na hodnotu modulu deformácie zistenú z druhého deformačného cyklu E_{def2} ≥ 50 MPa (pomer E_{def2} / E_{def1} = 2,5; hodnota relatívnej hutnosti I_D = 0,95). Ornicu, navážky a neúnosnú zeminu pod základovými konštrukciami je potrebné odobrať v celej svojej hrúbke. Základová pôda musí mať pod celým pôdorysom približne rovnomerné vlastnosti, aby nedošlo k nerovnomernému sadaniu vplyvom rôznej stlačiteľnosti podložia. Základy je nutné realizovať tak, aby sa základová škára nachádzala minimálne 200 mm vo vrstve s dostatočnou únosnosťou. V prípade dosiahnutia hladiny podzemnej vody je potrebné upraviť jej hladinu odčerpávaním a základy realizovať nad jej úrovňou. V PRÍPADE NESPLNENIA TÝCHTO POŽIADAVIEK NEMOŽNO POVAŽOVAŤ NAVRHNUTÉ ROZMERY ZÁKLADOVÝCH KONŠTRUKCIÍ ZA ZÁVÄZNÉ.

Hĺbka založenia do nezamŕznej hĺbky, t.j. minimálne -0,800 m od úrovne terénu a zároveň minimálne 200 mm do rastenej únosnej zeminy. V prípade, že sa na mieste zistí výskyt jemnozrnných zemín, odporúčam objekt založiť do hĺbky minimálne -1,600 m od úrovne terénu, z dôvodu vylúčenia nepriaznivého vplyvu od vysychania v letnom období (zmrašťovanie a zmenšovanie objemu jemnozrnných zemín). Počas realizácie je potrebné ochrániť základovú škáru pred zrážkami a vlhkosťou. V prípade, že výkopové práce budú trvať viac dní, neodporúčame odkrývať základovú škáru naraz. Stavebná jama sa odkope tak, aby ostala ešte 20 cm ochranná

vrstva, ktorá sa odoberie tesne pred betonážou. Ihneď potom je potrebné vyhotoviť podkladový betón, respektíve samotné základové konštrukcie. Je nevyhnutné zabezpečiť odvodnenie objektu tak, aby nedošlo k zmene únosnosti základovej pôdy vplyvom zvýšenia jej vlhkosti.

Spätné zásypy zo štrkopiesku (so 40% prímesou hliny) zhutniť po vrstvách na E_{def2} = 50 MPa (hodnota modulu deformácie zistená z druhého deformačného cyklu). Betonáž pásov a pätiek previesť priamo do výkopu po začistení základovej škáry.

SO 01 – Komunitné centrum Jelka

Základové konštrukcie sú navrhnuté plošné. Pod nosné konštrukcie sú navrhnuté základové pásy šírky 0,60 m.

Základová škára je na úrovni -1,235. Podlahová doska je navrhnutá ako železobetónová doska z betónu C20/25 hrúbky 150 mm a uložená na štrkovom lôžku hr. 100 mm. Základové pásy odporúčam vystužiť konštrukčnou výstužou, z dôvodu neznámych charakteristík podložia.

4.2 Zvislé nosné konštrukcie

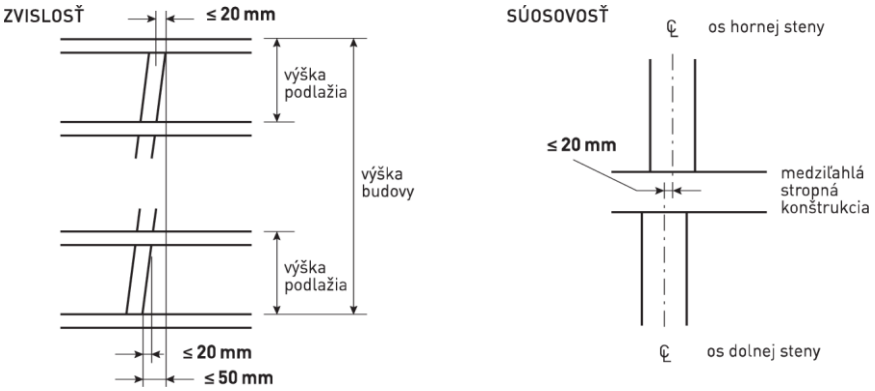
SO 01 – Komunitné centrum Jelka

Vertikálny nosný systém objektu je riešený ako sústava vnútorných a vonkajších nosných stien z tehliarskych murovacích prvkov a stužujúcich stĺpov.

Hrúbka stien z murovacích tehliarskych prvkov je 300 mm, respektíve 250 mm. Železobetónové stĺpy sú štvorcového tvaru s rozmermi 300 mm x 300 mm.

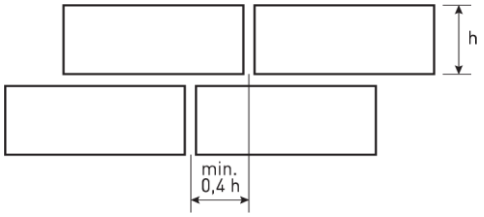
Nosné steny sú v úrovni stropu stiahnuté vencami z vystuženého betónu výšky 250 mm. Všetky vence a prievlaky musia byť v rohoch a vo vzájomných stykoch dôkladne previazané na minimálnu dĺžku nosného styku presahom podľa STN EN 1992-1-1.

Vymurované zvislé prvky musia spĺňať predpísané tolerancie a krivosti uvedené v STN EN 1996–2.



Obrázok 4.2-1 Maximálne prípustné vodorovné odchýlky stien podľa STN EN 1996-2

Minimálna dĺžka previazania muriva je 0,4 násobok výšky bloku, a zároveň minimálne 100 mm.



Obrázok 4.2-2 Väzba muriva

Drážky a niky realizovať podľa odporúčaní uvedených v STN EN 1996. Drážky a niky nesmú zmenšiť stabilitu steny, nemajú prechádzať cez preklady a iné konštrukčné prvky zabudované v stene.

4.3 Vodorovné nosné konštrukcie

Drevený trámový strop

Strop je riešený ako drevený trámový. Maximálna osová vzdialenosť stropných trámov je 0,860 m. Prierez stropných trámov je 120/250 mm, z reziva triedy C24. Nad klubovňou drevené trámy sú osadené do oceľového prievlaku HEA 300, ktorá je uložená na oceľovú platňu.

5 Idealizácia konštrukcií

Konštrukcia ako celok, poprípade jej konštrukčné prvky, boli analyzované na výpočtových MKP modeloch. Rozmerové parametre modelov, boli prevzaté z digitálnej projektovej dokumentácie objektu.

Prútové prvky (nosníky a stĺpy) sú modelované 3D nosníkovými elementmi. Hustota výpočtových sietí metódy konečných prvkov na plošných konštrukčných prvkoch (doskách) bola volená tak, aby umožňovala reálny návrh nosnej výstuže k obom povrchom a to aj v miestach otvorov.

Konštrukčné excentricity sú v modeloch vystihnuté tuhými ramenami. Podpery sú volené tak, aby čo najviac vystihovali skutočné okrajové podmienky objektu .

Staticko-dynamická analýza navrhovaných konštrukcií má preukázať reálnosť predkladaného návrhu a posúdiť hlavné nosné konštrukčné prvky na účinky kritických – rozhodujúcich kombinácií zaťažení.

6 Zaťaženia

Uvažované zaťaženia, ktoré pôsobia na konštrukciu sú v súlade s uvedenou literatúrou a môžeme ich rozdeliť na stále, premenné a mimoriadne zaťaženia.

Účinky možného nárazu automobilu, lietadla, alebo explózie neboli analyzované a vyhodnotené.

Uvažujeme parciálne súčinitele zaťažení podľa EC0 pre trvalú návrhovú situáciu – persistent design situations (základné kombinácie – fundamental combinations).

6.1 Uvažované zaťaženia a ich parciálne súčinitele

Uvažované stále zaťaženia a ich parciálne súčinitele

- vlastná tiaž nosných častí g_G = 1,35
- vlastná tiaž nenosných častí g_G = 1,35
- zaťaženia zemným tlakom g_G = 1,35

Uvažované premenné zaťaženia a ich parciálne súčinitele

- úžitkové zaťaženia budov g_Q = 1,50
- zaťaženia snehom g_Q = 1,50
- zaťaženia vetrom g_Q = 1,50

6.2 Premenné zaťaženia klimatické a mimoriadne účinky

Zaťaženie snehom

Charakteristická hodnota podľa STN EN 1991-1-3

Zaťaženie vetrom

Charakteristická hodnota podľa STN EN 1991-1-4

7 Použité normy

Pri návrhu technického riešenia boli v statickom výpočte použité nasledujúce normy

- STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania konštrukcií
- STN EN 1991 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií
- STN EN 1992 Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií
- STN EN 1993 Eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií
- STN EN 1995 Eurokód 5: Navrhovanie drevených konštrukcií
- STN EN 1996 Eurokód 6: Navrhovanie murovaných konštrukcií
- STN EN 1997 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií

8 Záver

Zo statického výpočtu jasne vyplýva, že navrhnutú nosnú konštrukciu možno využívať na účely na ktoré je určená a po splnení všetkých uvedených podmienok konštrukcia

VYHOVUJE

pre navrhované zaťaženia. Konštrukcia je bezpečná a požadovaná spoľahlivosť je zaručená počas celej návrhovej životnosti za podmienky dodržania všetkých požiadaviek, predpísaných technologických postupov a zodpovedajúcej kvality materiálov.

Pri výstavbe je nutné dodržať bezpečnostné predpisy v stavebníctve uvedené v zákone č.124/2006 z 2. februára 2006, vyhláške č. 508/2009 z. z. MPSVaR SR SÚBP a ostatné normy a vyhlášky platné na území SR pre výstavbu.

Toto statické posúdenie objektu je vypracované ako súčasť projektovej dokumentácie predkladanej pre účely stavebného konania, za účelom vydania stavebného povolenia. Projekt pre stavebné povolenie nenahrádza realizačnú projektovú dokumentáciu statiky stavby, potrebnú pre jej samotnú realizáciu.

Dôležité detaily a výkazy materiálov je potrebné vypracovať v ďalšom stupni projektovej dokumentácie, kde sa doriešia aj ostatné podrobnosti.

9 Upozornenia

Projektant nenesie žiadnu zodpovednosť za zmeny uskutočnené bez písomného súhlasu projektanta. Zhotoviteľ je povinný zmeny a úpravy konštrukčného riešenia konzultovať s projektantom statiky. Zhotoviteľ je povinný skutočné rozmery skontrolovať na stavbe. Všetky postupy, nejasnosti alebo problémy prekonzultovať so spracovateľom tohto posudku.

Pred začatím akýchkoľvek realizačných prác je nevyhnutné zabezpečiť a podoprieť všetky konštrukcie, ktoré môžu byť ovplyvňované realizáciou stavebných prác. Všetky rozpery a vzpery sa musia aktivizovať klinmi, hydraulickými alebo skrutkovými zdvihákmi.

PRED REALIZÁCIOU NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ JE NUTNÉ VYPRACOVAŤ REALIZAČNÝ PROJEKT STATIKY, KDE BUDÚ PRESNE URČENÉ ROZMIESTNENIA A TYPY NOSNÝCH PRVKOV V ZÁVISLOSTI OD ROZPÄTIA A INÝCH OKRAJOVÝCH PODMIENOK. VŠETKY POTREBNÉ DETAILY A OSTATNÉ PODROBNOSTI BUDÚ VYPRACOVANÉ V ĎALŠOM STUPNI PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE. REALIZAČNÚ, RESPEKTÍVE VÝROBNÚ DOKUMENTÁCIU SYSTÉMOVÝCH KONŠTRUKCIÍ VYPRACUJE DODÁVATEĽ NOSNEJ KONŠTRUKCIE.

Vypracoval: **V Šamoríne:** 19. februára 2019

Ing. Csaba Baji
csaba.baji@bvk-pro.com /+421 918 910 782

BVK-PRO, s.r.o. ⊙ IČO: 51211629 ⊙ DIČ:2120639158 ⊙ IČ DPH:SK2120639158

Bratislavská 61/68, 931 01 Šamorín
www.bvk-pro.com / info@bvk-pro.com

II. STATICKÝ VÝPOČET

10 Zoznam základných použitých noriem pre navrhovanie konštrukcií

Tabuľka 10-1 Zásady navrhovania konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1990	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.08.2009
STN EN 1990/A1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.09.2006
STN EN 1990/A1/AC	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.11.2010
STN EN 1990/A1/NA	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.02.2007
STN EN 1990/A1/O1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.03.2011
STN EN 1990/NA1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.08.2009

Tabuľka 10-2 Zaťaženia konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1991-1-1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov	01.05.2007
STN EN 1991-1-1/AC	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov	01.06.2009
STN EN 1991-1-1/NA	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemové hmotnosti, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia pozemných stavieb. Národná príloha	01.12.2004
STN EN 1991-1-1/NA/1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov	01.04.2010
STN EN 1991-1-3	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom	01.05.2007
STN EN 1991-1-3/AC	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom	01.06.2009
STN EN 1991-1-3/NA1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie snehom	01.03.2012
STN EN 1991-1-4	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.04.2007
STN EN 1991-1-4/A1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.07.2010
STN EN 1991-1-4/AC	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.01.2010
STN EN 1991-1-4/AC2	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.05.2010
STN EN 1991-1-4/NA	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.07.2008
STN EN 1991-1-4/NA/1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.04.2010

Tabuľka 10-3 Navrhovanie betónových konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1992-1-1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.07.2006
STN EN 1992-1-1/A1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.06.2015
STN EN 1992-1-1/AC	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.06.2008

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1992-1-1/AC2	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.02.2011
STN EN 1992-1-1/NA	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.04.2007
STN EN 1992-1-1/NA/Z1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.06.2013
STN EN 1992-1-1+A1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (Konsolidovaný text)	01.06.2015

Tabuľka 10-4 Navrhovanie oceľových konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1993-1-1	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.11.2006
STN EN 1993-1-1/A1	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.04.2015
STN EN 1993-1-1/AC	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.08.2009
STN EN 1993-1-1/NA	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.12.2007

Tabuľka 10-5 Navrhovanie drevených konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1995-1-1+A1	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne - Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje Zmenu A1: 2008)	01.12.2008
STN EN 1995-1-1+A1/A2	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne - Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje Zmenu A1: 2008)	01.04.2015
STN EN 1995-1-1+A1/NA	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne - Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje Zmenu A1: 2008)	01.12.2008

Tabuľka 10-6 Navrhovanie murovaných konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1996-1-1+A1	Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie (Konsolidovaný text)	01.04.2013
STN EN 1996-1-1+A1/NA1	Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie (Konsolidovaný text)	01.04.2013

Tabuľka 10-7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1997-1	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá	01.10.2005
STN EN 1997-1/A1	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá	01.08.2014
STN EN 1997-1/AC	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá	01.09.2009

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1997-1/NA	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá	01.04.2010

11 Zaťaženia a kombinácie zaťažovacích stavov

11.1 Stále zaťaženia

11.1.1 Vlastná tiaž stavebných objektov (STN EN 1991-1-1:2007)

Vlastná tiaž nosných častí

POZNÁMKA: Stále zaťaženia od tiaže nosných prvkov konštrukcie sú vygenerované automaticky pomocou výpočtového programu na základe navrhnutých rozmerov nosných prvkov konštrukcie a ich skutočných objemových tiaží v závislosti od materiálu.

Vlastná tiaž nenosných častí

Tabuľka 11.1-1 Výpočet charakteristickej hodnoty zaťaženia od tiaže strešnej konštrukcie

Číslo	Materiál (vrstva)	h [mm]	γ [kN/m^3]	$g_{2.k}$ [kN/m^2]
1	Štrkový zásyp	50.0	16.0	0.80
2	Hydroizolácia - fólia z PVC	1.0	14.0	0.01
3	Tep. izolácia z expandovaného polystyrénu	150.0	0.3	0.05
4	Tep. izolácia z expandovaného polystyrénu	300.0	0.3	0.09
5	Geotextília FATRATEX	1.5	8.5	0.01
6	Doska - drevotriesková OSB	22.0	7.5	0.17
7	Osvetlenie, podhľad, stropná omietka	15.0	25.0	0.38
		∑h = 540.0	∑$g_{2.k}$ =	**1.50**

11.2 Premenné zaťaženia

11.2.1 Úžitkové zaťaženia budov (STN EN 1991-1-1:2007)

Tabuľka 11.2-1 Výpis charakteristických hodnôt úžitkových zaťažení na jednotlivé plochy

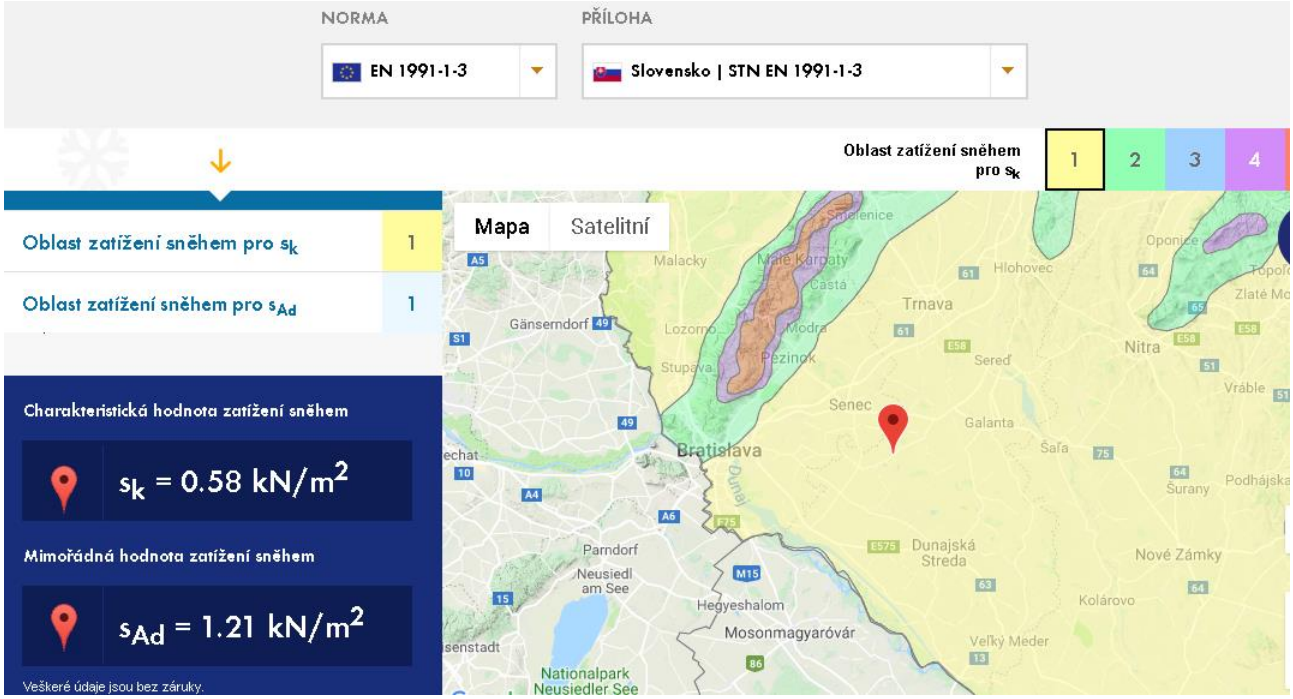
Výšková úroveň	Názov plochy	Prevažujúci účel plochy	Kategória	Špecifické používanie	Úžitkové zaťaženia $q_{1.k}$ [kN/m^2]	Zaťaženia od priečok $q_{2.k}$ [kN/m^2]
	Strecha	---	H	Strechy neprístupné s výnimkou bežnej údržby a opráv	0.75	0.00

11.2.2 Zaťaženia snehom (STN EN 1991-1-3:2007)

Zaťaženie snehom pre strechu so sklonom α = 0°

Tabuľka 11.2-2 Výpočet charakteristickej hodnoty zaťaženia snehom

α	**0**	°	Sklon strechy. Ak sú snehové zábrany max. 30°
Oblasť I			Oblasť podľa STN EN 1991-1-3/NA1, Obrázok C14-NA (mapa)
A	**120**	m	Nadmorská výška
a	0.454	kNm^{-2}	Podľa STN EN 1991-1-3/NA1, tab. NA.1
b	970		Podľa STN EN 1991-1-3/NA1, tab. NA.1
s_k	0.578	kNm^{-2}	Charakteristické zaťaženie snehom
c_t	1.00	-	Tepelný súčiniteľ
Normálna			Topografia
c_e	1.00	-	Súčiniteľ expozície
μ_1	0.80	-	
s	**0.462**	kNm^{-2}	Zaťaženie snehom. Nezávejové
μ_2	1.01	-	Tvarový súčiniteľ. Závejový
s	**0.583**	kNm^{-2}	Zaťaženie snehom. Závejové
Mimoriadne zaťaženie snehom			
Mimoriadny sneh Oblasť I			Oblasť podľa STN EN 1991-1-3/NA1, Obrázok C15-NA (mapa)
c_{esl}	2.10	-	Súčiniteľ mimoriadneho zaťaženia snehom
s_{Ad}	1.213	kNm^{-2}	Charakteristické zaťaženie snehom, mimoriadne
s	**0.971**	kNm^{-2}	Mimoriadne zaťaženie snehom. Nezávejové
μ_2	1.01	-	Tvarový súčiniteľ. Závejový, mimoriadny
s	**0.980**	kNm^{-2}	Mimoriadne zaťaženie snehom. Závejové

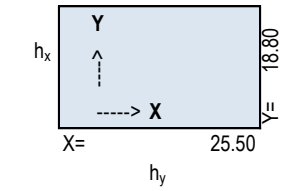


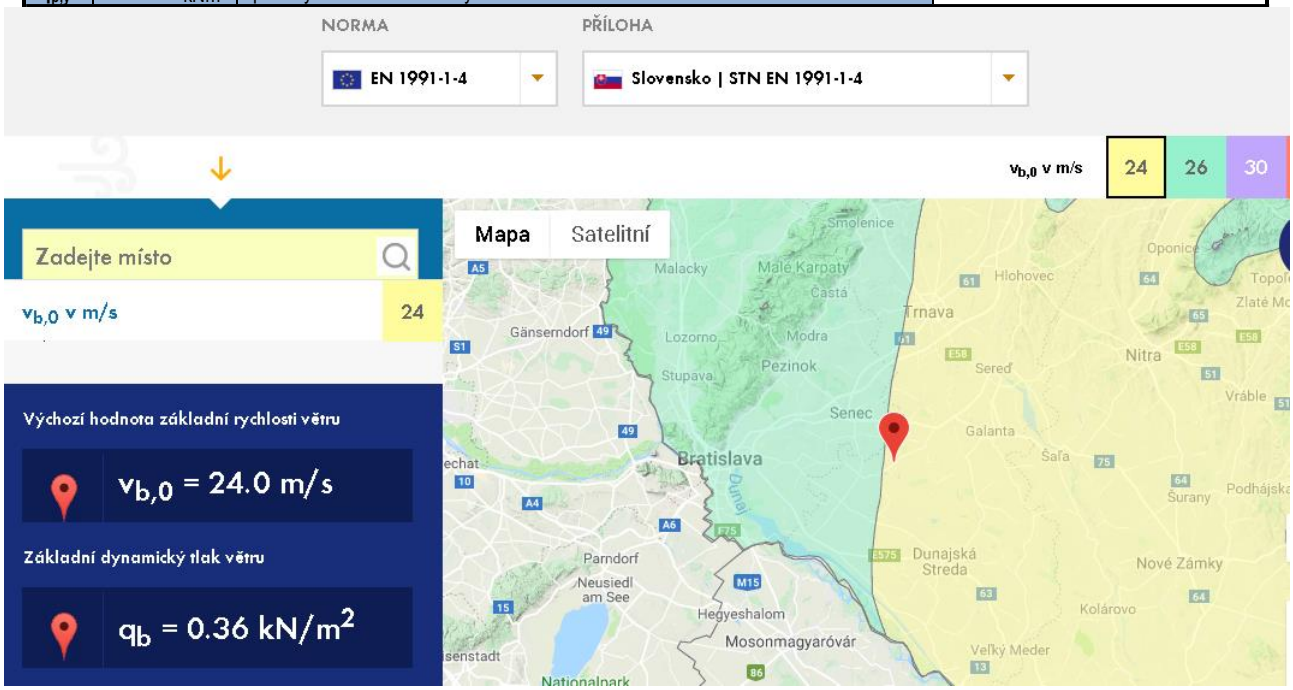
11.2.3 Zaťaženia vetrom (STN EN 1991-1-4:2007)

Plošné silové účinky vetra

Tabuľka 11.2-3 Výpočet charakteristickej hodnoty zaťaženia vetrom

Plochá strecha			
X	25.5 m	Dĺžka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)	**Orientácia budovy**
Y	18.8 m	Šírka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)	
h_x	4.1 m	Výška budovy	
h_y	4.1 m	Výška budovy	
Oblasť I		Oblasť podľa STN EN 1991-1-4/NA, Tabuľka NB1 a Mapa rýchl. vetra	
$v_{b,0}$	24.0 ms^{-2}	Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra	
c_{dir}	1.00 -	Súčiniteľ smeru vetra	
c_{season}	1.00 -	Súčiniteľ ročného obdobia	
v_b	24.0 ms^{-2}	Základná rýchlosť vetra	
ρ	1.25 kgm^{-3}	Hustota vzduchu	
q_b	0.36 kNm^{-2}	Základný tlak vetra	
Terén III		Lesy, predmestské a priemyslové oblasti	
z_0	0.30 m	Výška drsnosti	
z_{min}	5.0 m	Minimálna výška	
c_0	1.00 -	Súčiniteľ orografie	
k_I	1.00 -	Súčiniteľ turbulencie	
k_r	0.22 -	Súčiniteľ terénu	
$z_{e,y}$	4.10 m	Referenčná výška v smere y	
$z_{e,x}$	4.10 m	Referenčná výška v smere x	
$c_{r,x}$	0.61 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere x	
$c_{r,y}$	0.61 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere y	
$c_{e,x}$	1.35 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere x	
$c_{e,y}$	1.35 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere y	
$q_{p,x}$	**0.49** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere x	
$q_{p,y}$	**0.49** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere y	





11.3 Kombinácie zaťažovacích stavov

ULS (Medzný stav únosnosti)

$$\sum \gamma_{G,i} G_{k,i} + \gamma_{Q,j} Q_{k,j} + \sum_{i \neq j} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

SLS – charakteristická kombinácia (Medzný stav používateľnosti)

$$\sum G_{k,i} + Q_{k,j} + \sum_{i \neq j} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

SLS – kvázistála kombinácia (Medzný stav používateľnosti)

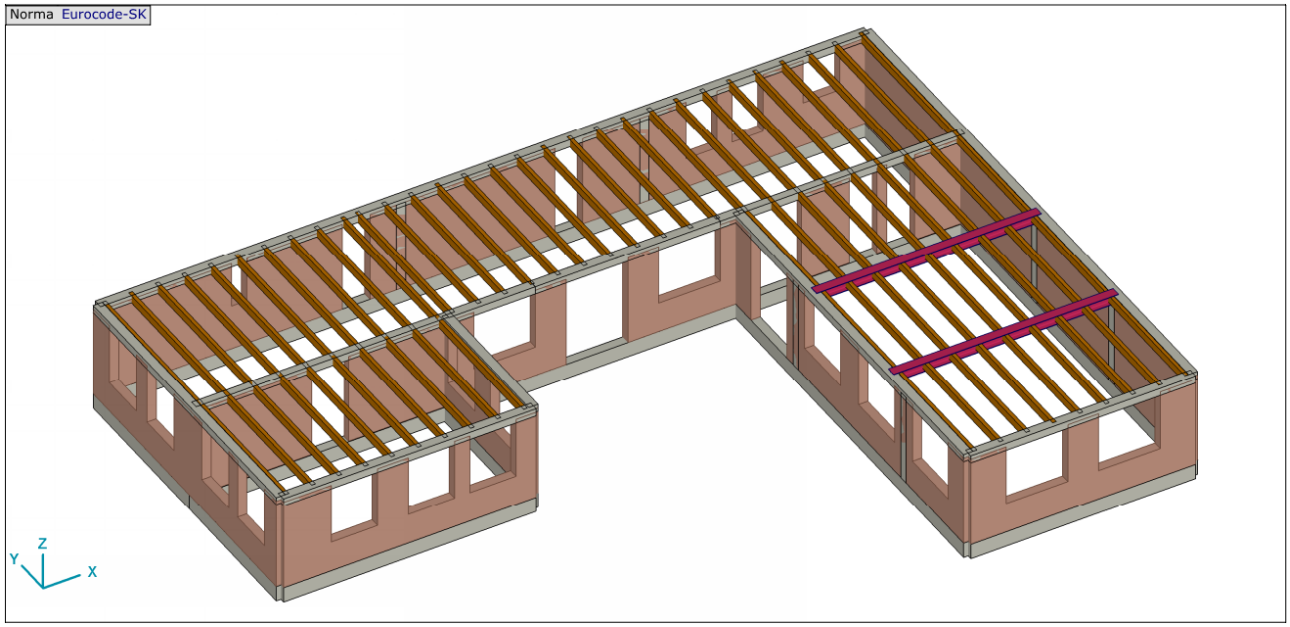
$$\sum G_{k,i} + \sum \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

12 Geologické pomery staveniska

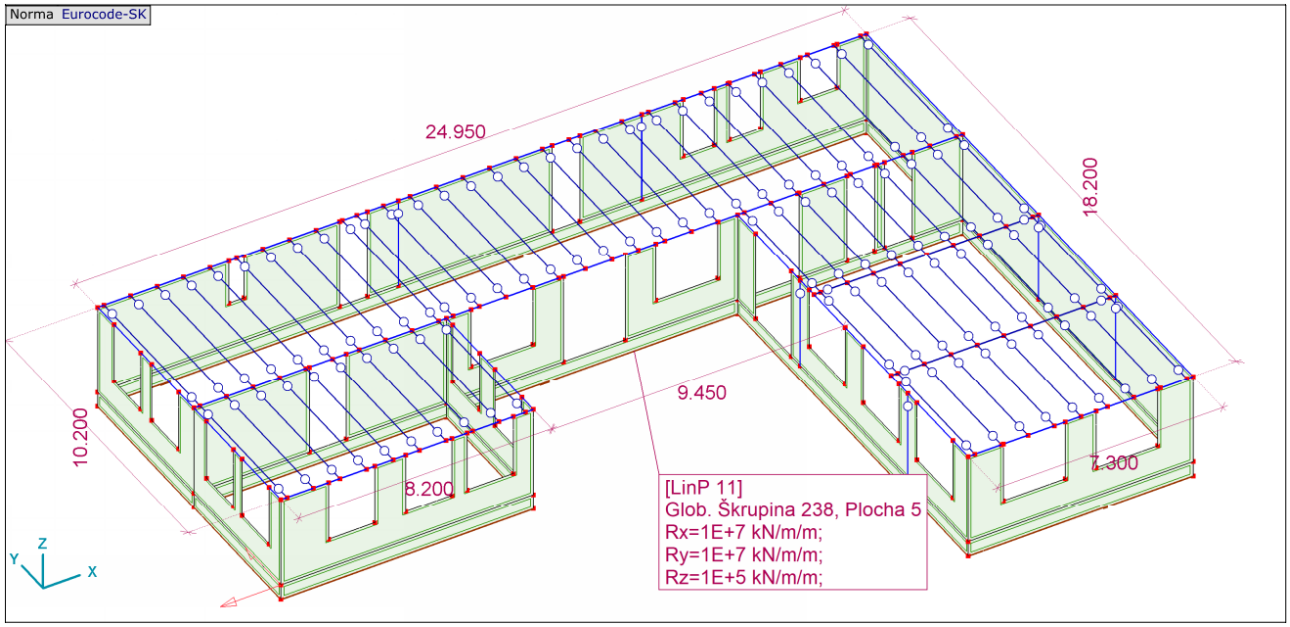
Geologické pomery staveniska nie sú známe. Pri posúdení konštrukcie uvažujeme s návrhovou únosnosťou zeminy v úrovni základovej škáry q_{Rd} = 150 kN/m^2

13 Globálna analýza konštrukcie

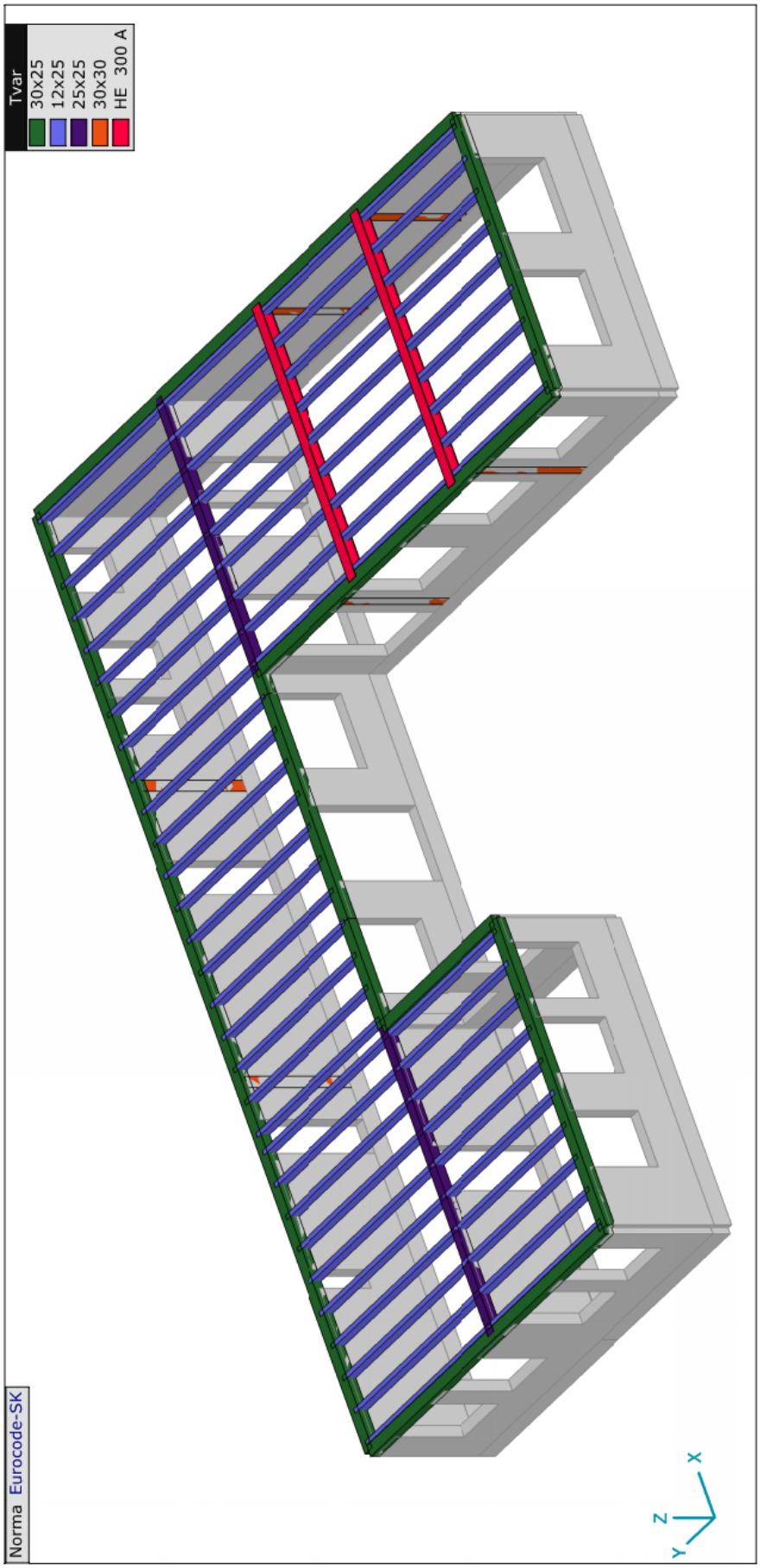
13.1 Model konštrukcie a okrajové podmienky



Obrázok 13.1-1 Geometria konštrukcie (3D - Pohľad)



Obrázok 13.1-2 Rozmery



Obrázok 13.1-3 Prierezy

13.2 Globálne zaťaženia a vplyvy prostredia

Tabuľka 13-1 Zaťažovacie stavy

	Meno	*Skupina*	*Typ skupiny*
1	g0	G	Stále
2	g10	G	Stále
3	g11	G	Stále
4	q2.1	Q-kat.H	Náhodné
5	sn1	Sneh	Náhodné
6	acc1	Acc	Mimoriadne

Meno: Meno zaťažovacieho stavu; **Skupina:** Skupina zaťaženia; **Typ skupiny:** Typ zaťažovacia skupiny;

Tabuľka 13-2 Skupiny zaťaženia (Eurocode-SK)

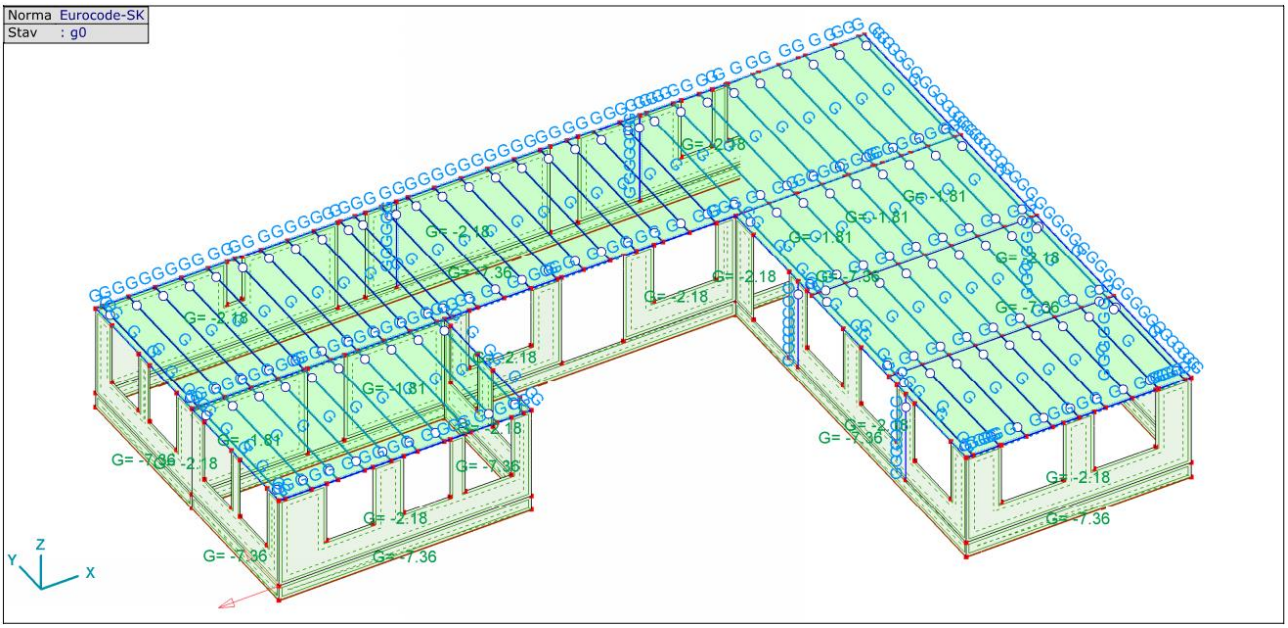
	Skupina	*Typ*	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	*Súčasne zat.*
1	G	Stále	1.350	1.000	0.850					✓
2	Q-kat.H	Náhodné				1.500	0	0	0	✓
3	Sneh	Náhodné				1.500	0.500	0.200	0	–
4	Acc	Mimoriadne	1.000							

Skupina: Skupina zaťaženia; $\gamma_{G,sup}$, $\gamma_{G,inf}$, ξ, γ: ; Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2: Psi súčiniteľ; **Súčasne zat.:** Súčasne pôsobiaci zaťažovací stav;

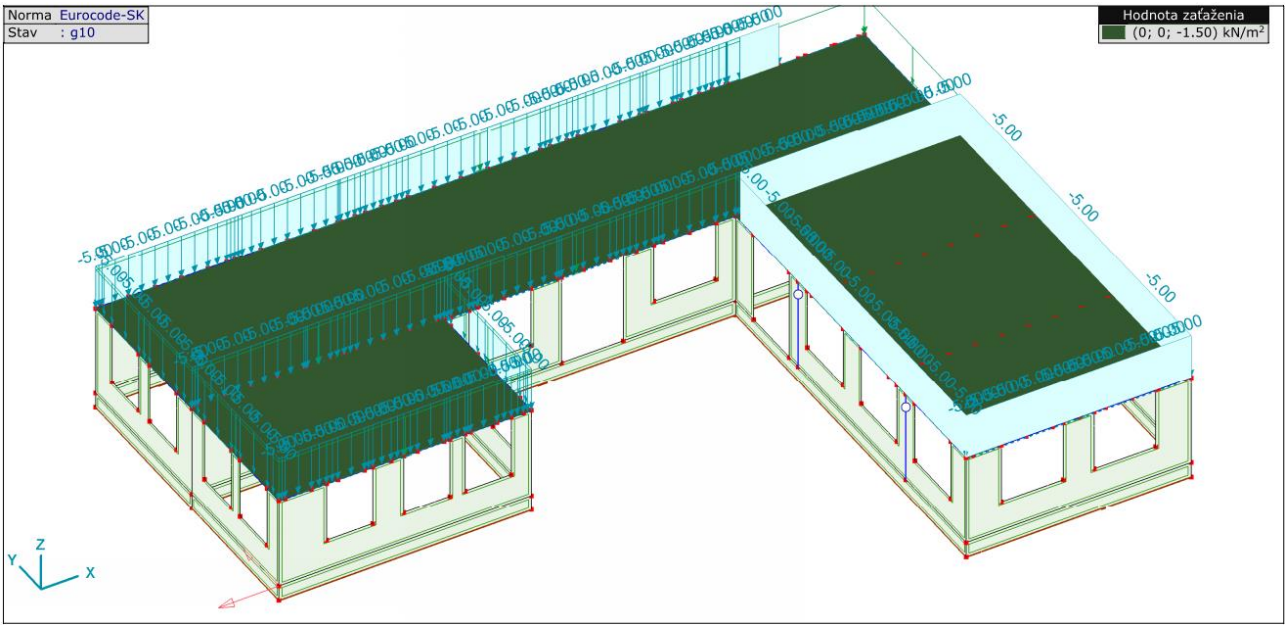
POZNÁMKA: Konštrukcia je zaťažená charakteristickými hodnotami podľa kapitoly 12 Statického výpočtu – „Zaťaženia a kombinácie zaťažovacích stavov“.

Zaťaženia snehom a vetrom sú generované automaticky pomocou výpočtového programu.

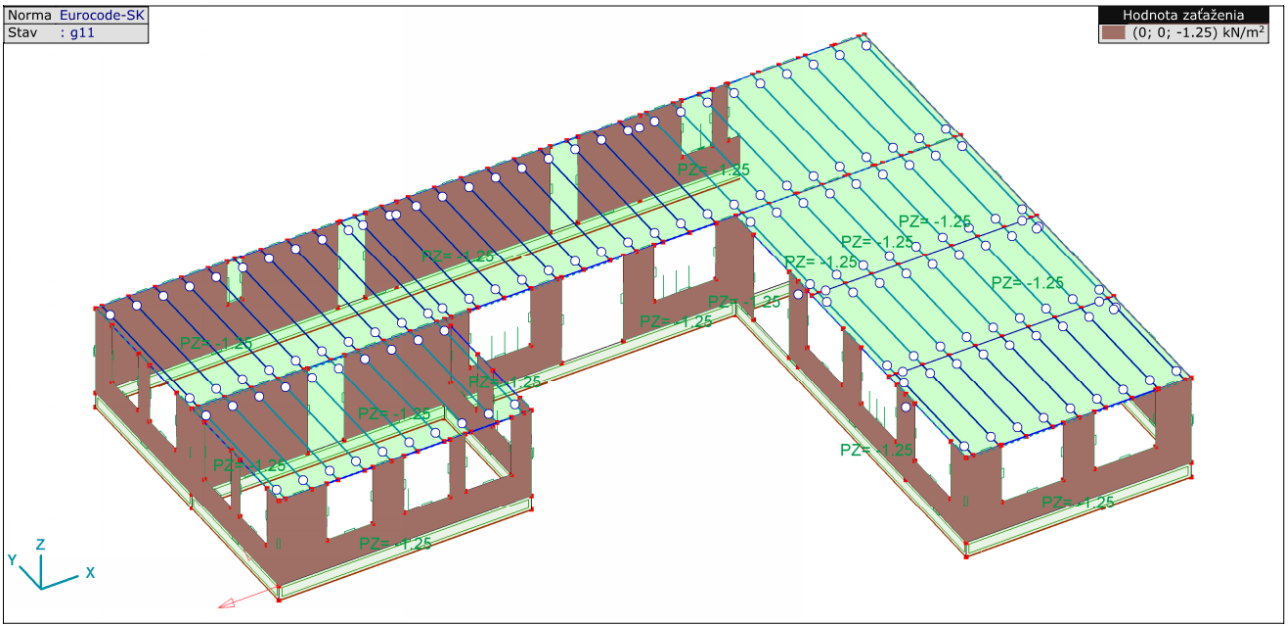
V statickom výpočte sú zobrazené len vybrané schémy zaťaženia od snehu, vetra a imperfekcií. Vo výpočte bolo uvažované so všetkými zaťažovacími stavmi.



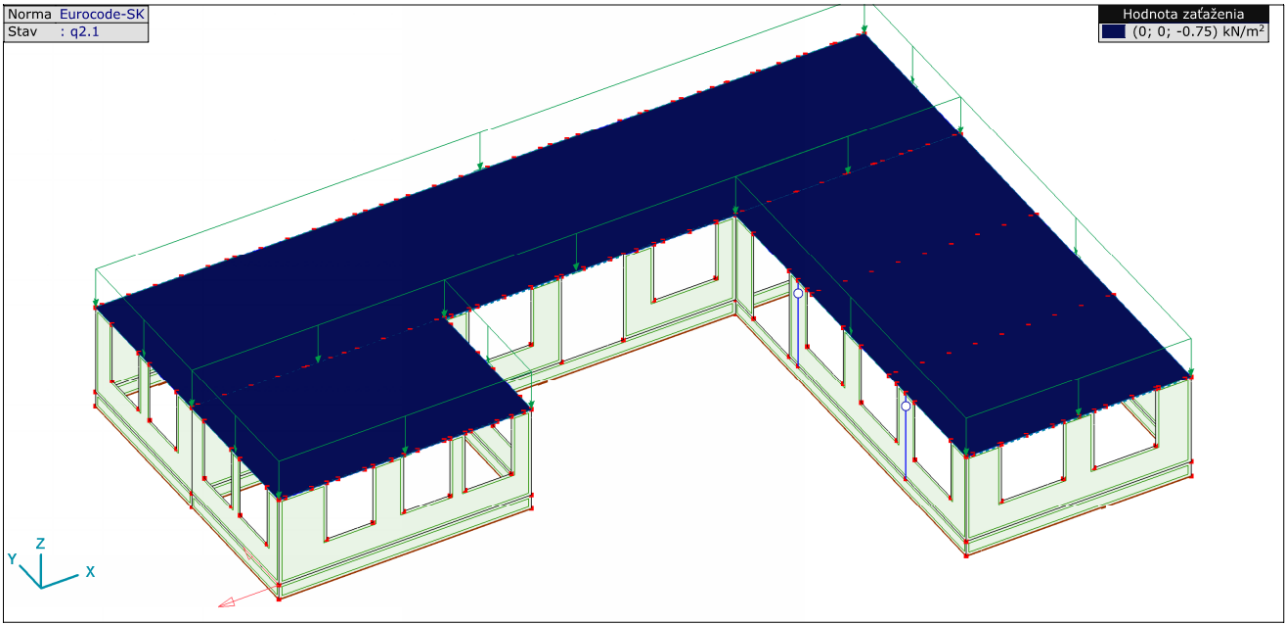
Obrázok 13.2-1 Schéma stáleho zaťaženia – nosná konštrukcia



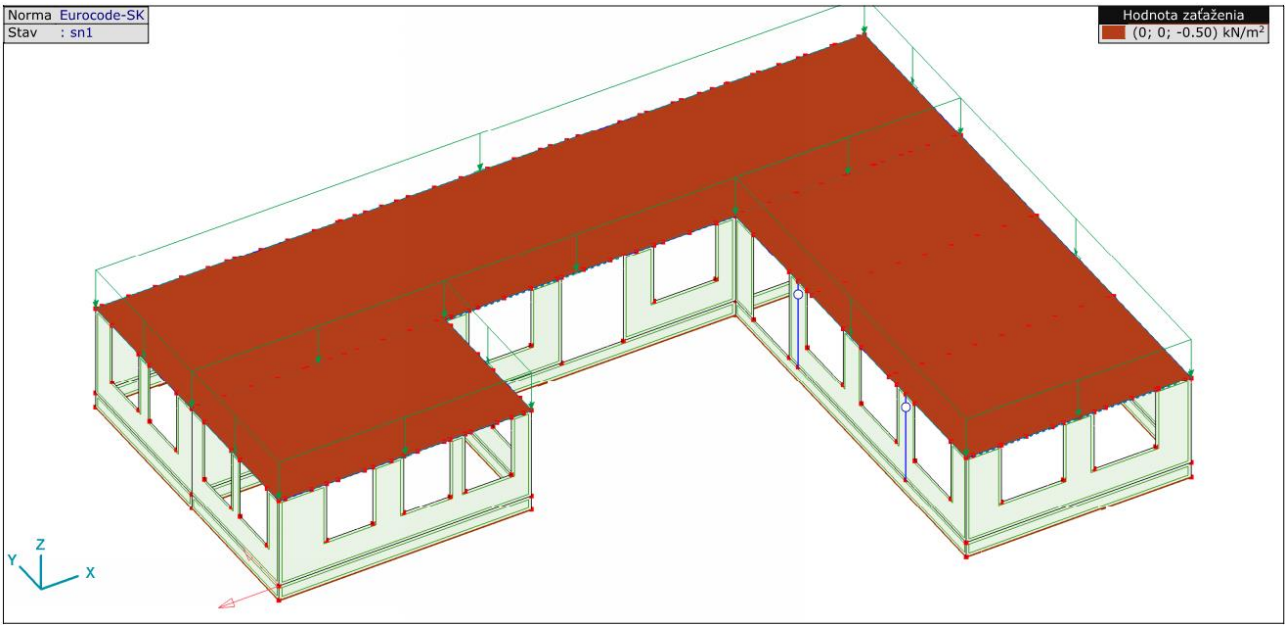
Obrázok 13.2-2 Schéma stáleho zaťaženia – strešná konštrukcia + atika



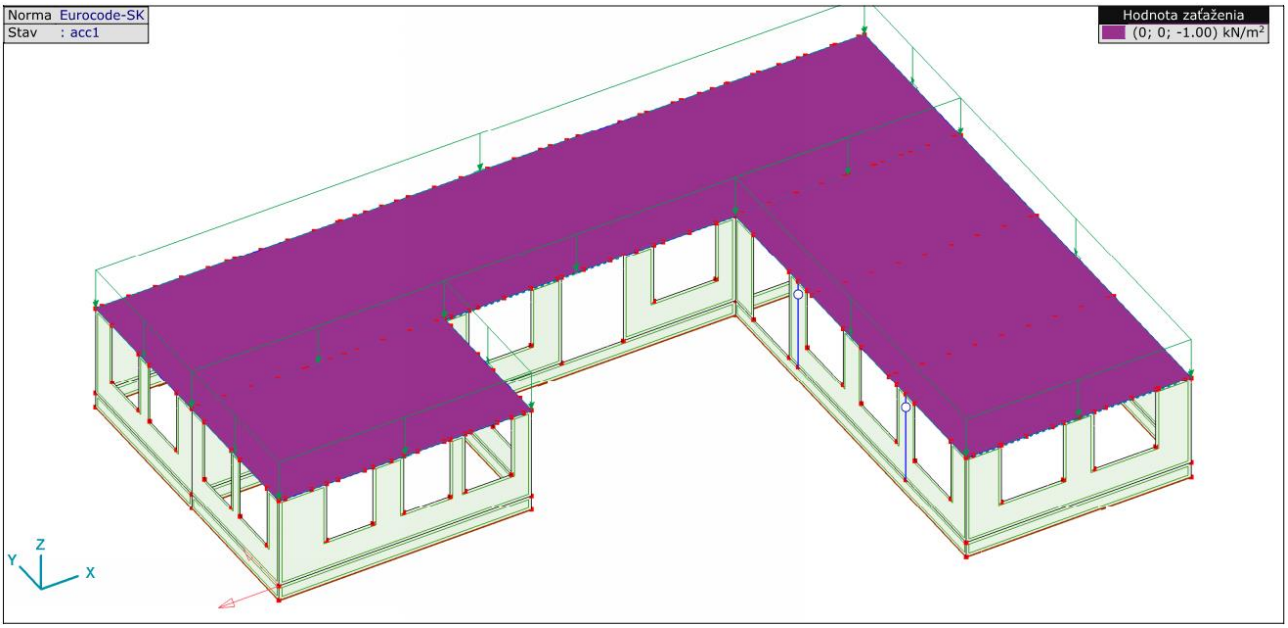
Obrázok 13.2-3 Schéma stáleho zaťaženia – nenosná časť stien



Obrázok 13.2-4 Schéma úžitkového zaťaženia budov - kategória H - Zaťažovací stav q1

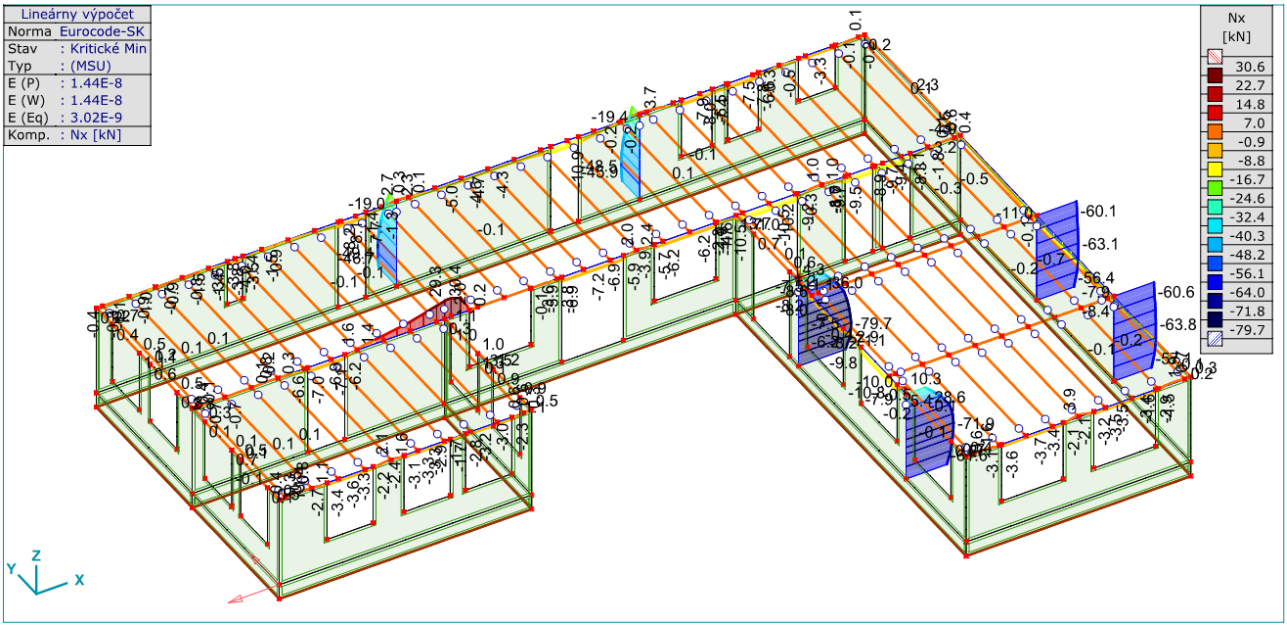


Obrázok 13.2-5 Schéma zaťaženia snehom - Zaťažovací stav s1 (rovnomerne rozložený sneh)

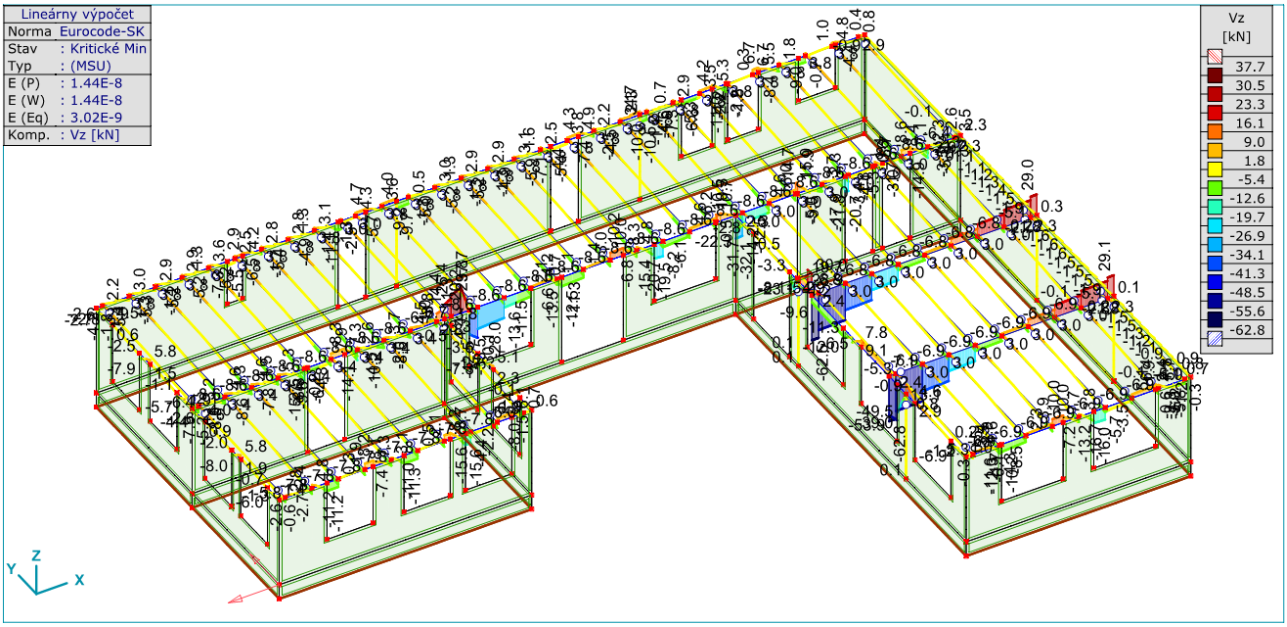


Obrázok 13.2-6 Schéma zaťaženia mimoriadnym snehom - Zaťažovací stav acc1 (rovnomerne rozložený sneh)

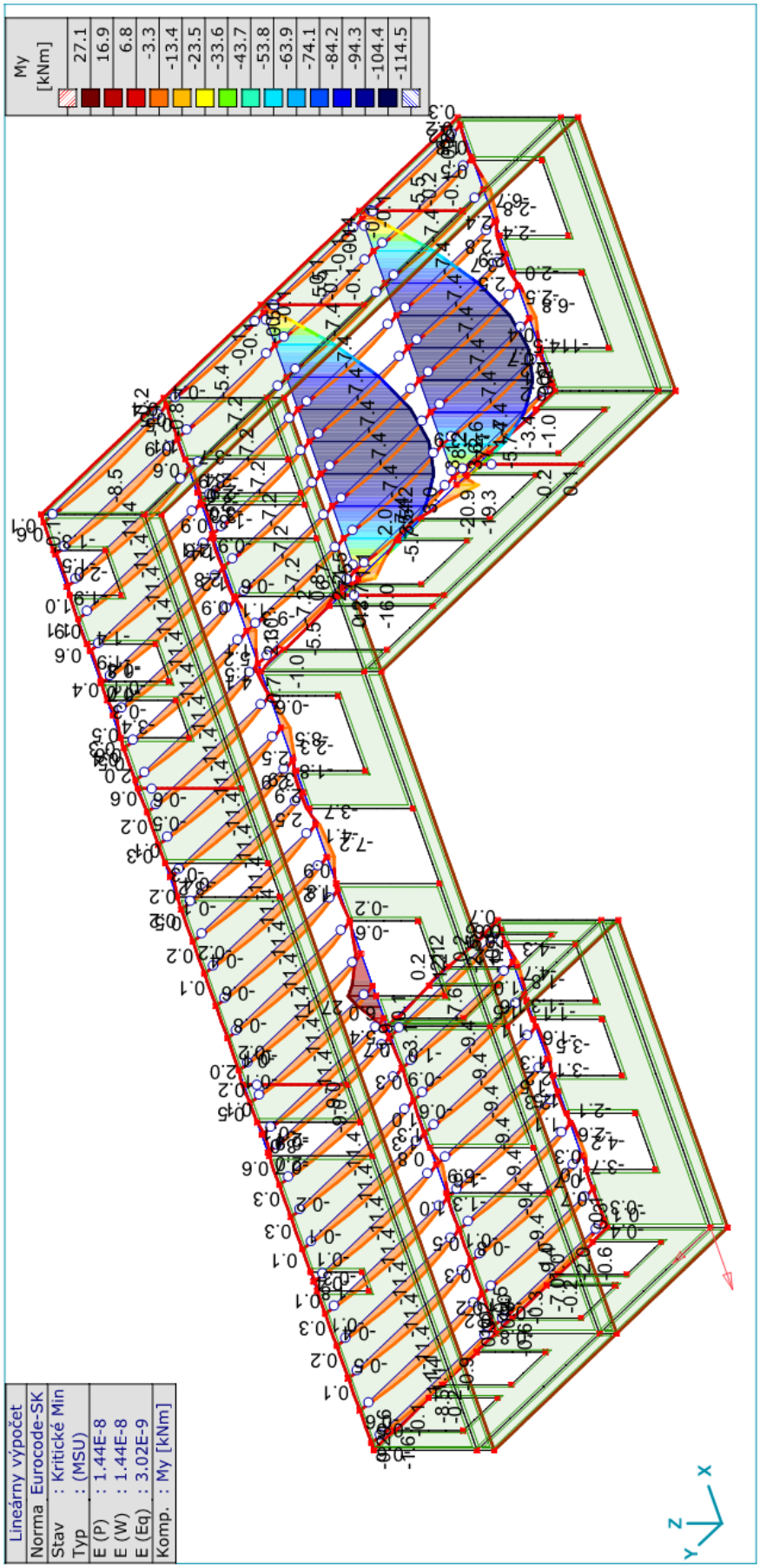
13.3 Vnútorné sily



Obrázok 13.3-1 Osové sily $N_{x.Ed}$ [kN] – obálka návrhových hodnôt

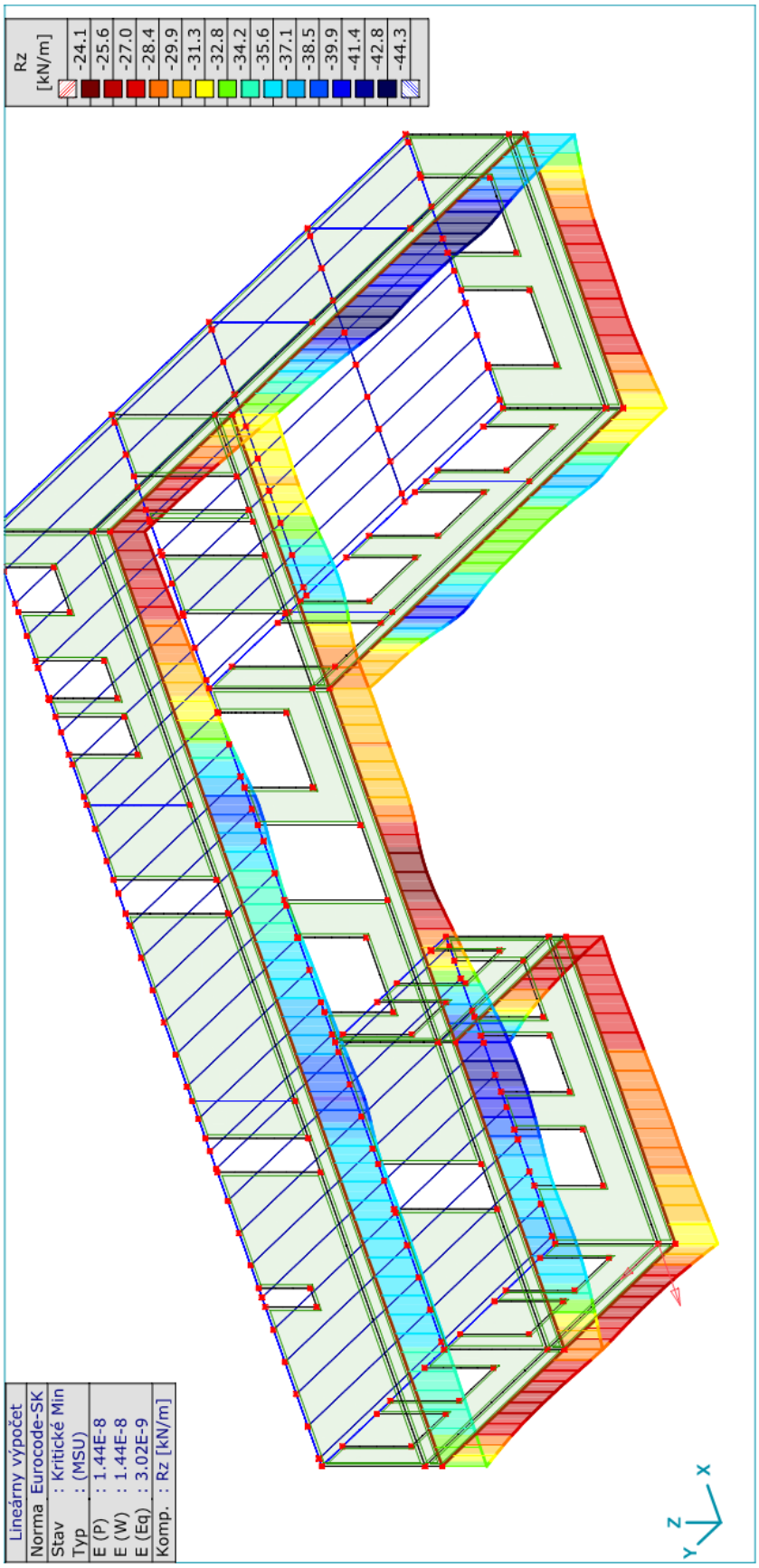


Obrázok 13.3-2 Priečne sily $V_{z.Ed}$ [kN] – obálka návrhových hodnôt



Obrázok 13.3-3 Ohybové momenty $M_{y.Ed}$ [kNm] – obálka návrhových hodnôt

13.4 Reakcie

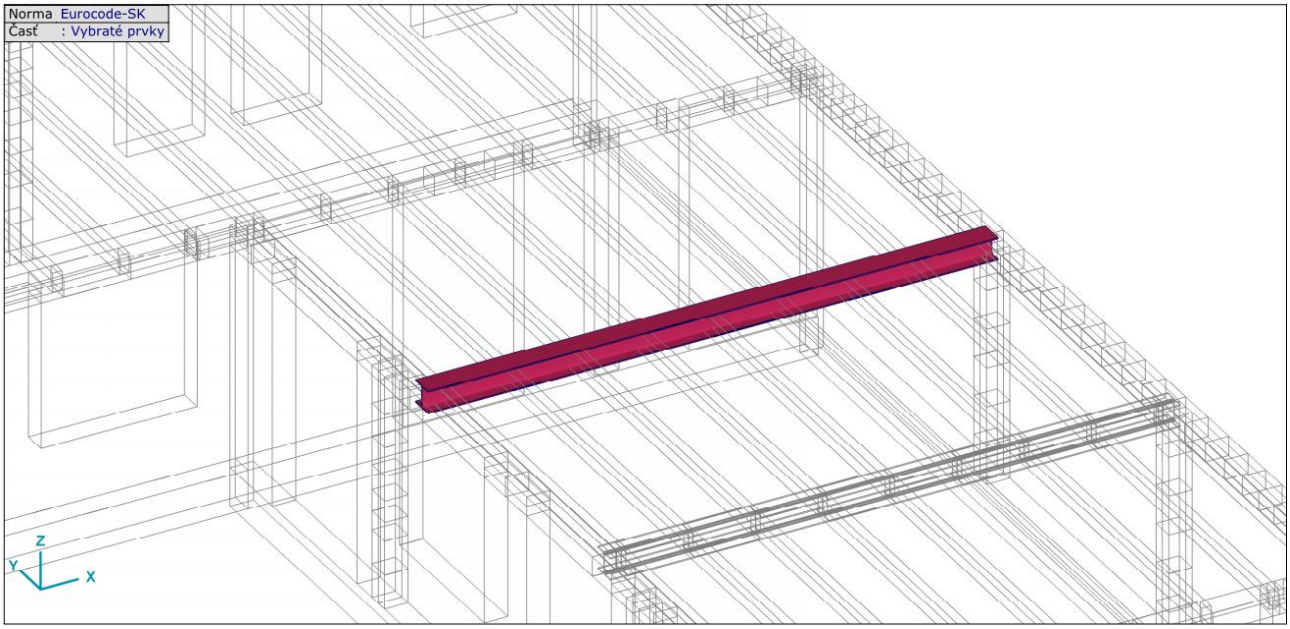


Obrázok 13.4-1 Líniové reakcie $R_{z.Ed}$ [kN] (v globálnom smere Z) – obálka návrhových hodnôt

14 Navrhovanie konštrukčných prvkov

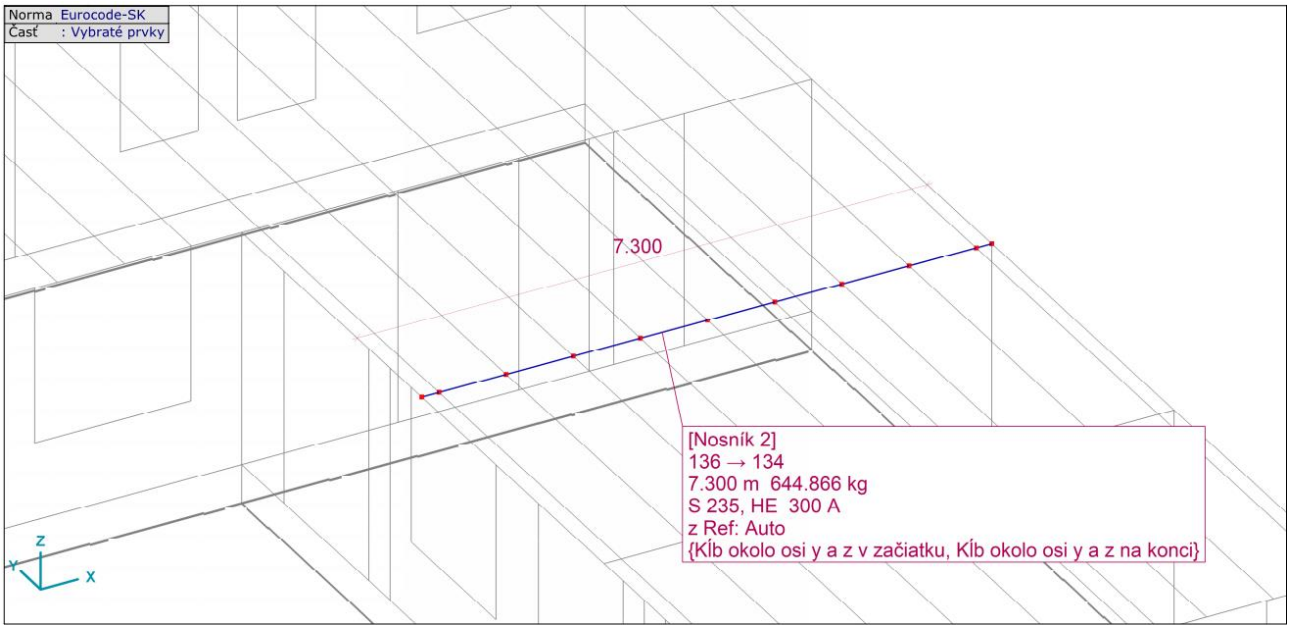
14.1 Oceľový nosník

14.1.1 Geometrický tvar



Obrázok 14.1-1 Geometria konštrukcie (3D - Pohľad)

14.1.2 Statická schéma

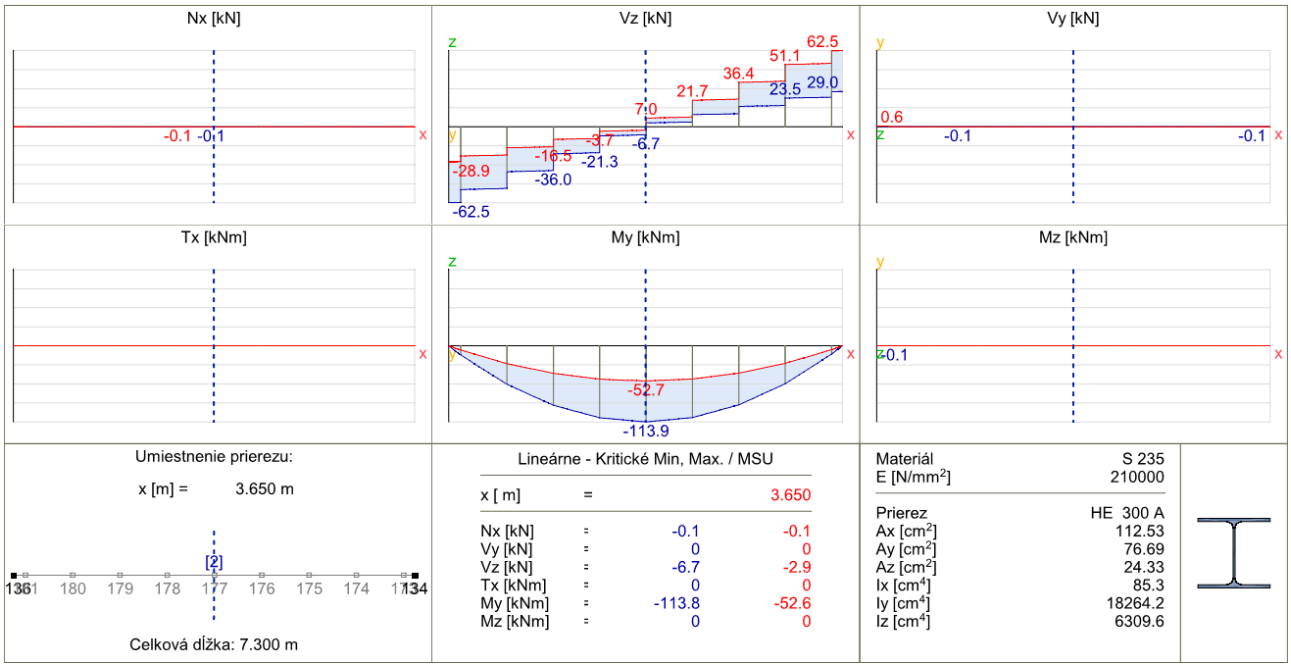


Obrázok 14.1-2 Okrajové podmienky (3D - Pohľad)

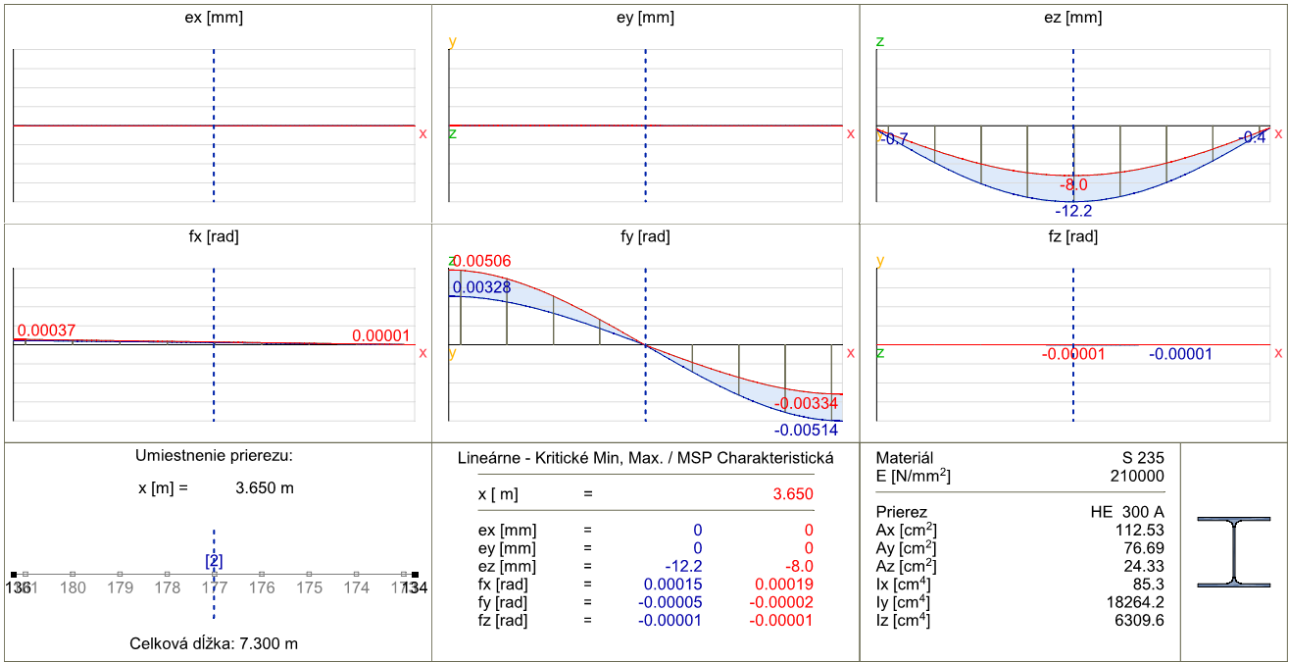
14.1.3 Zaťaženia a vplyvy prostredia

POZNÁMKA: Konštrukcia je zaťažená charakteristickými hodnotami podľa kapitoly 12 Statického výpočtu – „Zaťaženia a kombinácie zaťažovacích stavov“.

14.1.4 Prierezové sily a deformácie

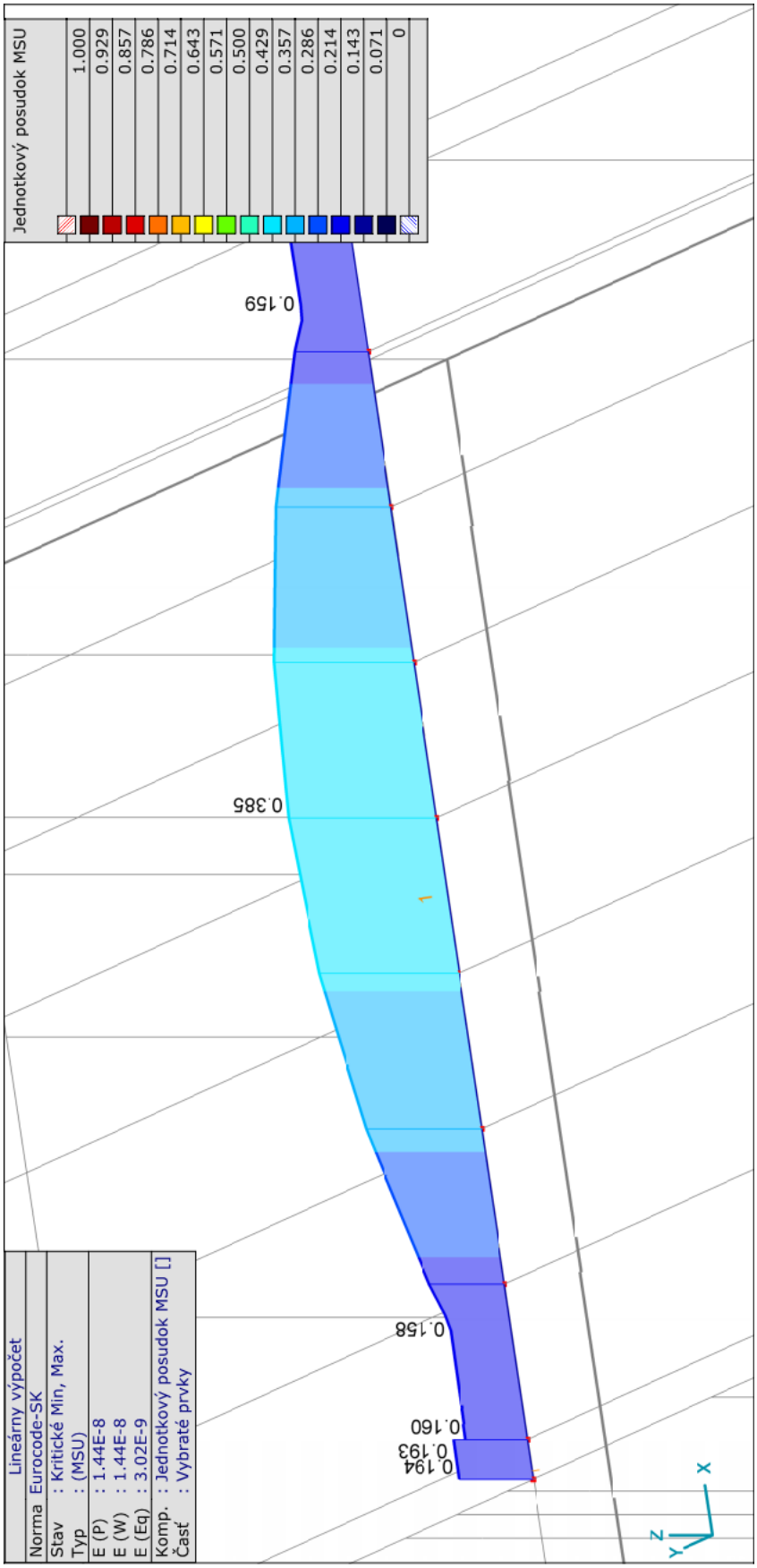


Obrázok 14.1-3 Vnútorné sily



Obrázok 14.1-4 Premiestnenia

14.1.5 Dimenzovanie



Obrázok 14.1-5 Jednotkový posudok – prehľad využitia konštrukcie na medzný stav únosnosti

POSUDOK OCELE

Návrhový prvek **1**
Uzly: **136-134**
Norma: **Eurocode-SK**
STN EN 1993-1-1:2006 + NA (2007), STN EN 1993-1-5:2008 + NA (2010), STN EN 1993-1-5/AC (2009)
Materiál: **S 235**
Prierez: **HE 300 A**
Zaťažovací stav: **Lineárne,(MSU) Kritická**
Koeficient pre seizmické sily: **1.0**
Trieda prierezu: **3** (Pružný návrh)

1. Osová sila-Ohyb-Šmyk

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

$N_{Ed_1} = -0.13$ kN $V_{y,Ed_1} = -0.02$ kN $V_{z,Ed_1} = 7.02$ kN $M_{y,Ed_1} = -11388.36$ kNcm $= -113.9$ kNm $M_{z,Ed_1} = -0.51$ kNcm $= 0$ kNm

$$\eta_{NMV_{el}} = \frac{N_{Ed_1}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{y,Ed_1}}{W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{z,Ed_1}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{(-0.13)}{112.53 \cdot \frac{23.50}{1}} + \frac{(-11388.36)}{1259.60 \cdot \frac{23.50}{1}} + \frac{(-0.51)}{420.64 \cdot \frac{23.50}{1}} = 38.5\ \%$$ **vyhovuje**

2. Osová síla-Ohyb-Rovinný vzper

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

$C_{my} = \max(0.95 + 0.05 \cdot \alpha_{my}, 0.9 + 0.1 \cdot \alpha_{my}) = \max(0.95 + 0.05 \cdot 0, 0.9 + 0.1 \cdot 0) = 0.95 \geq 0.4$ Tabuľka B.3

$C_{mz} = \max(0.95 + 0.05 \cdot \alpha_{mz}, 0.9 + 0.1 \cdot \alpha_{mz}) = \max(0.95 + 0.05 \cdot 0, 0.9 + 0.1 \cdot 0) = 0.95 \geq 0.4$ Tabuľka B.3

$f_{yy} = \min(0.6 \cdot \lambda_y^* ; 0.6) = \min(0.6 \cdot 0.61 ; 0.6) = 0.366$

$f_{zz} = \min(0.6 \cdot \lambda_z^* ; 0.6) = \min(0.6 \cdot 1.04 ; 0.6) = 0.6$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed_1}|}{\frac{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}}\right) = 0.95 \cdot \left(1 + 0.366 \cdot \frac{|(-0.13)|}{\frac{0.8319 \cdot 2644.51}{1}}\right) = 0.95$$

$k_{zy} = 0.8 \cdot k_{yy} = 0.8 \cdot 0.95 = 0.76$ Tabuľka Annex B.1

$k_{yz} = k_{zz} = 0.95 = 0.95$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed_1}|}{\frac{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}}\right) = 0.95 \cdot \left(1 + 0.6 \cdot \frac{|(-0.13)|}{\frac{0.5182 \cdot 2644.51}{1}}\right) = 0.95$$ Tabuľka Annex B.1

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}} ; 1\right) = 0.8319 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}} ; 1\right) = 0.5182 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{N_{Ed_1}}{\frac{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}} \pm k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed_1}}{\frac{M_{el,Rd,y}}{\gamma_{M1}}} \pm k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed_1}}{\frac{M_{el,Rd,z}}{\gamma_{M1}}} = \frac{(-0.13)}{\frac{0.8319 \cdot 2644.51}{1}} \pm 0.95 \cdot \frac{(-11388.36)}{\frac{29600.53}{1}} \pm 0.95 \cdot \frac{(-0.51)}{\frac{9884.99}{1}} = 36.6\ \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{N_{Ed_1}}{\frac{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}} \pm k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed_1}}{\frac{M_{el,Rd,y}}{\gamma_{M1}}} \pm k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed_1}}{\frac{M_{el,Rd,z}}{\gamma_{M1}}} = \frac{(-0.13)}{\frac{0.5182 \cdot 2644.51}{1}} \pm 0.76 \cdot \frac{(-11388.36)}{\frac{29600.53}{1}} \pm 0.95 \cdot \frac{(-0.51)}{\frac{9884.99}{1}} = 29.3\ \% \quad (6.62)$$

$\eta_{NMBuckl} = 36.6\ \%$ **vyhovuje**

3. Osová sila-Ohyb-Klopenie

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

$C_{my} = \max(0.95 + 0.05 \cdot \alpha_{my}, 0.9 + 0.1 \cdot \alpha_{my}) = \max(0.95 + 0.05 \cdot 0, 0.9 + 0.1 \cdot 0) = 0.95 \geq 0.4$ Tabuľka B.3

$C_{mz} = \max(0.95 + 0.05 \cdot \alpha_{mz}, 0.9 + 0.1 \cdot \alpha_{mz}) = \max(0.95 + 0.05 \cdot 0, 0.9 + 0.1 \cdot 0) = 0.95 \geq 0.4$ Tabuľka B.3

$C_{mLT} = \max(0.95 + 0.05 \cdot \alpha_{mLT}, 0.9 + 0.1 \cdot \alpha_{mLT}) = \max(0.95 + 0.05 \cdot 0, 0.9 + 0.1 \cdot 0) = 0.95 \geq 0.4$ Tabuľka B.3

$f_{yy} = \min(0.6 \cdot \lambda_y^* ; 0.6) = \min(0.6 \cdot 0.61 ; 0.6) = 0.366$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed_1}|}{\frac{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}}\right) = 0.95 \cdot \left(1 + 0.366 \cdot \frac{|(-0.13)|}{\frac{0.8319 \cdot 2644.51}{1}}\right) = 0.95$$

$k_{zy} = 0.8 \cdot k_{yy} = 0.8 \cdot 0.95 = 0.76$ Tabuľka Annex B.1, B.2

$k_{yz} = k_{zz} = 0.95 = 0.95$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed_1}|}{\frac{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}}\right) = 0.95 \cdot \left(1 + 0.6 \cdot \frac{|(-0.13)|}{\frac{0.5182 \cdot 2644.51}{1}}\right) = 0.95$$ Tabuľka Annex B.1, B.2

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}} ; 1\right) = 0.8319 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}} ; 1\right) = 0.5182 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min\left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}} ; 1\right) = 1 \quad (6.56)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_1} = \frac{|N_{Ed_1}|}{\frac{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{|M_{y,Ed_1}|}{\frac{\chi_{LT} \cdot M_{el,Rd,y,top}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{|M_{z,Ed_1}|}{\frac{M_{el,Rd,z}}{\gamma_{M1}}} = \frac{|(-0.13)|}{\frac{0.8319 \cdot 2644.51}{1}} + 0.95 \cdot \frac{|(-11388.36)|}{\frac{1 \cdot 29600.53}{1}} + 0.95 \cdot \frac{|(-0.51)|}{\frac{9884.99}{1}} = 36.6$$

% (6.61)

$$\eta_{NMLTBuckl_2} = \frac{|N_{Ed_1}|}{\frac{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{|M_{y,Ed_1}|}{\frac{\chi_{LT} \cdot M_{el,Rd,y,top}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{|M_{z,Ed_1}|}{\frac{M_{el,Rd,z}}{\gamma_{M1}}} = \frac{|(-0.13)|}{\frac{0.5182 \cdot 2644.51}{1}} + 0.76 \cdot \frac{|(-11388.36)|}{\frac{1 \cdot 29600.53}{1}} + 0.95 \cdot \frac{|(-0.51)|}{\frac{9884.99}{1}} = 29.3$$

% (6.62)

$\eta_{NMLTBuckl} = 36.6\ \%$ **vyhovuje**

4. Odolnosť prierezu voči šmyku (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.00 \cdot L = 0.00 \cdot 730.00 = 0$ cm

$$V_{el,Rd,y} = \frac{\frac{I \cdot t}{S} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{A_{V,el,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$$\rho_I = \frac{I_{z,1}}{I_{z,1} + I_{z,2}} = \frac{I_{z,1}}{I_{z,1} + I_{z,2}} = 0.5$$

$$A_{V,el,y} = \frac{I_{z,1} \cdot t_{f,1}}{\frac{b_1^2 \cdot t_{f,1}}{8} \cdot \rho_I} = 56.00\ \text{cm}^2$$

$$V_{el,Rd,y} = \frac{A_{V,el,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{56.00 \cdot 23.50}{\sqrt{3} \cdot 1} = 759.79\ \text{kN}$$

$$\eta_{V_y} = \frac{\left|V_{y,Ed_1}\right|}{V_{el,Rd,y}} = \frac{|0.63|}{759.79} = 0.1\ \%$$ **vyhovuje**

5. Šmyková únosnosť stojiny v búlení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 1.00 \cdot L = 1.00 \cdot 730.00 = 730.00$ cm

$\eta_w = 1.2$ 5.2 (2) NOTE 2

$h_w = h - 2 \cdot t_f = 29.00 - 2 \cdot 1.40 = 26.20$ cm

Bez výstuh $\rightarrow k_\tau = 5.34$ (A.5)

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{el,Rd,z} = 322.79 = 322.79\ \text{kN}$$ (5.1 (2))

$$\eta_{V_w} = \frac{\left|V_{z,Ed_{11}}\right|}{V_{z,Rd}} = \frac{|62.50|}{322.79} = 19.4\ \%$$ (5.10) **vyhovuje**

6. Šmyk v stojke-Ohyb-Osová sila

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 30.00 \cdot 1.40 \cdot 23.50 \cdot (29.00 - 1.40) = 27241.20\ \text{kNcm} = 272.4\ \text{kNm}$

$$V_{z,Ed_1} < 0.5 \cdot V_{bw,Rd} \rightarrow \eta_{V_w MN} = \frac{\left|M_{y,Ed_1}\right|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-11388.36)|}{32991.26} = 34.5\ \%$$ (7.1) **vyhovuje**

Výsledok neúplného výpočtu

8. Odolnosť prierezu voči osovej sile:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.00 \cdot L = 0.00 \cdot 730.00 = 0$ cm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{112.53 \cdot 23.50}{1} = 2644.51 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{\left|N_{Ed_1}\right|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-0.13)|}{2644.51} = 0\ \% \quad (6.9) \qquad \textbf{vyhovuje}$$

9. Odolnosť prierezu voči ohybu (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

$$M_{el,Rd,y} = \frac{W_{el,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1259.60 \cdot 23.50}{1} = 29600.53 \text{ kNcm} = 296.0 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\eta_{M_{y,el}} = \frac{\left|M_{y,Ed_1}\right|}{M_{el,Rd,y}} = \frac{|(-11388.36)|}{29600.53} = 38.5\ \% \quad (6.12) \qquad \textbf{vyhovuje}$$

10. Odolnosť prierezu voči ohybu (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.03 \cdot L = 0.03 \cdot 730.00 = 22.00$ cm

$$M_{el,Rd,z} = \frac{W_{el,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{420.64 \cdot 23.50}{1} = 9884.99 \text{ kNcm} = 98.8 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,el}} = \frac{\left|M_{z,Ed_{11}}\right|}{M_{el,Rd,z}} = \frac{|(-13.91)|}{9884.99} = 0.1\ \% \quad (6.12) \qquad \textbf{vyhovuje}$$

11. Odolnosť prierezu voči šmyku (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Náhodná kombinácia: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 1.00 \cdot L = 1.00 \cdot 730.00 = 730.00$ cm

$$V_{el,Rd,z} = \frac{\frac{I \cdot t}{S} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{A_{V,el,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$$A_{V,el,z} = \frac{I_y \cdot t_w}{(b \cdot t_f) \cdot \left(h - z_c - \frac{t_f}{2}\right) + (h - z_c - t_f)^2 \cdot \frac{t_w}{2}} = 23.79 \text{ cm}^2$$

$$V_{el,Rd,z} = \frac{A_{V,el,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{23.79 \cdot 23.50}{\sqrt{3} \cdot 1} = 322.79 \text{ kN}$$

$$\eta_{V_z} = \frac{\left|V_{z,Ed_{11}}\right|}{V_{el,Rd,z}} = \frac{|62.50|}{322.79} = 19.4\ \% \qquad \textbf{vyhovuje}$$

13. Ohyb-osová sila interakcia

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Náhodná kombinácia pre N-M-V interakciu (pevnosti): **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

$$\eta_{MN} = \frac{N_{Ed_1}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{y,Ed_1}}{W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{z,Ed_1}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{(-0.13)}{112.53 \cdot \frac{23.50}{1}} + \frac{(-11388.36)}{1259.60 \cdot \frac{23.50}{1}} + \frac{(-0.51)}{420.64 \cdot \frac{23.50}{1}} = 38.5\ \%$$ **vyhovuje**

14. Vzperná únosnosť:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Náhodná kombinácia pre N-M-Rovinný vzper interakciu: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

$k_y = 1$

$k_z = 1$

$L_{cr_y} = k_y \cdot L = 1 \cdot 730.00 = 730.00$ cm

$L_{cr_z} = k_z \cdot L = 1 \cdot 730.00 = 730.00$ cm

Vzpernostná krivka v osi y: b Tabuľka 6.2

$\rightarrow \alpha_y = 0.34$ Tabuľka 6.1

Vzpernostná krivka v osi z: c Tabuľka 6.2

$\rightarrow \alpha_z = 0.49$ Tabuľka 6.1

$$\lambda_y{}^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{112.53 \cdot 23.50}{7103.51}} = 0.61 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z{}^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{112.53 \cdot 23.50}{2453.99}} = 1.04 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y{}^* - 0.2) + \lambda_y{}^{*2}}{2} = \frac{1 + 0.34 \cdot (0.61 - 0.2) + 0.61^2}{2} = 0.7559$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z{}^* - 0.2) + \lambda_z{}^{*2}}{2} = \frac{1 + 0.49 \cdot (1.04 - 0.2) + 1.04^2}{2} = 1.2442$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y{}^{*2}}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{0.7559 + \sqrt{0.7559^2 - 0.61^2}}; 1\right) = 0.8319 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z{}^{*2}}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{1.2442 + \sqrt{1.2442^2 - 1.04^2}}; 1\right) = 0.5182 \quad (6.49)$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0.8319; 0.5182) = 0.5182 \leq 1.0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0.5182 \cdot 112.53 \cdot 23.50}{1} = 1370.27 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed_1}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-0.13)|}{1370.27} = 0\ \% \quad (6.46)$$ **vyhovuje**

15. Únosnosť pre klopenie:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Náhodná kombinácia pre N-M-Klopenie interakciu: **[1.35*g0+1.35*g10+1.35*g11] {1.5*q2.1} (1.5*0.5*sn1)**

Kritický prierez: $x = 0.50 \cdot L = 0.50 \cdot 730.00 = 366.00$ cm

M_{cr} Výpočtová metóda: AutoMcr

$M_{cr} = 651641.83$ kNcm $= 6516.4$ kNm

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1259.60 \cdot 23.50}{651641.83}} = 0.21$$

$\rightarrow \alpha_{LT} = 0.34$ Tabuľka 6.3

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0.34 \cdot (0.21 - 0.4) + 0.75 \cdot 0.21^2}{2} = 0.49$$

$$\chi_{LT} = \min\left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1\right) = \min\left(\frac{1}{0.49 + \sqrt{0.49^2 - 0.75 \cdot 0.21^2}}; 1\right) = 1 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 1259.60 \cdot 23.50}{1} = 29600.53 \text{ kNcm} = 296.0 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

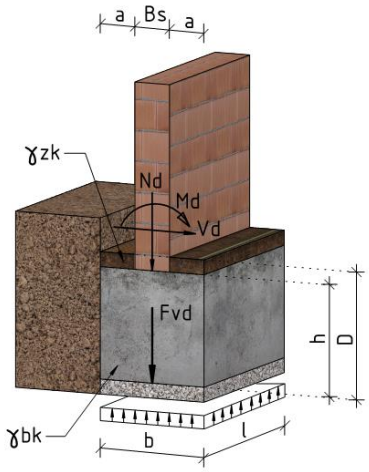
$$\eta_{M_b} = \frac{\left|M_{y,Ed_1}\right|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-11388.36)|}{29600.53} = 38.5\ \% \quad (6.54)$$ **vyhovuje**

14.2 Základový pás (šírka 0,6 m)

14.2.1 Zaťaženia a vplyvy prostredia

POZNÁMKA: Konštrukcia je zaťažená charakteristickými hodnotami podľa kapitoly 12 Statického výpočtu – „Zaťaženia a kombinácie zaťažovacích stavov“.

14.2.2 Dimenzovanie



Rozmery základovej konštrukcie

Bs=	300	mm	γf=	1.35	
b=	600	mm	γQ=	1.5	
l=	1000	mm	γbet=	25	kN/m^3
h=	600	mm	γzk=	18	kN/m^3
D=	1200	mm	f.ctd=	0.86	Mpa
a=	150	mm			
e0.x=	0	mm			
e0.y=	0	mm			

N.d=	69.0	kN	V.dx=	0	kN	M.dx=	0 kN*m
			V.dy=	0	kN	M.dy=	0 kN*m

G.zk= 15.48 kN $[G_{zk} = b_z * I_z * [h_z * \gamma_{bet} + (D - h_z) * \gamma_{zk}]$

G.zd= 20.90 kN $[G_{zd} = \gamma_{eF} * G_{zk}]$

F.vd= 89.9 kN $[G_{zd} = N_D + G_{zd}]$

Mvd.x= 0.00 kN*m $[M_{Vdx} = M_{dx} + V_{dx*} h_z + N_d * e_{0.x}]$

Mvd.y= 0.00 kN*m $[M_{Vdy} = M_{dy} + V_{dy*} h_z + N_d * e_{0.y}]$

Návrhová únosnosť základovej pôdy: *бRd=* 150.0 *kPa*

Výsledné napätie v základovej škáre: *бzd=* 149.8 *kPa*

$$\sigma_{Rd} = \sigma_{Rd} * \gamma_R > \sigma_{zd} = F_{Vd} * (b_{eff} * l_{eff})$$

Základová konštrukcia: ***VYHOVUJE***

Vypracoval: **V Šamoríne:** 19. februára 2019

Ing. Csaba Baji

csaba.baji@bvk-pro.com /+421 918 910 782

BVK - PRO
STATIKA STAVIEB

Copyright

AKÁKOĽVEK ČASŤ OBSAHU TOHOTO DOKUMENTU JE AUTORSKÝM VLASTNÍCTVOM FIRMY **BVK-PRO, s.r.o.**
A SMIE BYŤ POUŽITÁ ALEBO ĎALEJ REPRODUKOVANÁ LEN S PÍSOMNÝM SÚHLASOM AUTORA.