



Zodp.projektant: Ing. Slavomír Gazda	Kontroloval: Ing. Slavomír Gazda	Vypracoval: Ondřej Šťastný	GAZDA et PARTNERS s.r.o. Štefánikova 18/25, 150 00 Praha 5 telefon: +420 727 967 798 e-mail: sgazda@sgazda.cz	
D.1.2 STAVEBNĚ - KONSTRUKČNÍ ČÁST			Č. zakázky:	
Investor: Statutární město Frýdek-Místek, Radniční 1148, Frýdek, 738 01 Frýdek-Místek			Část:	D.1.2
Místo stavby: ul. Školská 401, Frýdek-Místek			Stupeň:	DSP
Název akce: Rekonstrukce budovy Domov pro seniory Frýdek-Místek			Datum:	07/2022
Příloha: Statické posouzení			Formát:	44x A4
			Měřítko:	-
			Č. výkresu:	06

OBSAH

1.	ÚVOD	3
1.1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY	3
1.2.	PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ ČÁSTI, STRUČNÝ POPIS OBJEKTU	3
2.	PODKLADY	3
3.	POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	3
4.	POUŽITÉ MATERIÁLY	4
5.	ZATÍŽENÍ	5
6.	VÝPOČTOVÝ MODEL – GEOMETRIE	12
7.	VNITŘNÍ SÍLY A DIMENZOVÁNÍ PRVKŮ	13
7.1.	KONSTRUKCE KROVU	13
7.1.1.	<i>Krokve</i>	<i>14</i>
7.1.2.	<i>Ocelová konstrukce rámu</i>	<i>20</i>
7.1.3.	<i>Ocelová stropnice na rozpon 5,8m</i>	<i>25</i>
7.1.4.	<i>Roznášecí ocelové nosníky HEB 240</i>	<i>27</i>
7.1.5.	<i>Plechobetonová deska D2</i>	<i>30</i>
7.2.	POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	31
7.2.1.	<i>Posouzení obvodového zdiva v patě stěny 1NP a 1PP</i>	<i>31</i>
7.2.2.	<i>Posouzení vnitřního zdiva v patě stěny 1NP a 1PP</i>	<i>33</i>
7.3.	KONSTRUKCE ZÁKLADŮ	35
7.3.1.	<i>Obvodový základový pas</i>	<i>35</i>
7.3.2.	<i>Vnitřní základový pas</i>	<i>40</i>
8.	ZÁVĚR	44

1. ÚVOD

1.1. Základní údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce budovy Domov pro seniory Frýdek – Místek
Místo stavby:	ul. Školská 401, 738 01 Frýdek-Místek, k. ú. Místek, parc. č. 816/1; 816/2; 816/3; 3109
Investor:	Statutární město Frýdek-Místek, Radniční 1148, Frýdek, 738 01 Frýdek-Místek
Generální projektant:	MARK VALA s.r.o., Josefská 516/1, 602 00 Brno – město, IČ: 07214481
Projektant části:	Ing. Slavomír GAZDA, ČKAIT 0011495, GAZDA ET PARTNERS s.r.o., Štefánikova 18/25, 150 00, Praha 5
Stupeň PD:	Dokumentace pro stavební povolení (DSP)
Část PD:	Stavebně konstrukční část – statika

1.2. Předmět projektové části, stručný popis objektu

Cílem této projektové dokumentace, vypracované ve stupni pro stavební povolení, je posouzení navrhovaných stavebních úprav ve stávajícím objektu. Záměrem stavebníka je nástavba a celková rekonstrukce domu a modernizace technických rozvodů dle současných požadavků s důrazem přizpůsobit jeho vnitřní dispozici současným požadavkům. Účel užívání objektu se stavebními úpravami nemění.

Stavební úpravy spočívají v nástavbě plnohodnotného 3NP a dispozičních úpravách v celém objektu, ve zlepšení stavebně fyzikálních vlastností zachovávaných konstrukcí, zajištění energetických vlastností domu, splňujících požadavky minimální energetické náročnosti stavby.

Statická část projektové dokumentace se zabývá zhodnocením vlivu nástavby a stavebních úprav na stávající nosné konstrukce objektu. Nové dispoziční změny budou prováděny tak, aby byl maximálně eliminován zásah do zachovávaných existujících konstrukcí.

Návrh a posouzení nových nosných konstrukcí je popsán v předkládaném posouzení. Graficky jsou nosné konstrukce obsaženy ve výkresové části dokumentace.

2. PODKLADY

- [1] Architektonicko-stavební a statická část projektu, MARK VALA s.r.o.,
- [2] Průběžné konzultace s dodavatelem stavby
- [3] Fotodokumentace objektu
- [4] Částečné zaměření stávajícího stavu objektu

Potřebné údaje pro tento stupeň dokumentace byly odborně stanoveny na základě zkušeností s obdobnými objekty. Při návrhu je vycházeno z odborných předpokladů.

Veškeré předpoklady, které jsou uvedeny v této projektové dokumentaci, bude nutné ověřit a potvrdit před realizací a/nebo v dalším stupni projektu!

3. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

- [5] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [6] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 – 1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
- [7] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1 – 3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- [8] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1 – 4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [9] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1 – 6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění.
- [10] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 – 2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí

- vystavených účinkům požáru.
- [11] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1 – 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
 - [12] ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1 – 2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
 - [13] ČSN EN 206-1 (73 2403)/2001 Beton- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
 - [14] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1 – 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
 - [15] ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1 – 2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
 - [16] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
 - [17] ČSN EN 1995-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
 - [18] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce.
 - [19] ČSN EN 1996-1-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
 - [20] ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva.
 - [21] ČSN EN 1996-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí.
 - [22] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla.
 - [23] ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy.
 - [24] ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce.
 - [25] ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro výpočet.
 - [26] ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
 - [27] Zakladanie stavieb – J. Hulla, P. Turček
 - [28] Technická pravidla ČBS 02 „Bílé vany“ – Vodonepropustné betonové konstrukce.
 - [29] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
 - [30] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí.
 - [31] ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí

4. POUŽITÉ MATERIÁLY

Stávající nosné konstrukce (předpoklad):

Základy	kamenné zdivo, beton C16/20
Beton	C16/20
Zdivo:	Plná pálená cihla CPP P20 na M5
Řezivo:	C16

Navržené nosné konstrukce:

Beton:	
- Základové konstrukce	C25/30 XC3, XA1
-Ostatní vnitřní kce.	C25/30 XC1 – železobeton
Nosné zdivo:	plné pálené cihly P20 (P15) na maltu 2,5, Keramické bloky P 15 na maltu M5
Výztuž:	B 500B, KARI
Konstrukční ocel:	S 235JR
Řezivo:	C24

KOTVY

Tř. 8.8

5. ZATÍŽENÍ

Zatížení uvažované ve smyslu ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1 zahrnuje účinky zatížení vlastní tíhou, stálým, užitným a technologickým zatížením, zatížením od zemního tlaku a zatížení větrem a sněhem.

Vlastní tíha

Ve výpočtu je uvažovaná objemová hmotnost betonu 25,0 kN/m³, objemová hmotnost oceli 78,5 kN/m³, objemová hmotnost dřeva 6,0 kN/m³. Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

Stálé zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 „Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ a/nebo podle zadání investora. Stálá zatížení jsou uvažována dle výše uvedené ČSN EN. Stálé zatížení podle typů podlahy v jednotlivých místnostech:

STÁLE ZATÍŽENÍ - STŘECHA							
Skladba	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Obj. hmotnost [kN/m ²]	Zatěžovací šířka [m]	Normová hodnota [kN/m]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m]
Krytina	-	15,0	0,50	1	0,5	1,35	0,675
Latě+kontralatě	-	6,0	0,10	1	0,1	1,35	0,135
OSB desky	18	10,0	0,18	1	0,18	1,35	0,243
tep. izolace	300	0,5	0,15	1	0,15	1,35	0,2025
Sdk	15	20,0	0,30	1	0,3	1,35	0,405
Ostatné stálie - Celkem					1,23	1,35	1,66
Dřevěné krokve 220/180		6,0	-	-	0,144	1,35	0,1944
Celkem					1,37		1,85

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - STŘECHA						
Nepochozí střecha		0,00	0,75	0	1,5	0

STÁLE ZATÍŽENÍ - STROP NAD 2NP							
Skladba střešního pláště	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Obj. hmotnost [kN/m ²]	Zatěžovací šířka [m]	Normová hodnota [kN/m]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m]
Finální vrstva podlahy	20,0	20	0,40	1	0,40	1,35	0,54
Anhydrit/ Cementový potěr	60,0	22,0	1,32	1	1,32	1,35	1,78
Zvuková izolace	70,0	1,5	0,11	1	0,11	1,35	0,14
plechobetonová deska 80mm	80	25,0	2,00	1	2,00	1,35	2,70
podhled	25	12,5	0,31	1	0,31	1,35	0,42
Ostatné stálie - Celkem					4,14		5,6

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - PATRO						
Obytné prostory		2,5	1,2	3	1,5	3,8
Příčky		1	1,2	1,2	1,5	1,5

Užitné zatížení

Užitné zatížení podle typů prostor v jednotlivých podlažích je uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 - 1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb anebo podle zadání investora normovými hodnotami takto:

Nepřístupné střechy (kategorie H)

0,75 kN/m²

Obytné plochy (kategorie A)

1,5 kN/m²

Kancelářské prostory Kategorie B)

2, 5 kN/m²

Schodiště a chodby (kategorie A)

3,0 kN/m²

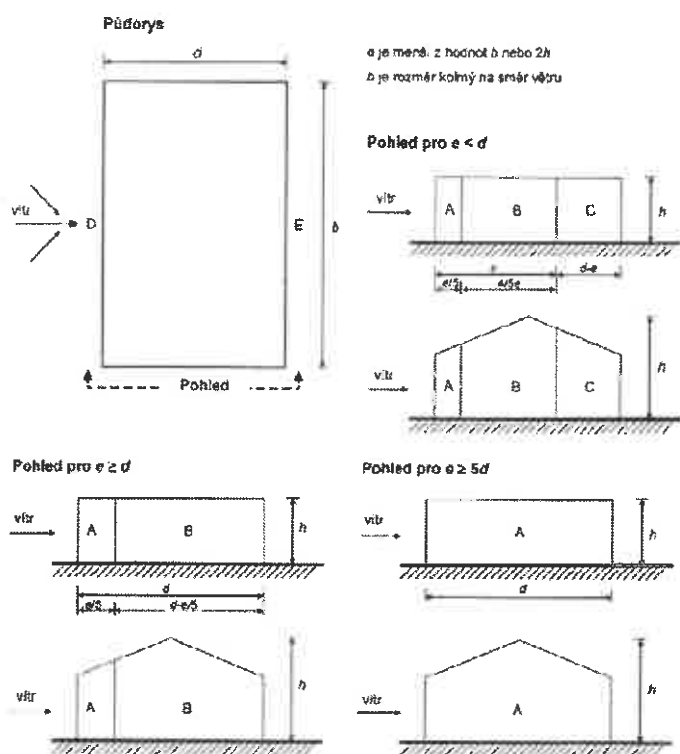
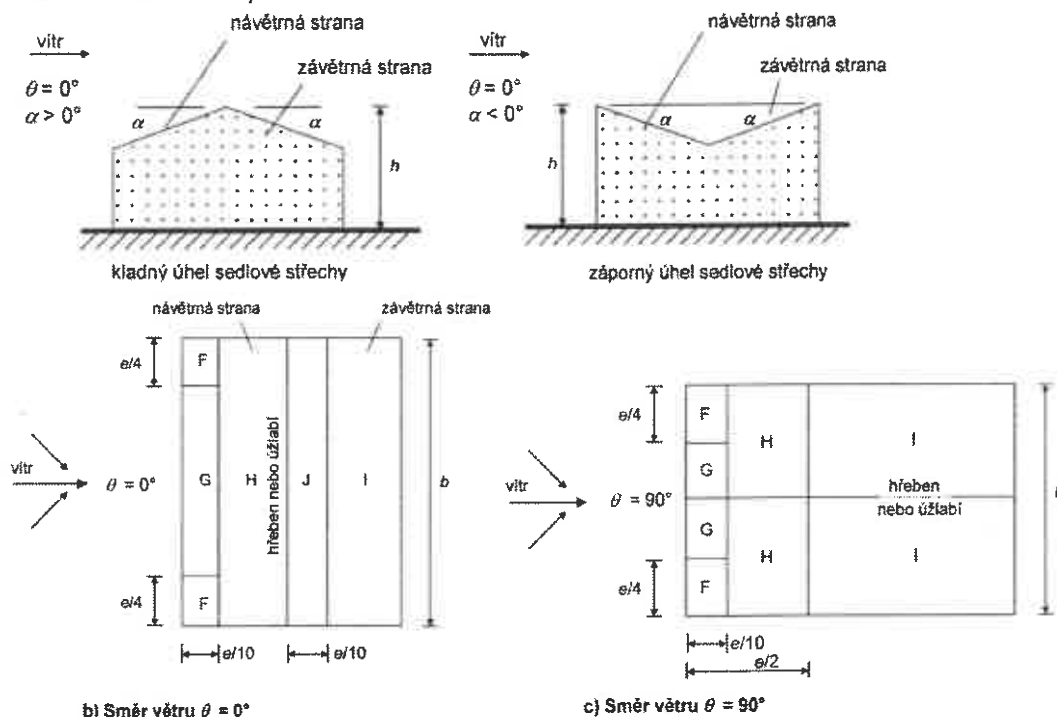
Příčky plošně (dle polohy)

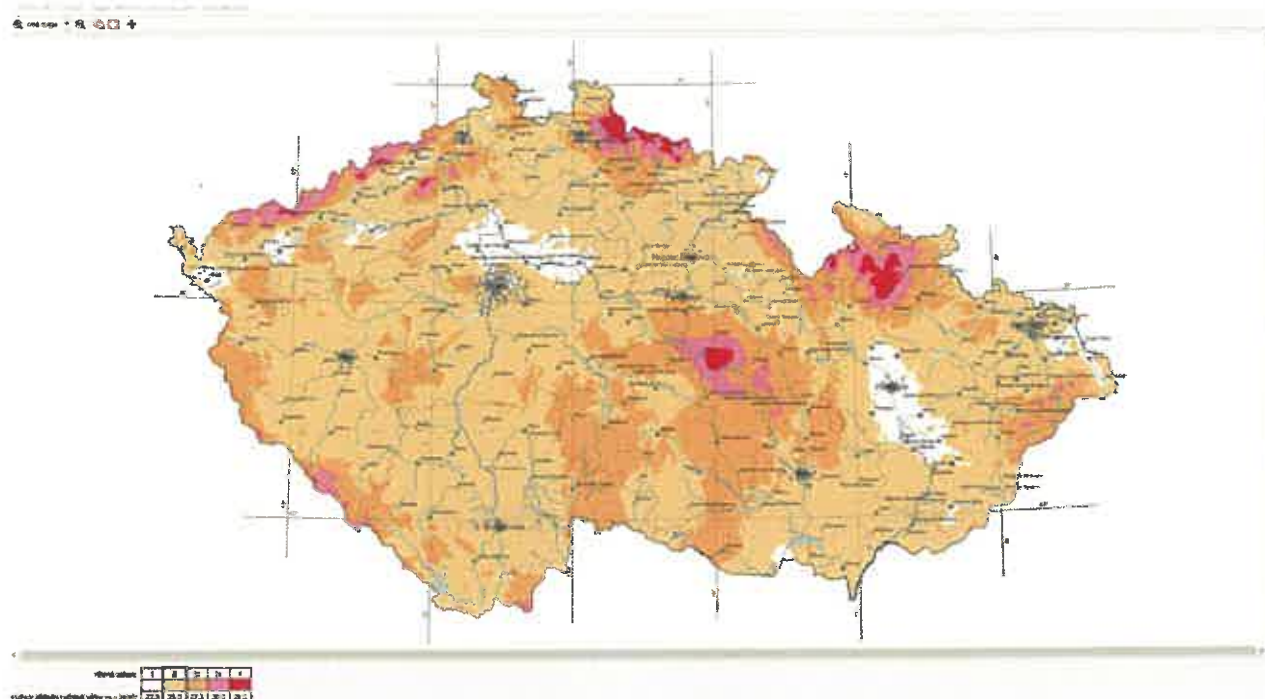
0,75 až 2,0 kN/m²

Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,5 nebo podle technologických podkladů.

Zatížení větrem

Podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem se objekt nachází v II. větrové oblasti ve IV. kategorii terénu. Součinitel zatížení je do výpočtu zaveden hodnotou 1,5.





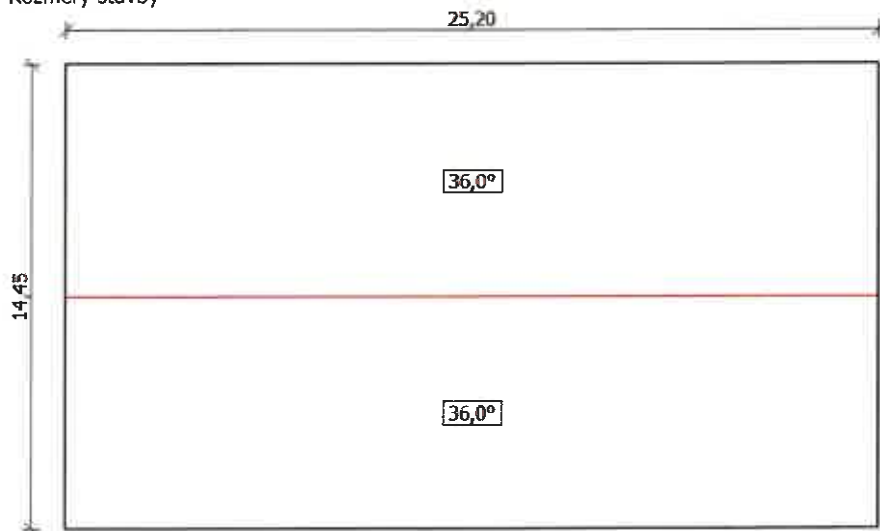
PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM **PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM**

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 13,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,98 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe}	A	= 10,00 m ²

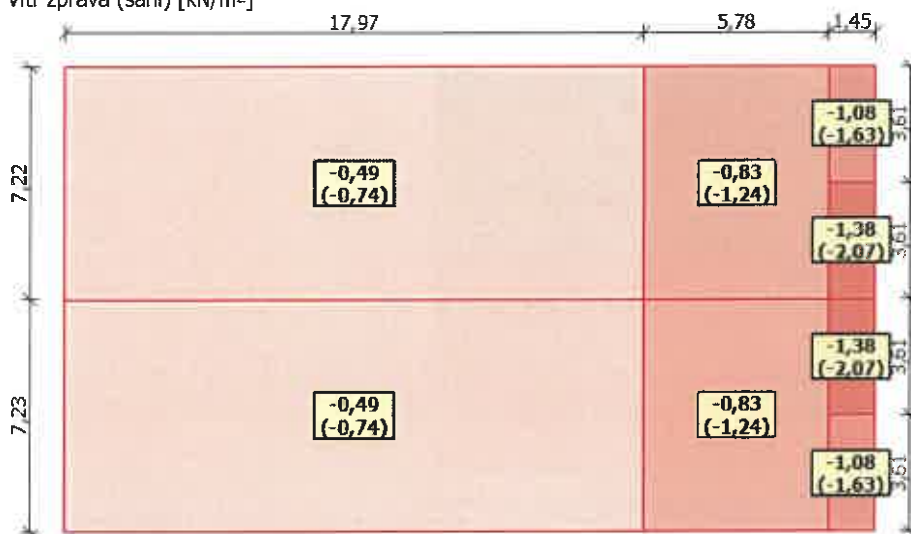
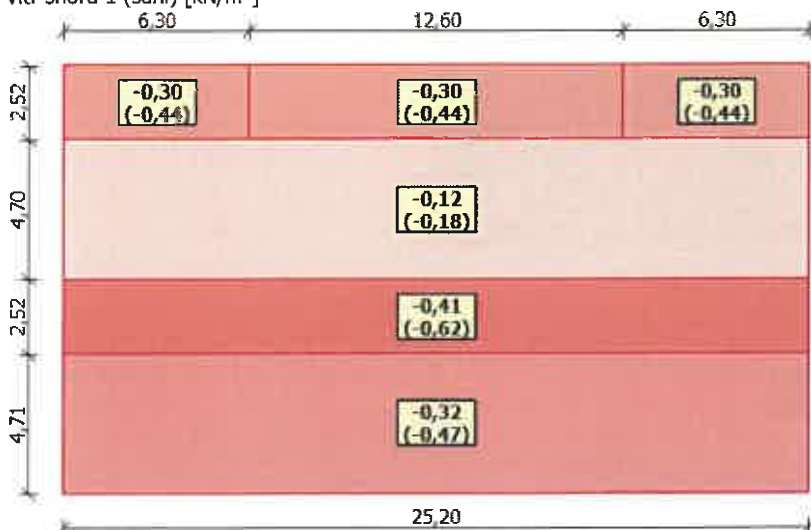
Střecha

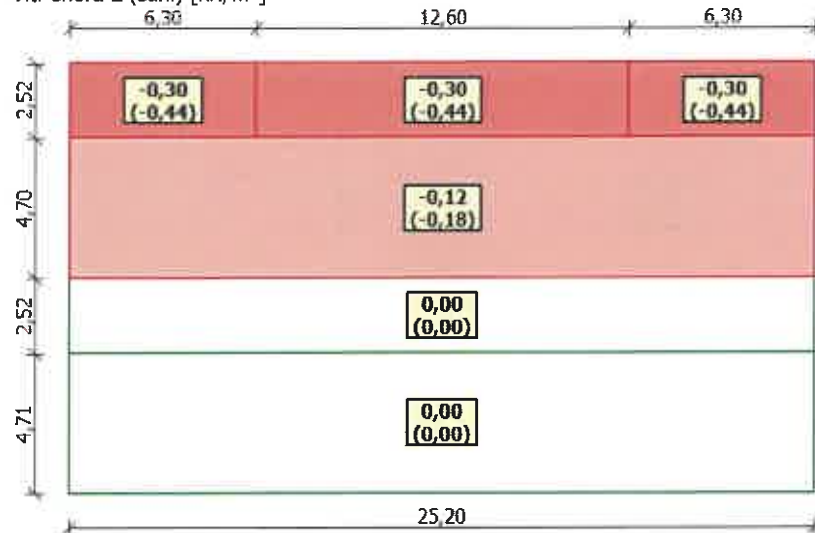
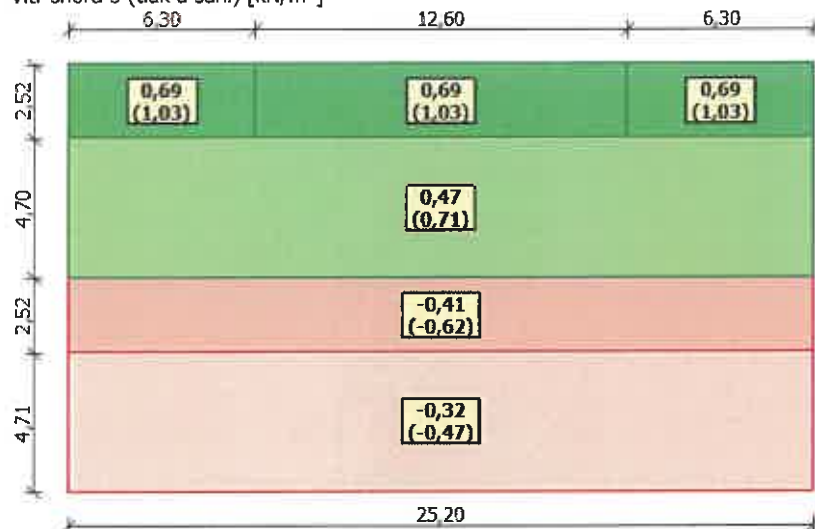
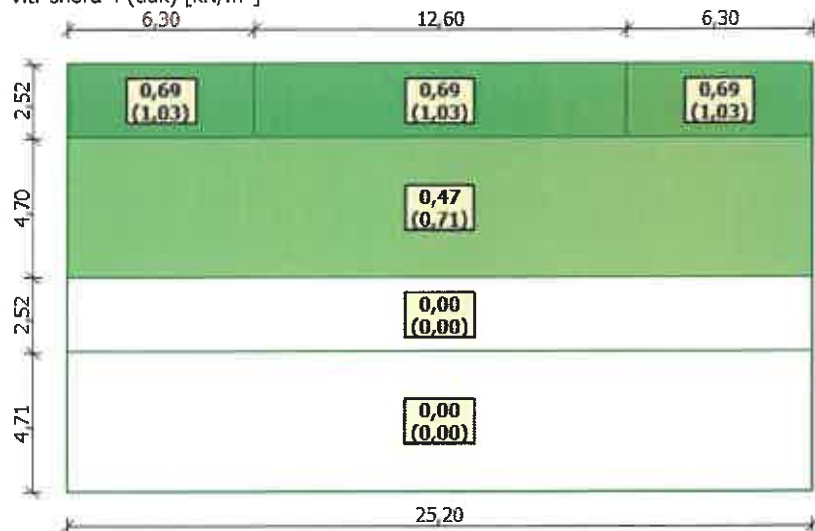
Rozměry stavby

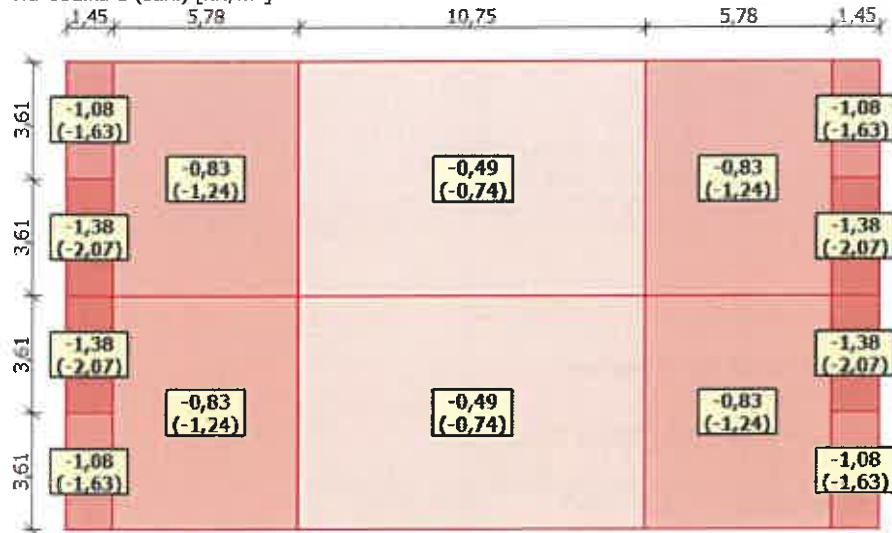
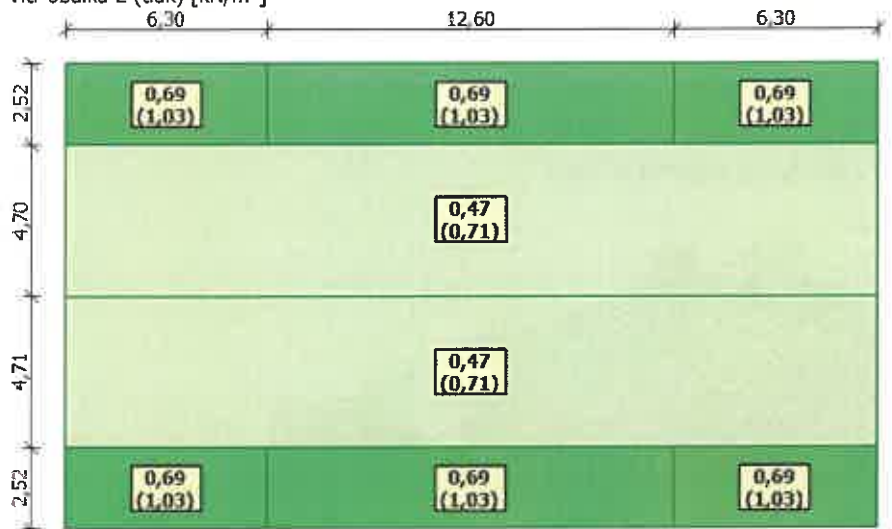


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva (sání) [kN/m²]

Vítr zprava (sání) [kN/m²]

Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]


Vítr shora 2 (sání) [kN/m²]

Vítr shora 3 (tlak a sání) [kN/m²]

Vítr shora 4 (tlak) [kN/m²]


Vitr obálka 1 (sání) [kN/m²]

Vitr obálka 2 (tlak) [kN/m²]


PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM_STĚNY

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

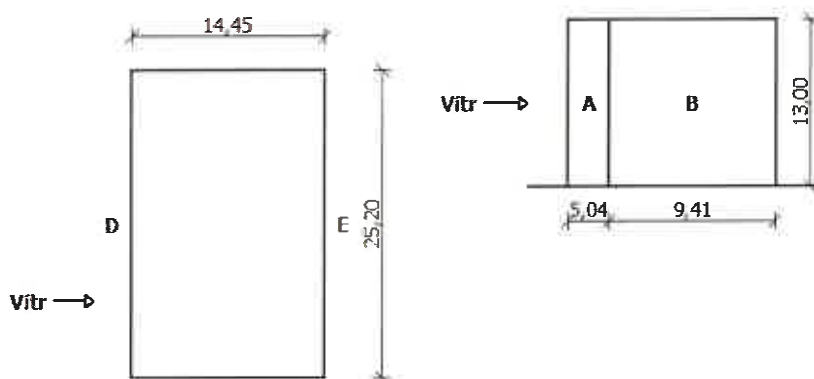
Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	IV
Referenční výška budovy	$z_e = 13,00 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,53 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Plocha pro stanovení c_{pe}	$A = 10,00 \text{ m}^2$

Stěny pravoúhlého objektu

Výška objektu	$h = 13,00 \text{ m}$
Délka objektu	$d = 14,45 \text{ m}$
Šířka objektu	$b = 25,20 \text{ m}$

Půdorys

Pohled

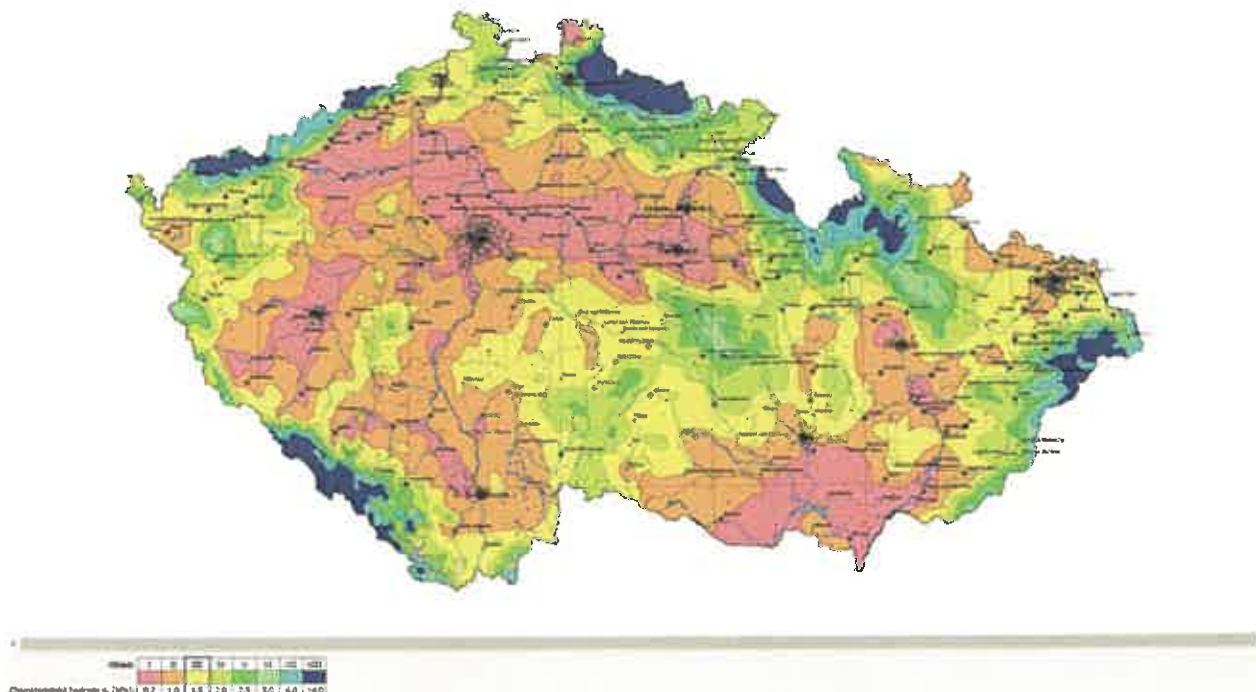


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]			
	A	B	D	E
5,00	-0,63 (-0,95)	-0,42 (-0,63)	0,41 (0,62)	-0,25 (-0,37)
6,65	-0,63 (-0,95)	-0,42 (-0,63)	0,41 (0,62)	-0,25 (-0,37)
9,90	-0,63 (-0,95)	-0,42 (-0,63)	0,41 (0,62)	-0,25 (-0,37)
10,00	-0,63 (-0,95)	-0,42 (-0,63)	0,41 (0,62)	-0,25 (-0,37)
13,00	-0,63 (-0,95)	-0,42 (-0,63)	0,41 (0,62)	-0,25 (-0,37)

Zatížení sněhem

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1 v I. sněhové oblasti, pro kterou platí normová hodnota $s_0=0,7 \text{ kN/m}^2$. Součinitel zatížení je 1,5.



PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM STŘECHA 40°
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: III
Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny: normální
Součinitel expozice $C_e = 1,00$
Tepelný součinitel $C_t = 1,00$
Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy	α_1	= 36,0 °
Sklon střechy	α_2	= 36,0 °
Tvarový součinitel	$\mu_1(\alpha_1)$	= 0,64
Tvarový součinitel	$\mu_1(\alpha_2)$	= 0,64

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,96 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,44 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,96 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,44 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

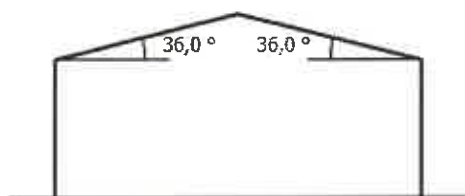
$$s_1 = 0,48 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,72 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,96 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,44 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,96 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,44 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,48 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,72 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (i)**Případ (ii)****Případ (iii)****Dynamické zatížení**

Není známo, že by v objektu bylo umístěno nestandardní technologické zatížení, které by vyvolalo nadměrné nepříznivé dynamické účinky.

Výpočtové kombinace

Základní kombinaci zatížení jsou uvažována v souladu ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Nepříznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,35 \cdot G_{k,\text{sup}} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\text{Výraz (6.10b): } 1,35 \cdot 0,85 \cdot G_{k,\text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Příznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10): } 1,00 \cdot G_{k,\text{inf}}$$

6. VÝPOČTOVÝ MODEL – GEOMETRIE**Postup výpočtů**

Statický výpočet objektu byl proveden ve výpočetním programu FEAT2000. Byl zde vytvořen 3D model hlavních nosných prvků vestavby podkroví, převážně prutových. Podrobnost je volena tak, aby byl dostatečně vystižen tvar konstrukce. Zatížena je vlastní vahou, stálým a užitným zatížením, technologickým zatížením a dalšími zatěžovacími stavy dle podkladů a ČSN EN (Eurokódu 1). Celkový model byl použit pro posouzení celkové stability konstrukce, stanovení dimenzačních sil ve svislých a vodorovných nosných prvcích.

Následně byl vytvořen výpočtový 2D model z konstrukce z prutových prvků, výseky konstrukce. Podrobnost je volena tak, aby byl dostatečně vystižen tvar konstrukce. Modely byly zatíženy liniově na základě vypočtených zatěžovacích šířek.

Statický výpočet stanoví vnitřní síly v prvcích prutových, na základě kterých jsou navrženy dimenze nosných prvků. Základní zatěžovací stavy jsou kombinovány a pro nejnepříznivější kombinaci vnitřních sil je proveden návrh a následně posouzení jednotlivých částí konstrukce.

Statický výpočet je proveden výpočtním programem FEAT 2000, metodou konečných prvků. Posouzení únosnosti vybraných nosných konstrukcí je provedeno dle ČSN EN výpočtním programem FEAT2000, FINE SOFT a podle vlastních výpočtních programů vytvořených v Excel-u a Word-u. Posouzení je provedeno pouze pro vybrané části konstrukce, tak aby byla prověřena dostatečná únosnost jednotlivých částí odpovídající stupni projektové dokumentace pro stavební povolení.

Výpočtový model

Výpočtový model byl proveden dle následujících zásad:

- jednotlivé plošné prvky konstrukce jsou v modelu zadány jako deskostěnové prvky. Modelují nosnou plechobetonovou desku. Dále jsou zastoupeny prutové prvky ocelové a dřevěné prvky apod..
- Vlastní tíha nosných konstrukcí je propočtena automaticky ze zadaných materiálových a geometrických charakteristik. Stálé, užité, technologické zatížení, vítr, sníh, zemní tlak apod. je do výpočtu zavedeno v jednotlivých zatěžovacích stavech jako plošné, nebo liniové zatížení.
- materiálové charakteristiky jednotlivých konstrukcí:
 - pro beton C25/30 (B30) jsou $E=32500\text{Mpa}$ (modul pružnosti), Poissonova konstanta $\nu=0,2$ a objemová hmotnost $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
 - pro ocel S235 jsou $E=210000\text{Mpa}$ (modul pružnosti), Poissonova konstanta $\nu = 0,3$ a objemová hmotnost $\gamma = 78,5 \text{ kN/m}^3$
 - pro dřevo C24 (S10) jsou $E=10000\text{Mpa}$ (modul pružnosti), Poissonova konstanta $\nu = 0,05$ a objemová hmotnost $\gamma = 6 \text{ kN/m}^3$

Kompletní vstupní data výpočtového modelu jsou velmi rozsáhlá, proto zde nejsou uvedena.

7. VNITŘNÍ SÍLY A DIMENZOVÁNÍ PRVKŮ

POPIS OBJEKTU

Stávající objekt má jedno podzemní a pět nadzemních podlaží. Nosný systém tvoří obvodové podélné nosné zdi a vnitřní nosné komínové zdi. Svislé nosné konstrukce jsou zděné z plných pálených cihel na vápennou maltu. V místě zvýšeného namáhání mohou být části stěn a pilířů navrženy z cihel s vyšší pevností a/nebo případně i z prostého betonu. Objekt je zastřešen šikmými střechami, střešní krytina je skládaná z pálených tašek. Bytový dům je založen plošně na základových pasech.

Záměrem investora je vytvoření půdní vestavby v 5NP rekonstrukce ostatních podlaží.

7.1. Konstrukce krovu

Objekt je zastřešen novou sedlovou střechou tvořenou novým dřevěným krovem. Nosná konstrukce stávajícího krovu bude odstraněna. Novou konstrukci krovu tvoří vaznicová soustava s mezilehlými ocelovými vaznicemi z válcovaných profilů 2x UPN 240, na které jsou ukládány krokve. Vaznice budou podporovány uvnitř dispozice pomocí ocelových sloupků TR4HR 150x8. Krokve budou ukládány rovněž na pozednice v různých výškových úrovních podle tvaru střechy.

Všechny dřevěné konstrukce jsou uvažovány ze dřeva třídy pevnosti C24. Dřevěné konstrukce je nutné opatřit nátěrem proti biotickým škůdcům a dřevokazným houbám. Všechny spoje budou svorníkové, resp. s použitím typových plechů (např. Bova), navržených na síly v jednotlivých styčnicích a také mohou být použity plechy s hřebíky.

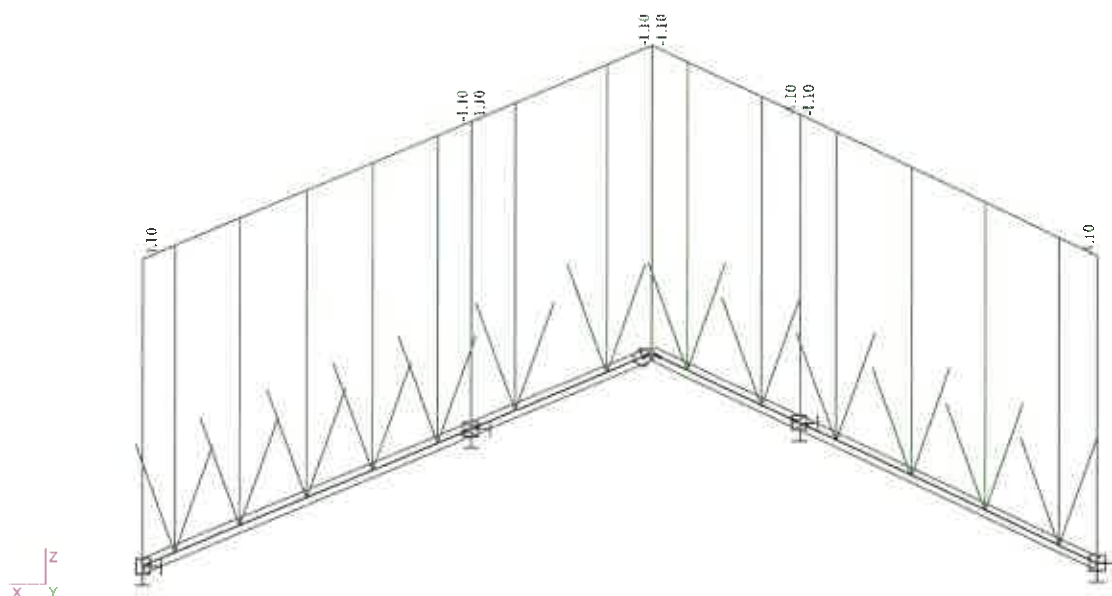
Ocelové konstrukce jsou v souladu s ČSN EN 1990 zařazeny do třídy následků CC2, dle ČSN EN 1090 pak do kategorie použitelnosti SC1 a výrobní kategorie PC2. Na základě tohoto zařazení je stanovena třída provedení EXC2.

Ocelová konstrukce z oceli S 235JR je v souladu s ČSN EN ISO 12944-2: Klasifikace vnějšího prostředí zařazena do stupně korozní agresivity C1-velmi nízká. Ocelové konstrukce budou opatřeny základním nátěrem

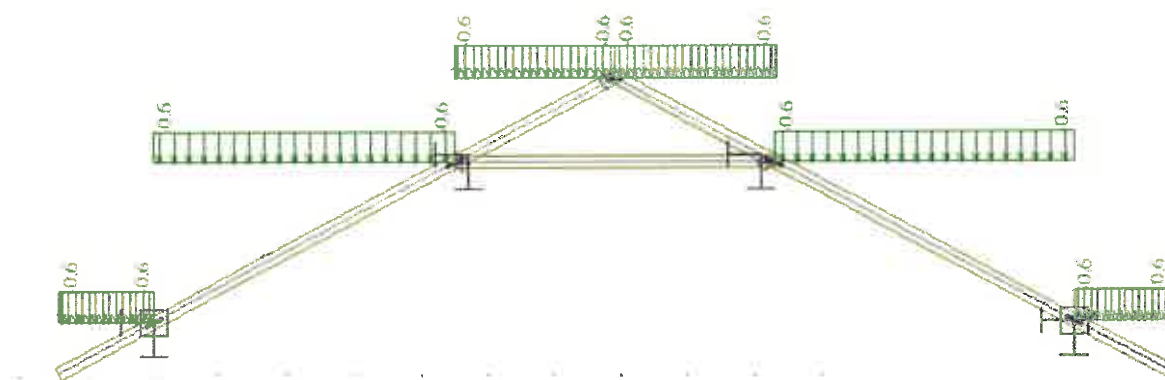
7.1.1. Krokve

Zatížení

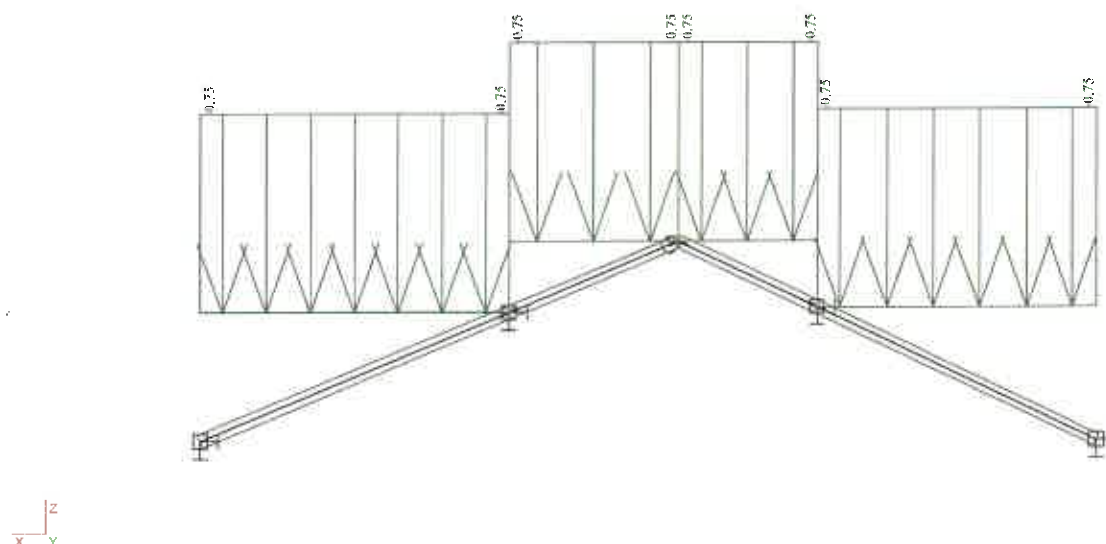
Zatížení pro vazbu.



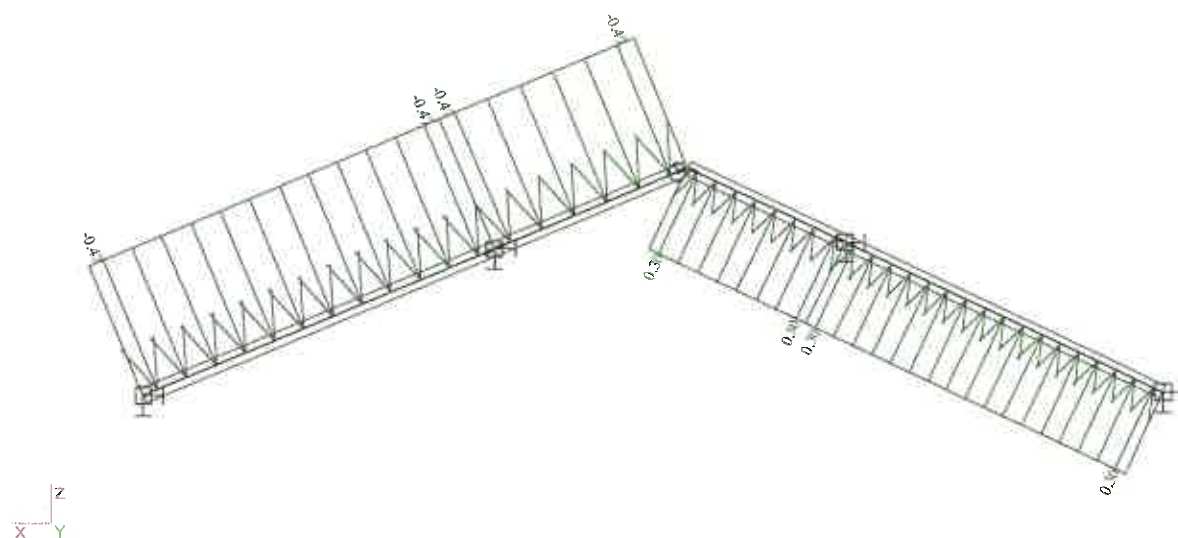
Stále zatížení [kN/m]



Užitné zatížení, Zatížení sněhem [kN/m]

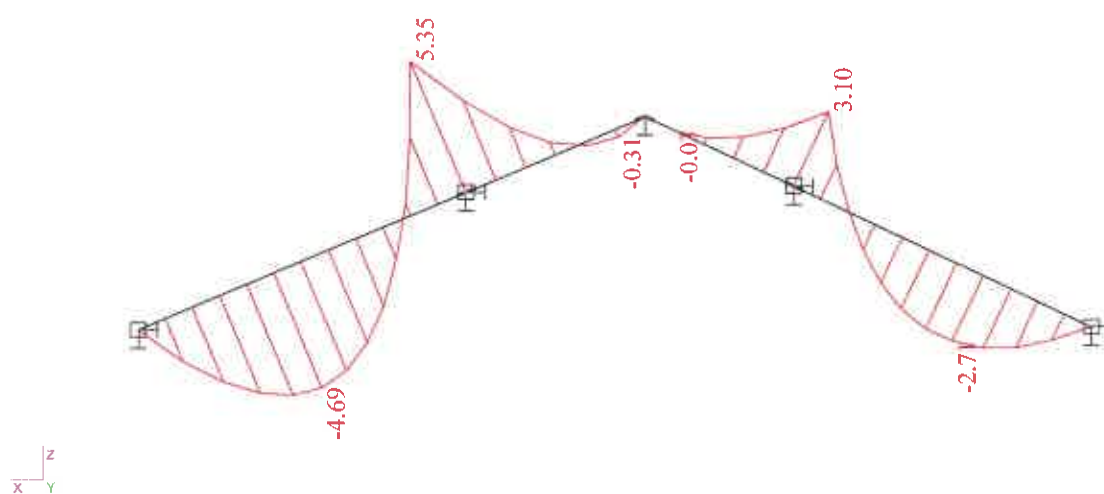


Užitné zatížení, celoplošné [kN/m]

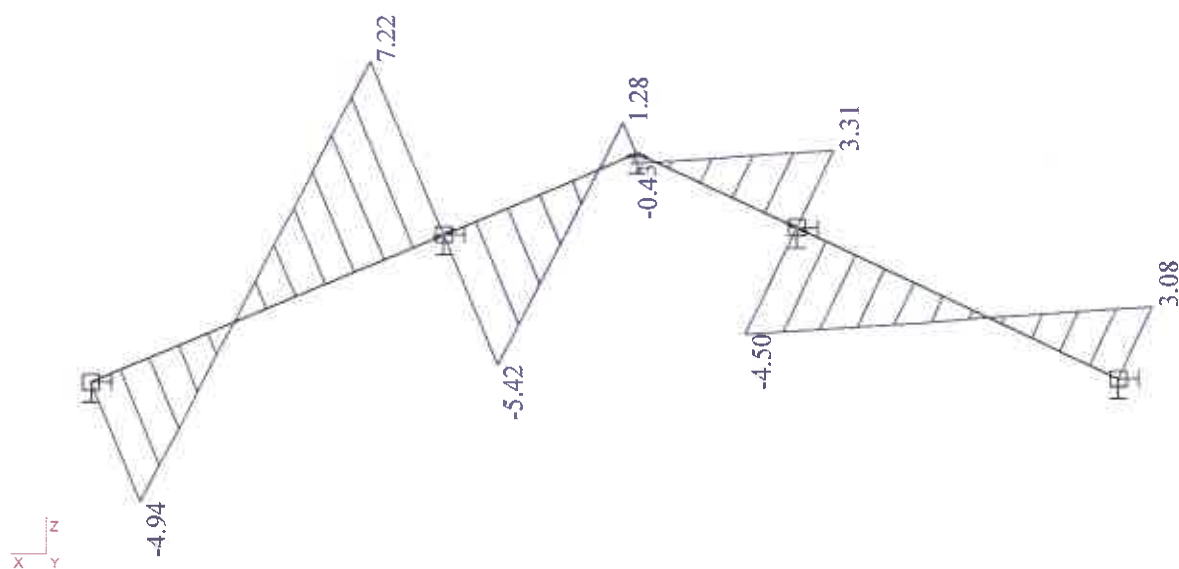


Zatížení větrem [kN/m]

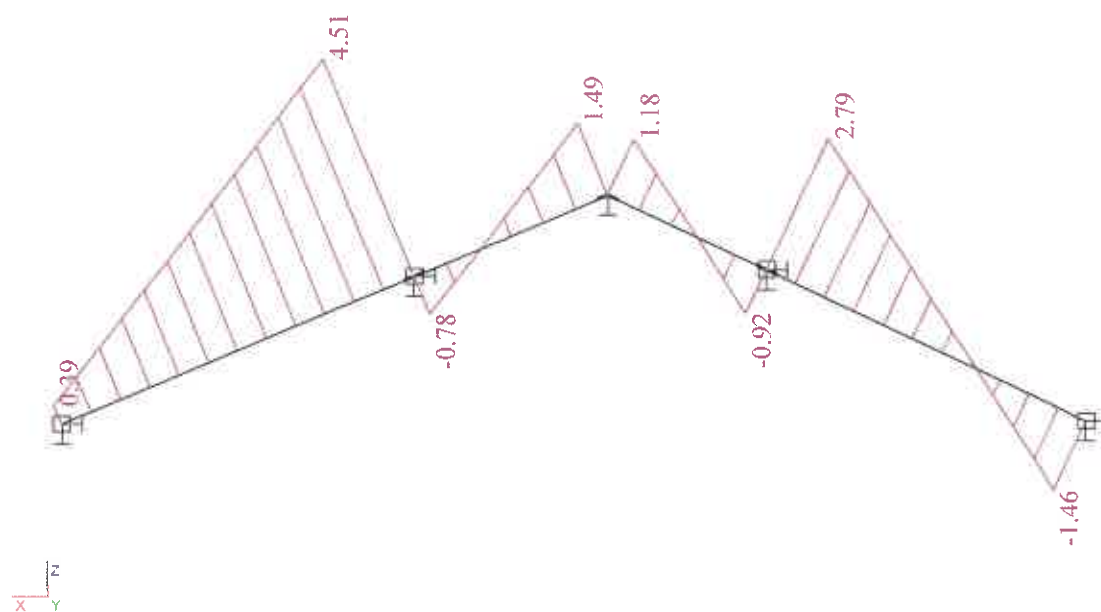
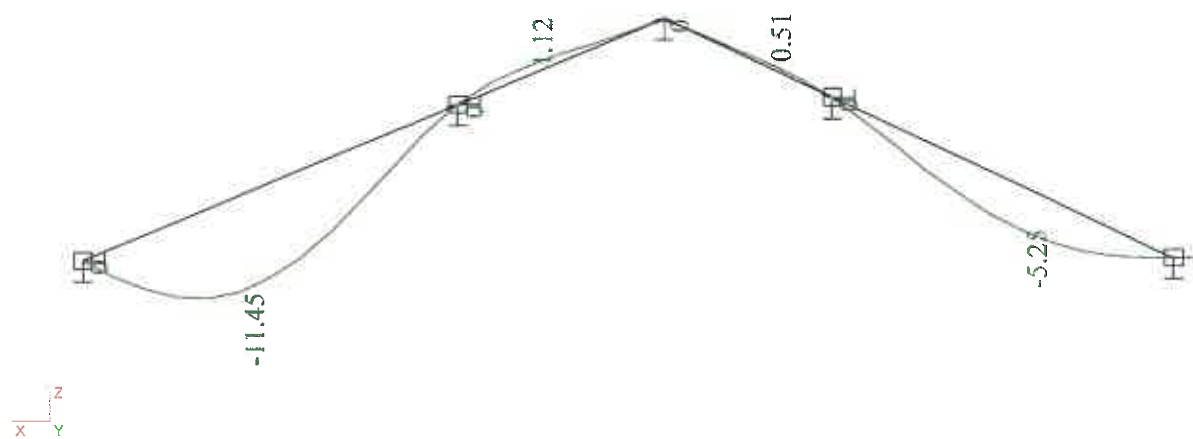
Vnitřní síly



Ohybové moment M_y [kNm]



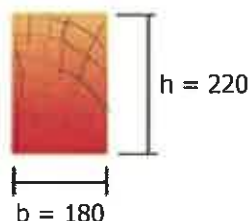
Posouvající síly Q_z [kN]


Normálové síly N_x [kN]

Deformace w [mm]

Posouzený je profil 220/180. Jako alternativa je profil 200/120

Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1**Vstupní parametry**

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 220 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 180 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 4.53 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 5.35 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 4.6 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 0.5 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 4.6 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:

$$A = b \cdot h = 0.18 \cdot 0.22 = 0.0396 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.18 \cdot 0.22^3 = 160 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.22 \cdot 0.18^3 = 107 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.18 \cdot 0.22^2 = 1.45 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.22 \cdot 0.18^2 = 1.19 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{160 \cdot 10^{-6}}{0.0396}} = 63.5 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{107 \cdot 10^{-6}}{0.0396}} = 52 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{4.6}{0.0635} = 72.4$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{72.4}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.23$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right)$$

$$= 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.23 - 0.3) + 1.23^2 \right) = 1.35$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1.35 + \sqrt{1.35^2 - 1.23^2}} = 0.526$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{0.5}{0.052} = 9.62$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{9.62}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 0.163$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (0.163 - 0.3) + 0.163^2 \right) = 0.5$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0.5 + \sqrt{0.5^2 - 0.163^2}} = 1.03$$

$$k_{c,z} = 1$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.526; 1) = 0.526$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.18^2}{0.22 \cdot 4.6} = 185 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{185 \cdot 10^6}} = 0.36$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab. 2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel

 $k_{mod} = 0.8$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{4530}{0.0396} = 0.114 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{5350}{1.45 \cdot 10^{-3}} = 3.68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{0}{1.19 \cdot 10^{-3}} = 0 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.8 \cdot 21}{1.3} = 12.9 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.8 \cdot 1 \cdot 24}{1.3} = 14.8 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.21}{0.379 \cdot 12.9} + \frac{8.26}{1 \cdot 14.8} + 0.7 \cdot \frac{0}{14.8} = 0.602$$

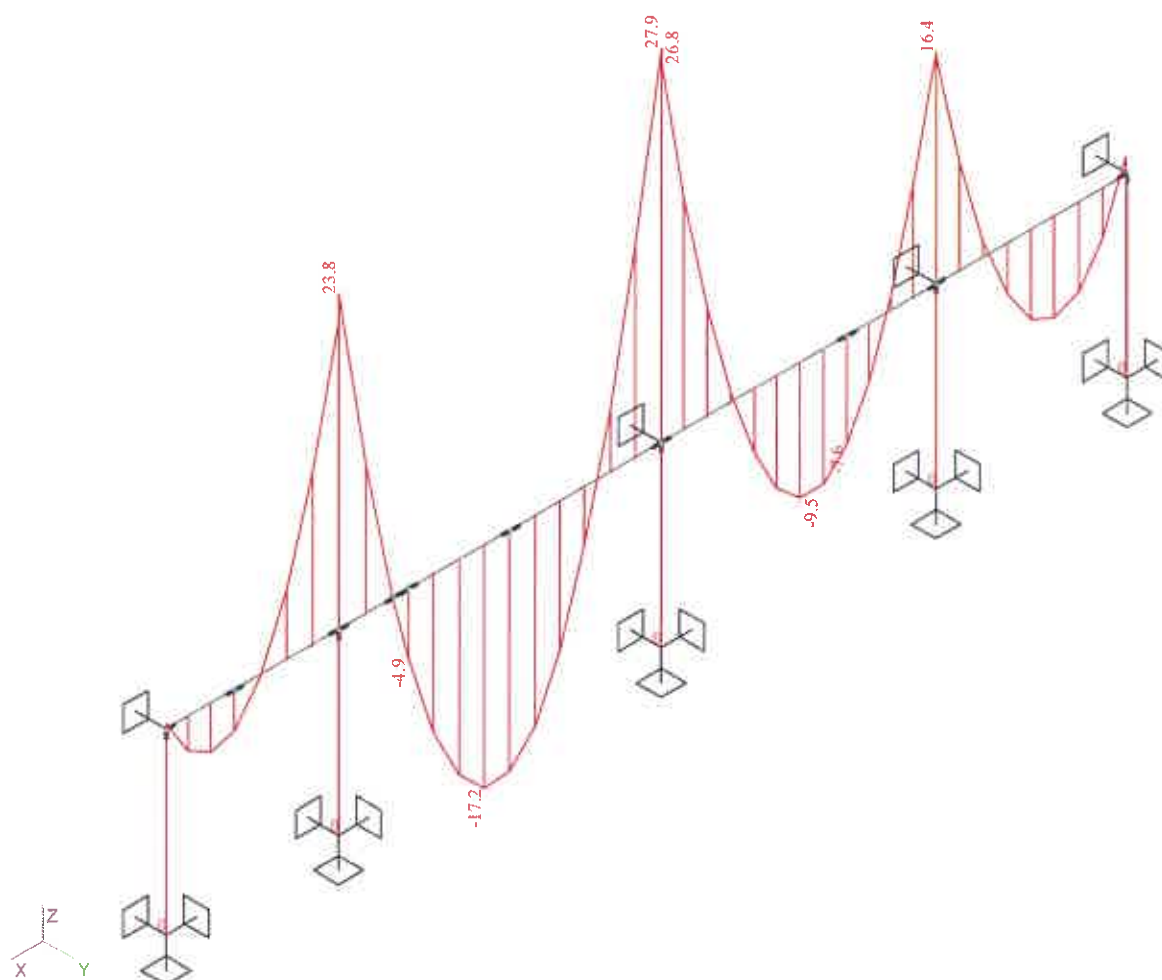
$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.21}{0.379 \cdot 12.9} + 0.7 \cdot \frac{8.26}{1 \cdot 14.8} + \frac{0}{14.8} = 0.434$$

$$s = \max(0.602; 0.434) = 0.602 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

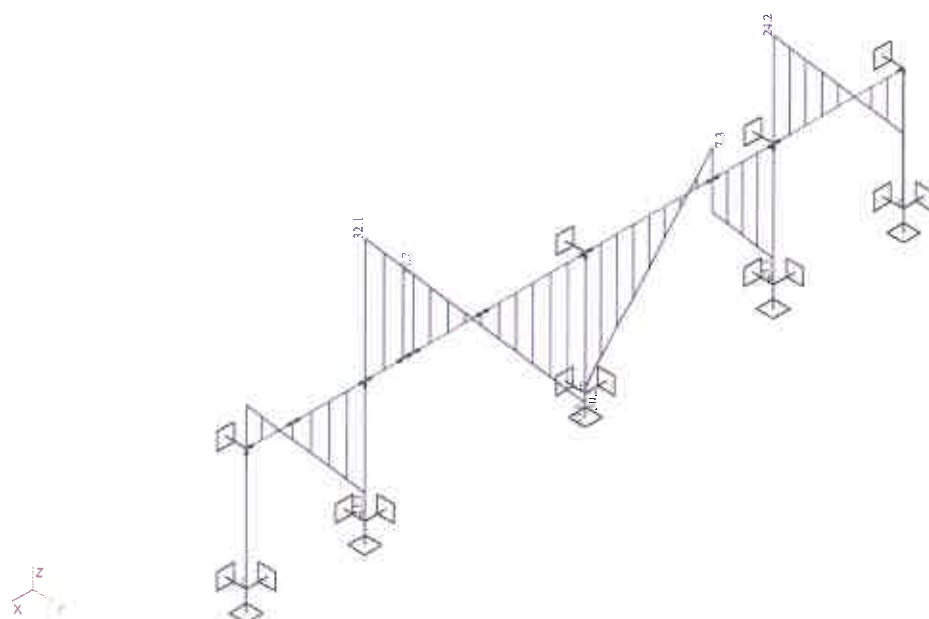
7.1.2. Ocelová konstrukce rámu



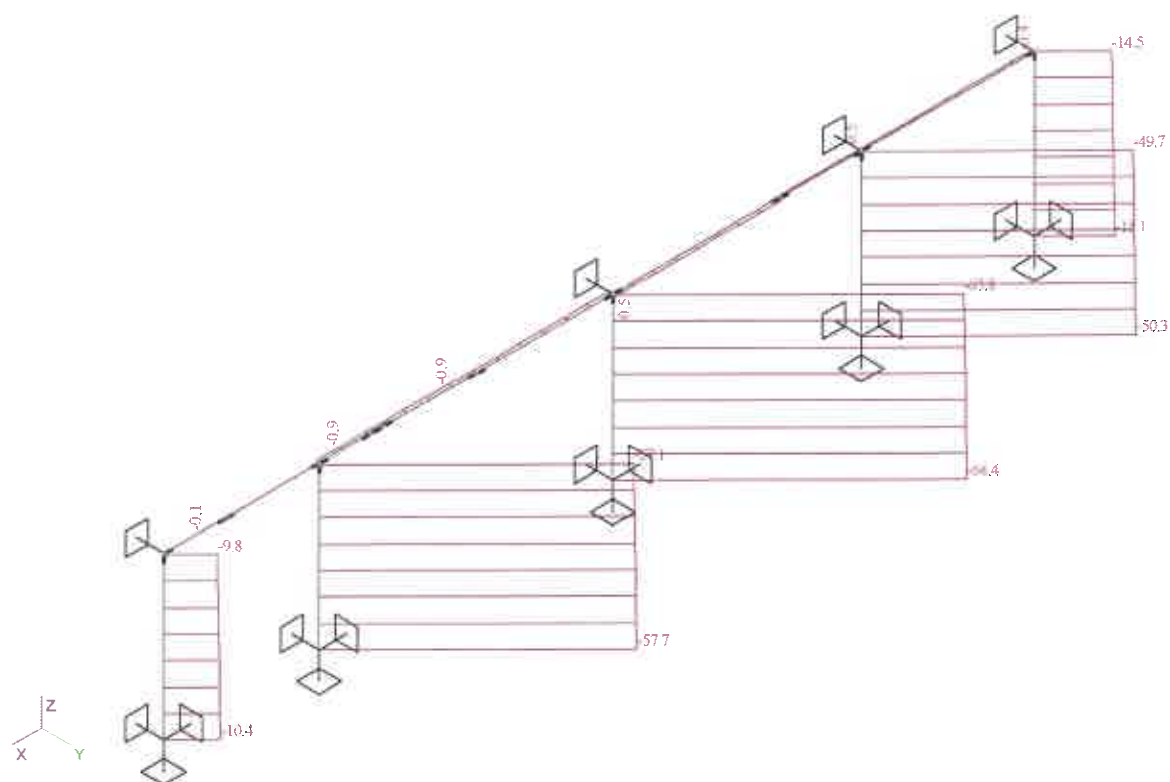
Statická schéma konstrukce



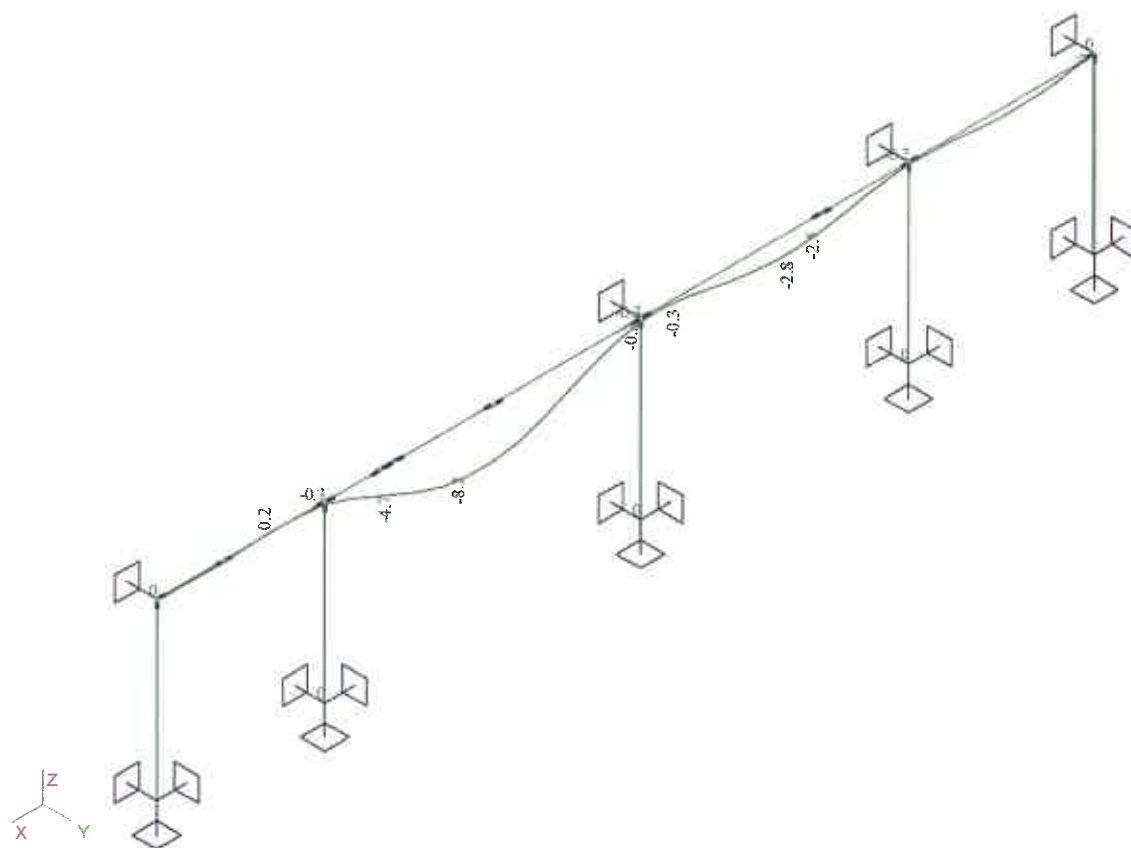
Ohybové moment M_y [kNm]



Posouvající síly Q_z [kN]



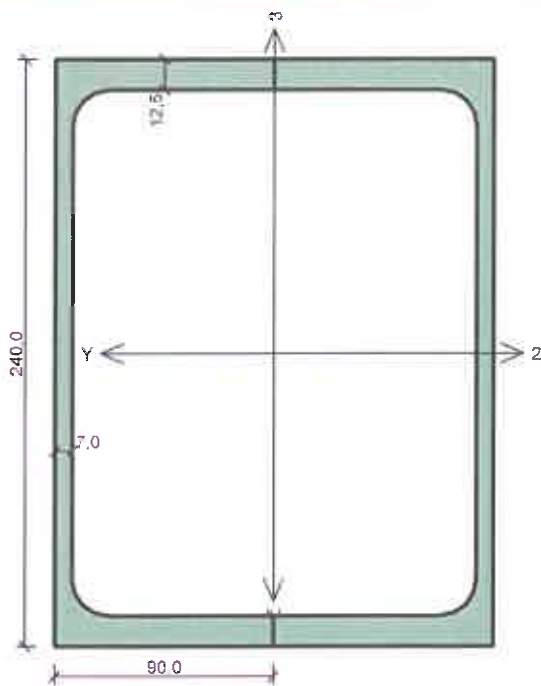
Osově síly N [kN]



Celková deformace u [mm]

Posouzení přičle profilu 2XUPE240

2xUPE240



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu	: $\gamma_{M0} = 1,000$
Únosnost průřezu při posuzování stability	: $\gamma_{M1} = 1,000$
Únosnost oslabeného průřezu	: $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez 2 x UPE 240Průřezová plocha: $A = 7,700E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 90,0 \text{ mm}$ $z_T = 120,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 7,200E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,591E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -6,000E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,990E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 6,000E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,990E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 6,685E07 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 3,930E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 6,938E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,782E05 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

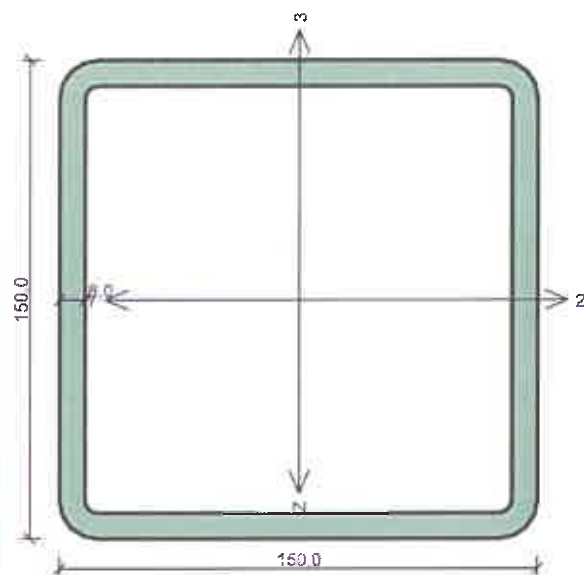
Zat. případ 2

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 48,900 \text{ kN}$ $M_y = 28,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 7,500 m

 $L_z = 7,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 7,500 \text{ m}$ $L_y = 7,500 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 7,500 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1****Posudek smyku od posouvající síly V_z :** $48,900 \text{ kN} < 432,132 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 28,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti: $M_{y,R} = 163,038 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,172 + 0,000| = |0,172| < 1$ **Vyhovuje****Posouzení štíhlosti dílce:** štíhlost dílce: 109,8 mezní štíhlost: 250,0**Štíhlost dílce vyhovuje****Průřez vyhovuje****GYHOVUJE**

sloupek 150x8



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu	: $\gamma_{M0} = 1,000$
Únosnost průřezu při posuzování stability	: $\gamma_{M1} = 1,000$
Únosnost oslabeného průřezu	: $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez MSH 150 x 150 x 8,0

Průřezová plocha: $A = 4,480E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,490E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,490E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,964E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,964E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,964E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,964E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,291E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 2,342E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,342E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -90,000 \text{ kN}$ $V_z = 3,000 \text{ kN}$ $M_y = 4,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = -2,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_w = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,000 m

 $L_z = 3,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $3,000 \text{ kN} < 308,259 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = -90,000 \text{ kN}$; $M_y = 4,000 \text{ kNm}$; $M_z = -2,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -954,519 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 55,035 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -55,035 \text{ kNm}$ $|0,094 + 0,073 + 0,036| = |0,203| < 1$ **Vyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -954,519 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 55,035 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -55,035 \text{ kNm}$ $|0,094 + 0,073 + 0,036| = |0,203| < 1$ **Vyhovuje**

Střihlost dílce: 52,0

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Stávající stropní konstrukce tvoří železobetonové trámové stropy. Předpokládá se, že stropní konstrukce nad 1NP a 1PP zůstává zachována v závislosti na jejich skutečném stavu. Tato skutečnost bude ověřena podrobným stavebnětechnickým průzkumem provedeným stavební firmou.

Stávající stropní konstrukce nad 2.NP bude demontována a nahrazena novou. Nová stropní konstrukce nad 2.NP je navržena jako plechobetonová s plechem TR 50/260x0,75 resp. TR 92/275x0,75 nadbetonovaným o 70 mm nad vlnu betonem C25/30 XC1. Do každé vlny desky bude vložen výztužný prut $\varnothing 10$ a při horním

povrchu desky jsou vloženy KARI síť 8/150x8/150. Deska je podepřena stropnicemi z ocelových válcovaných nosníků IPE240, resp. lokálně HEB240, které zajistí vůči ztrátě příčné torzní stability sklopením. Stropnice jsou navrženy jako prosté nosníky. Ocelové stropnice z válcovaných profilů HEB240 jsou lokálně doplněny pro spolehlivé vynesení sloupků nového krovu. Ocelové stropnice 2.NP budou uloženy na nový ztužující železobetonový věnec, který bude proveden nad všemi obvodovými a vnitřními nosnými stěnami. Věnec bude proveden z betonu C25/30 XC1 a vyztužen betonářskou ocelí B500B. Ocelové konstrukce jsou v souladu s ČSN EN 1990 zařazeny do třídy následků CC2, dle ČSN EN 1090 pak do kategorie použitelnosti SC1 a výrobní kategorie PC2. Na základě tohoto zařazení je stanovena třída provedení EXC2.

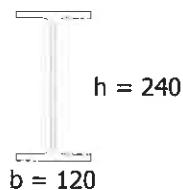
Ocelová konstrukce z oceli S 235JR je v souladu s ČSN EN ISO 12944-2: Klasifikace vnějšího prostředí zařazena do stupně korozní agresivity C1-velmi nízká. Ocelové konstrukce budou opatřeny základním nátěrem. Dozdivky v jednotlivých podlažích jsou navrženy z plných pálených cihel pevnosti P20/M2,5 a budou se stávajícím zdívem řádně provázány.

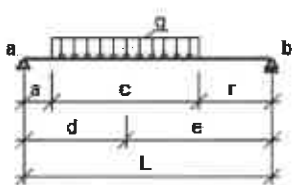
Nově bude jako nástavba vyžděna dispozice plnohodnotného 3.NP v celém rozsahu stávajícího půdorysu objektu. Obvodové a vnitřní nosné konstrukce budou vyžděny keramických cihelných bloků na systémovou maltu. Stěny budou zakončeny železobetonovým ztužujícím věncem z betonu C25/30 XC1 a vyztuženy betonářskou ocelí B 500B. Věnec slouží jednak jako celkové ztužení stěn, dále jako plní funkci překladů na okenními otvory a bude na něj uložena nová konstrukce krovu.

7.1.3. Ocelová stropnice na rozpon 5,8m

Konstrukce stropu					
Vrstvy:	Tloušťka [mm]	Obj.hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatižení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ					
Nášlapná vrstva	20,0	8,00	0,16	1,35	0,22
Betonová mazanina 50mm	50,0	23,00	1,15	1,35	1,55
Izolace RIGIFLOOR 4000	40,0	2,00	0,08	1,35	0,11
plechobetonová deska			2,30	1,35	3,11
TR plech			0,11	1,35	0,15
Stropní konstrukce celkem			3,80	1,35	5,13
podhled			0,25	1,35	0,34
Podhled celkem			0,25	1,35	0,34
STÁLÉ CELKEM			4,05	1,35	5,47
Užitné zatižení			2,50	1,50	3,75
Užitné - příčky			1,00	1,50	1,50
NAHODILÉ - max			2,50	1,50	3,75
CELKEM			6,55	1,41	9,22

zatěžovací šířka	z.š.= 1,450 m				
Vrstvy:		Plošné [kN/m ²]	Normová hodnota [kN/m]	Součinitel zatižení	Výpočtová hodnota [kN/m]
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ					
Stropní konstrukce		3,80	5,51	1,35	7,44
podhled		0,25	0,36	1,35	0,49
STÁLÉ CELKEM			5,88	1,35	7,93
Užitné zatižení		2,50	3,63	1,50	5,44
Příčky		1,00	1,45	1,00	1,45
NAHODILÉ - max			5,08	1,36	6,89
CELKEM			10,95	1,35	14,82

Prostý nosník - ocel - rovnoměrné zatížení volné**ČSN EN 1993-1-1****Průřez****Průřez: IPE240**Největší tloušťka průřezu $t_{\max} = 9.8 \text{ mm}$ Moment setrvačnosti - osa y $I_y = 38.9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$ Průřezový modul k ose y $W_y = 324 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

$$M_{Rd} = \frac{W_y \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{324 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = 76.1 \text{ kNm}$$
Statické schéma $q_d = 15 \text{ kN/m}$ $q_k = 11 \text{ kN/m}$ $L = 5.8 \text{ m}$ $a = 0.1 \text{ m}$ $c = 5.5 \text{ m}$ $d = 2.85 \text{ m}$ $e = 2.95 \text{ m}$

$$x = a + \frac{c \cdot e}{L} = 0.1 + \frac{5.5 \cdot 2.95}{5.8} = 2.9 \text{ m}$$

$$Q_d = q_d \cdot c = 15000 \cdot 5.5 = 82500$$
Reakce

$$R_a = \frac{Q_d \cdot e}{L} = \frac{82500 \cdot 2.95}{5.8} = 42 \text{ kN}$$

$$R_b = \frac{Q_d \cdot d}{L} = \frac{82500 \cdot 2.85}{5.8} = 40.5 \text{ kN}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

$$M_{Ed} = q_d \cdot \left(\frac{x \cdot c \cdot e}{L} - \frac{(x - a)^2}{2} \right) = 15000 \cdot \left(\frac{2.9 \cdot 5.5 \cdot 2.95}{5.8} - \frac{(2.9 - 0.1)^2}{2} \right) = 62.9 \text{ kNm}$$

$$s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{62888}{76140} = 82.6 \%$$

Posouzení mezního stavu použitelnosti

$$w = \frac{q_k \cdot c}{6 \cdot E \cdot I_y} \cdot \left(\frac{d \cdot e}{L} \cdot \left(2 \cdot d \cdot L - 2 \cdot d^2 - \frac{c^2}{4} \right) + \frac{c^3}{64} \right)$$

$$= \frac{11000 \cdot 5.5}{6 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 38.9 \cdot 10^{-6}} \cdot \left(\frac{2.85 \cdot 2.95}{5.8} \cdot \left(2 \cdot 2.85 \cdot 5.8 - 2 \cdot 2.85^2 - \frac{5.5^2}{4} \right) + \frac{5.5^3}{64} \right) = 0.0198 = 1 / 294 \text{ L}$$

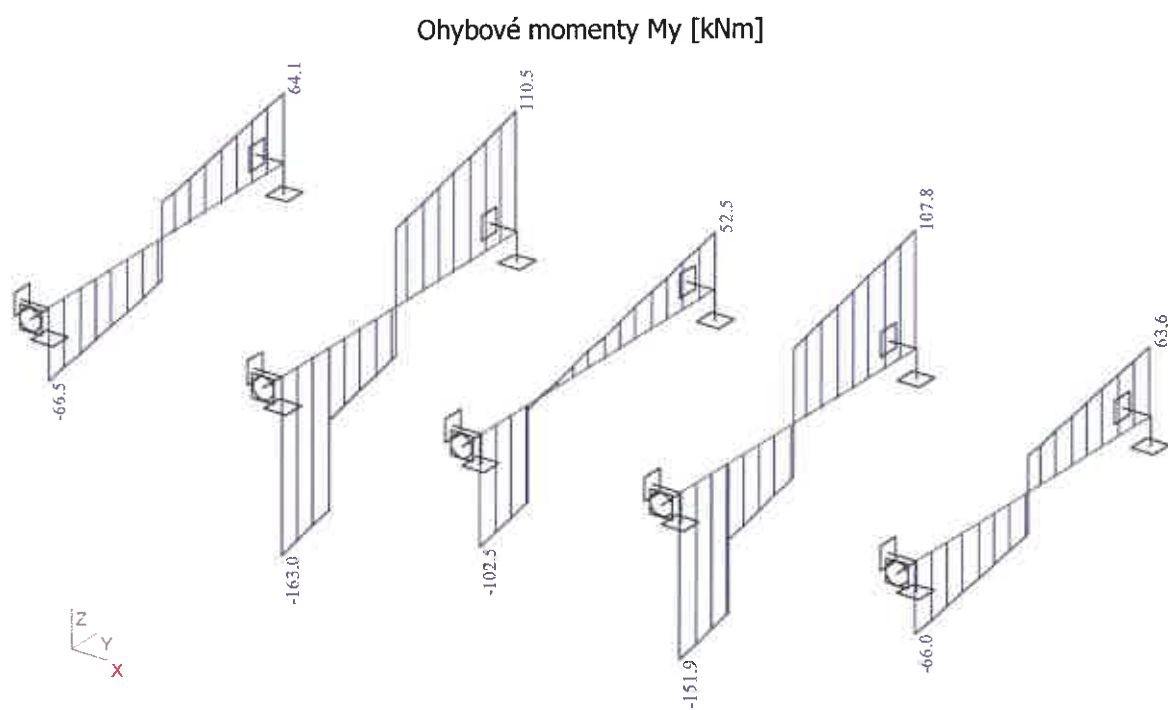
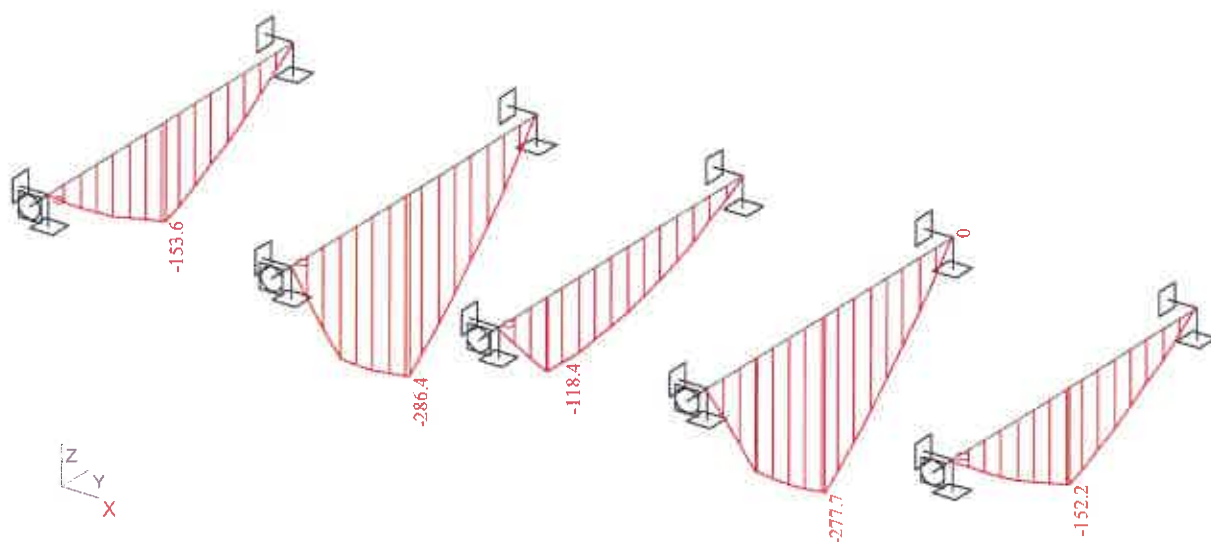
$$\phi_{9a} = \frac{q_k}{24 \cdot E \cdot I_y} \cdot \frac{e \cdot c}{L} \cdot \left(4 \cdot d \cdot (L + e) - c^2 \right)$$

$$= \frac{11000}{24 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 38.9 \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{2.95 \cdot 5.5}{5.8} \cdot \left(4 \cdot 2.85 \cdot (5.8 + 2.95) - 5.5^2 \right) = 0.0109 \text{ rad}$$

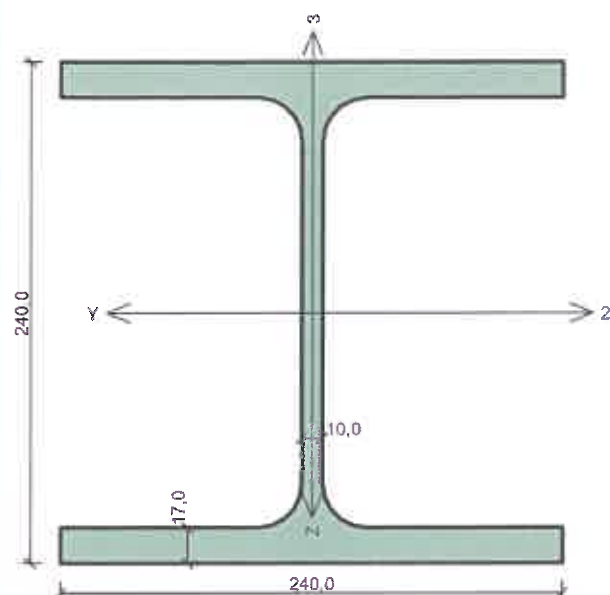
$$\phi_{9b} = \frac{q_k}{24 \cdot E \cdot I_y} \cdot \frac{d \cdot c}{L} \cdot \left(4 \cdot e \cdot (L + d) - c^2 \right)$$

$$= \frac{11000}{24 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 38.9 \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{2.85 \cdot 5.5}{5.8} \cdot \left(4 \cdot 2.95 \cdot (5.8 + 2.85) - 5.5^2 \right) = 0.0109 \text{ rad}$$

7.1.4. Roznášecí ocelové nosníky HEB 240



Stropnice HEB 240



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu	: $\gamma_{M0} = 1,000$
Únosnost průřezu při posuzování stability	: $\gamma_{M1} = 1,000$
Únosnost oslabeného průřezu	: $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez HE 240 B

Průřezová plocha: $A = 1,060E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 120,0 \text{ mm}$ $z_T = 120,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,126E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,923E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -9,383E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,269E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 9,383E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,269E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,027E06 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 4,869E11 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,053E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,984E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 62,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 110,300 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,000 m

$L_z = 7,000 \text{ m}$

$L_y = 7,000 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 7,000 \text{ m}$

$l_{y1} = \text{Nežadáno}$

M_y : Tvar č.5

M_z : Tvar není

$z_p = 1,000$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$62,000 \text{ kN} < 450,991 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 110,300 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

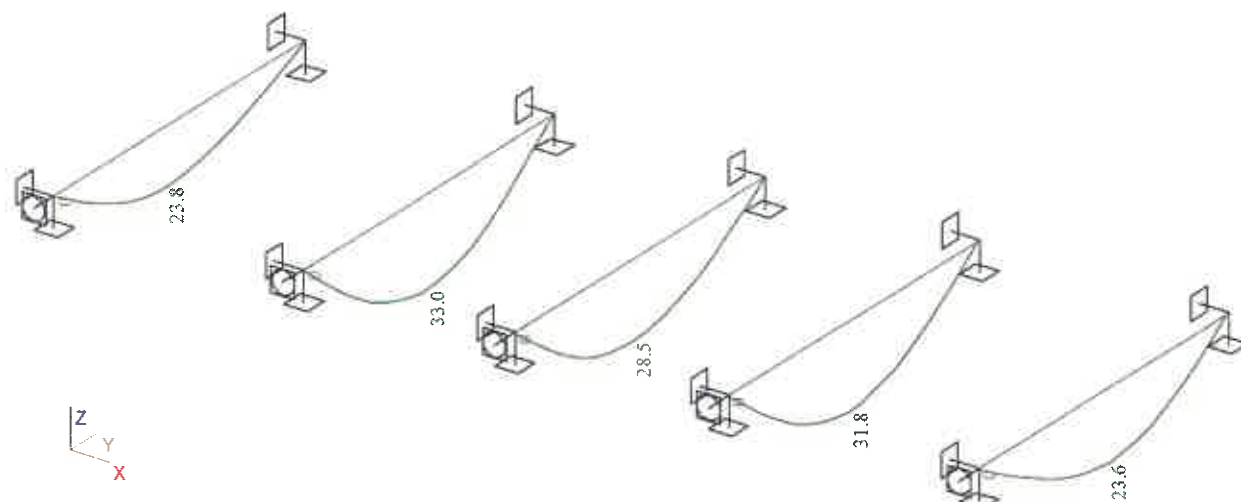
Únosnosti: $M_{y,R} = 202,901 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,544 + 0,000| = |0,544| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 115,1

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



Deformace - posunutí δz [mm]

7.1.5. Plechobetonová deska D2

deska



Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Beton: C 25/30

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

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

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

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,l} = 0,00533 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00957 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

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]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-2,35	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-7,57	0,00	0,00	0,00	
2	Zat. případ 2	0,00	3,53	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	18,42	0,00	0,00	0,00	
3	Zat. případ 3	0,00	0,51	-82,70	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	0,87	-134,50	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

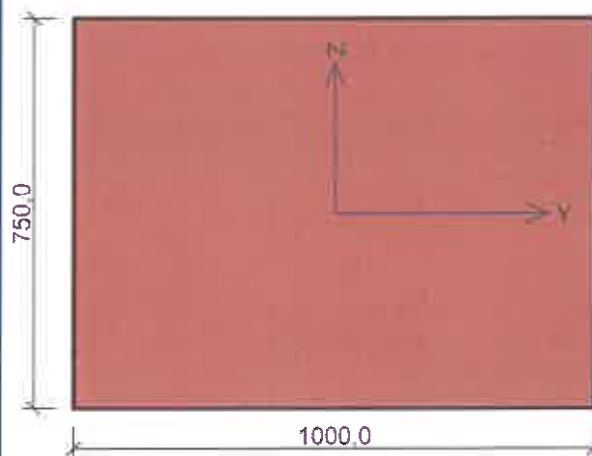
7.2. Posouzení stávajících zděných konstrukcí

7.2.1. Posouzení obvodového zdiva v patě stěny 1NP a 1PP

Posouzená je obvodová stěna u ulice Vítkova. V čase vypracování této projektové dokumentace nebyl proveden podrobný stavebně technický průzkum. Pevnostní charakteristiky zdiva byly odhadnuty na základě prohlídky, vyjádření projektanta stavební části, investora a zkušeností s obdobnými objekty.

550 obvodová 1NP					
		Materiál Název: Zdivo pálené P9 - Malta obyčejná M0,9			
		Pevnost v tlaku $f_k = 2,481$ MPa Pevnost ve smyku $f_{vk} = 0,1$ MPa Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,1$ MPa Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,2$ MPa Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2,5$ Součinitel dotvarování $\varphi = 1$ Objemová hmotnost $\rho = 1\,900$			
		Způsob podepření Účinná tloušťka: 0,550m Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty			
Mezní stav únosnosti Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 4,364 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje					
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN/m]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm/m]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN/m]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-235,00 -408,52	15,00 -	10,00 59,60	Vyhovuje
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje					
Mezní stav použitelnosti Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,550m \geq 0,100m \Rightarrow$ Vyhovuje Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 5,818 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje					
Vyhovuje					

750 obvodová 1PP



Materiál

Název: Zdivo pálené P9 - Malta obyčejná M0,9

Pevnost v tlaku	$f_k = 2,481 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vko} = 0,1 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$
Díličí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2,5$
Součinitel dotvarování	$\varphi = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 1900$

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,750m

Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový

Výška stěny: 3,200m

Vzpěrná výška: $h_{ef} = p_2 \times h = 0,75 \times 3,2 = 2,4 \text{ m}$

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 3,2 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1	-215,00	25,00	10,00	Vyhovuje
		-502,64	-	64,40	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,750 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 4,267 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

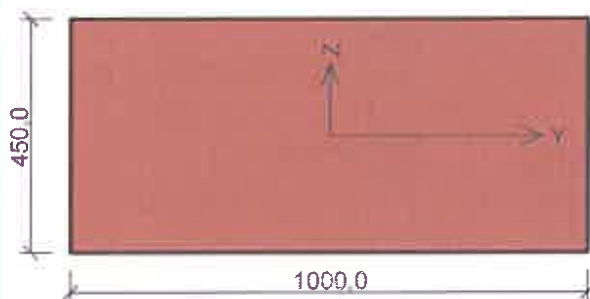
Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

7.2.2. Posouzení vnitřního zdiva v patě stěny 1NP a 1PP

Posouzená je vnitřní nosná komínová stěna. V čase vypracování této projektové dokumentace nebyl proveden podrobný stavebně technický průzkum. Pevnostní charakteristiky zdiva byly odhadnuty na základě prohlídky, vyjádření projektanta stavební části, investora a zkušeností s obdobnými objekty.

450 vnitřní 1NP



Materiál

Název: Zdivo pálené P9 - Malta obyčejná M1,5

Pevnost v tlaku	f_k	= 2,892 MPa
Pevnost ve smyku	f_{vko}	= 0,1 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{xk1}	= 0,1 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{xk2}	= 0,2 MPa
Dílčí součinitel materiálů	γ_M	= 2,5
Součinitel dotvarování	ϕ	= 1
Objemová hmotnost	ρ	= 1 900

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,450m
Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový
Výška stěny: 3,200m
Vzpěrná výška: $h_{ef} = p_2 \times h = 0,75 \times 3,2 = 2,4$ m

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 5,333 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1	-305,00	15,00	10,00	Vyhovuje
		-394,31	-	66,80	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti

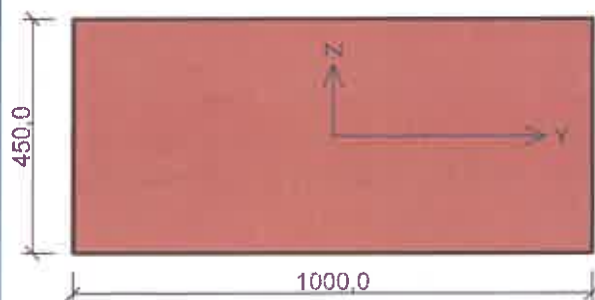
Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,450m \geq 0,100m \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 7,111 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

450 vnitřní 1PP



Materiál

Název: Zdivo pálené P9 - Malta obyčejná M1,5

Pevnost v tlaku	$f_k = 2,892 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vk0} = 0,1 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2,5$
Součinitel dotvarování	$\varphi = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 1900$

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,450m

Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový

Výška stěny: 3,200m

Vzpěrná výška: $h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,2 = 2,4 \text{ m}$

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 5,333 \leq 27 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1	-325,00	15,00	10,00	Vyhovuje
		-401,25	-	70,00	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,450 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 7,111 \leq 30,000 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

7.3. Konstrukce základů

Založení stávajícího objektu se předpokládá plošné na základových pasech z kamenného zdiva a betonu. Úroveň základové spáry je stávající a je odhadována na úrovni -4,000 m. Tyto hloubky musí být prověřeny stavebně-technickým průzkumem. Šířka základových pasů se uvažuje mírně rozšířena oproti tloušťce svislých nosných konstrukcí.

V čase vypracování této projektové dokumentace nebyl proveden podrobný stavebně technický průzkum. Únosnost základové spáry byla odhadnuta na základně prohlídky, vyjádření projektanta stavební části, šterkem zaříděné dle ČSN 73 6133 do třídy S3-S-F.

Při jakékoli nesrovnalosti těchto předpokladů se skutečností, je nutné provést další posouzení základových konstrukcí a navrhnout jejich případné zesílení.

7.3.1. Obvodový základový pas

Posouzení plošného základu

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 odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup



Dovolená excentricita : 0,333

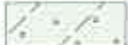

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 F4, konzistence tuhá		17,00	7,50	18,50	8,50	
2	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	Třída R6/R5		28,00	20,00	22,00	12,00	
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	7,50 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	17,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	15,50 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Třída R6/R5

Objemová tíha :	γ	=	22,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	20,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	45,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	85,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	2,80 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,00 m
Tloušťka základu	t	=	0,90 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

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

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	1,00 m
Šířka pasu (x)	=	1,00 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,70 m

Objem pasu = 0,90 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

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 : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Třída F4, konzistence tuhá	
2	1,60	Třída S3, středně ulehlá	
3	1,20	Třída G3, středně ulehlá	
4	4,00	Třída R6/R5	
5	-	Třída R6/R5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	492,00	0,00	30,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	450,00	0,00	0,00
3	Ano		Zatížení č. 3	Užitné	380,00	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	0,05	0,00	573,65	651,36	88,07	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,05	0,00	581,00	652,72	89,01	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	471,30	750,31	62,81	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	478,75	750,31	63,81	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 27,95 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,81 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,64 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,02 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 652,72 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 581,00 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,053 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,053 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

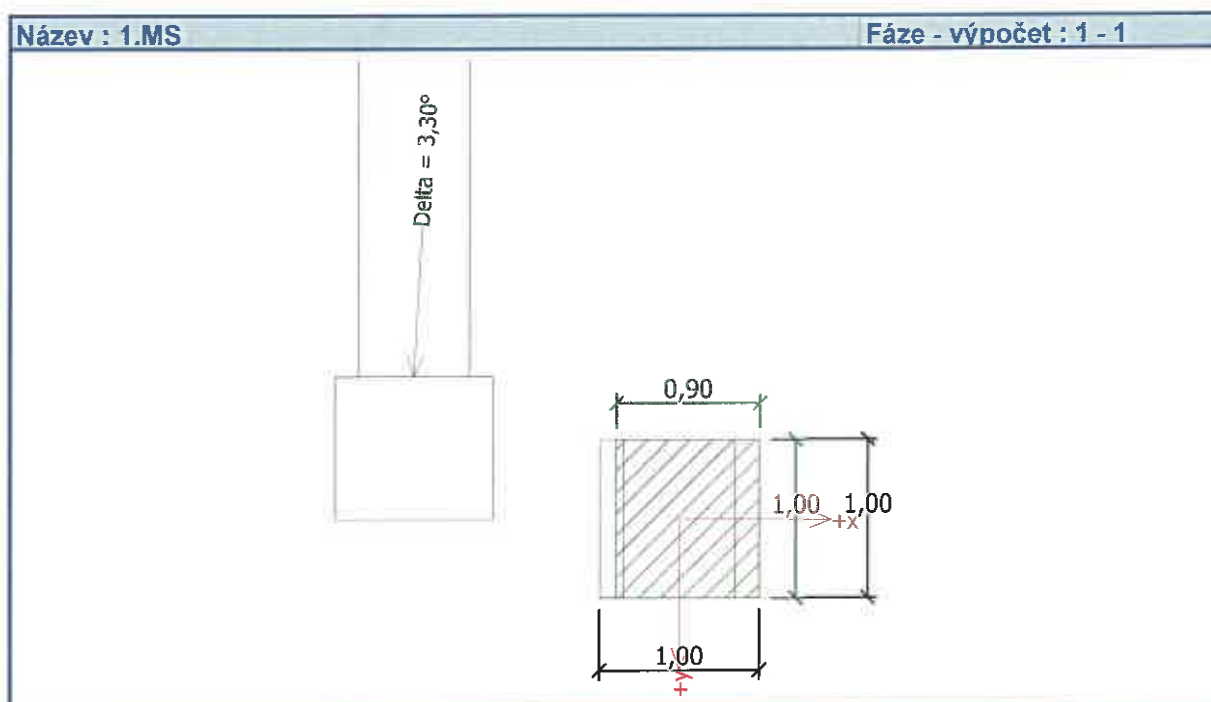
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,40 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 301,28 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 30,00 \text{ kN}$

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 $G = 20,70 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,60 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 2,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 2,1 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 76,71 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=285,12$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=285,12$)

Posouzení excentricity zatížení

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

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

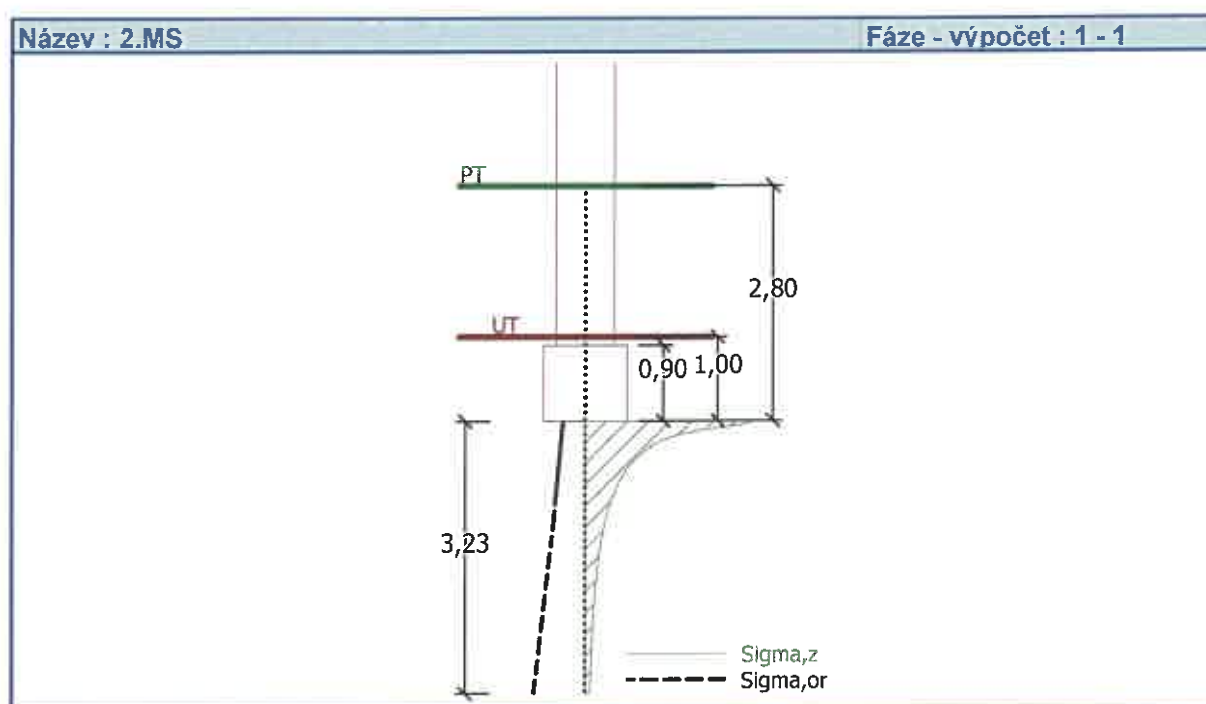
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

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

Sednutí základu $= 2,3 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,23 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^*1000\text{); (2,5E-17}^\circ\text{)}$



7.3.2. Vnitřní základový pas**Posouzení plošného základu****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 odvozené 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 F4, konzistence tuhá		17,00	7,50	18,50	8,50	
2	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	
3	Třída R6/R5		28,00	20,00	22,00	12,00	
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	

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

Založení**Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 2,80$ mHloubka základové spáry $d = 1,00$ mTloušťka základu $t = 0,90$ mSklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = 1,00 m
Šířka pasu (x) = 1,00 m
Šířka sloupu ve směru x = 0,60 m
Objem pasu = 0,90 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

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 : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Třída F4, konzistence tuhá	
2	1,60	Třída S3, středně ulehlá	
3	1,20	Třída G3, středně ulehlá	
4	4,00	Třída R6/R5	
5	-	Třída R6/R5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	566,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	541,00	0,00	0,00
3	Ano		Zatížení č. 3	Užitné	420,00	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	587,50	750,31	78,30	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	595,02	750,31	79,30	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	562,50	750,31	74,97	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	570,02	750,31	75,97	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 27,95$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 1,08$ 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 $z_{sp} = 1,64$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,02$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 750,31$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 595,02$ 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

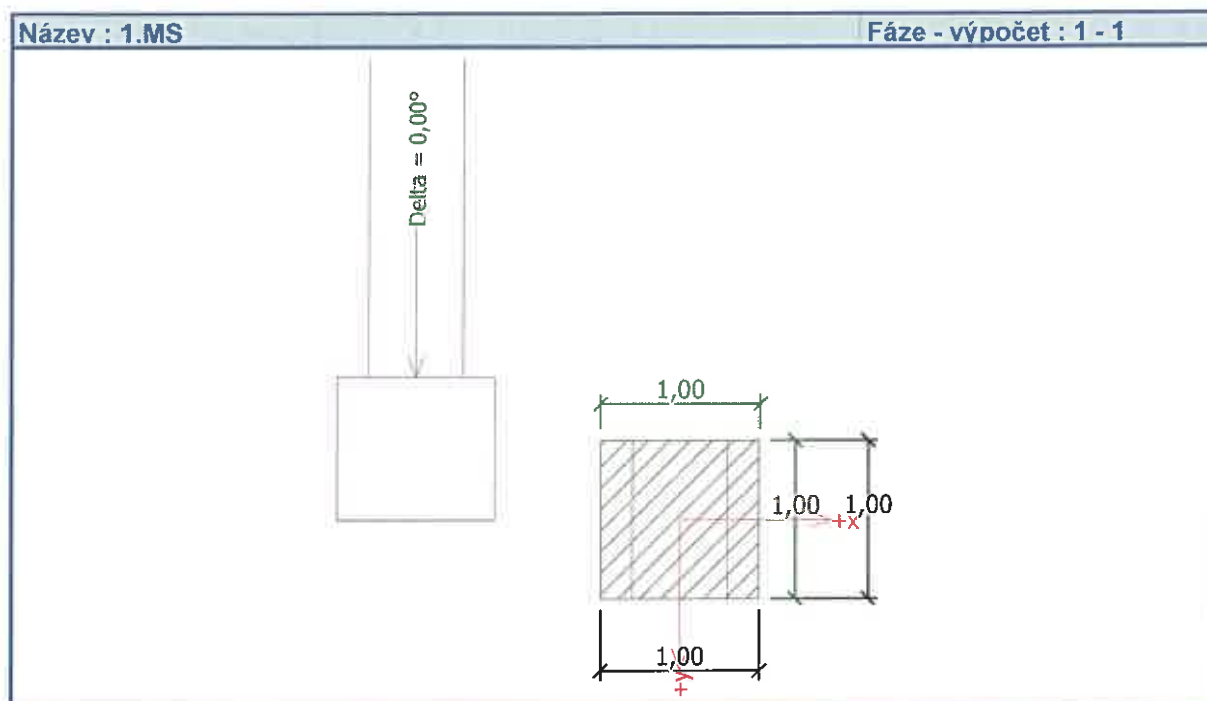
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,40$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 344,25$ 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 nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 20,70 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,80 \text{ kN/m}$

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

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

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

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 76,71 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=285,12$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=285,12$)

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:

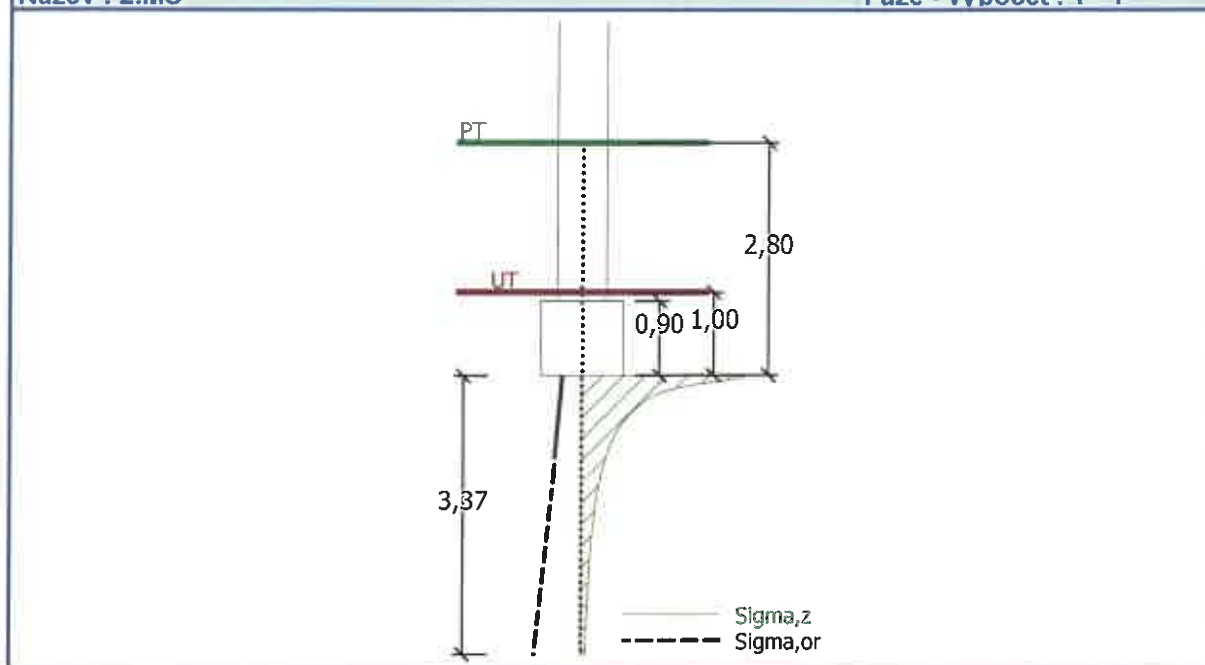
Sednutí základu $= 2,6 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,37 \text{ m}$

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

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



8. ZÁVĚR

Výpočet byl proveden dle platných ČSN a ČSN EN. Dimenzované nosné prvky vyhovují z hlediska prvního a druhého mezního stavu. Konstrukce jako celek ze statického hlediska vyhovuje. Požadovaná únosnost a stabilita je zajištěna.

V dalším stupni projektové dokumentace a/nebo před realizací nebo v průběhu realizace rekonstrukce, je nezbytně nutné doplňkovým stavebně technickým průzkumem ověřit / potvrdit materiálové charakteristiky nosných konstrukcí použité v tomto výpočtu.

Při jakékoli nesrovnalosti těchto předpokladů se skutečností, je nutné provést další posouzení stávajících konstrukcí včetně základů a navrhnout jejich případné zesílení.

V Praze 08/2022

Vypracoval : Ing. Slavomír Gazda



